Parc naturel régional du Vexin français

Amélioration des connaissances sur les chauves-souris forestières

2024

Améliorer les connaissances

sur les espèces patrimoniales

ALCATHOÉ SAUVAGE PAR NATURE

NATURA 2000

Parc naturel régional du Vexin français

PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

Région îledeFrance

Rédaction et contributions

Rédaction : Myriam CLAUTOUR, Bachelor en Gestion et Valorisation Naturaliste 3ème année

Encadrement professionnel : Amélie COLLIGNON, chargée de mission Natura 2000 - Parc naturel régional du Vexin français ; Nicolas GALAND - écologue indépendant

Relecture et compléments : Amélie COLLIGNON, chargée de mission Natura 2000 - Parc naturel régional du Vexin français ; Nicolas GALAND - écologue indépendant ; Stéphane LUCET, chef de service adjoint au service nature et paysages - Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France (DRIEAT)

Ce document peut être référencé comme suit :

CLAUTOUR M., COLLIGNON A. 2024. Amélioration des connaissances liées aux espèces de chiroptères à affinités forestières sur le Parc naturel régional du Vexin français – rapport simplifié. PNRVF, 31p.

Table des matières

Introduction 3
Problématique et enjeux 6
Matériel et méthodes 7
Résultats 9
Discussion et perspectives 16
- Une diversité globale intéressante 16
- Une activité plus importante dans les grandes continuités boisées 17
- Des acteurs présents et intéressés 19
- Des méthodes d'inventaires complémentaires 19
- Un protocole montrant des limites 20
- Des études ouvrant de nouvelles perspectives 21

Bibliographie 22
Résumé 22
Remerciements 23
Annexes 24

Murin de Bechstein en hibernation © A. Collignon

Introduction

Seuls mammifères à pratiquer un vol battu, les chauves-souris, retrouvées sur la majorité des continents et dans presque tous les écosystèmes, jouent un rôle essentiel dans les équilibres biologiques. Elles sont pourtant fortement menacées.

Chiffres clés

1 400 espèces
dans le monde

36 espèces
en France métropolitaine

-38 %
des effectifs globaux français en 10 ans

Des espèces essentielles mais fortement menacées

Avec plus de 1400 espèces dans le monde, les chiroptères, ou chauves-souris, représentent 20% des mammifères, dont elles constituent le deuxième ordre le plus important après les rongeurs. De biologies et écologies très variables à travers le monde, les chauves-souris sont un maillon essentiel de l'équilibre des écosystèmes, jouant un rôle primordial dans la pollinisation, la régulation des populations d'insectes, etc.

Elles sont cependant soumises à de nombreuses menaces, et une **diminution de 38% des effectifs** des chiroptères de France métropolitaine, toutes espèces confondues, a été constatée en 10 ans (Marmet & Fitoussi, 2020),

Une adaptation à la vie nocturne

Les chauves-souris européennes ont la faculté de se mouvoir dans l'obscurité totale ; pour se déplacer et chasser pendant la nuit, elles utilisent un système d'orientation actif : **l'écholocation**. Leur larynx produit des cris suraigus sous forme d'ondes ultrasonores, dont la fréquence est caractéristique de l'espèce, et qui sont émises par les narines ou la bouche (CPEPESC Lorraine, 2009).

Ces ondes, réfléchies par les objets présents dans l'environnement, sont en retour captées par les oreilles et donnent au cerveau une vision tridimensionnelle très précise du milieu dans lequel l'individu se déplace en vol (Arthur & Lemaire, 2021). Le temps mis par le signal pour faire cet aller-retour indique à l'animal la distance à l'objet.

