

Modélisation et Caractérisation des corridors de déplacement de *Rhinolophus ferrumequinum* des sites Natura 2000 de la commune de Saint-Savinien (17)



Muon Barnabé

Stage réalisé du 4 avril 2022 au 26 août 2022

Sous la direction de Mme. Virginie BARRET

Ligue pour la Protection des Oiseaux France – service Etudes, Développement durable,
International & Outre-Mer

Rapporteur : Charlotte Recapet

Collège Sciences & Technologies pour l'Énergie et l'Environnement de la Côte Basque

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Professionnelle Métiers de la Protection et Gestion de l'Environnement

Option Biologie Appliquée aux Écosystèmes Exploités

2021-2022

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

Remerciements

Je souhaite remercier sincèrement toute l'équipe du service Etudes, Développement durable, International & Outre-Mer pour leur accueil, leurs connaissances, leur bonne humeur et l'aide qu'ils ont pu m'apporter.

Je remercie particulièrement Virginie Barret, ma tutrice de stage, qui m'a fait confiance et m'a permis de réaliser ce stage très formateur avec une autonomie certaine. Elle m'a donné l'occasion de participer à des sessions de capture du programme « Chiroptères Cavernicoles Prioritaires en Nouvelle-Aquitaine » qui m'ont apporté un réel plus dans mon expérience professionnelle, et pour cela je lui témoigne toute ma gratitude.

J'adresse également mes remerciements à David Pinaud, Ingénieur de Recherche CNRS – Responsable du service « Statistiques, analyses spatiales, bases de données » pour les précieux conseils qu'il a pu m'apporter lors du traitement des données et de leur mise en forme et pour sa disponibilité malgré son emploi du temps chargé.

Je tiens également à remercier Pierre Rigou - Chargé d'étude faune, Annaëlle Bissonnet - Chargée de mission LIFE Vison et Romain Beaubert – Chargé d'études LIFE Vison, pour leur aide lors de ce stage, leurs conseils m'ont été précieux et m'ont permis de passer outre certains problèmes rencontrés pendant mon travail.

Photo de couverture : Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Crédit photo : Pierre Rigou

Avant-propos

A l'échelle nationale, toutes les chauves-souris sont protégées par la loi sur la nature de 1976. Parmi les espèces présentes en France, le Grand Rhinolophe présente un intérêt patrimonial important (annexe 2 et 4 de la directive « Habitat ») et une écologie particulière. Les aménagements du territoire en faveur du Grand Rhinolophe sont primordiaux au maintien de cette espèce et pourrait également être favorables à d'autres espèces de chiroptères.

La Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) est une association loi 1901 fondée en 1912 qui a pour but de protéger et conserver la biodiversité par la connaissance. Ses actions sont diverses : réalisation d'inventaires faunistiques et floristiques, gestion d'espaces protégés, actions de conservation des habitats et des espèces floristiques et faunistiques, sensibilisation à l'environnement, accompagnement des entreprises et collectivités. Elle est reconnue d'utilité publique par décret le 3 juillet 1986. Depuis sa création, la LPO a su se développer dans de nombreux domaines et également s'implanter régionalement comme nationalement. Ainsi, le siège social est basé depuis 70 ans à Rochefort (Charente-Maritime) mais de nombreuses associations locales se sont développées partout en France et se sont intégrées au réseau LPO. Il existe aujourd'hui 17 associations locales situées dans 17 départements.

La LPO France est aujourd'hui présente sur différents projets d'acquisition de connaissances et de conservation de la biodiversité à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine. A titre d'exemple, la LPO coordonne le LIFE Vison sur le bassin versant de la Charente et participe au programme régional d'étude et de conservation « Chiroptères cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine », coordonné par Nature Environnement 17 et France Nature Environnement Nouvelle Aquitaine. La LPO France est également en charge de l'animation de quatre sites Natura 2000 exclusivement dédiés aux chiroptères en Charente-Maritime et Charente qui sont : Carrières de Saint-Savinien (FR5400471), Carrière de Fief de Foye (FR5402002), Carrières de Bellevue (FR5402003) et Grotte de Rancogne (FR5400407).

Table des matières

Remerciements

Avant-propos

Table des figures

I.	Introduction	1
II.	Matériels et méthodes	3
1.	Matériel biologique : le Grand Rhinolophe (modèle d'étude)	3
1.1	Morphologie	3
1.2	Comportement	3
1.3	Statuts	4
2.	Définition de la zone d'étude :	4
3.	Compilation et mise en forme des données	5
3.1	Compilation des couches « paramètres »	5
3.2	Eléments favorables	5
3.3	Eléments bloquants	6
3.4	Création de la matrice de conductance et des « focal nodes »	7
4.	Modélisation des corridors	9
III.	Résultats et discussion	10
IV.	Discussion	17
V.	Conclusion	18
	Bibliographie	19
	Annexes	
	Résumé	

Table des figures

Figure 1 : Vue faciale du Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) (2022 © Wikipédia)	3
Figure 2 : Localisation de la commune de Saint-Savinien (2022 © Barnabé Muon, IGN)	4
Figure 3 : Couche raster du réseau de haies et zones de végétation de la zone d'étude (2022 © Barnabé Muon, IGN)	5
Figure 4 : Couche raster du réseau hydrographique de la zone d'étude (2022 © Barnabé Muon, IGN)	6
Figure 5 : Pont prospecté de l'A837 (2022 © Barnabé Muon)	6
Figure 6 : Couche raster de la matrice de distance aux éléments connectant (2022 © Barnabé Muon, IGN)	7
Figure 7 : Couche raster de la matrice de conductance (2022 © Barnabé Muon, IGN, AVEX)	8
Figure 8 : Localisation des "focal nodes" sur la zone d'étude	9
Figure 9 : Localisation des gîtes et corridors sur la zone d'étude	10
Figure 10 : Corridors et connectivités entre les sites Natura 2000 aux alentours de Saint-Savinien	11
Figure 11 : Détail du secteur Saint-Vaize - Taillebourg	12
Figure 12 : Détail du secteur Fief de foye - Le Bruant	13
Figure 13 : Détail du secteur Bois-Vachon - Les Hubles	14
Figure 14 : Détail du secteur Ouest de Saint-Savinien	15
Figure 15 : Détail du secteur de Fief le Treuil	16

I. Introduction

Depuis le 16^e siècle, la biodiversité connaît un déclin sans précédent que l'on qualifie comme la 6^e extinction de masse. On considère que 7,5 à 13% des près de 2 millions d'espèces découvertes jusqu'à ce jour se sont éteintes, mais selon certaines études ce bilan serait malheureusement sous-estimé (Cowie *et al.*, 2022.)[1]. Une des causes principales de cette extinction est la destruction et la fragmentation des habitats, cela amène une perte de connectivité entre les éléments nécessaires au bon développement et à la dispersion des espèces faunistiques et floristiques. Le risque d'isolement des populations et le manque de brassage génétique peut amener ces dernières à disparaître. Cette problématique possède désormais une place importante dans les politiques d'aménagement du territoire. En France depuis 2015 les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) ont dynamisé la mise en place des Trames Vertes et Bleues visant à restaurer des espaces naturels, implanter des infrastructures agro-écologiques afin de maintenir, renforcer ou créer des corridors écologiques et ainsi limiter la perte de connectivité.

En Europe entre les années 1960 et 1990, les effectifs de chiroptères ont connu un déclin dramatique, parfois jusqu'au bord de l'extinction pour certaines espèces. Les effectifs de plusieurs espèces (comme *Nyctalus noctula* ou *Eptesicus serotinus*) connaissent encore aujourd'hui un déclin certain et les chiroptères peinent à se développer. Ils sont notamment menacés par l'agriculture intensive (utilisation massive d'insecticides entraînant une baisse générale des proies), la fragmentation des habitats, et depuis quelques années la question de la pollution lumineuse est de plus en plus prise en compte (Laforge *et al.*, 2018)[2]. En effet, selon certaines études (Lacoeuilhe *et al.*, 2014)[3], le mode de diffusion de la lumière, les longueurs d'ondes et les heures d'illumination peuvent avoir un impact sur le comportement de ces animaux nocturnes. Il convient néanmoins de différencier la pollution lumineuse d'un point de vue astronomique (empêchant d'apercevoir les étoiles, la voie lactée du fait d'un « halo lumineux ») et d'un point de vue biologique et physiologique.

Afin de conserver et protéger les différentes espèces de chiroptères du territoire français, le troisième « Plan National d'Action en faveur des chiroptères » (PNAC) est actuellement en œuvre (2016-2025) (Tapiero, 2017)[4]. De plus, tous les chiroptères sont également protégés au niveau national par la loi de protection de la nature de 1976. Au niveau régional, divers projets ont vu le jour tel que le programme d'étude et de conservation « Chiroptères cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine (CCPNA) » (Annexe 1). Il suit depuis 2016 l'évolution des populations de 6 espèces dont le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) et ainsi permettre leur conservation. Ce programme a ainsi permis de capturer et marquer 22 000 chiroptères depuis 2016 (225 opérations de capture pour 89 sites inventoriés). Une grande partie de ces captures ont été réalisées dans le département des Deux-Sèvres qui regroupe la plupart des colonies de parturition de l'ex région Poitou-Charentes (échelle de travail durant les 3 premières années du programme). Les Charentes (Charente-Maritime et Charente), représentent des lieux de transit et d'hibernation, notamment pour le Grand Rhinolophe dont de nombreux individus se reproduisent dans les Deux-Sèvres et hibernent dans les Charentes (Leuchtmann, 2022)[5]

L'exploitation et l'extraction des roches calcaires par les hommes ont formé dans la région un large réseau de galeries souterraines, désormais abandonnées et utilisables par de nombreuses espèces faunistiques, fongiques et bactériologiques. Quatre réseaux souterrains en Charente-Maritime ont depuis été classés en sites Natura 2000 pour leur intérêt écologique, notamment par rapport aux chiroptères, que sont : Carrières de Saint-Savinien (FR5400471), Carrière de Fief de Foye (FR5402002), Carrières de Bellevue (FR5402003) et Grotte de Rancogne (FR5400407).

En 2013, des prospections sont réalisées par la LPO France dans le cadre de la mission « Identification, caractérisation et protection de la Trame Verte et Bleue et des réservoirs de biodiversité utilisés par les chauves-souris fréquentant les cavités majeures de Charente-Maritime » (2013-2015) (Chabrouillard A, 2013)[6] (Barret V, 2015)[7]. L'objet était de protéger les populations de chauves-souris des sites majeurs Natura 2000 de Charente-Maritime particulièrement ceux des cantons de Saint-Savinien et de Saint-Porchaire. Il visait à améliorer la connaissance du fonctionnement écologique de quatre cavités majeures pour la conservation des chiroptères. 3 ans après, la LPO s'engage conjointement en 2016 avec d'autres associations naturalistes et divers partenaires dans le programme « Chiroptères cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine ». En 2021, la LPO France engage le programme « Caractérisation des corridors et des territoires de chasse des chauves-souris des sites Natura 2000 de la commune de Saint-Savinien » (Annexe 2) financé par la DREAL Nouvelle-Aquitaine, dans lequel ce stage s'inscrit. Il est notamment prévu la pose d'enregistreurs passifs d'ultrasons des chauves-souris. L'enjeu de ce programme était d'obtenir des données afin de réaliser une carte représentant les déplacements des espèces ainsi que la connectivité du site à d'autres gîtes. La LPO France a donc, à l'échelle locale, porté plusieurs projets en faveur des chiroptères cavernicoles.

Le site Natura 2000 « Carrières de Saint-Savinien » possède un enjeu majeur pour la conservation de nombreux chiroptères notamment pour les 6 espèces du programme CCPNA. Les Carrières de Saint-Savinien constituent un des plus grands sites d'hibernation de la région pour le Grand Rhinolophe (environ 1000 individus). Néanmoins, ce site se trouve enclavé dans un paysage majoritairement agricole, présentant quelques boisements et un réseau de haies plus dense en bordure de La Charente et de La Boutonne. Les déplacements et la chasse du Grand Rhinolophe repose presque exclusivement sur la présence de linéaires de haies hautes et denses (Arthur et Lemaire, 2009)[8]. Afin de permettre à cette espèce de se déplacer entre les gîtes d'hiver et ceux de parturition, il est nécessaire de définir la connectivité des carrières à d'autres sites favorables pour les chiroptères.

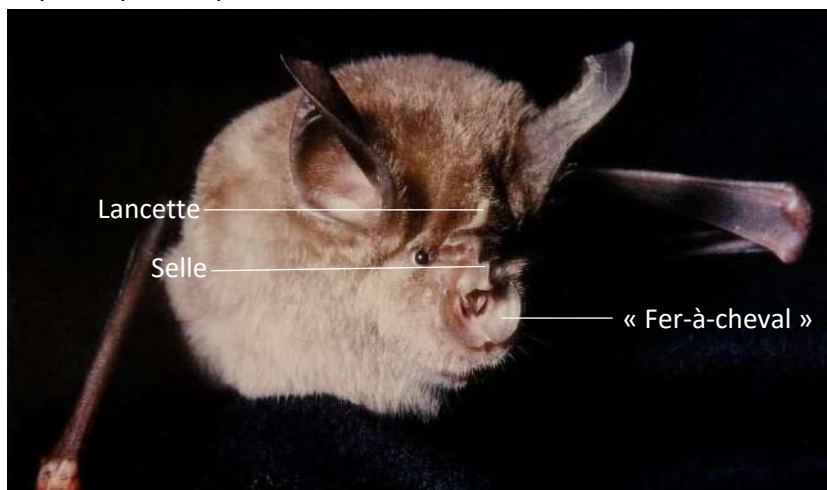
Le cadre de cette étude sera donc de déterminer la connectivité du territoire pour le Grand Rhinolophe. Ce travail sera réalisé via les logiciels © Quantum Gis 3.22 et © CircuitScape 4.0 afin de modéliser les corridors écologiques empruntés par l'espèce. Ce travail s'inscrit dans la continuité de la mission « Caractérisation des corridors de déplacements des chiroptères des sites Natura 2000 de Saint-Savinien en Charente-Maritime » ainsi que du projet « Chiroptères cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine ». Cette modélisation de connectivité permettra, à l'échelle du territoire, de définir de futurs aménagements et actions à entreprendre pour assurer les bons déplacements et la conservation du Grand Rhinolophe.

II. Matériels et méthodes

1. Matériel biologique : le Grand Rhinolophe (modèle d'étude)

1.1 Morphologie

Le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) est la plus grande espèce de rhinolophes d'Europe. Cette espèce est présente sur la quasi-totalité du territoire français (peu ou pas d'individus inventoriés dans le Nord et sur la face Est de la France). Il se distingue nettement des autres espèces de chiroptères français par la morphologie typique des Rhinolophidés : un corps massif et puissant, des ailes courtes et arrondies et des avant-bras robustes. Mais la caractéristique la plus importante est bien son nez modifié sous forme de feuille nasale et lui valant le nom de « fer à cheval ». Cette espèce se différencie des autres rhinolophidés français par sa taille, son appendice de selle court et arrondi ainsi que sa lancette pointue (Annexe 3).



Ce nez spécialisé l'a doté d'une capacité d'écholocation très

Figure 1 : Vue faciale du Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) (2022 © Wikipédia)

performante et propre aux rhinolophidés. Les ultrasons sont émis par le nez en fréquence constante entre 77 et 81 kHz (Dietz *et al.*, 2009)[9]. Lors des périodes de chasse, le Grand Rhinolophe émet des signaux à hautes fréquences qui lui donnent l'avantage d'être très précis, au détriment d'une portée d'émission réduite à une dizaine de mètres maximum. La fréquence utilisée par le Grand Rhinolophe est très caractéristique et ne se chevauche pas avec les autres rhinolophidés de France ce qui le rend facilement identifiable.

1.2 Comportement

Durant la période d'hibernation (octobre à avril), il occupe les cavités souterraines naturelles ou artificielles (galeries de mines, carrières, grottes...) ayant une forte hygrométrie et dont les températures sont comprises entre 7 et 9°C. Selon les populations, cette espèce peut hiberner complètement isolée ou bien en groupe lâche.

Durant la période d'estivage (mi-avril à août, pouvant aller jusqu'à octobre pour les derniers individus), les individus prospectent divers bâtiments (granges, combles, greniers) avant de s'y fixer définitivement début mai et former des essaims de parturition composé presque exclusivement de femelles. La mise-bas se fait généralement de mi-juin à mi-juillet après 6 à 8 semaines de gestation. Cette espèce est particulièrement sensible au dérangement, notamment durant la période de mise-bas et n'hésitera pas à abandonner son gîte si ce dernier est trop important.

Le Grand Rhinolophe possède un vol lent et papillonnant, il peut chasser en vol ou bien à l'affut, accroché à une branche et « sondant » le milieu à la recherche de proies comme des lépidoptères nocturnes (noctuelles, sphinx) ou des coléoptères (hannetons, bousiers) dans la plupart des cas, mais son régime alimentaire reste très variable au cours de l'année selon la disponibilité des proies). Ce dernier vient ensuite rabattre la proie grâce à ses ailes directement dans sa gueule. Cette technique de chasse permet de limiter ses dépenses énergétiques. Cette espèce chasse en basse altitude, parfois au ras de la végétation ou bien directement dans la végétation comme la ramure des arbres. Son territoire de chasse se trouve généralement entre 4 et 5km autour de la colonie.