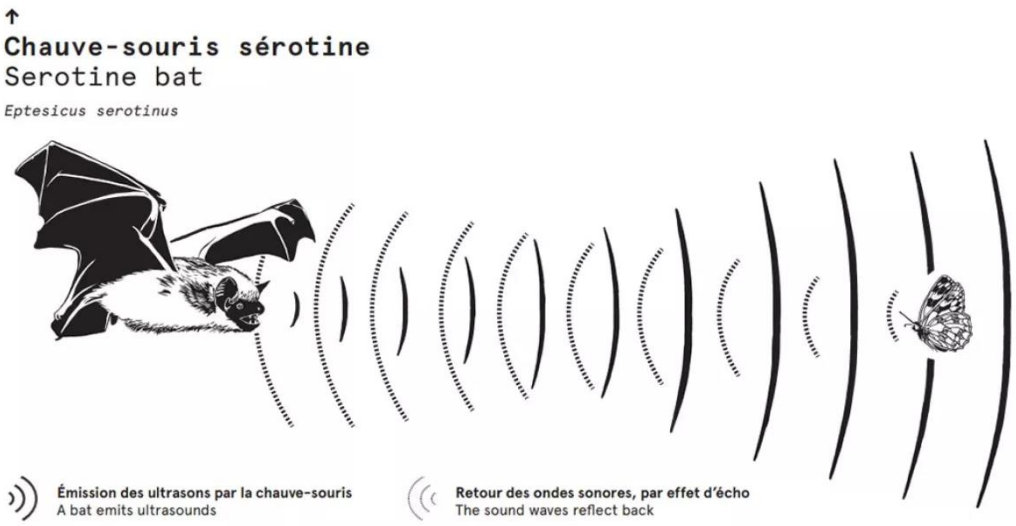
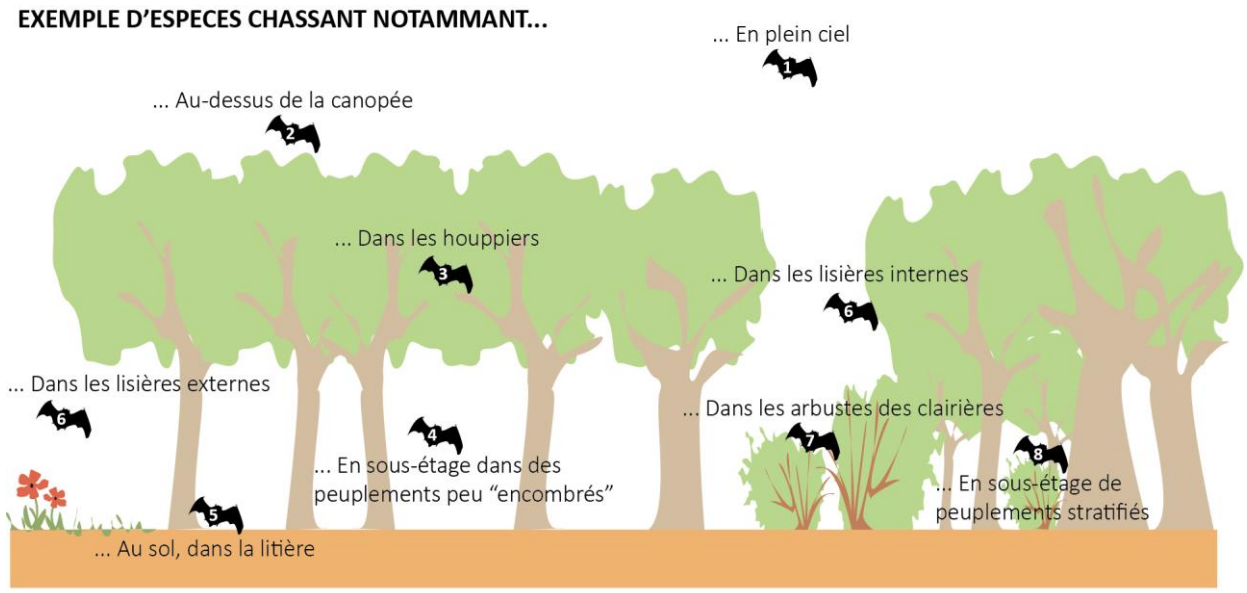


Schéma illustré du principe d'écholocation chez la chauve-souris © MNHN - S. Fernandez

Des techniques de chasse adaptées à l'environnement

En Europe, la quasi-totalité des chauves-souris est strictement insectivore. Chaque espèce a son cortège de proies privilégié, adaptant sa technique de chasse et les milieux fréquentés. Certaines chassent ainsi aussi bien en forêt qu'en zone urbaine, alors que d'autres vont être inféodées à un habitat particulier (CPEPESC Lorraine, 2009). Chaque individu fréquente généralement plusieurs zones de chasse au cours d'une nuit ou d'une nuit à l'autre, et utilise régulièrement les mêmes itinéraires pour rejoindre ses zones habituelles depuis le gîte. Ces trajets sont souvent tracés le long des structures linéaires du paysage, suivant les alignements de buissons et d'arbres, les haies, les cours d'eau, les barrières, les lisières forestières, les fossés, et parfois même les routes (DRIEAT Ile-de-France, 2023), repères dans l'espace indispensables pour permettre l'écholocation.



Représentation spatiale des différents compartiments forestiers dans lesquels les chauves-souris peuvent chasser © Céline Emberger, extrait du guide « Chauves-souris et forêt, des alliées indispensables » *(CNPF)*

Les forêts, milieu essentiel pour les chiroptères

Parmi tous les habitats, la forêt reste celui qui accueille le plus d'espèces, en offrant deux ressources clés : gîtes et terrains de chasse (Dietz & Kiefer, 2021). Alors que certaines espèces la fréquentent uniquement pour chasser, d'autres y accomplissent tout leur cycle de vie. Plusieurs facteurs vont ainsi influencer la présence des chauves-souris en forêt.

Arbre à cavités
Mare forestière

> Composition des peuplements forestiers Plus la diversité d'essences forestières est abondante, plus le cortège d'espèces d'insectes associé sera varié et permettra des émergences nombreuses et étalées dans le temps. Les activités de chasse des chauves-souris sont ainsi plus importantes dans les peuplements de feuillus ou mixtes, avec une importance particulière des chênes (Lauer & Tillon, 2023). (Tillon, 2008).

> Présence de bois mort et vieillissant Le nombre de cavités dans un arbre augmentant de façon exponentielle avec son âge, les **secteurs forestiers contenant des gros bois** favorisent la présence et la diversité des chauves-souris. Les îlots de vieux bois et de sénescence, dans lesquels des arbres âgés sont préservés, permettent ainsi de conserver des habitats favorables pour les chauves-souris (Groupe Chiroptères Rhônes-Alpes, 2011)(Lauer & Tillon, 2023).

Le bois mort (sur pied ou tombé) offre par ailleurs un potentiel de gîte et de terrain de chasse important pour différentes espèces. Il offre à la fois des cavités, une source de nourriture pour les pics (grands bâtisseurs de cavités arboricoles) grâce aux insectes saproxyliques (inféodés au bois mort) pouvant s'y développer, et une augmentation de la diversité en insectes grâce au développement de buissons, arbustes et végétation herbacée grâce aux trouées laissées par les arbres tombés (Lauer & Tillon, 2023).

> Cavités arboricoles Selon leur écologie, différentes espèces de chauves-souris peuvent y trouver un refuge nocturne temporaire ou les utiliser comme gîte tout au long de la saison, pour élever les jeunes, se reproduire ou hiberner (Dietz & Kiefer, 2021). La diversité des forêts favorise le développement de différents types de micro-habitats arboricoles, ou « **dendromicrohabitats** ». Les chauves-souris vont privilégier les trous de pic de taille moyenne et les fentes, et dans certains cas, les écorces décollées (Groupe Chiroptères Rhônes-Alpes, 2011) (Tillon, 2008).

> Stratification de la végétation Plusieurs espèces de chauves-souris peuvent se partager un même milieu de chasse grâce à des caractéristiques écologiques différentes, basées sur des capacités de vol plus ou moins rapide ou manœuvrable, et un système d'écholocalisation permettant des approches plus ou moins rapides au cœur du feuillage. (Adams, Law, & French, 2009) (Lauer & Tillon, 2023) (Tillon, 2008). On distingue plus particulièrement trois types de stratégie :

- les **espèces de haut vol** – chasse au-dessus de la canopée
- les **espèces glaneuses** – chasse dans les houppiers, le sous-bois ou au sol
- les **espèces poursuiteuses** – chasse le long des lisières verticales (allées et lisières) ou horizontales (sous les houppiers des peuplements aux sous-étages peu encombrés ou au-dessus des canopées)

> Les milieux aquatiques Etangs, ruisseaux ou mares forestières sont essentiels à la réalisation du cycle de vie des chiroptères. En plus de rassembler de grandes quantités d'insectes, ils représentent des sources d'eau indispensables, notamment pendant la période d'allaitement où les besoins sont les plus importants. L'absence de milieux aquatiques dans un boisement est un facteur limitant l'accueil des chauves-souris (Lauer & Tillon, 2023).

Chiffres clés

20 espèces

En Ile-de-France

18 espèces

Connues dans le Vexin français

5 espèces

D'intérêt européen connues dans le Vexin français

Les chauves-souris du Vexin français

> Un territoire à fort enjeu régional

Le Vexin français accueille de façon avérée 18 des 20 espèces de chauves-souris connues en Ile-de-France, dont **cinq espèces d'intérêt communautaire européen** qui ont justifié la création de trois sites Natura 2000. Le territoire est particulièrement important pour la conservation des rhinolophes, puisqu'il accueille les deux seules colonies franciliennes de reproduction connues de Grands Rhinolophes, et la quasi-totalité des nurseries franciliennes connues de Petits Rhinolophes. Pour ces derniers, on estime que le Vexin rassemble ainsi 90% des effectifs régionaux.

> Une connaissance inégale selon les périodes

Depuis les années 90, des suivis des populations hivernantes des chauves-souris sont menés dans le Vexin. Les sites d'hibernation sont aujourd'hui bien caractérisés, et près de 35 sont suivis chaque année sur l'ensemble du territoire.

Les connaissances sont beaucoup plus partielles concernant les gîtes de reproduction, et encore davantage concernant les territoires exploités par les chauves-souris en période estivale. Si une étude réalisée en 2023 a permis de cartographier les terrains de chasse potentiellement utilisés par les colonies de reproduction, l'utilisation réelle du territoire reste mal connue.