Que ce soit pour la chasse ou ses déplacements d'un gîte à un autre, le Grand Rhinolophe recherche des milieux structurés mixtes ou semi ouvert (Arthur et Lemaitre, 2009)[8]. Le milieu bocager est de ce fait favorable pour l'espèce, mais cela le rend également très sensible à la fragmentation des habitats. Cette espèce est lucifuge et fuira les zones éclairées artificiellement, même faiblement, elle aura aussi tendance à éviter les zones trop exposées à la luminosité nocturne.

1.3 Statuts

Le Grand Rhinolophe est inscrit à l'annexe 2 et 4 de la Directive Habitats Faune Flore (92/43/CEE) et bénéficie d'une protection nationale. Il est classé en « préoccupation mineure » (LC) à l'échelle nationale et « vulnérable » (VU) à l'échelle régionale (ex Poitou-Charentes).

2. Définition de la zone d'étude :

Le choix de l'étendue de la zone d'étude découle du compromis entre un périmètre le plus grand possible et le temps disponible pour ce travail. En effet, plus la zone d'étude est grande, plus le nombre de pixels et de points à traiter par le logiciel CircuitScape est important : cela augmente donc considérablement le temps de mise en forme préalable des données

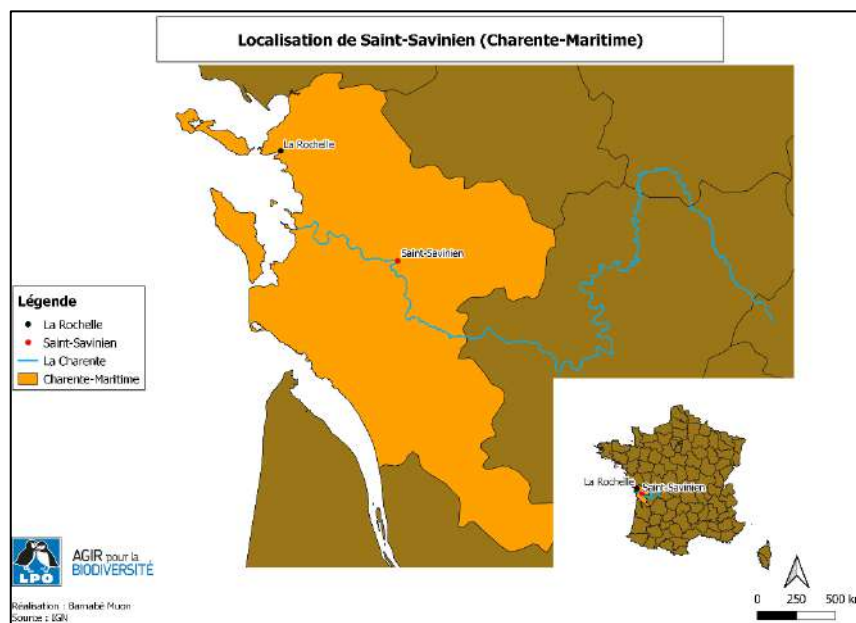


Figure 2 : Localisation de la commune de Saint-Savinien (2022 © Barnabé Muon, IGN)

ainsi que le temps de calcul de ces dernière une fois dans le logiciel de modélisation. Il a donc été choisi de travailler sur une zone d'étude de 13km² autour du site.

3. Compilation et mise en forme des données

3.1 Compilation des couches « paramètres »

Les paramètres pris en compte pour cette étude découlent directement de l'écologie du Grand Rhinolophe. En effet, les déplacements de cette espèce dépendent presque exclusivement des haies et zones de végétation (boisements, lisières, bosquets...) ainsi que de la distance entre deux éléments fixes du paysage. L'écholocation propre à cette espèce est très performante mais possède une capacité d'émission très faible, ce qui influe directement sur sa capacité à traverser un espace ouvert entre deux éléments connectant (éléments fixes du paysage permettant les déplacements de l'espèce comme les haies et lisières). Selon Pinaud *et al.* (2017)[10], la probabilité qu'un Grand Rhinolophe traverse une trouée entre deux haies est maximale quand la distance entre ces deux éléments est inférieure ou égale à 38 mètres (distance optimale). En revanche, au-delà de 50 mètres cette probabilité diminue de moitié, à 100 mètres cette dernière est quasiment nulle. Il convient donc de compiler le plus de paramètres possibles afin de représenter au mieux l'écologie de l'espèce et obtenir une modélisation la plus fidèle possible de la réalité. Parmi ces paramètres, deux sont particulièrement importants : la présence de haies ou végétation ainsi que la pollution lumineuse. Il est à noter que les éléments structurants favorables et défavorables sont traités séparément afin de faciliter les différentes étapes et éviter les erreurs de chevauchement.

3.2 Eléments favorables

La première étape dans le traitement des données consiste à intégrer dans Qgis les différentes couches vectorielles correspondant à chaque paramètre. Ainsi, les zones de végétation, les haies, le bâti, les routes et l'hydrographie proviennent de l'Institut Géographique National (IGN) BDTopo V3. Chaque couche est intégrée dans Qgis, coupée et adaptée au périmètre de la zone d'étude, il est également nécessaire de vérifier l'emprise et le système de projection afin de normaliser toutes les couches.

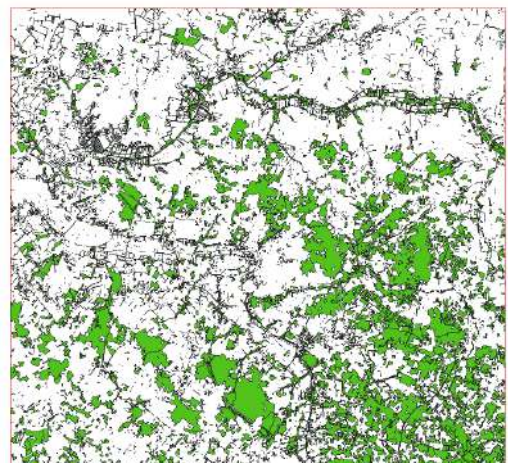


Figure 3 : Couche raster du réseau de haies et zones de végétation de la zone d'étude (2022 © Barnabé Muon, IGN)

Ces couches sont ensuite rastérisées à une résolution de 10 mètres x 10 mètres, ce qui assure une bonne précision. Une couche raster rendant compte de la pollution lumineuse sur la zone d'étude en 2020 est ajoutée aux éléments dits « bloquants » du paysage, cette couche a été créée par Frédéric Tapissier de l'association Astronomie du Vexin (AVEX). Après rastérisation, les couches suivantes sont fusionnées : haies, zones de végétation, hydrographie et bâti. Cette fusion est ensuite traitée à l'aide de la fonction « distance raster » pour créer une matrice de distance. Cette dernière rend compte de la distance de chaque pixel par rapport aux éléments connectant à proximité : plus un pixel est proche d'un élément connectant, plus sa valeur s'approchera de 1, au contraire, plus le pixel est loin de cet élément, sa valeur s'approchera de 0.

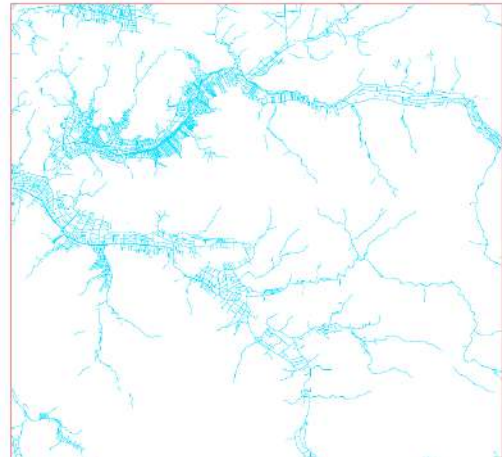


Figure 4 : Couche raster du réseau hydrographique de la zone d'étude (2022 © Barnabé Muon, IGN)

3.3 Éléments bloquants

Il est à noter que pour certains éléments comme les routes, qui sont normalement des éléments bloquants, la présence de ponts, tunnels, buses ou autres ouvrages de franchissement peut permettre le passage du Grand Rhinolophe. Ainsi sera attribuée une valeur proche de 1 pour les sections de route présentant ce type d'ouvrage. Pour ce faire, la couche « ROUTES » de la BD Topo V2 est filtrée pour n'afficher que les ponts et tunnels qui sont ensuite exporté en format SHP. Un tri de ces



Figure 5 : Pont prospecté de l'A837 (2022 © Barnabé Muon)

structures est effectué selon leur taille, diamètre, placement et le paysage environnant. En effet, si ces dernières sont trop étroites, basses ou proches d'une source de lumière, le Grand Rhinolophe n'empruntera pas ces passages. Les ponts et tunnels restants sont ensuite intégrés sur la couche « ROUTES » de la BD Topo V3 puis soustrait afin de représenter le caractère « perméable » de ces sections routières. Le choix des ponts à retenir pour l'étude s'est fait par l'analyse de photos aériennes et a été complétée par une prospection sur le terrain des ponts dont la probabilité de passage était difficile à estimer (Annexe 4). Sur la zone d'étude, la plupart des ponts présentant une probabilité de passage faible sont ceux passant au-dessus de l'A837 et l'A10 et étant bordé de végétation seulement au niveau du pont. Il a parfois été démontré que ce type de ponts peut être emprunté par le Grand Rhinolophe en longeant les rambardes situées de chaque côté (Cerema, 2016)[11] (Pichard *et al.* 2013)[12] malgré tout, cette probabilité de passage reste faible et représente certainement un acte « désespéré » de l'espèce pour traverser. De ce fait, ce genre d'ouvrages de franchissement n'ont pas été retenus comme élément fixe « connectant », dans cette catégorie on retrouve : les tunnels,

les passes agricoles, les ponts passant au-dessus d'un cours d'eau ainsi que les écoducs (un présent sur l'A837 au niveau de la commune de Plassay).

Concernant la pollution lumineuse, le Grand Rhinolophe tend à éviter les zones éclairées. De ce fait, les bâtiments ou habitations éclairées ne seront pas utilisés par l'espèce comme repères pour se déplacer, ce sont donc des éléments bloquants. Afin de définir le bâti exploitable ou non par le Grand Rhinolophe pour ses déplacements, la couche de pollution lumineuse AVEX (Annexe 5) est additionnée à la couche des routes grâce à la calculatrice raster. Cette couche présente un code couleur allant du noir (valeur quasi nulle voire nulle) au blanc (très forte pollution lumineuse) (Annexe 6). Le seuil de luminosité dit « bloquant » pour le Grand Rhinolophe a été défini selon l'échelle énoncée précédemment, ainsi, la teinte orange est considérée comme élément bloquant pour les déplacements de l'espèce (cette teinte correspond à la pollution lumineuse émise par une proche banlieue) (Stone *et al.* 2009)[13]. Ainsi, un masque est obtenu, les bâtiments situés dans ces zones de pollution lumineuse se verront appliqué la valeur de 0 et seront donc interprétés comme éléments bloquants par le logiciel CircuitScape.

3.4 Création de la matrice de conductance et des « focal nodes »

La matrice de distance est ensuite transformée en matrice de probabilité de présence en utilisant la calculatrice raster ainsi qu'une équation fournie par David Pinaud : $(1 / (1 + 2.7182818284^{-(1.36803015 + (-0.03608958 * "MATRICE_DISTANCE@1"))}))$. Cette équation permet de convertir les distances entre éléments fixes connectant du paysage en probabilités de passage du Grand Rhinolophe. Plus la distance entre deux éléments sera importante, plus la valeur des pixels sera proche de 0. L'équation utilisée et donnant les valeurs de probabilité de passage aux pixels de la matrice correspond aux résultats obtenus par David Pinaud lors de son étude sur une colonie de Grand Rhinolophe sur la commune de Annepont (Pinaud *et al.*

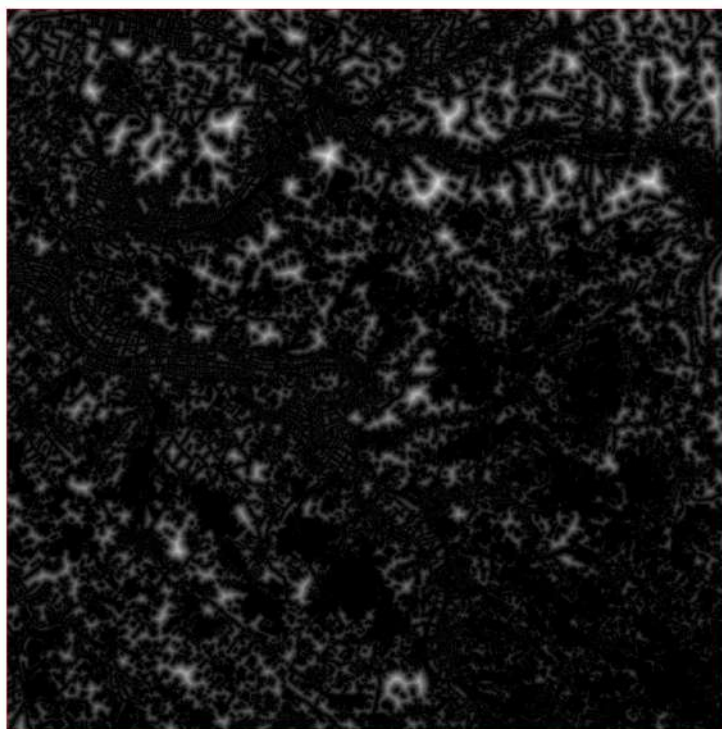


Figure 6 : Couche raster de la matrice de distance aux éléments connectant (2022 © Barnabé Muon, IGN)

2017)[10] : plus la distance entre deux éléments connectant est importante, plus la probabilité qu'un Grand Rhinolophe passe de l'un à l'autre diminue.

Afin d'obtenir la matrice de conductance, il est nécessaire de standardiser les valeurs du raster qui est ensuite intégré dans CircuitScape. En effet, la valeur maximale obtenue une fois la matrice de probabilité créée est de 0,8. Pour limiter les erreurs et faciliter les étapes de transformation suivantes, un produit en croix est réalisé à l'aide de la calculatrice raster, cette manipulation a pour but de fixer la valeur maximale à 1. Dans le but de donner plus de poids aux pixels des éléments connectant et permettre la bonne différenciation par CircuitScape entre ces derniers et ceux représentant la proximité aux éléments connectant, la valeur de 10 leur est attribuée. Cela est obtenu via la calculatrice raster en comparant le raster des éléments favorables au raster de probabilité de passage du Grand Rhinolophe : quand un élément connectant a la valeur de 1 sur le premier raster, la valeur de 10 est renvoyée sur le second.

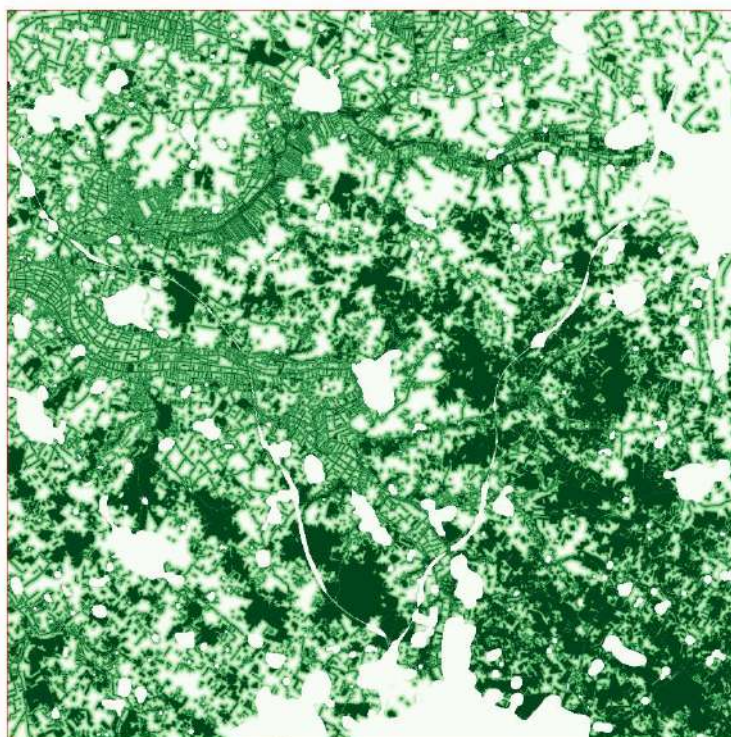


Figure 7 : Couche raster de la matrice de conductance (2022 © Barnabé Muon, IGN, AVEX)

Pour permettre à Circuitscape de modéliser les corridors écologiques sur le fichier de sortie, il est nécessaire de créer une couche vectrice de points. Ces points (« focals nodes ») représentent la localisation des gîtes où sont présents des populations de plus de 10 Grand Rhinolophe (Annexe 7), des gîtes potentiels ainsi que les « points de sortie » de la zone d'étude. Ces derniers sont choisis en se basant sur les besoins écologiques du Grand Rhinolophe en termes de déplacements. Deux points sont également placés sur des zones de passage déjà établis par la LPO lors de points d'écoute actifs dans le cadre d'une étude précédente. Chaque point se voit attribué une valeur (nombre entier) allant de 1 à 26 qui correspond au numéro de site (18 gîtes, 2 corridors déjà établis et 6 « points de sortie »). Ces points sont ensuite rastérisés de la même manière que pour les couches formant la matrice de conductance, c'est-à-dire avec une résolution de 10 mètres x 10 mètres.

Enfin, le raster de la matrice de conductance ainsi que celui des « focal nodes » sont convertis au format ASCII (American Standard Code for Information Interchange) car le format TIFF (Tagged Image File Format) n'est pas supporté par Circuitscape. Les données sont encodées dans les deux fichiers au format Integer 32 (Int32) pour conserver les bornes de valeurs définies précédemment.