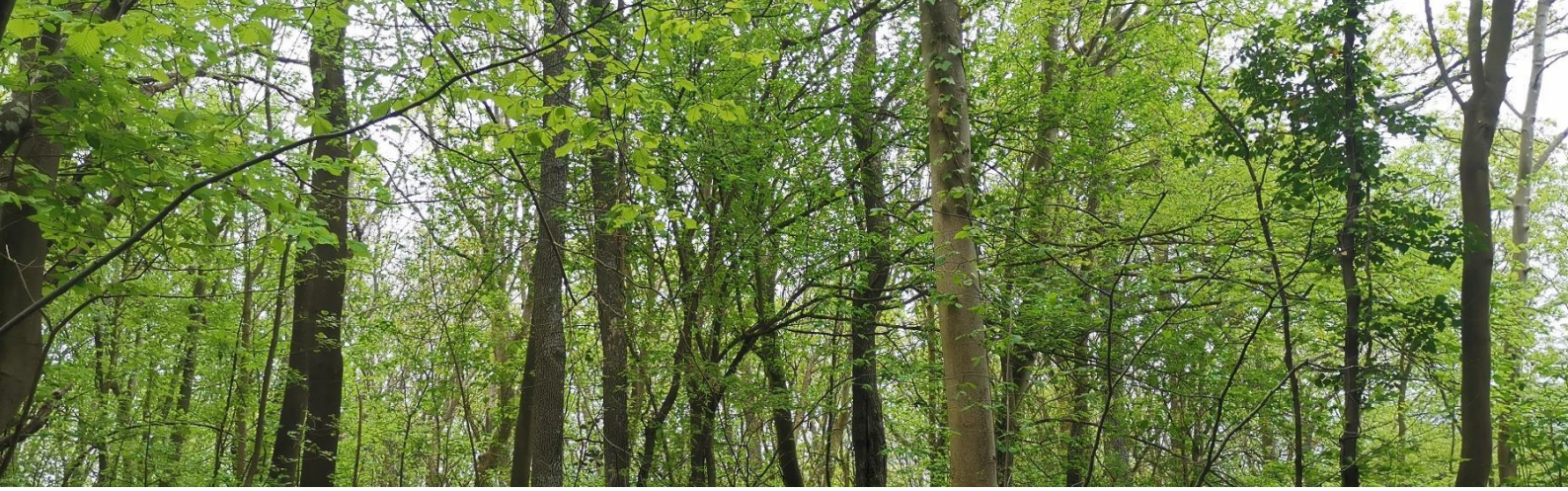
Problématique et enjeux

Alors que les gîtes d'hibernation sont globalement bien connus et caractérisés, permettant un suivi des tendances de population des espèces y trouvant refuge l'hiver, les espèces strictement forestières restent mal connues.

Objectif de l'étude

Améliorer les connaissances liées aux espèces de chiroptères à affinités forestières sur le territoire, notamment leur répartition

afin d'apporter des connaissances sur les zones à enjeux en milieu forestier, notamment dans le cadre de la Stratégie pour les Aires Protégées (SAP), et proposer des mesures favorables aux chiroptères aux propriétaires et gestionnaires concernés



Milieu forestier © PNRVF

Matériel et méthodes

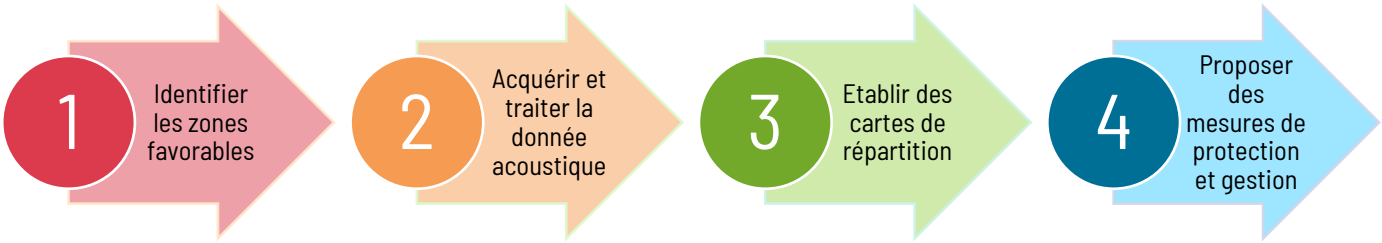
Afin d'améliorer les connaissances sur la répartition des espèces forestières du Vexin français, un protocole d'inventaire des espèces par enregistrements acoustiques passifs a été mis en place.