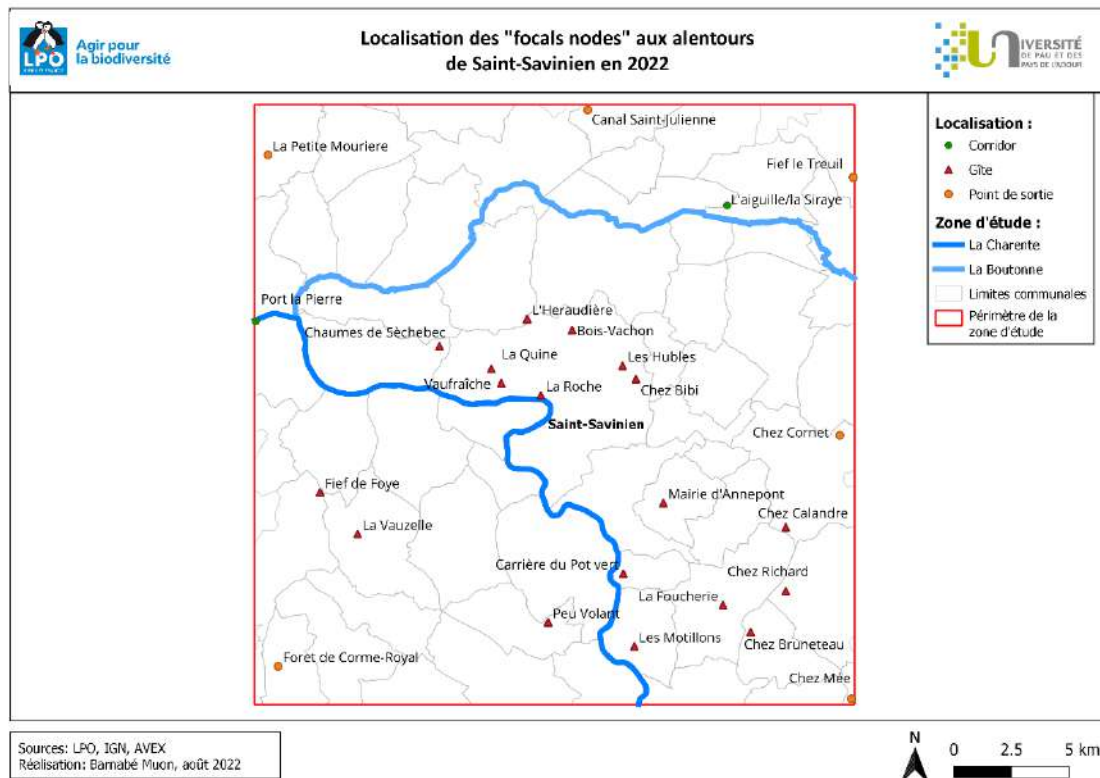


Figure 8 : Localisation des "focal nodes" sur la zone d'étude

4. Modélisation des corridors

Le logiciel CircuitScape permet la modélisation des corridors écologiques empruntés par le Grand Rhinolophe ainsi que leur connectivité en se basant sur la théorie des circuits. La méthode de calcul utilisée dans cette étude est celle de la « comparaison par paire » (pairwise), le logiciel va donc modéliser les corridors potentiels en comparant deux à deux chaque paire de points en se basant sur la matrice de conductance à la manière d'un réseau électrique : plus les pixels sont « conducteurs » entre deux points, plus « l'électricité » empruntera ce « circuit ». L'étape finale est d'intégrer dans le logiciel ces deux couches et de lancer la modélisation.

III. Résultats et discussion

Le site Natura 2000 « Carrières de Saint-Savinien » représentant un gîte important pour l'hibernation du Grand Rhinolophe et d'autres espèces de chiroptères cavernicoles (Annexe 8), sa conservation ainsi que celle des corridors écologiques associés représente un enjeu écologique important pour la LPO France.

En se basant sur l'étude de *Pinaud et al. (2017)*[10], une modélisation des corridors utilisés par le Grand Rhinolophe pour ses déplacements a été créée à l'aide du logiciel CircuitScape 4.0.

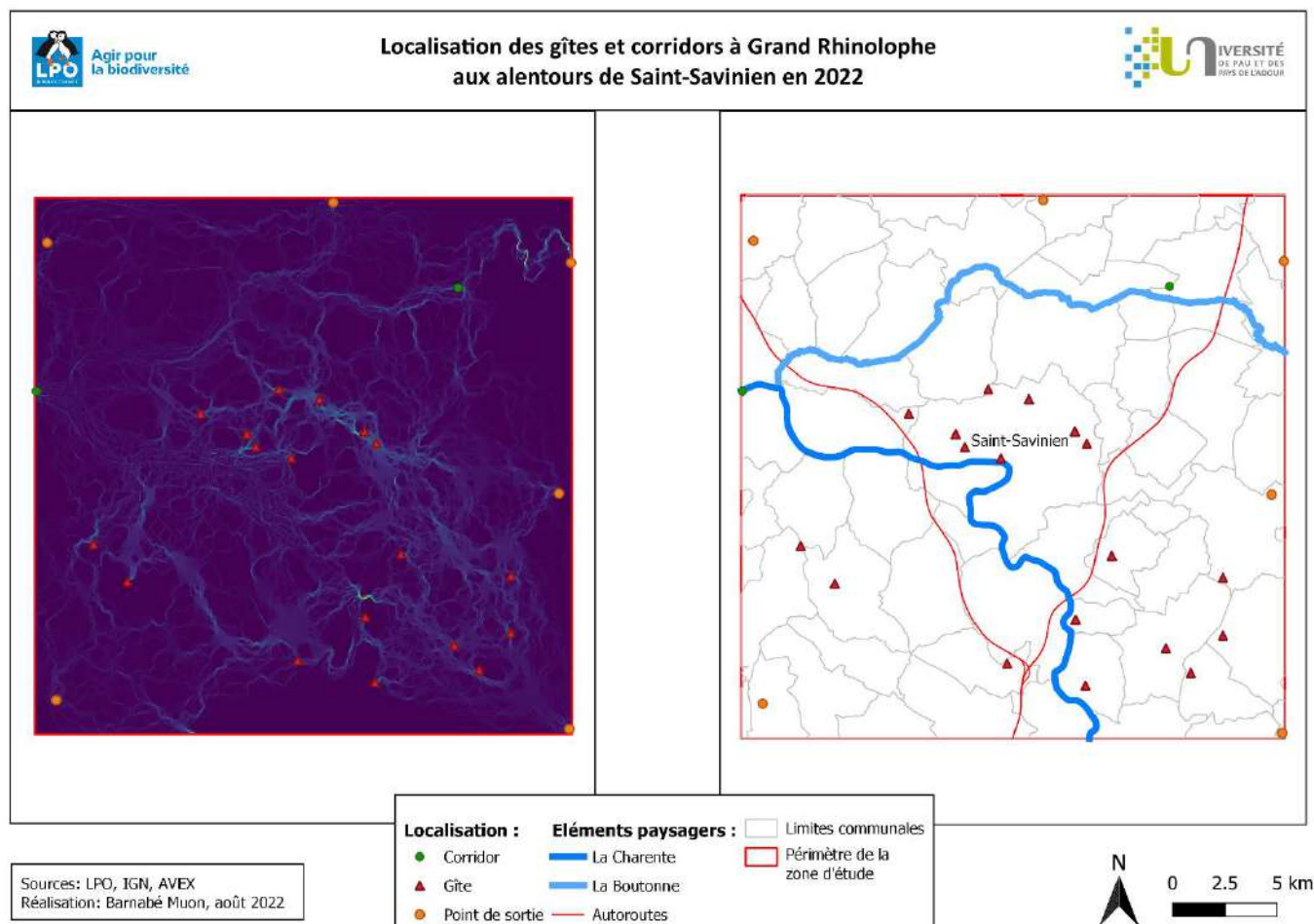


Figure 9 : Localisation des gîtes et corridors sur la zone d'étude

Le modèle obtenu fait apparaître un nombre de corridors potentiels et/ou exploitables par le Grand Rhinolophe, un grand nombre de ces corridors coïncident avec des corridors déjà identifiés sur un rapport d'activités rédigé en 2015 par la LPO France (Barret V, 2015)[7]. Cette correspondance tend à valider le modèle obtenu lors de la présente étude, de ce fait, en superposant ces résultats il est possible d'identifier de nouveaux corridors. Outre les nouveaux corridors identifiés, certains pourraient être renforcés afin de faciliter les

déplacements du Grand Rhinolophe et améliorer la connectivité entre les différents gîtes de la zone d'étude.

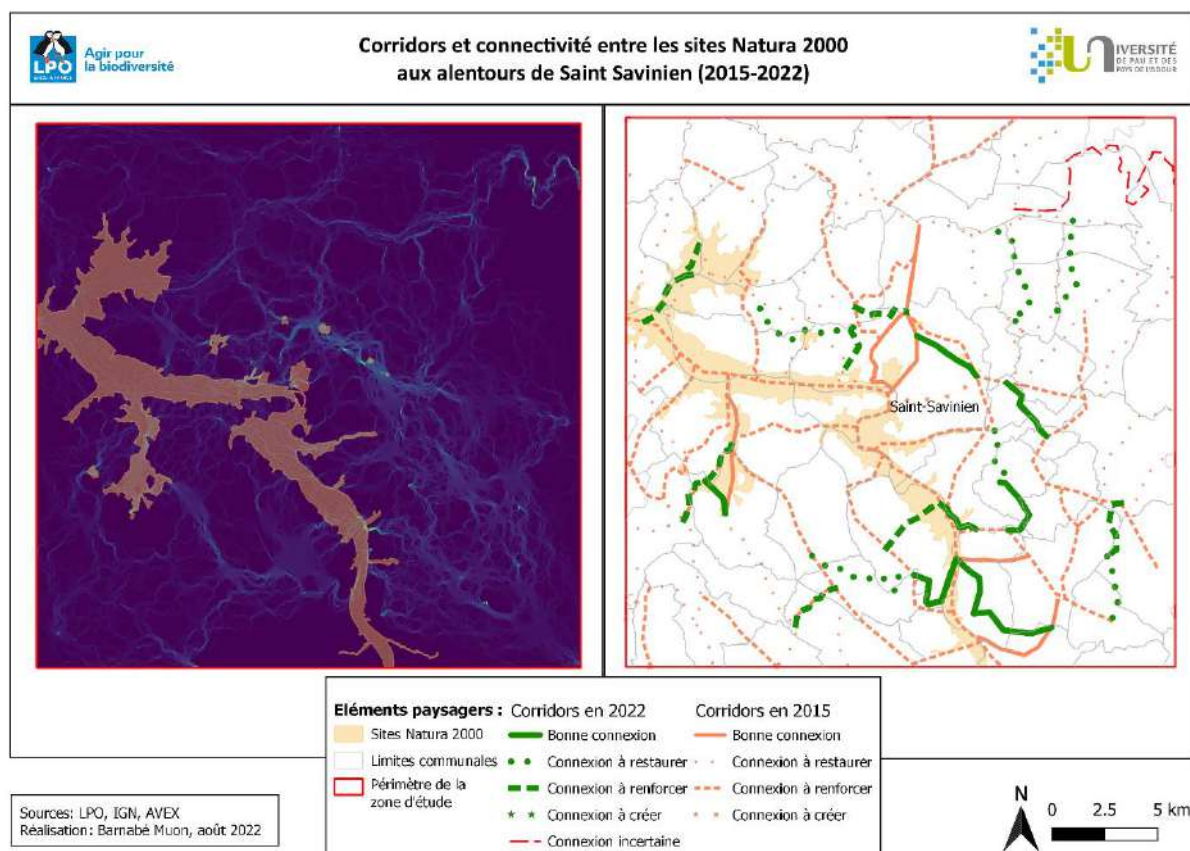


Figure 10 : Corridors et connectivités entre les sites Natura 2000 aux alentours de Saint-Savinien

En étudiant ce modèle, il apparaît que les vallées de la Charente et de la Boutonne semblent représenter des corridors relativement importants pour les déplacements du Grand Rhinolophe. Cela peut s'expliquer par la présence d'un réseau de haies et de zones de végétations importantes et relativement bien connectées (Annexe 9). Il est également à noter que ces vallées présentent peu de pollution lumineuse, seules les portions proches des grandes communes telles que Saintes ou bien Saint-Jean-d'Angély présentent des risques de « blocage » à l'encontre du Grand Rhinolophe. On peut supposer que les haies présentes sur ces vallées agissent comme des « écrans » « bloquants », ou au moins limitant, l'influence de la pollution lumineuse sur les déplacements du Grand Rhinolophe. En effet, cette espèce possédant un vol lent, papillonnant et à basse altitude, il est possible que ces haies bloquent en partie la lumière, permettant ainsi à l'espèce de se déplacer dans des zones pourtant proches d'espaces urbanisés et éclairés (on peut citer comme exemple les haies bordant la Boutonne aux abords de Saint-Jean-d'Angély).

Les cours d'eaux secondaires présents sur la zone d'étude apparaissent également jouer un rôle important pour les déplacements de l'espèce. En effet, des cours d'eaux comme le Bruant, le Brandet ou bien le Bertet montrent des valeurs de conductance importantes, elles sont parfois même plus fortes que pour les grandes vallées énoncées plus haut. Cela pourrait s'expliquer par la présence d'une densité de haies et boisements alluviaux plus

importante et une meilleure connectivité entre ces dernières que celles de la vallée de la Charente par exemple. De ce fait, il serait plus facile pour le Grand Rhinolophe de se déplacer via ces vallées « secondaires ». Ce cas de figure peut être observé sur le secteur de Saint-Vaize – Taillebourg où la Charente agit bien comme un corridor important à cet endroit de par la présence d’une ripisylve dense. Néanmoins, le Brandet, un affluent de La Charente, apparaît comme un corridor fort de par un boisement alluvial important et possédant une bonne connectivité aux zones boisées proches, permettant donc les déplacements du Grand Rhinolophe vers différents gîtes comme ceux d’Annepont ou de la carrière du Pot Vert.

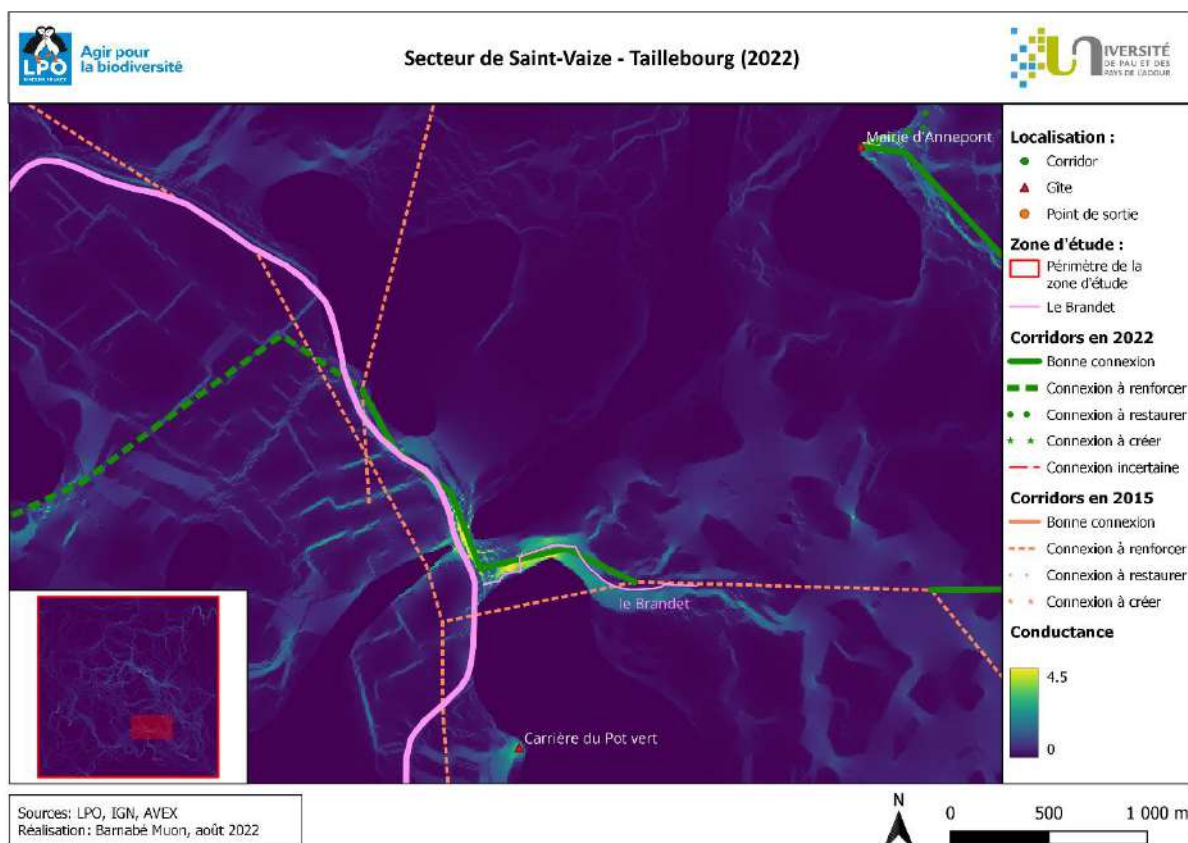


Figure 11 : Détail du secteur Saint-Vaize - Taillebourg

Un autre exemple de l'intérêt des cours d'eau pour les déplacements du Grand Rhinolophe peut être observé sur le secteur de Fief de foye. Au Nord des gîtes de Fief de foye et de celui de la Vauzelle se trouve La Charente. Néanmoins, les valeurs de conductance sont plus importantes au niveau du bois de la Renaudière et du Verne pour la carrière de Fief de foye qu'au bord de La Charente. Il en va de même pour la forêt de la Roche Courbon et le Bruant pour la grotte de la Vauzelle. Ces deux zones semblent donc avoir une meilleure conductivité que la vallée de La Charente en elle-même. Une fois de plus, la présence plus importante et de manière plus dense d'éléments connectant facilitent certainement les déplacements de l'espèce (lisières, haies, boisements, ripisylve).