Présentation du protocole

Le suivi acoustique des chauves-souris est largement considéré comme la méthode la plus efficace pour les étudier. Cette approche non-invasive permet d'enregistrer les cris ultrasonores émis par les chauves-souris, chaque espèce possédant un signal spécifique souvent identifiable. Il permet par ailleurs un suivi à long terme et à grande échelle, collectant des données continues sans perturber les habitats naturels et les espèces.

Dans le cadre de cette étude, un protocole par point fixe avec détecteurs passifs a été retenu ; il se base sur l'enregistrement de nuits complètes avec des détecteurs posés sur un site fixe. Ce protocole rentre dans le cadre de **Vigie-Chiro**, un programme de sciences participatives de suivi des populations de chauves-souris porté par le Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

En parallèle du protocole acoustique détaillé ci-dessous, deux nuits de capture avec relâcher immédiat, encadré par un professionnel autorisé, ont été réalisées.



Présentation synthétique du déroulé de l'étude

Les différentes étapes du protocole

1 Définition des critères de qualité des boisements

Au vu des facteurs influençant la présence des chauves-souris dans le milieu forestier, un certain nombre de critères ont été retenus pour évaluer la qualité d'un boisement :

> Forêts de feuillus constituées majoritairement de chênes
> Présence de bois mort et de gros bois vivant
> Ilots de vieux bois et de sénescence
> Présence de points d'eau
> Présence de dendromicrohabitats

2 Sélection des sites d'écoute

Les boisements répondant potentiellement aux critères sont identifiés via l'Atlas du patrimoine naturel communal créé par le Parc, complété par des données externes fournies par des propriétaires ou gestionnaires forestiers contactés, les cartes d'état-major et l'outil © ***IGN-Remonter le temps*** de Géoportail.

Ce travail a permis d'identifier **23 boisements potentiellement favorables**.

3 Pose et paramétrage des enregistreurs

La pose des enregistreurs s'est faite du 27 mai au 12 août 2024. La durée de pose est de deux à trois nuits, afin d'éviter les biais liés à un évènement particulier sur une nuit (météo, lune, biais comportemental des chauves-souris, etc.).

Pour augmenter les probabilités de capter une importante diversité d'espèces, les points ont été placés **en bordure d'allées forestières ou lisières, et en sous-bois** (Barataud, 2020). Les points réalisés au sein d'un même boisement sont éloignés d'au moins 500 mètres, afin de permettre une plus grande couverture de la zone boisée. Pour des raisons sécuritaires et manutentionnaires quant à l'utilisation d'une échelle sur le terrain, les micros ont été placés à entre 1.5 et 4 mètres du sol selon les sites.

4 Caractérisation des points d'écoute

Chaque point d'écoute a fait l'objet d'une description complète via un formulaire de terrain (Annexes), qui comprend des renseignements généraux sur l'emplacement, les éventuels périmètres de protection écologique, l'habitat forestier identifié par l'Atlas du Parc, les données météorologiques et climatiques ainsi qu'une description du milieu, notamment par rapport aux critères de qualité retenus.

5 Analyse des enregistrements

La grande quantité de fichiers récoltés par les enregistreurs doit être traitée informatiquement pour pouvoir être analysée, une première fois de manière automatisée puis contrôlée manuellement :

> Renommage des fichiers selon les spécificités du protocole Vigie-Chiros (***logiciel Lupas Rename***)
> Transformation des fichiers au format .wav, division en séquences de 5 secondes et expansion de temps d'un facteur 10 (***logiciel Kaleidoscope***)
> Analyse automatisée des séquences par le ***logiciel Tadarida***, qui attribue pour chacune une identification possible et sa fiabilité
> Analyse informatique manuelle des séquences pour vérifier les analyses automatisées (***logiciel Batsound***). A l'issue des analyses, les identifications sont classées comme certaines, probables (convergence des critères vers une espèce mais sans certitude absolue) ou possibles (déduction en fonction du type de signal et du milieu naturel utilisé). Pour chaque point d'écoute, le nombre d'espèces présentes mais également l'activité moyenne (nombre de contacts par unité de temps, Annexes) sont définis, afin d'évaluer l'attractivité de chaque boisement pour les chiroptères.

6 Synthèse des résultats

Les résultats au niveau de chaque point sont synthétisés sous forme de cartographies et de tableaux, permettant de les comparer, d'apprécier la richesse spécifique globale et de représenter la répartition de chaque espèce sur le territoire.

Zone de gros bois © A. Collignon

Résultats

Durant l'étude, 50 points d'écoute ont été réalisés, dont 48 ont pu être exploités, représentant environ 80 nuits d'enregistrement sur tout le territoire.