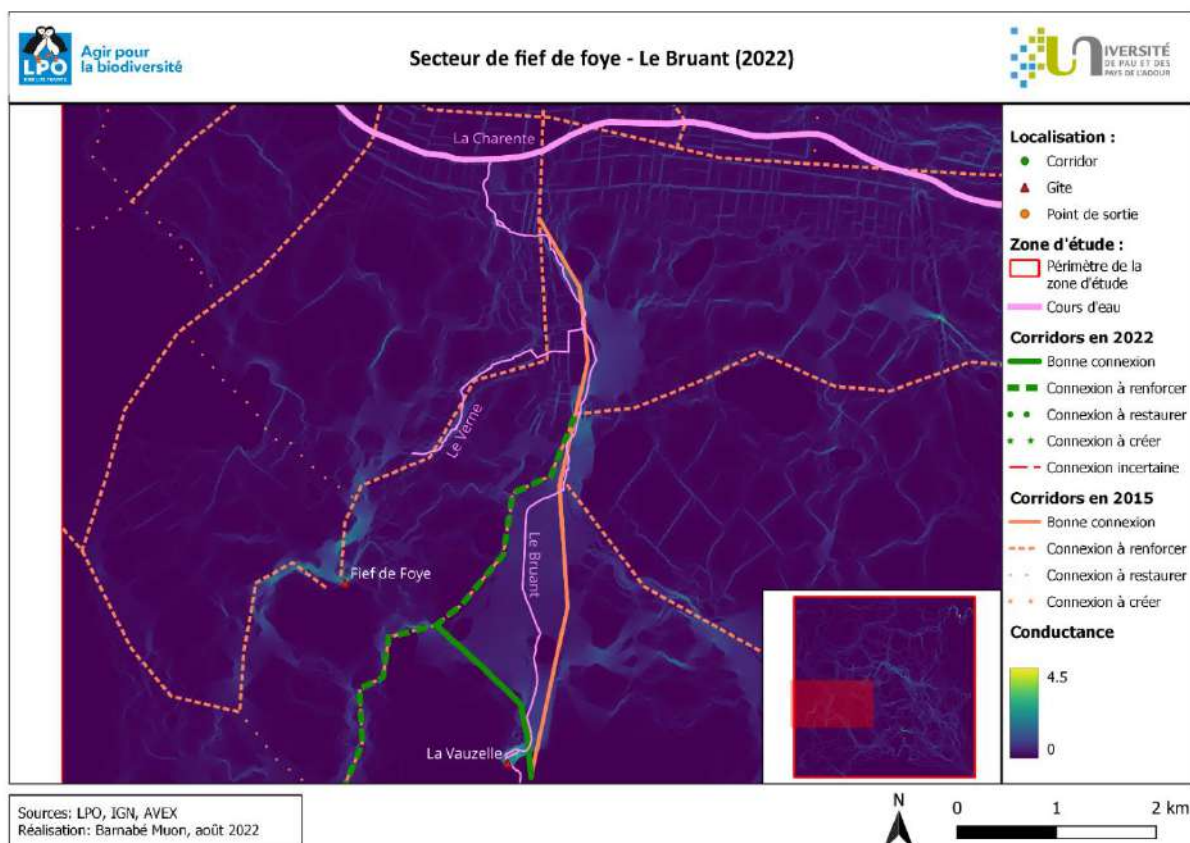


Figure 12 : Détail du secteur Fief de foye - Le Bruant

Les boisements présents dans la zone d'étude semblent avoir un rôle de corridors empruntés par le Grand Rhinolophe. L'utilisation de ces boisements par l'espèce serait double. En effet le Grand Rhinolophe utilise certainement les lisères de ces boisements, voir les boisements eux-mêmes pour se déplacer, mais il pourrait les utiliser également comme terrain de chasse (si les boisements ne sont pas trop denses). Comme précisé dans l'introduction, le Grand Rhinolophe utilise les lisères des boisements pour se déplacer, mais également comme support pour s'accrocher afin de sonder les alentours à la recherche de proies.

Sur le modèle, deux groupes de gîtes ressortent particulièrement concernant leur connectivité. Les gîtes de l'Héraudière, de Bois-Vachon, des Hubles et de Chez Bibi semblent particulièrement interconnectés. Les valeurs de conductances sont parmi les plus fortes du modèle et expliquées par de nombreuses zones de végétation haute ainsi que d'importants linéaires de haies et lisières. On peut donc supposer que les échanges entre ces quatre cavités sont importants. Le deuxième groupe composé des gîtes de La Quine, de Vaufrâche et de La Roche montrent également un bon niveau de connectivité qui paraît assuré par la présence des vallées du Bertet et de la Charente. Cette connectivité reste néanmoins plus faible que celle du premier groupe, cela peut s'expliquer de différentes raisons : ce secteur est enclavé par deux espaces relativement importants d'open-fields, la présence de haies et boisement uniquement au bord du Bertet, et enfin la distance importante entre les éléments connectant au Nord de La Poussardière. Ce dernier point semble agir comme un « cul de sac » pour le

Grand Rhinolophe du fait de la distance trop importante entre les éléments connectant (Pinaud et al. 2017), limitant ainsi la connectivité entre La Quine et l'Héraudière.

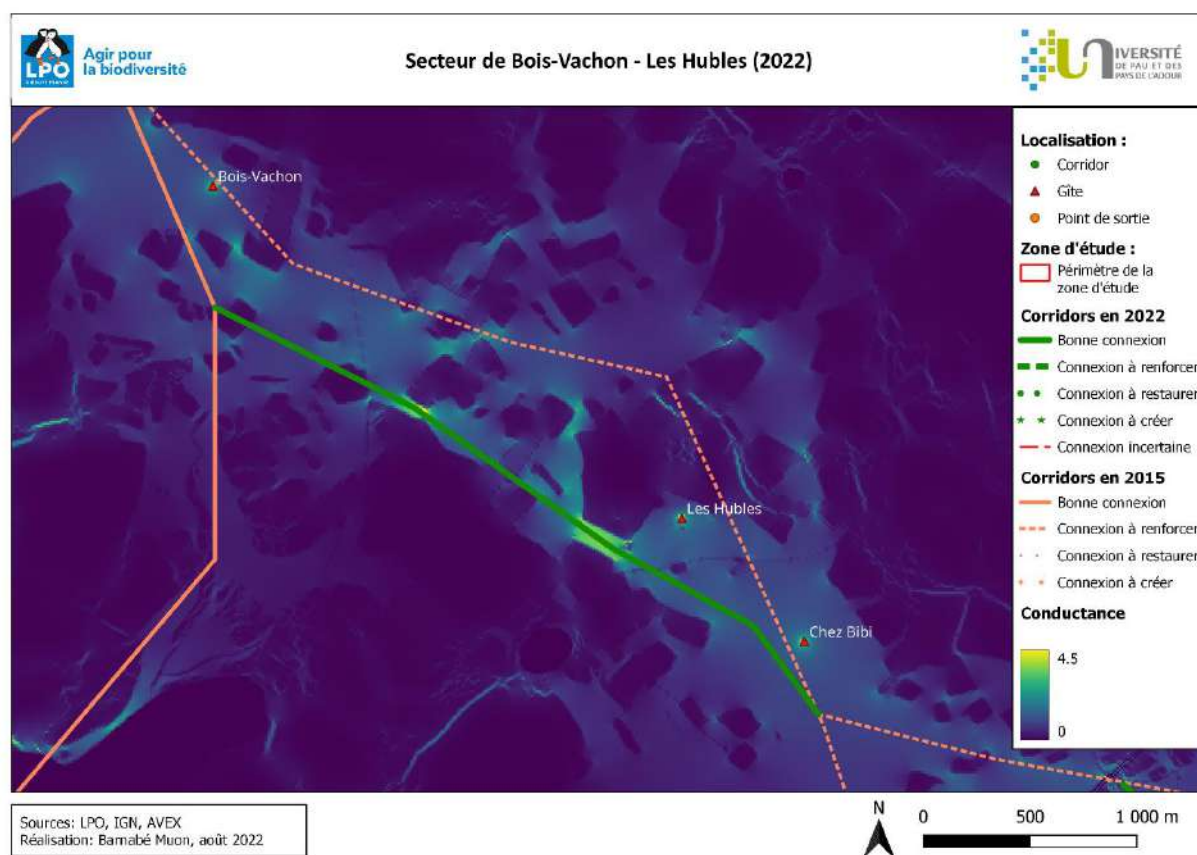


Figure 13 : Détail du secteur Bois-Vachon - Les Hubles

A l'Ouest des gîtes précédemment cités, se trouve le site Natura 2000 des « Chaumes de Sèchebec » (FR5400435) qui possède un intérêt écologique important à l'échelle de la zone d'étude et un intérêt avéré pour les chiroptères. En effet, 4 espèces de chiroptères ont été contactées lors de prospections menées dans le cadre de la réalisation du Document d'Objectifs (DOCOB) du site en 2000 : le Grand Rhinolophe, la Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus*), le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*), le Grand Murin (*Myotis myotis*). Ce site représente un gîte pour certaines de ces espèces et est certainement un terrain de chasse. Toutefois, ce site est largement enclavé par des open-fields et est sujet à un isolement par rapport aux gîtes proches. Cet isolement est dû à des « cassures » dans les continuités écologiques qui sont au nombre de 3, ces dernières agissent comme des éléments bloquants pour le Grand Rhinolophe du fait de la distance trop importante à parcourir entre deux éléments connectant. De ce fait, reconnecter Les Chaumes de Sèchebec aux gîtes à proximité (la Quine, l'Héraudière, Vaufrâche et La Roche) pourrait s'avérer bénéfique pour le bon développement des chiroptères et permettre l'installation d'une ou plusieurs populations sur le site. Cette reconnexion serait possible en renforçant les corridors déjà présents en densifiant les linéaires de haies par plantations.

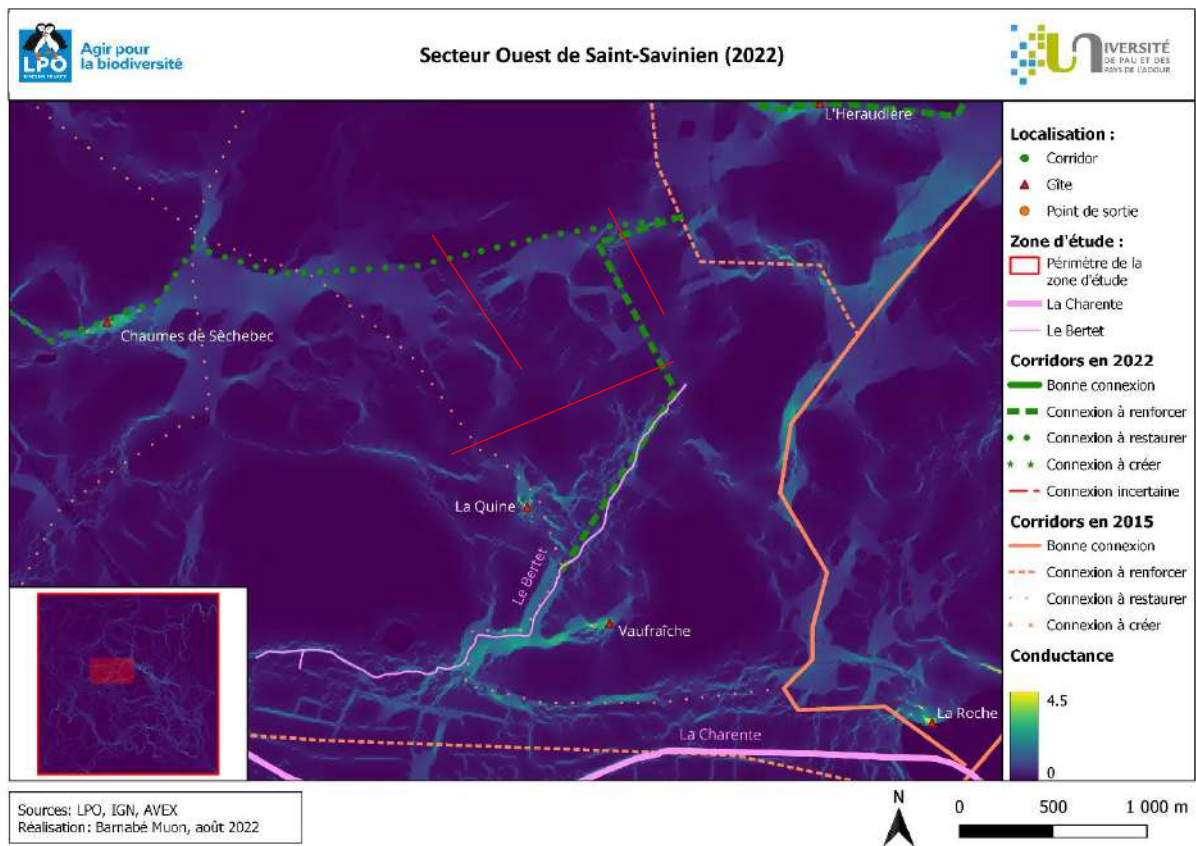


Figure 14 : Détail du secteur Ouest de Saint-Savinien

Au nord-est de la zone d'étude, un corridor ayant des valeurs proches de 4.5 apparaît sur le modèle. Les valeurs seules indiquent que ce corridor serait largement utilisé par le Grand Rhinolophe pour ses déplacements, or, la densité de haies est faible et la distance entre ces dernières est dans la plupart des cas supérieure à 200m. Ces paramètres ne correspondent donc pas aux besoins écologiques pour les déplacements de l'espèce. De plus, une partie des fortes valeurs de conductance se situent à la limite d'une zone de pollution lumineuse et ne présentant aucun élément connectant. Cela est dû à la méthode de calcul « pairwise » du logiciel CircuitScape : Les points de l'Aiguille/Siraye et de Fief le Treuil étant proche, le logiciel les a « connecté » par le chemin optimal, cela a eu pour effet de concentrer les valeurs de conductance sur ce dernier, le modèle affiche donc des valeurs fortes malgré des paramètres peu ou pas propices aux déplacements de l'espèce. Ce corridor ne peut donc pas être considéré comme exploitable par le Grand Rhinolophe.

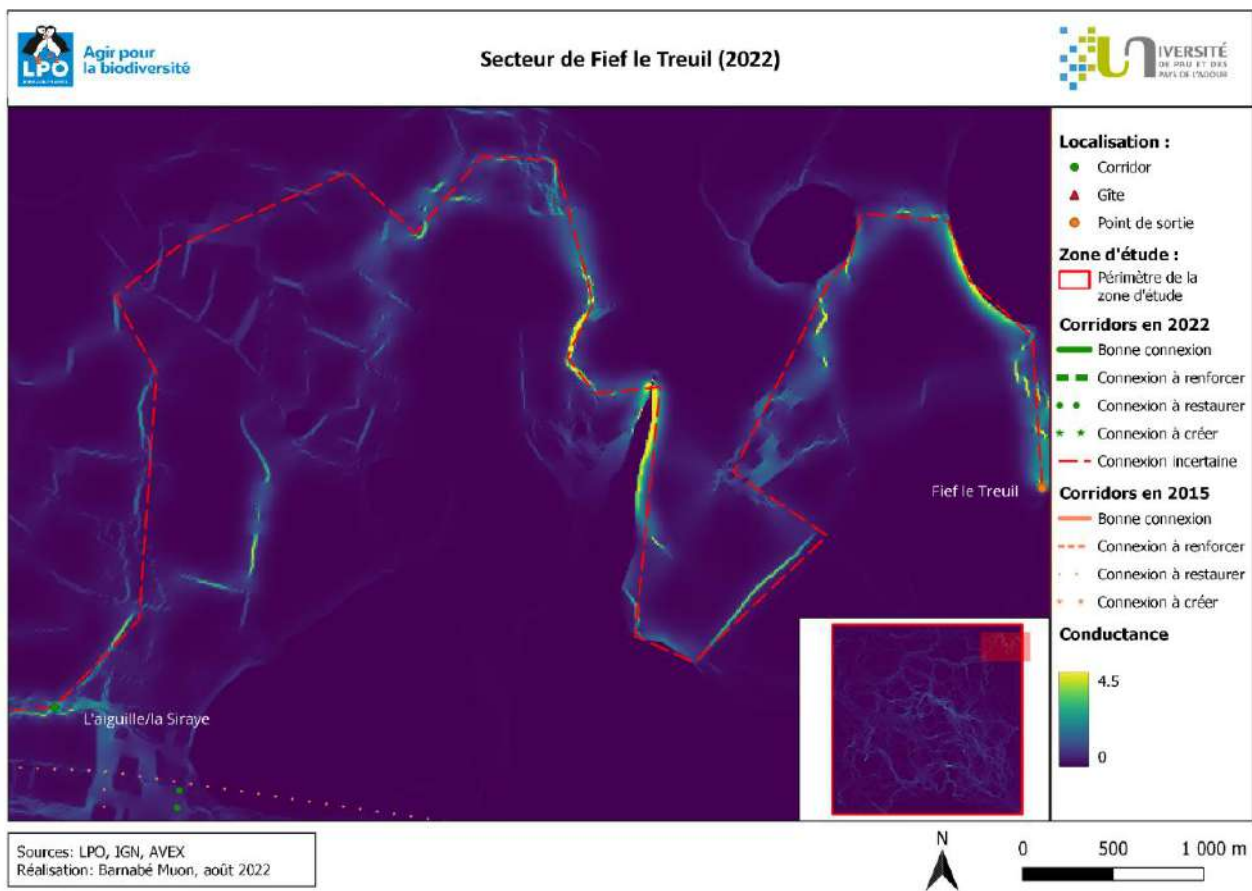


Figure 15 : Détail du secteur de Fief le Treuil

IV. Discussion

Par l'étude des détails des différents secteurs, les entités paysagères favorables aux déplacements du Grand Rhinolophe se traduisent bien par des fortes valeurs de conductance. Ainsi La Charente, La Boutonne, les cours d'eau secondaires et les boisements apparaissent clairement sur le modèle. Ces résultats rendent donc compte de la validité du présent modèle.

L'utilisation de Circuitscape 4.0 pour établir et identifier les corridors écologiques empruntés par une espèce en se basant sur son écologie paraît être une méthodologie fiable et cohérente. La nécessité de fournir au logiciel une matrice regroupant les éléments « connectant » et « bloquants » ainsi qu'une couche de « focal nodes », représentant des données de présence de l'espèce cible permettent d'obtenir une modélisation proche de la réalité. La vérification au préalable, sur le terrain, des données écologiques présentes dans la matrice permet de donner plus de poids au modèle obtenu. En effet, selon *Pinaud et al.* (2017), la plupart des travaux actuels concernant les déplacements des espèces faunistiques et leur écologie se basent sur « dires d'experts » et parfois sans vérification sur le terrain. Néanmoins, la mise en forme des données avant leur intégration dans le logiciel reste longue et fastidieuse. Il est également nécessaire, comme pour toute étude, de vérifier le modèle obtenu.

L'utilisation de la couche de pollution lumineuse fournie par AVEX nécessite une attention particulière quant à sa nature et peut donc créer certains « biais ». En effet, cette couche est une représentation visuelle de la pollution lumineuse basée sur une extrapolation du nombre d'habitants dans les zones urbanisées ou d'activités (Annexe 6). De ce fait, cette échelle reste visuelle et peut ne pas représenter fidèlement la réalité, cela peut donc aboutir à un biais d'étude. Cependant, en se basant sur cette échelle ainsi que sur l'écologie du Grand Rhinolophe, il est possible d'estimer le niveau limite de luminosité que l'espèce peut supporter. Le choix d'utiliser la couche de pollution lumineuse AVEX est un compromis visant à représenter au mieux la réalité au vu de la difficulté à trouver une couche de pollution lumineuse exploitable à la zone d'étude.

V. Conclusion

En étudiant le modèle obtenu lors de cette étude et les résultats obtenus par la LPO France en 2015, il apparaît à première vue que le territoire de la zone d'étude semble présenter une bonne connectivité. Les résultats de 2015 faisaient état de plusieurs grands corridors et notamment ceux des vallées de La Charente et de La Boutonne par leur nature de marais bocagers, des boisements au Nord-Ouest de Saint-Savinien ainsi que ceux au Sud de Port-d'Envaux. Les cours d'eau tels que le Bruant ou le Bertet étaient également considérés comme des corridors exploitables par le Grand Rhinolophe. Le modèle créé lors de cette étude a permis d'étayer les résultats obtenus en 2015, ainsi les corridors des grandes vallées sont également présents mais apparaissent moins forts qu'estimés lors de la précédente étude. Plusieurs nouveaux corridors ont pu être identifiés dans cette étude et les cours d'eau ainsi que les ripisylves associées présentes sur la zone d'étude ont désormais un poids plus important. Ces cours d'eau semblent donc être des éléments clés dans les déplacements du Grand Rhinolophe à l'échelle de la zone d'étude. Ce modèle rend également compte du caractère fragmentant de la pollution lumineuse par rapport aux connectivités du territoire.

Il est néanmoins nécessaire de nuancer le constat de « bonne connectivité » : en effet, en se focalisant à plus petite échelle (exemple du secteur Ouest de Saint-Savinien) un manque de connectivité entre certains gîtes ou espaces naturels propices aux chiroptères sont « isolés » ou enclavés par un paysage agricole important. Afin de permettre la conservation et le bon développement des chiroptères, il est nécessaire de reconnecter ces gîtes et espaces naturels en renforçant ou même en créant de nouvelles continuités écologiques.

Bibliographie

- [1]. Cowie R.H., Bouchet P. et Fontaine B. (2022). The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation ?, *Biological Reviews*, 97 (2), 640–663.
- [2]. Laforge A., Fonderflick J. et Besnard A., 2018. Projet « Trame noire » : connectivité écologique nocturne et chiroptères. *Symbioses*, 37, 69-74.
- [3]. Lacoëuilhe A., Machon N., Julien J.F., Le Bocq A., et Kerbiriou C., 2014. The Influence of Low Intensities of Light Pollution on Bat Communities in a Semi-Natural Context. *PLoS ONE*, 9 (10).
- [4]. Tapiero A., 2017. Plan national d’actions en faveur des chiroptères 2016-2025. Ministère de l’Ecologie, du Développement durable et de l’Energie. Paris, France. 83 p.
- [5]. Leuchtmann M., 2022. *Chiroptères Cavernicoles Prioritaires en Nouvelle-Aquitaine*. FNE Nouvelle-Aquitaine, Angoulême, France. 107 p.
- [6]. Chabrouillard A., 2013. *Mise en forme et analyse cartographique des données acquises sur les chiroptères de Saint-Savinien*. LPO France, Rochefort, France. 91 p.
- [7]. Barret V., 2015. *Identification, caractérisation et protection de la Trame Verte/Bleue et des réservoirs de biodiversité utilisés par les chauves-souris fréquentant les cavités de la Charente-Maritime*. LPO France, Rochefort. 99 p.
- [8]. Arthur L., Lemaire M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Museum national d’histoire naturelle. 544 p.
- [9]. Dietz C., Von Helversen O., Dietmar N., 2009. *L’encyclopédie des Chauves-souris d’Europe et d’Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.
- [10]. Pinaud D., Claireau F., Leuchtmann M., Kerbiriou C., 2017. Modelling landscape connectivity for greater horseshoe bat using an empirical quantification of resistance. *J Appl Ecol*, 55, 2600–2611.
- [11]. Centre d’études et d’expertise sur les risques, l’environnement, la mobilité et l’aménagement, 2016. *Chiroptères et infrastructures de transport : guide méthodologique*. Cerema, Paris, France. 168 p.
- [12]. Pichard A, Delauge J, Rombaut D., 2013. *Rapport expertise – Suivi des Chiroptères au niveau des ouvrages souterrains de l’autoroute A8 – Le Luc-Vidauban (83)*. Conservatoire d’espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d’Azur, Sisteron, France. 60
- [13]. Stone E.L., Jones G. et Harris S. 2009. Street Lighting Disturbs Commuting Bats. *Current Biology*, 19 (13), 1123-1127.

Annexes

Annexe 1 : Fiche du projet régional « Chiroptères cavernicoles en Nouvelle-Aquitaine – Un programme d'étude et de conservation inédit en Europe

Annexe 2 : Fiche du projet « Caractérisation des corridors et des territoires de chasse des Chauves-Souris des sites Natura 2000 de la commune de Saint-Savinien (17) »

Annexe 3 : Fiche espèce du Grand Rhinolophe

Annexe 4 : Fiche de prospection des ouvrages routiers (ponts et tunnels) favorables aux déplacements du Grand Rhinolophe

Annexe 5 : Carte de répartition de la pollution lumineuse sur la zone d'étude

Annexe 6 : Echelle d'appréciation de la couche de pollution lumineuse AVEX

Annexe 7 : Effectifs maximum de Grand Rhinolophe entre 2020-2022

Annexe 8 : Localisation des gîtes et corridors à Grand Rhinolophe aux alentours de Saint-Savinien en 2022

Annexe 9 : Corridors et connectivité entre les sites Natura 2000 aux alentours de Saint-Savinien (2015-2022)

1. Annexe 1 : Fiche du projet régional « Chiroptères cavernicoles en Nouvelle-Aquitaine – Un programme d'étude et de conservation inédit en Europe

PROJET REGIONAL

Chiroptères cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine – Un programme d'étude et de conservation inédit en Europe.

Porteur de projet	FNE Nouvelle-Aquitaine
Coordination administrative et financière	Poitou-Charentes Nature (B. FILLON)
Coordination technique régionale	Nature-Environnement 17 (M. LEUCHTMANN)
Coordonnations techniques territoriales	<u>Ex Poitou-Charentes :</u> Charente Nature (M. DORFIAC) Deux-Sèvres Nature Environnement (A. LANGLAIS) Vienne Nature (A. CHERON) Nature Environnement 17 (M. LEUCHTMANN) LPO France (V. BARRET) <u>Ex Aquitaine :</u> LPO DT Aquitaine (J.-P. URCUN) CEN Nouvelle Aquitaine (D. VINCENT) Groupe Chiroptères Aquitaine (S. ROUE) Cistude Nature (E. LOUTFI) SEPANLOG (E. MAGOGA) <u>Ex-Limousin :</u> Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (M. DEVAUD)
Stade du projet (en cours/nouveau)	En cours
Nombre total de phases	3
Localisation géographique	Nouvelle-Aquitaine
Phase N° (en 2022)	3

1. Présentation du projet, du contexte et des objectifs

C'est afin de répondre aux objectifs affichés de l'Etat et de la Région Nouvelle-Aquitaine en matière d'évaluation et de protection de la biodiversité que France Nature Environnement Nouvelle-Aquitaine et ses associations membres proposent ce programme inédit par son ampleur sur l'étude et la conservation des chauves-souris.

Il s'inscrit ainsi pleinement dans le cadre du « **Plan Biodiversité** » validé par l'Etat en juillet 2018 et dans sa politique de mise en œuvre des Plans Nationaux d'Actions puisqu'il contribue à la déclinaison de 9 des 10 actions du **Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères en Nouvelle-Aquitaine** (PRAC NA), validé en décembre 2018, rédigé et animé par FNE Nouvelle-Aquitaine.

Il vise notamment **l'amélioration et la mise à jour des connaissances sur les principales espèces cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine** (actualisation de la répartition des espèces, des tendances évolutives et définition d'actions de conservation).

Ce programme s'inscrit également dans la politique de la Région Nouvelle-Aquitaine en faveur de la biodiversité puisqu'il contribue pleinement à **la mission d'Ecobiose** d'évaluation de l'état et de compréhension du rôle de la biodiversité.

Ce programme, **unique en Europe par son ampleur et la diversité des thèmes abordés** (écologie du paysage, épidémiologie, toxicologie, génétique des populations, régime alimentaire, etc.), constitue un programme fédérateur pour nos associations et ses bénévoles avec plus de 500 personnes, salariés et bénévoles, déjà impliqués.

Il est aussi **un des plus vastes programmes en Europe d'étude et de conservation pour ces espèces emblématiques**, précieux alliés de l'agriculture et indicateurs des changements globaux que nous connaissons aujourd'hui.

Il s'inscrit dans la continuité des programmes « Grand rhinolophe et trame verte bocagère » (PCN, 2016 à 2019), « Etude et conservation du Grand rhinolophe et du Murin à oreilles échancrées en Nouvelle-Aquitaine » (FNE NA, 2019-2020).

Il associe désormais l'ensemble des associations travaillant sur les chiroptères en Nouvelle-Aquitaine (Charente Nature, Vienne Nature, Deux-Sèvres Nature Environnement, Nature-Environnement 17, LPO France, LPO DT Aquitaine, Groupe Chiroptères Aquitaine, Cistude Nature, SEPANLOG, Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, CEN Nouvelle-Aquitaine), et au-delà (Pays-de-la-Loire, Bretagne, Normandie, Hauts-de-France, PACA, Auvergne-Rhône-Alpes), **ainsi que de nombreux partenaires scientifiques** : LabEx ECOFECT / LBBE / CIRI (Université de Lyon), CEBC-CNRS/ULR, CBGP/INRA Montpellier, CESCO-MNHN, Université de Caen-Normandie, Institut Pasteur.

Les résultats exceptionnels déjà obtenus ont considérablement fait avancer les connaissances sur le Grand rhinolophe, espèce emblématique de la région Nouvelle-Aquitaine qui accueille l'une des plus importantes populations en France (20 % des effectifs nationaux environ). Ces résultats portent aussi bien sur **l'actualisation des effectifs et des tendances évolutives** en ex Poitou-Charentes, sur son **régime alimentaire** et son rôle comme auxiliaire, que sur les **contours génétiques de la**

population en France, l'identification des liens entre les sites utilisés par l'espèce et les **corridors et trames** indispensables à ses déplacements.

Les résultats portent également sur les premières **analyses épidémiologiques** (circulation des virus de l'hépatite B chez les chiroptères), et **toxicologiques** (métaux lourds).

Depuis 2019, un partenariat a été initié avec l'Université de Caen-Normandie pour l'**étude des Coronavirus** chez le Grand rhinolophe. Ce volet prend aujourd'hui, dans le contexte sanitaire si particulier que nous connaissons, tout son sens.

Les premiers résultats permettent également d'actualiser les connaissances sur de nombreuses autres espèces prioritaires : évolution des effectifs pour le Minioptère de Schreibers, le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées ou encore le Rhinolophe euryale, caractérisation du régime alimentaire du Murin de Daubenton, du Murin à oreilles échancrées, etc.

Depuis le début du programme en 2016, ce sont plus de 30 000 chauves-souris qui ont été capturées sur lesquelles de nombreux prélèvements biologiques ont été réalisés, et ce, dans le but d'approfondir nos connaissances sur les populations, les menaces qui pèsent sur elles afin d'apporter les réponses les plus appropriées en termes de conservation.

On le voit ici, **le programme livre des résultats très encourageants** et montre **l'implication très importante des naturalistes et des scientifiques** autour de ce projet collaboratif de grande ampleur. Depuis 2020, ce programme **s'étend désormais aux espèces cavernicoles prioritaires de Nouvelle-Aquitaine** (Minioptère de Schreibers, Rhinolophe euryale, Grand murin, Petit murin, Grand rhinolophe et Murin à oreilles échancrées).

Dans le cadre du précédent programme, une thèse de Doctorat a été réalisée et portait sur les analyses du régime alimentaire et la génétique de la population du Grand rhinolophe. Un post-doctorat est en cours sur les aspects épidémiologiques, plus particulièrement sur la capacité des virus à circuler entre espèces au sein des communautés de chauves-souris et sur leur impact potentiel sur la santé des individus.

Une nouvelle thèse a débuté en octobre 2019 et porte sur les analyses des données de capture-recapture en lien avec l'écologie du paysage. Elle est co-encadrée par le LabEx ECOFECT de l'Université de Lyon et le CEBC-CNRS/ULR.

Concernant les actions de formations et de sensibilisation, les quatre premières années de ce programme ont déjà permis de **sensibiliser et/ou de former plus de 500 personnes** sur les opérations de terrain (captures et prospections hivernales). Grâce à l'animation du réseau, plusieurs nouvelles colonies ont aussi été découvertes, entre autres. Une plaquette sur le Grand rhinolophe a également été éditée.

Un film réalisé par les étudiants de **l'IFFCAM**, école de cinéma animalier de Ménigoute, vient d'être finalisé. **Ce documentaire de 26 minutes** a été présenté en compétition lors du FIF0 2021. Il servira de support de communication pour la suite du programme.

Il est également prévu de **valoriser l'incroyable jeu de données obtenu notamment par les suivis automatiques de sites** (plus de 700 000) en intégrant d'ores et déjà les données liées aux captures (plus de 18 000 données depuis 2016), au **SINP directement via le MNHN** (qui centralise les données de capture de Chiroptères par sa plateforme CACCHI), et de contribuer ainsi à la connaissance sur les chauves-souris en Nouvelle-Aquitaine.

Pour l'année 2022, étant donné les multiples actions engagées, il a été décidé de mettre l'accent sur la **valorisation des résultats déjà obtenus**, tout en poursuivant certains suivis pour assurer la continuité temporelle des données.

Ainsi, nous proposons d'assurer la poursuite des suivis annuels des populations (comptages hivernaux et estivaux), la poursuite du marquage individuel chez le Grand rhinolophe et le Minioptères de Schreibers et la nécessaire maintenance des systèmes automatiques de contrôle.

Afin de valoriser ce programme, nous proposons de distribuer le film « L'écho du Grand rhino » (création d'un DVD), de produire des cartes de répartition en Nouvelle-Aquitaine des différentes espèces ciblées, de produire des tendances évolutives en Nouvelle-Aquitaine des différentes espèces ciblées, et de réaliser des fiches « sites » synthétiques à destination des particuliers pour chaque site suivi à l'aide des lecteurs automatiques.

La formation des bénévoles aux techniques d'étude des chiroptères (comptages, capture), est également une priorité qui doit se poursuivre.