Chiffres clés

48
points d'écoute

17 espèces
identifiées de manière certaine ou possible

3 secteurs
d'intérêt majeur mis en avant

1 / 17 espèces identifiées

Au total, 17 espèces ont été identifiées sur les différents points de l'étude, en cumulant les résultats acoustiques et de capture : 13 de manière certaine, 2 de manière probable et 2 de manière possible. Parmi ces espèces, 4 sont d'intérêt communautaire européen : le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées et le Grand Murin.

2 / Une surreprésentation des pipistrelles

Plus de 60% des contacts enregistrés sont attribuables à l'une des trois espèces de pipistrelles présentes sur le territoire. Les murins, espèces très forestières, représentent tout de même 20% des contacts et 7 des 17 espèces recensées.

3 / Des plus fortes activités dans les grandes continuités boisées

Les sites présentant le plus grand nombre de contacts moyens par heure sont retrouvés dans les grandes continuités boisées que sont la vallée de l'Epte, qui bénéficie par ailleurs d'une abondance de points d'eau par son réseau hydrographique, les buttes d'Arthies et les boisements des coteaux de Seine.

4 / Deux espèces cibles non détectées

Ni le Murin de Bechstein, ni la Barbastelle d'Europe, qui étaient prioritairement ciblés par cette étude, n'ont été détectés sur les points d'écoute. Leur présence est néanmoins fortement suspectée, en raison de données d'hibernation ou de données ponctuelles acoustiques.

Espèces les plus souvent recensées dans le cadre de l'étude (toute probabilité confondue)

1
Pipistrelle commune
42 sites
95% des points

2
Sérotine commune
25 sites
57% des points

3
Petit Rhinolophe
24 sites
55% des points

Analyses acoustiques Activité moyenne à chaque point d'écoute

Parc naturel régional du Vexin français

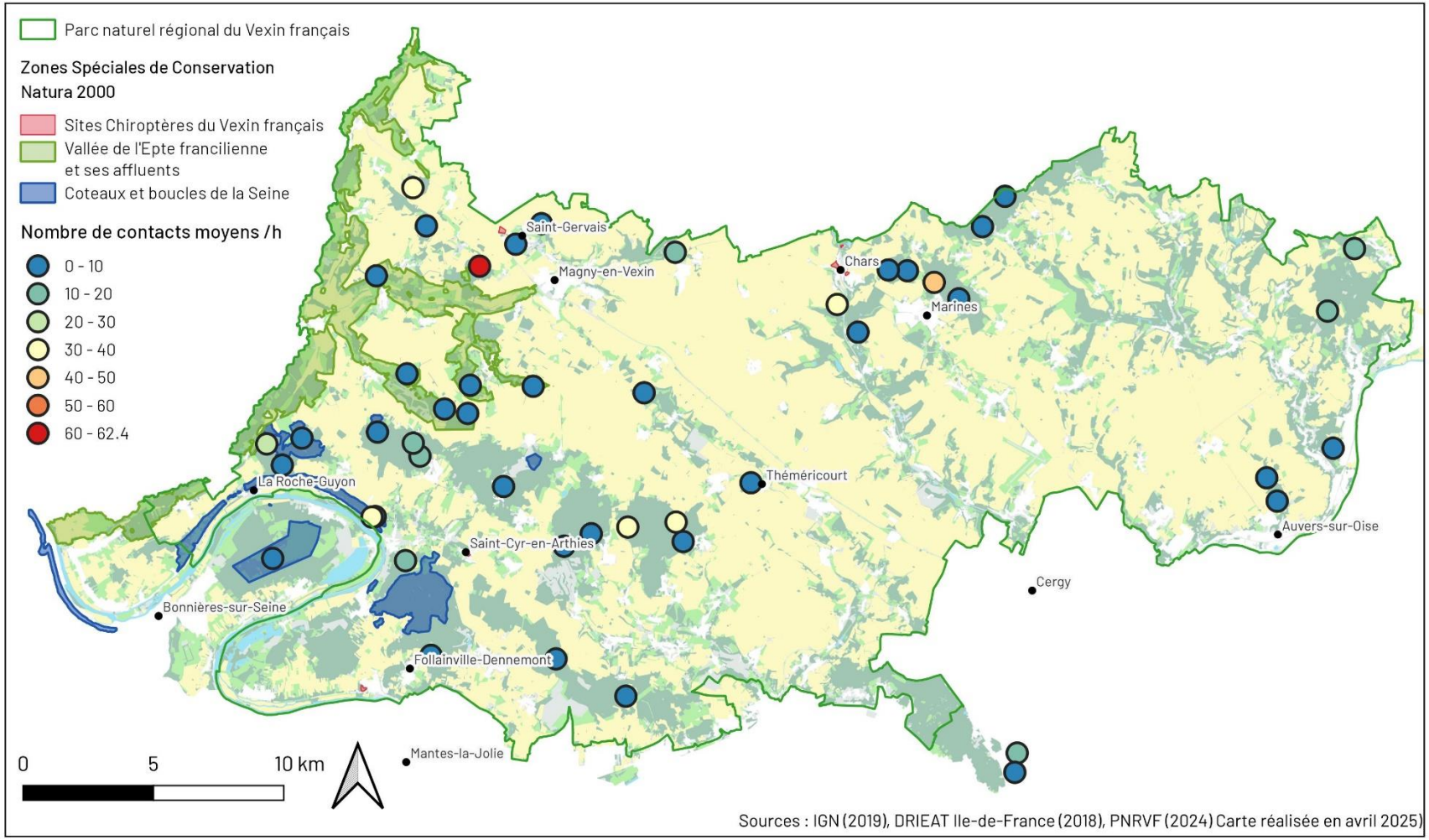
PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

Cofinancé par l'Union européenne

NATURA 2000

Amélioration des connaissances sur les chauves-souris forestières

Activité moyenne par heure à chaque point d'écoute



Analyses acoustiques Diversité spécifique à chaque point d'écoute

Parc naturel régional du Vexin français

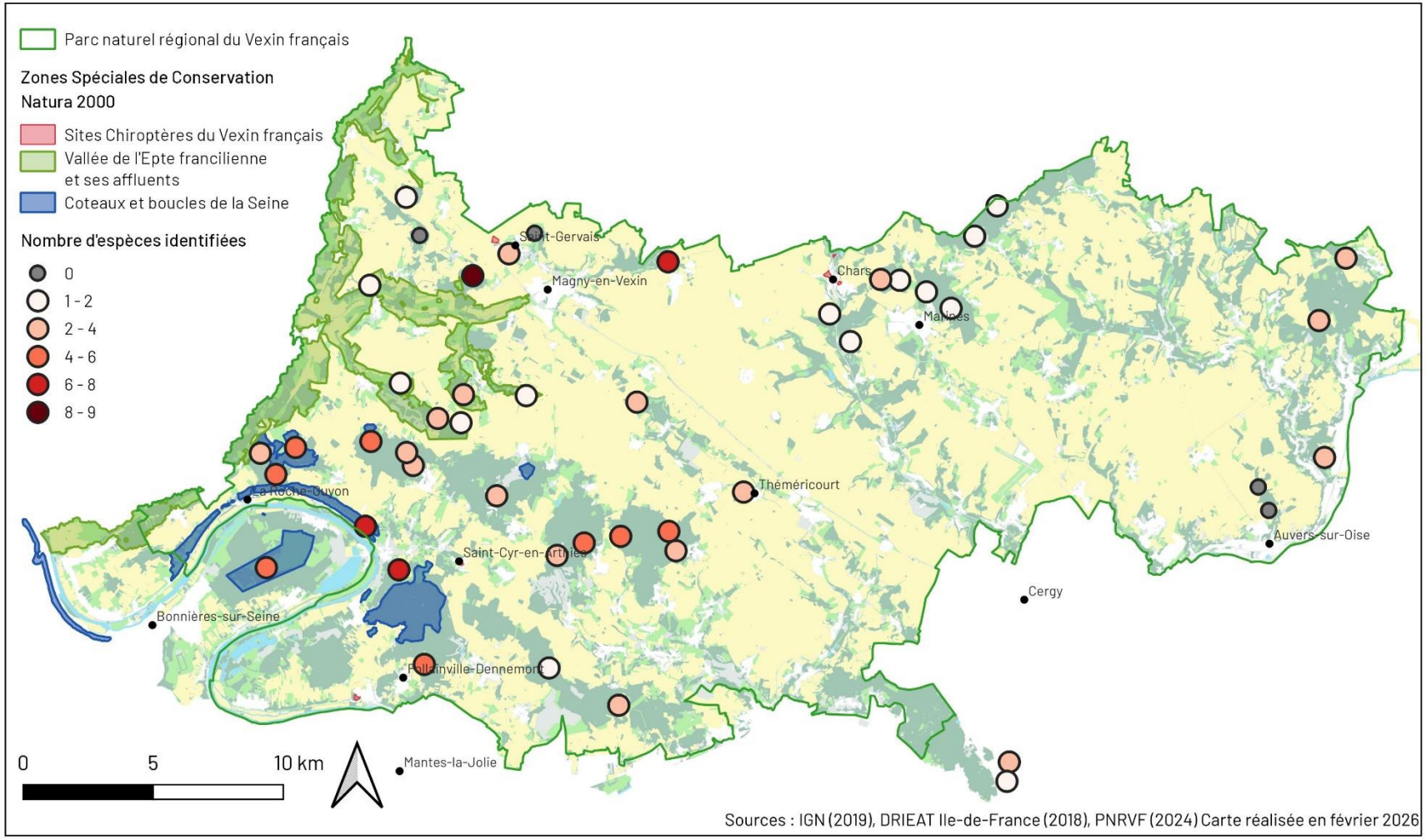
PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