Les objectifs de ce programme sont les suivants :

- **Décrire, cartographier et suivre les populations** de chiroptères cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine (Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Grand et Petit murin, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers), en dénombrant les colonies de parturition et les sites de transit et d'hibernation ;
- **Evaluer les tendances évolutives** de ces espèces en Nouvelle-Aquitaine (en fonction des données exploitables) ;
- Poursuivre les travaux sur les **populations de Grand rhinolophe, de Murin à oreilles échancrées et de Minioptère de Schreibers** (structure et fonctionnement), en identifiant les barrières écologiques qui limitent les déplacements des individus et structurent la population à partir d'analyses génétiques ;
- Caractériser la **dynamique de ces populations et leur fonctionnement** à partir d'analyses des données de capture-recapture d'individus marqués, et d'analyses des flux d'individus entre les sites (marquage individuel et déploiement d'un réseau de systèmes de recueil automatique des mouvements des individus marqués dans les sites équipés) ;
- **Caractériser l'influence du paysage** (corridors, trames, etc.) sur le fonctionnement de la population de Grand rhinolophe (connectivités) à large échelle par des travaux de modélisation et d'ainsi contribuer à la feuille de route « Néo Terra » visant à identifier les réservoirs et zones prioritaires de conservation ;
- Initier des travaux permettant de **définir la répartition et le statut du Grand murin et du Petit murin en Nouvelle-Aquitaine** ;
- **Poursuivre la veille sanitaire** des populations de chiroptères cavernicoles prioritaires à partir d'analyses épidémiologiques et écotoxicologiques, et évaluer l'impact probable des agents infectieux et des intrants chimiques sur celle-ci (une priorité d'étude sera donnée au **Minioptère de Schreibers**) ;
- **Définir des priorités d'intervention pour la conservation des espèces**, en lien avec la démarche de hiérarchisation des sites à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (protection physique et/ou réglementaire ou contractuelle) ;
- **Informé et sensibiliser le grand public** ;
- **Former les bénévoles** ;
- **Impliquer les propriétaires privés et institutionnels** dans la sauvegarde des chauves-souris ;

Pour 2022, les objectifs prioritaires définis sont les suivants :

- Poursuivre les travaux sur la **population de Grand rhinolophe** (fonctionnement de la population, déplacements en lien avec l'écologie du paysage, étude des paramètres démographiques), en poursuivant le marquage individuel, la collecte et les analyses des données de capture-recapture engagées.
- Poursuivre les travaux sur la **population de Minioptère de Schreibers** (structure et fonctionnement de la population, déplacements en lien avec l'écologie du paysage, étude des paramètres démographiques, état de santé), en poursuivant le marquage individuel, la collecte et les analyses des données de capture-recapture engagées et les prélèvements biologiques.
- **Produire les cartes de répartition et les tendances évolutives** en Nouvelle-Aquitaine pour les espèces cibles (selon les données exploitables) ;
- **Définir des priorités d'intervention pour la conservation des espèces**, en fonction de l'avancé des analyses de capture-recapture, en lien avec la démarche de hiérarchisation des sites à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (protection physique et/ou réglementaire ou contractuelle) ;
- **Informier et sensibiliser le grand public**, notamment en valorisant les actions et résultats déjà produits. Priorité sera donnée aux retours d'informations à destination des propriétaires de colonies et du réseau « Refuges », notamment en diffusant le film « L'écho du Grand rhino » et en créant des fiches « sites » synthétiques pour les sites suivis par lecteurs automatiques ;
- **Former les bénévoles aux techniques d'étude (comptages, captures) ;**
- **Impliquer les propriétaires privés et institutionnels** dans la sauvegarde des chauves-souris ;

2. Description des actions

- **Suivre les colonies de parturition et les sites d'hibernation :**
 - ✓ Organiser à l'échelle régionale le dénombrement des colonies de parturition des espèces cibles ;
 - ✓ Organiser à l'échelle régionale le dénombrement des sites d'hibernation des espèces cibles ;
 - ✓ Etablir une méthodologie de dénombrement commune pour les colonies de parturition en fonction des espèces visées ;
 - ✓ Etablir un standard de remontée des données de comptages pour faciliter les analyses (calculs des tendances notamment).
- **Poursuivre le marquage individuel et les prélèvements biologiques :**
 - ✓ Échantillonner 30 sites par an (sites de transit et d'hibernation et sites estivaux), en ciblant les sites accueillant les espèces visées ;
 - ✓ Réaliser des prélèvements biologiques sur au moins 500 individus par an de chacune des espèces de Grand rhinolophe et Minioptère de Schreibers ;
 - ✓ Marquer au moins 500 Grands rhinolophes par an en priorité des individus d'âge connu (juvéniles de l'année) ;
 - ✓ Marquer au moins 500 Minioptères de Schreibers ;
- **Optimiser les contrôles :**
 - ✓ Assurer le suivi d'un maximum de cavités souterraines (au moins les sites majeurs accueillant le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Rhinolophe euryale, le Minioptère de Schreibers, le Grand et Petit murin), en hiver, lors de comptages concertés à l'échelle régionale Nouvelle-Aquitaine et contrôler le maximum de Grands rhinolophes marqués à l'aide des lecteurs manuels ;
 - ✓ Assurer la maintenance des systèmes automatiques et le recueil régulier des données.
- **Gérer les données :**
 - ✓ Finaliser le développement de la base de données ;
 - ✓ Assurer l'intégration régulière des données à la base ;
 - ✓ Assurer la maintenance de la base en lien avec le développeur ;
 - ✓ Assurer la remontée régulière (annuelle au moins) des données vers l'INPN via l'OAFS et le MNHN (plateforme CACCHI) et les bases locales des structures participantes.
- **Poursuivre les analyses :**
 - ✓ Poursuivre les analyses des données de Capture-Marquage-Recapture pour caractériser la dynamique et le fonctionnement de la population de Grand rhinolophe ;

- ✓ Poursuivre les analyses épidémiologiques chez le Grand rhinolophe pour déterminer les viromes présents, leurs mécanismes et leurs influences sur les individus et les communautés ;
 - ✓ Poursuivre les analyses épidémiologiques chez le Minioptère de Schreibers pour déterminer les viromes présents, leurs mécanismes et leurs influences sur les individus et les communautés et tenter de comprendre le déclin de la population ;
 - ✓ Poursuivre les analyses liées à l'écologie du paysage afin de caractériser l'utilisation du paysage par les animaux (connectivité, corridors, trames, etc.) ;
 - ✓ Actualiser les analyses des effectifs et tendances évolutives des espèces ciblées sur la base des comptages hivernaux (espèces pour lesquelles la fiabilité des comptages le permet) ;
 - ✓ Préciser la répartition des espèces cavernicoles prioritaires en Nouvelle-Aquitaine (sites hypogés et épigés), en produisant des cartes de répartition.
- **Poursuivre les actions de formation, de sensibilisation et valoriser le programme :**
 - ✓ Contribuer à la réalisation d'articles scientifiques et de vulgarisation selon les thématiques étudiées et à la communication des résultats obtenus dans les colloques régionaux, nationaux et internationaux ;
 - ✓ Communiquer au sein du réseau et auprès des propriétaires abritant des colonies (articles dans les bulletins associatifs et revues, participation aux séminaires/colloques, etc.) ;
 - ✓ Former les bénévoles aux techniques d'étude des chauves-souris (détection acoustique, capture, comptages, etc.) ;
 - ✓ Diffuser le film documentaire sur le programme (création d'un DVD).

3. Indicateurs d'évaluation

- Méthodologie de comptage des colonies de parturition définie ;
- 400 cavités souterraines comptées en hiver ;
- Nombre de colonies de parturition comptées en été ;
- Elaborer des cartes de répartition été/hiver des espèces cibles ;
- Elaborer les tendances évolutives des espèces cibles sur la base des comptages hivernaux et/ou estivaux ;
- Elaborer des fiches « site » à destination des propriétaires des sites suivis par les lecteurs automatiques ;
- DVD créé et diffusé auprès des propriétaires et des bénévoles ;
- 150 bénévoles formés/impliqués (selon contraintes sanitaires) ;
- 30 sites (hivernaux et estivaux) échantillonnés sur l'ensemble de la Nouvelle-Aquitaine ;
- 500 individus transpondés pour le Grand rhinolophe ;
- 500 individus transpondés pour le Minioptère de Schreibers ;

4. Partenaires techniques

- Université Lyon 1 Claude Bernard (LabEx ECOFECT, LBBE, CIRI)
- CEBC/CNRS-ULR
- Université de Caen-Normandie
- UMR CESCO-MNHN
- Coordination Chiroptères Nationale de la SFEPM
- Société BIOMARK
- Parc National des Pyrénées
- Groupe Chiroptères des Pays-de-la-Loire
- Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées
- Chauves-Souris Auvergne
- Indre Nature
- Groupe Mammifères d'Indre-et-Loire
- ...

5. Calendrier prévisionnel

Début de prise en compte des dépenses : janvier 2022

Fin de prise en compte des dépenses : avril 2023

	2022												2023			
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Réunions de coordination																
Prélèvements et marquage indiv.																
Prospections des cavités en hiver																
Dénombrement des colonies de parturition																
Communication / Sensibilisation																
Analyses et bilans																

2. Annexe 2 : Fiche du projet « Caractérisation des corridors et des territoires de chasse des Chauves-Souris des sites Natura 2000 de la commune de Saint-Savinien (17) »

Appel à projets DREAL 2021 « Etudes et suivis scientifiques Natura 2000 »

***Caractérisation des corridors et des territoires de chasse des
Chauves-souris des sites Natura 2000 de la commune de Saint-
Savinien (17)***



Partie 1 - Fiche résumé

Demandeur

Structure	LPO
Prénom et nom du contact	Virginie BARRET
Téléphone	07 81 22 05 01 / 05 46 82 15 89
Mail	virginie.barret@lpo.fr
Durée	2 ans (2021-2022)

Sites Natura2000 concernés :

Site	Animateur	Structure en charge du suivi
Carrières de Saint-Savinien (FR5400471)	LPO France	LPO France
Chaumes de Sèchebec (FR5400435)	LPO France	LPO France
Moyenne Vallée de la Charente, Seignes et Coran (FR5400472)	LPO France	LPO France
Basse Vallée de la Charente (FR5400430)	Communauté d'Agglomération Rochefort Océan	LPO France

Espèces d'intérêt communautaire concernées :

Grand Rhinolophe, Rhinolophe euryale, Petit Rhinolophe, Barbastelle, Minioptère de Schreibers, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin.

Description (contenu du projet, objectifs ...) :

La commune de Saint-Savinien abrite un site Natura 2000 désigné spécifiquement pour les chauves-souris, les Carrières de Saint-Savinien. Lors de précédentes études télémétriques en 2013 et 2014, des liens ont pu être mis en évidence entre ces Carrières et les chaumes de Sèchebec. La Vallée de la Charente apparaît également comme un territoire de chasse et de déplacement important. Entre ces sites biologiquement riches et désignés dans le cadre de Natura 2000, les corridors de déplacement sont encore largement méconnus.

Ce projet propose de :

- caractériser les différents territoires de chasse et d'évaluer les milieux à forte activité chiroptérologique.
- Identifier et évaluer l'état de conservation des principaux corridors de déplacement de la commune et territoires limitrophes
- Caractériser le cortège chiroptérologique des Chaumes de Sèchebec

L'objectif sera de produire un document de référence incluant la cartographie des principaux territoires de chasse et des corridors de déplacement ainsi que des préconisations pour améliorer la connectivité entre les différents milieux utilisés par les chauves-souris de Saint-Savinien. Ce document basé sur des données biologiques permettra de compléter le travail initié par le PADD du PLU, approuvé en juillet 2018.

Coût du projet : 29 823,72 €

Financeurs : DREAL (86%), Conseil Départemental (13%)

Partie 2 - Descriptif du projet

Contexte et objectifs :

Quatre sites Natura 2000 sont présents sur la commune de Saint-Savinien, Charente-Maritime : Carrières de Saint-Savinien, Chaumes de Sèchebec, Basse Vallée de la Charente et Moyenne Vallée de la Charente, Seignes et Coran.

Les **Carrières de Saint-Savinien** ont été spécifiquement désignées pour les chauves-souris. Sur les 26 espèces connues de Poitou-Charentes, 18 ont été observées dans ces cavités. Elles constituent un site majeur pour la conservation de ces espèces et accueillent près de 2000 individus en hiver. Une des principales colonies de Minioptère de Schreibers du département (près de 1000 femelles), et une colonie de Grand Murin (environ 300 femelles), seule connue de Charente-Maritime, y sont présentes en période de mise bas chaque été.

Le site Natura 2000 des **Chaumes de Sèchebec** n'a fait l'objet d'aucun suivi spécifique du cortège chiroptérologique depuis 2000, date des inventaires initiaux du document d'objectif Natura 2000. Plusieurs observations d'espèces, notamment d'intérêt communautaire, telles que le Grand murin et le Petit rhinolophe, sont néanmoins mentionnées. La mosaïque de milieux naturels présents sur le site est sans nul doute un atout indéniable pour accueillir une diversité d'espèces faunistiques et en particulier de chauves-souris. La proximité entre les carrières de Saint-Savinien et les chaumes de Sèchebec laisse présager l'existence d'un lien écologique entre ces deux sites. Les déplacements de deux Petits rhinolophes équipés d'émetteur lors d'une étude télémétrique menée par la LPO en 2014 appuient cette hypothèse.

Plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire, dont les chiroptères, ont justifié la désignation en site Natura 2000 de la **Basse Vallée de la Charente et de la Moyenne Vallée de la Charente, Seignes et Coran**. Ces milieux semblent être essentiellement utilisés en phase de déplacement et en tant que territoire de chasse par les chiroptères. Néanmoins, une caractérisation plus fine de l'utilisation de cet axe par les chauves-souris de Saint-Savinien reste à étudier.

Entre ces sites biologiquement riches, désignés sites Natura 2000, les corridors de déplacement restent, quant à eux, encore largement méconnus.

L'objectif principal de ce projet vise à améliorer la connaissance du fonctionnement écologique des différents milieux utilisés par les chiroptères au cours de leur cycle annuel sur la commune de Saint-Savinien afin d'identifier les zones à enjeux et, selon le contexte, proposer des mesures favorables à la conservation de ces espèces.

Plus précisément, nous proposons de :

- caractériser les différents territoires de chasse et évaluer les milieux à forte activité chiroptérologique sur Saint-Savinien.
- Identifier et évaluer l'état de conservation des principaux corridors de déplacement de la commune
- Caractériser le cortège chiroptérologique des Chaumes de Sèchebec

L'objectif sera de produire un document de référence incluant la cartographie des principaux territoires de chasse et des corridors de déplacement ainsi que des préconisations pour améliorer la connectivité entre les différents milieux utilisés par les chauves-souris de Saint-Savinien. L'échelle d'étude communale permettra d'obtenir des résultats précis et fiables, s'appuyant sur un réseau conséquent de points d'enregistrement, dont la méthodologie, développée ci-dessous, nécessite un temps d'analyse important. Ainsi, un compromis d'échelle a été choisi ici afin d'obtenir une précision de résultats dans

une enveloppe financière que nous pensons raisonnable. Néanmoins, des points d'enregistrement seront placés sur des secteurs « stratégiques » en termes de corridors de déplacement des chiroptères, en dehors des limites communales afin d'ouvrir les résultats sur les communes limitrophes.

Cette étude s'inscrit pleinement dans plusieurs fiches actions des sites Natura 2000 concernés :

- Action B4.1 (Carrières de Saint-Savinien) : Elaboration d'un document relatif au maintien ou à la restauration des connexions entre sous-sites (gestion des haies, des lisières)
- Action C4 (Chaumes de Sèchebec) : Suivi spécifique des chiroptères : recherche des espèces d'intérêt communautaire et évaluation de leur statut sur le site
- Action B4 (Basse Vallée de la Charente) : Restaurer ou entretenir les corridors boisés : haies, ripisylves, levées...
- Action S14 (Basse Vallée de la Charente) : Suivi standardisé des cortèges chiroptérologiques par la technique des points d'écoute ultrasonores
- Action B4 (Moyenne Vallée de la Charente) : Gestion environnementale des ripisylves
- Action B9 (Moyenne Vallée de la Charente) : Mise en œuvre de la trame verte : reconstitution/création de haies
- Action S21 (Moyenne Vallée de la Charente) : Suivi standardisé des cortèges chiroptérologiques par la technique des points d'écoute ultrasonores

Ce programme s'inscrit dans les objectifs du Plan Régional d'Actions Nouvelle Aquitaine :

- **Action 3 : Intégrer les chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors écologiques (action visée plus spécifiquement)**
- Action 6 : Prendre en compte les chiroptères dans les infrastructures de transport, les ouvrages d'art et la gestion des bords de routes
- Action 8 : Améliorer la prise en compte des chiroptères dans la gestion forestière publique et privée

Le coordinateur du Poitou-Charentes a notamment été contacté lors de l'élaboration de cette étude afin de s'assurer de sa conformité avec le document de référence régional.

Méthodologie :

Ce programme se décompose en trois grandes actions détaillées ci-dessous.

➤ Caractériser le cortège chiroptérologique de Sèchebec (phase 1)

Le suivi se décomposera en deux phases complémentaires, un déploiement d'enregistreurs automatiques et la réalisation de points d'écoute ultrasonore à l'aide de détecteurs manuels. Ces techniques d'inventaire se feront toutes deux au cours de deux périodes différentes :

- 15 juin au 31 juillet : période de mises bas
- 15 août au 31 septembre : période de transit et de swarming

Pour chaque période d'inventaire, chaque grand type de milieu sera inventorié (boisement thermophile, pelouse pâturée, pelouse non pâturée, landes et fourrés, milieu anthropique, zone d'évolution libre...). Les enregistreurs automatiques seront posés durant 5 nuits au cours de chaque période.

L'analyse acoustique et informatique sera réalisée ensuite grâce à deux logiciels spécifiques et complémentaires : reconnaissance automatique ©Sonochiro (reconnaissance automatique) et ©Batsound (validation manuelle).

Le protocole des points d'enregistrements automatiques découle directement du programme national Vigie Chiro (protocole Points fixes) piloté par le MNHN. Une adaptation entre ce suivi national et notre suivi spécifique local sera réalisée en lien avec le MNHN, telle que cela est prévu dans leur protocole.

➤ Déterminer le niveau d'attractivité des différents milieux de Saint-Savinien (phase 1)

L'objectif de cette action est de déterminer le cortège chiroptérologique du territoire, d'évaluer le niveau d'abondance spécifique et le niveau d'activité des différents milieux de la commune.

Une vingtaine de points d'échantillonnage seront réalisés sur les différents types de milieux de la commune (boisement, linéaires boisés, prairies alluviales, prairies terres hautes, parcelles cultivées, ripisylves, milieux urbanisés...) grâce à la pose d'enregistreurs automatiques selon le protocole nationale Vigie Chiro :

- Deux passages seront réalisés : entre le 15 juin et le 31 juillet puis entre le 15 août et le 31 septembre, avec un minimum d'un mois d'écart.
- Les habitats seront définis selon la typologie Vigie Chiro
- La date, l'heure et les conditions météorologiques seront relevés selon la typologie nationale.

Les résultats obtenus seront cartographiés afin de visualiser les secteurs les plus attractifs pour les chiroptères.

➤ Identifier les corridors de déplacement et évaluer leur état de conservation (phase 2)

Une première phase préparatoire s'attachera à réaliser une carte théorique des connectivités de la commune sur laquelle viendra ensuite s'appuyer les sessions de terrain. Cette modélisation paysagère se fera à partir de la BD Topo IGN et s'appuiera sur la méthode développée par David Pinaud et al., lors d'une étude sur le Grand Rhinolophe en Charente-Maritime¹.

Deux types d'échantillonnage seront ensuite réalisés :

- La pose d'enregistreurs automatiques sur une quarantaine de points, pendant une nuit, au cours du mois de septembre. Il s'agit ici d'échantillonner un nombre important de points pour avoir une vision d'ensemble de la commune.
- La pose d'enregistreurs automatiques sur 10 points, pendant 2 semaines, au cours du mois de septembre. Les principaux corridors, déterminés grâce à la carte théorique, seront ici ciblés afin d'obtenir des résultats plus précis.

Le Grand Rhinolophe sera choisi ici comme espèce cible en raison de son comportement de vol (basse altitude et dépendant des structures linéaires du paysage) et de ses signaux acoustiques facilement reconnaissables (gain de temps d'analyse).

La période de transit du mois de septembre est ici choisie en raison des connaissances que le programme Grand Rhinolophe en Nouvelle Aquitaine a permis d'obtenir (désormais intitulé Chiroptères cavernicoles prioritaire de Nouvelle Aquitaine). De nombreux échanges ont lieu à cette période entre les différentes gîtes de la commune notamment.

La présente étude s'inscrit en complémentarité avec ce programme régional, travaillant ici à une échelle plus fine. Dans cette perspective, le coordinateur de celui-ci a par ailleurs été contacté lors de l'élaboration de ce projet. Des échanges ont eu lieu avec David Pinaud, CNRS de Chizé, qui met en œuvre un des axes de travail du programme : les analyses liées à l'écologie du paysage (en lien avec le LabEx ECOFECT et ses partenaires) afin de caractériser l'utilisation du paysage par les animaux (connectivité, corridors, trames, etc.). L'objectif est de s'assurer de la bonne pertinence et complémentarité de notre projet au regard des études existantes. Le projet présenté ici dans le cadre de l'AAP permettra d'obtenir des résultats fins à l'échelle communale, sur lesquels des mesures de conservation locales pourront venir s'appuyer, à l'image de ce qui a pu être proposé sur d'autres territoires, tels que le Maine-et-Loire et le Marais Poitevin. Le programme de Nouvelle Aquitaine a quant à lui vocation à déterminer les corridors

¹ Pinaud D, Claireau F., Leuchtmann M. et Kerbiriou C., 2018 – Modelling landscape connectivity for greater horseshoe bat using an empirical quantification of resistance J Appl Ecol. 2018 (nov) ; 55:2600–2611

de déplacement prioritaires entre les différents gîtes majeurs de Grand Rhinophe à l'échelle régionale voire au-delà.

Les résultats obtenus permettront d'affiner la carte théorique de connectivité de la commune et d'évaluer précisément l'état de conservation des différents corridors identifiés. Des préconisations pourront ensuite être établies afin de reconnecter les territoires de chasse et les gîtes de la commune.

Partenaires :

- CARO (structure animatrice de la Basse Vallée de la Charente)
- CEBC-CNRS (organisme consulté lors de l'élaboration du protocole, appui technique lors de la mise en œuvre du programme)
- Coordinateur du Plan régional d'actions Chiroptères en Poitou-Charentes : Maxime Leuchtmann (NE17) (consulté lors de l'élaboration du protocole)
- MNHN (les résultats intégreront le protocole national Vigie Chiro)

Résultats attendus :

Un rapport d'étude intermédiaire sera produit fin 2021. Le rapport final sera quant à lui fourni au cours du mois de décembre 2022. Il constituera un document de référence à destination des collectivités et des gestionnaires pour de futurs projets d'aménagement du territoire, notamment en cas de plantation de haies.

Un document synthétique de communication sera également produit à destination des élus et du grand public. Il sera mis à disposition sur les sites internet des sites Natura 2000 concernés et proposé au site internet de la commune de Saint-Savinien et de la Communauté de communes des Vals de Saintonge.

Enfin, une présentation des résultats sera proposée au conseil municipal ainsi qu'au cours d'une réunion publique.

Calendrier prévisionnel :

	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase 1 - 2021													
Travail préparatoire (déploiement des enregistreurs, maintenance, fiche terrain...)													
Pose d'enregistreurs automatiques Sèchebec (6 points ; 2 périodes)													
Points d'écoute Sèchebec avec détecteurs manuels (2 périodes)													
Pose d'enregistreurs automatiques Milieux - Communes (20 points au cours de 2 périodes de 1 nuit)													
Analyse informatique des sons													
Cartographie et analyse des résultats													
Rédaction d'un rapport d'étude intermédiaire													
	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase 2 - 2022													
Travail préparatoire : carte de connectivité théorique													
Pose d'enregistreurs automatiques Corridors - Communes (40 points)													
Pose d'enregistreurs automatiques Corridors principaux - Communes (10 points)													
Analyse informatique des sons													
Cartographie et analyse des résultats													

Budget prévisionnel :

Les frais de structure sont intégrés au coût de chaque action et représente au total 4681,95 €.

	2021	2022	TOTAL
Financieurs			
DREAL Nouvelle-Aquitaine	14667,08€	11092,64 €	25759,72 €
Conseil Départemental 17	4064 €		4064 €
Total	18731,08 €	11092,64 €	29 823,72 €

AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

Présentation de la LPO France

Forte d'un siècle d'engagement avec plus de 50 000 adhérents, 5000 bénévoles actifs, 220 salariés sur le territoire national et d'un réseau d'associations locales actives dans 79 départements, la LPO est aujourd'hui la première association de protection de la nature en France. Elle est le représentant officiel en France de BirdLife International.

Avec son réseau de délégations, elle est l'un des principaux organismes gestionnaires d'espaces naturels en France, notamment en zone humide. Elle gère plus de 24 000 hectares de milieux naturels répartis sur 130 sites dans 21 régions françaises, dont 15 000 ha en réserves naturelles terrestres et maritimes, et 1 760 ha en propriété.

Depuis près de 30 ans, la LPO s'investit fortement dans la mise en œuvre du réseau Natura 2000 en France. En Nouvelle-Aquitaine, elle est structure animatrice de 25 sites Natura 2000, principalement en Poitou-Charentes, depuis plus de 20 ans pour certains sites.

La LPO vise la protection "des oiseaux et des écosystèmes dont ils dépendent et, en particulier, la faune et la flore qui y sont associées" et plus globalement de la biodiversité. Ses domaines d'actions sont :

- Actualisation des connaissances sur le statut de conservation des espèces d'oiseaux
- Mise en œuvre de programmes de sauvegarde des espèces menacées et de leurs habitats
- Expertise et accompagnement technique auprès des collectivités territoriales, des services de l'Etat, des entreprises pour la connaissance, le suivi, la gestion conservatoire et/ou la prise en compte de la biodiversité
- Éducation et sensibilisation du public à l'environnement.

Équipe expertise

Sous la direction de Thierry MICOL, chef du SEDDIOM (Service études, développement durable, international et outre-mer) et la coordination d'Éric BRUGEL, responsable d'équipe, le projet sera conduit par un ou plusieurs chargé(s) d'étude et/ou chef(s) de projet de l'expertise naturaliste, qui couvre l'ensemble des domaines de compétence requis pour ce projet.

L'équipe, pluridisciplinaire, est en effet compétente dans les domaines de la **flore et des habitats** (Thibault Lefort et Eric Brugel), de la **faune vertébrée** (Loïc Jomat, Sylvain Fagart, Virginie Barret, Pierre Rigou, Romain Beaubert, Eric Brugel), de la faune invertébrée, plus particulièrement des groupes taxonomiques **Odonates et Lépidoptères Rhopalocères** (Loïc Jomat, Sylvain Fagart, Pierre Rigou et Eric Brugel), **Orthoptères, Cigales et Mantes** (Sylvain Fagart et Eric Brugel), **Mollusques** (Eric Brugel), **Coccinelles** (Sylvain Fagart).



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ



ATTESTATION DE CONSULTATION

Dossier suivi par Emmanuelle Champion
Contact : emmanuelle.champion@lpo.fr - 05 46 82 12 34

Rochefort, le 17 novembre 2020

Objet : Attestation de consultation / suivis biologique appel à projets DREAL NA 2020

Madame, Monsieur,

La LPO atteste que pour tout projet de suivis mono site ou intersites qu'elle dépose et réalise dans le cadre de l'Appel à projet lancé par la DREAL Nouvelle-Aquitaine en 2020 visant l'amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats d'intérêt communautaire au sein des sites Natura 2000 régionaux, **sur les sites N2000 dont elle est par ailleurs structure animatrice**, les animateurs de chacun des sites ainsi que la coordinatrice d'équipe Emmanuelle Champion, ont été consultés et associés à la construction du projet.

Ceci est valable pour tout projet déposé par la LPO (équipe Expertises du site LPO de Rochefort et équipes des Délégations territoriales) sur les sites dont elle est structure animatrice des sites Natura 2000 :

Emmanuelle Champion,
Responsable d'Equipe Natura 2000

LPO France

Siège social national • Fonderies Royales • 8 rue Dr Pujos • CS 90263 • 17305 ROCHEFORT CEDEX
Tél. 05 46 82 12 34 • Fax. 05 46 83 95 86 • www.lpo.fr • lpo@lpo.fr





AGIR pour la
BIODIVERSITÉ



Projets du service SEDDIOM entrant dans cette configuration :

- Actualisation des connaissances pour 4 espèces de Rhopalocères de milieux humides sur le Bassin de la Charente et les marais de l'estuaire de la Gironde
- Suivis des végétations aquatiques sur 7 sites Natura 2000 en Charente et Charente-Maritime
- Suivi de l'Angélique des estuaires (*Angelica heterocarpa*) sur sa population de la Vallée de la Charente
- Caractérisation des corridors et des territoires de chasse des Chauves-souris des sites Natura 2000 de la commune de Saint-Savinien (17)

Liste des sites dont la LPO est structure animatrice en Charente-Maritime et Charente

ZPS -ZSC Vallée de la Charente Seugnes Coran (moyenne)

ZSC Carrière de St Savinien

ZSC Vallée de l'Antenne

ZSC Carrière de Fief de Foye

ZPS Vallée de la Charente (Angoulême-Cognac)

ZPS Vallée de la Charente (amont Angoulême)

ZSC Vallée du Né

ZSC Carrière de Bellevue

ZSC Chaumes Boissière

ZSC Grotte de Rancogne

ZSC Chaumes de Séchebec

ZSC Vallées Calcaires Périangoumoises

ZSC Landes de cadeuil

ZPS Plaine de Barbezières à Gourville

LPO France

Siège social national • Fonderies Royales • 8 rue Dr Pujos • CS 90263 • 17305 ROCHEFORT CEDEX
Tél. 05 46 82 12 34 • Fax. 05 46 83 95 86 • www.lpo.fr • lpo@lpo.fr



3. Annexe 3 : Fiche espèce du Grand Rhinolophe

GRAND RHINOLOPHE

Rhinolophus ferrumequinum



Statut national :
VULNERABLE

Espèce protégée

Directive Habitats
Faune Flore :
Annexe II et IV

Berne : Annexe II

DESCRIPTION

Le **plus grand** des rhinolophes avec une longueur de 7cm et une envergure de 35 cm. Son appendice nasal est en forme de **fer à cheval**. Il présente un museau avec des plis complexes de la peau: un feuillet nasal. Son pelage est gris brun avec des nuances brun roux s'éclaircissant sur le ventre.

GÎTES

Été : Généralement sous les toits des **grands bâtiments** avec des accès spacieux (combles, greniers, granges) mais parfois dans des cavités souterraines chaudes. Se rassemble en colonies de femelles allant de 20 à plus de 200 individus.

Hiver : De septembre-octobre à avril-mai, les individus se regroupent souvent en essaims dans les **cavités souterraines** avec une température préférentiellement inférieure à 10°C et une forte hygrométrie.

TERRITOIRE DE CHASSE - ALIMENTATION

Chasse en **vol** ou à l'**affût**, suspendus à une branche. Il affectionne les **milieux bocagers et les boisements de feuillus**. Les haies et les lisières sont importantes pour les déplacements de cette espèce qui chasse en moyenne à 2.5km de la colonie. Les proies sont repérées grâce à un système de sonar performant.

Le Grand rhinolophe capture préférentiellement de **gros insectes** en vol tel que les papillons, les bousiers, les hannetons et les tipules.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE



Source: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species



Source: INPN

En Poitou-Charentes : L'espèce est assez fréquente dans les cavités en période d'hibernation. On compte 7800 individus en hibernation en Poitou-Charentes dont 2400 en Charente Maritime.

MENACES

Perte des gîtes, modifications des territoires de chasse, raréfaction des proies, intoxications liées aux traitements chimiques des charpentes ou antiparasitaires pour le bétail, dérangement en hibernation.



Crédits photographiques :
Philippe JOURDE (LPO)
Rédaction et mise en page :
Elisa DAMAUD

©SEPN LPO



4. Annexe 4 : Fiche de prospection des ouvrages routiers (ponts et tunnels) favorables aux déplacements du Grand Rhinolophe

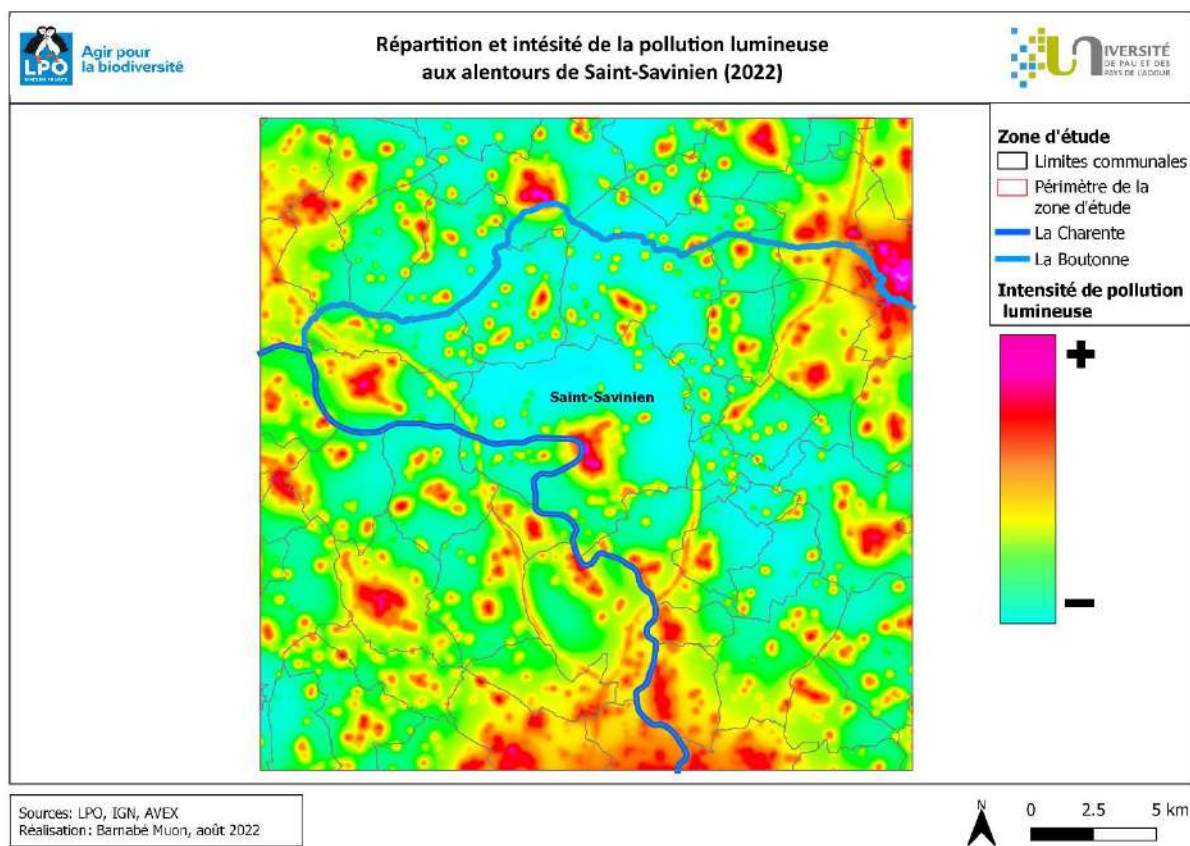
Caractérisation et modélisation des corridors écologiques empruntés par les
chiroptères du site Natura 2000 des carrières de Saint-Savinien

Observateur :

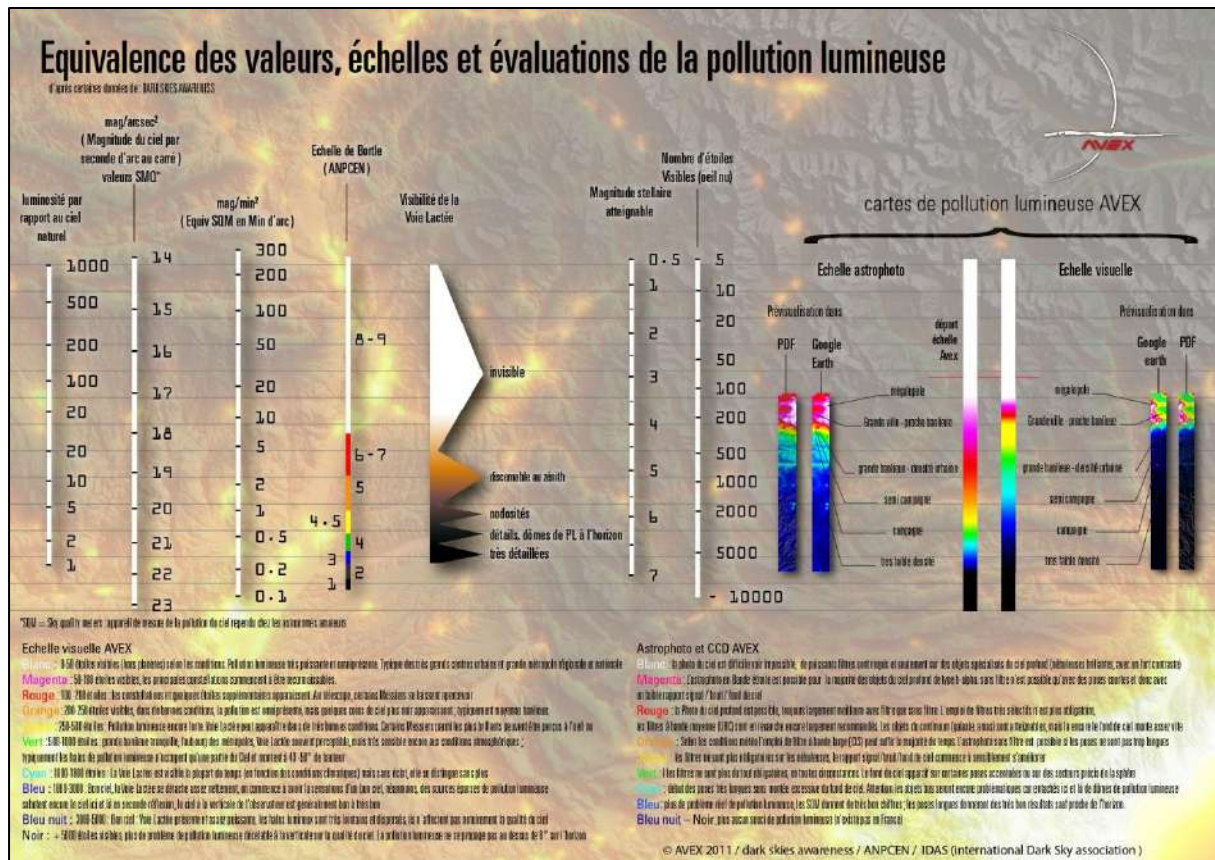
Date :

Relevé ponts	
Commune	
Numéro pont	
Numéro photo	
Type d'ouvrage	
Hauteur	
Longueur	
Nombre de voie(s)	
Trafic (1 à 3) (1 = peu de trafic ; 2 = trafic modéré ; 3 = trafic important)	
Présence d'arbres/haies à proximité	
Présence de chiroptères	

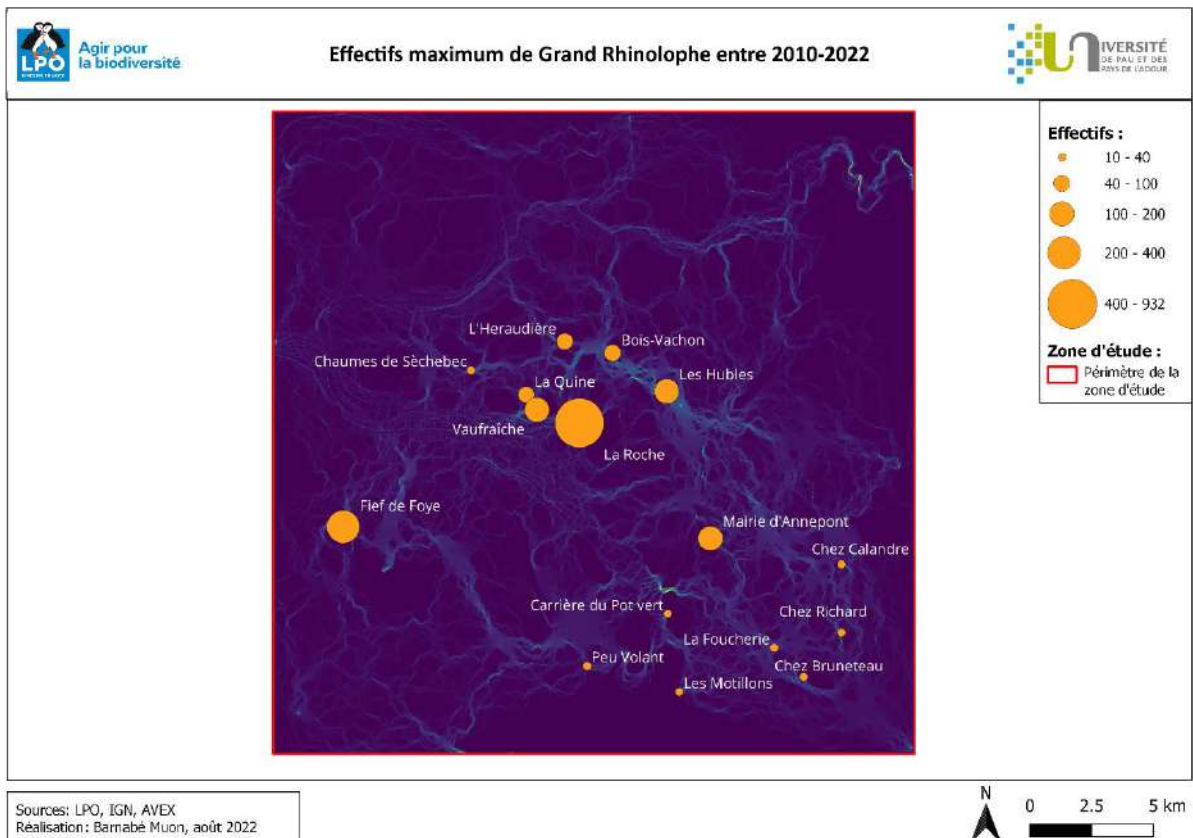
5. Annexe 5 : Carte de répartition de la pollution lumineuse sur la zone d'étude



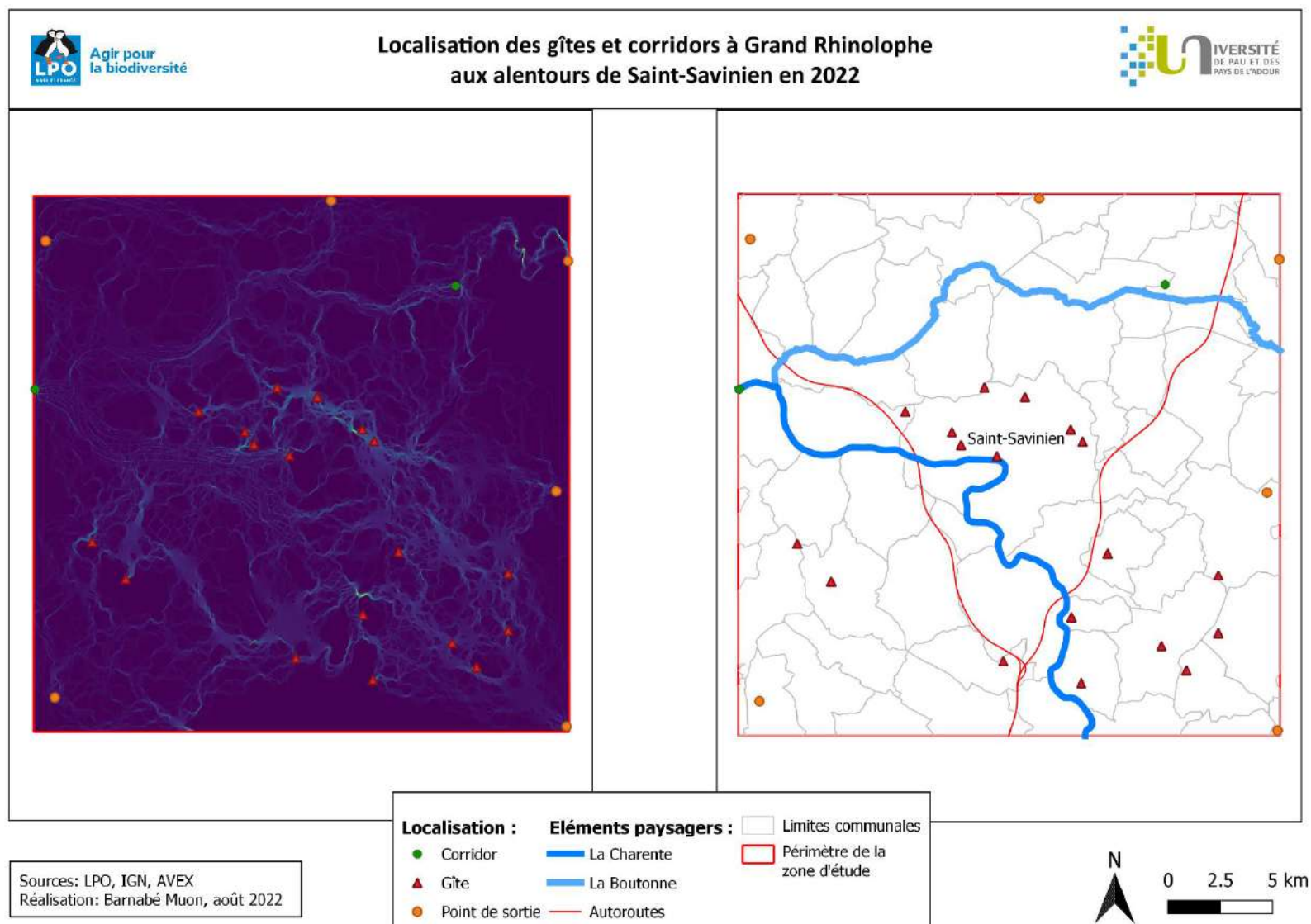
6. Annexe 6 : Echelle d'appréciation de la couche de pollution lumineuse AVEX



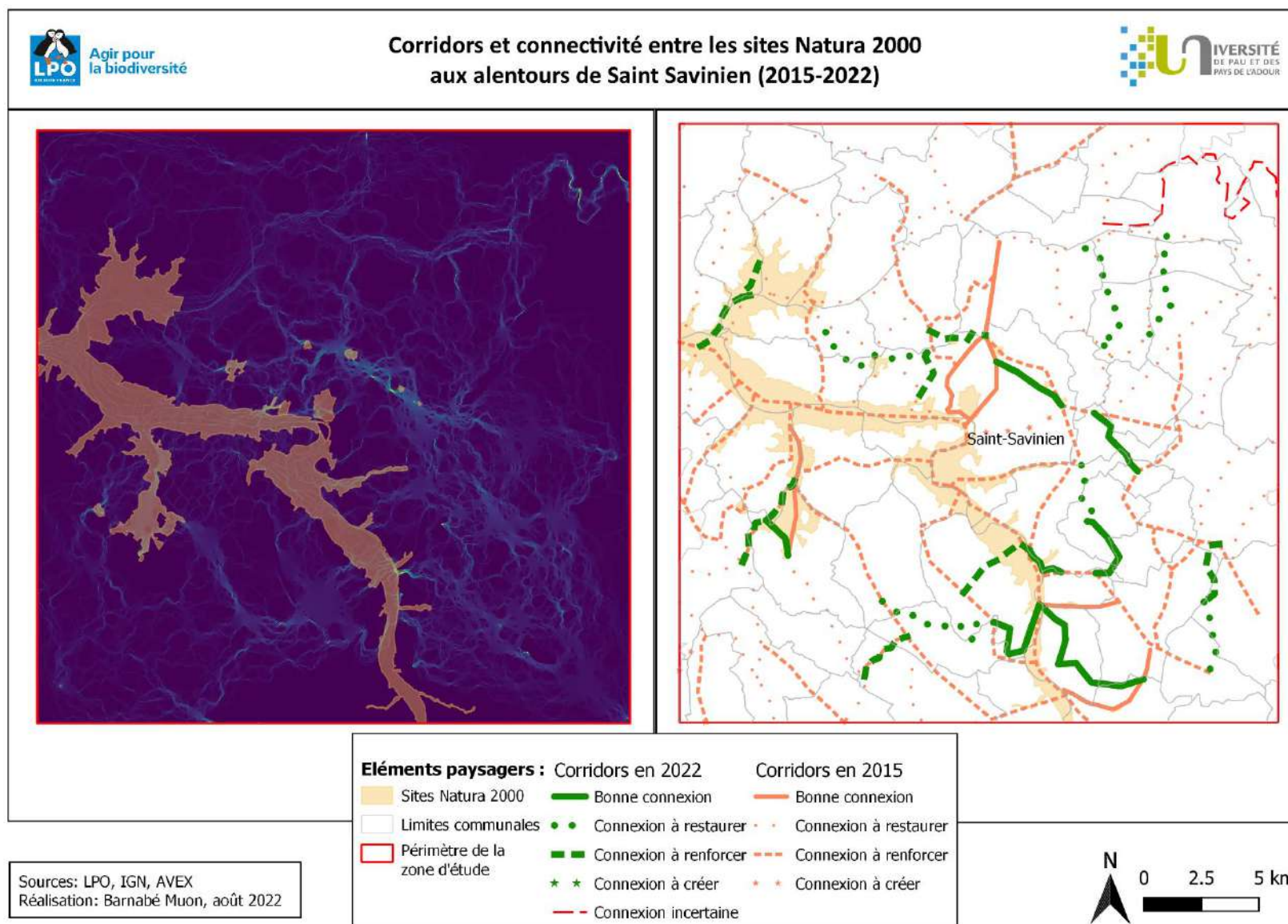
7. Annexe 7 : Effectifs maximum de Grand Rhinolophe entre 2020-2022



8. Annexe 8 : Localisation des gîtes et corridors à Grand Rhinolophe aux alentours de Saint-Savinien en 2022



9. Annexe 9 : Corridors et connectivité entre les sites Natura 2000 aux alentours de Saint-Savinien (2015-2022)



Résumé

Le site Natura 2000 des Carrières de Saint-Savinien abrite une des plus importantes populations de Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) de la Charente-Maritime. Ce site représente un gîte d'hiver favorable pour d'autres espèces de chiroptères comme le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*) ou bien la Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus*). Dans le cadre de la mission « Caractérisation des corridors et des territoires de chasse des Chauves-souris des sites Natura 2000 de la commune de Saint-Savinien (17) » porté par la LPO France, la présente étude a pour but la modélisation et la caractérisation des corridors de déplacement pour les chiroptères du territoire. Cette modélisation a été obtenue par un travail de mise en forme en raster des paramètres écologiques nécessaires aux déplacements du Grand Rhinolophe (haies, ripisylve, boisements) ainsi que les éléments bloquants (routes, bâti éclairé). Ces différentes couches raster ont permis de créer une matrice de conductance, couplée à une couche de « focal nodes » puis intégrés au logiciel de modélisation CircuitScape. Le modèle obtenu amène au constat suivant : la commune de Saint-Savinien et les communes limitrophes possèdent une connectivité écologique correcte mais qui nécessite néanmoins d'être renforcée sur certains secteurs pour assurer la bonne conservation des populations de chiroptères. Cette étude a pour finalité de servir de base à la création d'un document de référence à destination des collectivités et communes souhaitant s'engager dans une démarche de conservation des chiroptères.

Mots-clés : **Natura 2000, chiroptères, cartographie, modélisation, corridors écologiques**