Amélioration des connaissances sur les chauves-souris forestières

Diversité spécifique

Cofinancé par l'Union européenne

NATURA 2000



Analyses acoustiques Carte de présence du Petit Rhinolophe en période estivale dans le Vexin français

Parc naturel régional du Vexin français

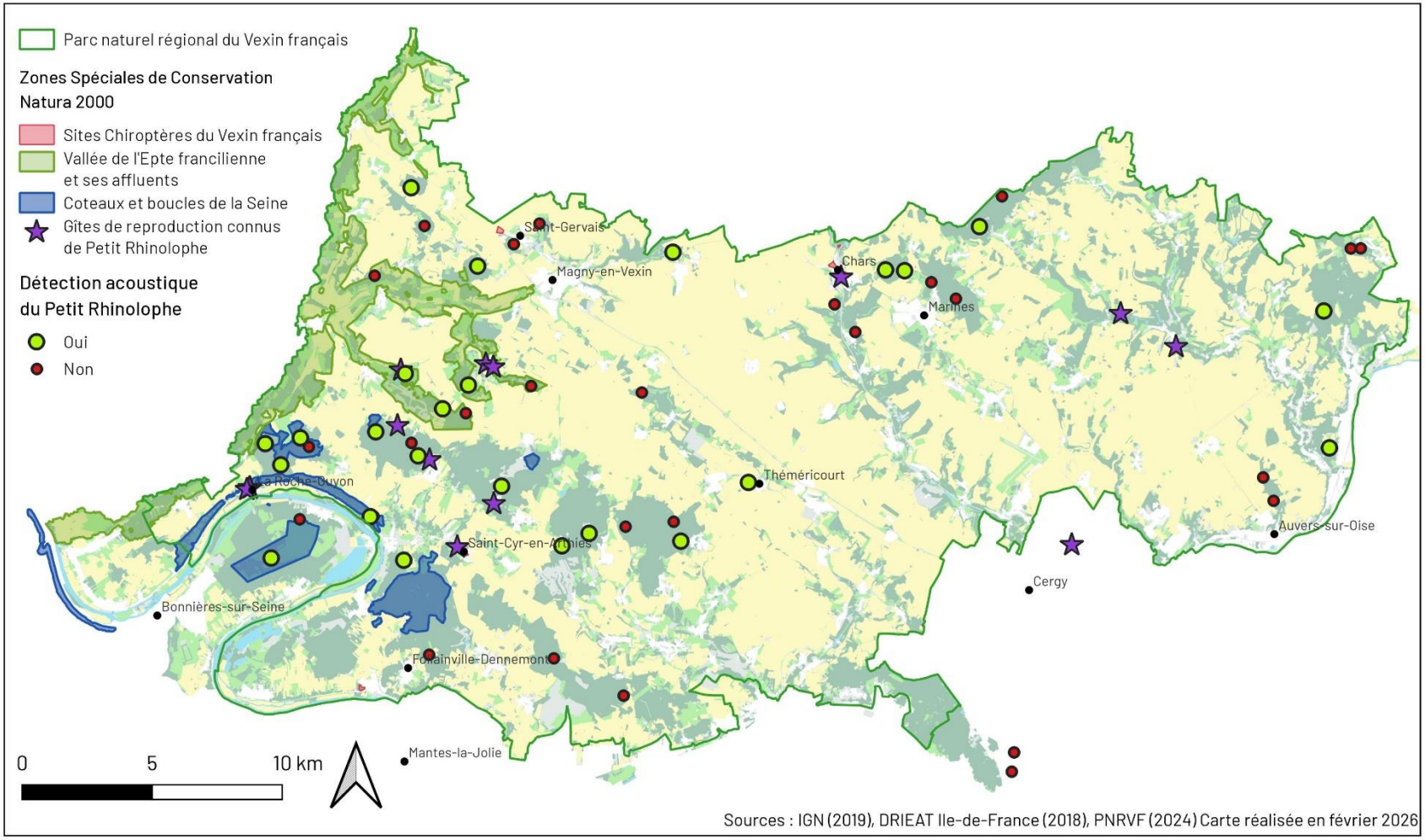
PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

Amélioration des connaissances sur les chauves-souris forestières

Répartition estivale du Petit Rhinolophe

Cofinancé par l'Union européenne

NATURA 2000



Analyses acoustiques Carte de présence du Grand Rhinolophe en période estivale dans le Vexin français

Parc naturel régional du Vexin français

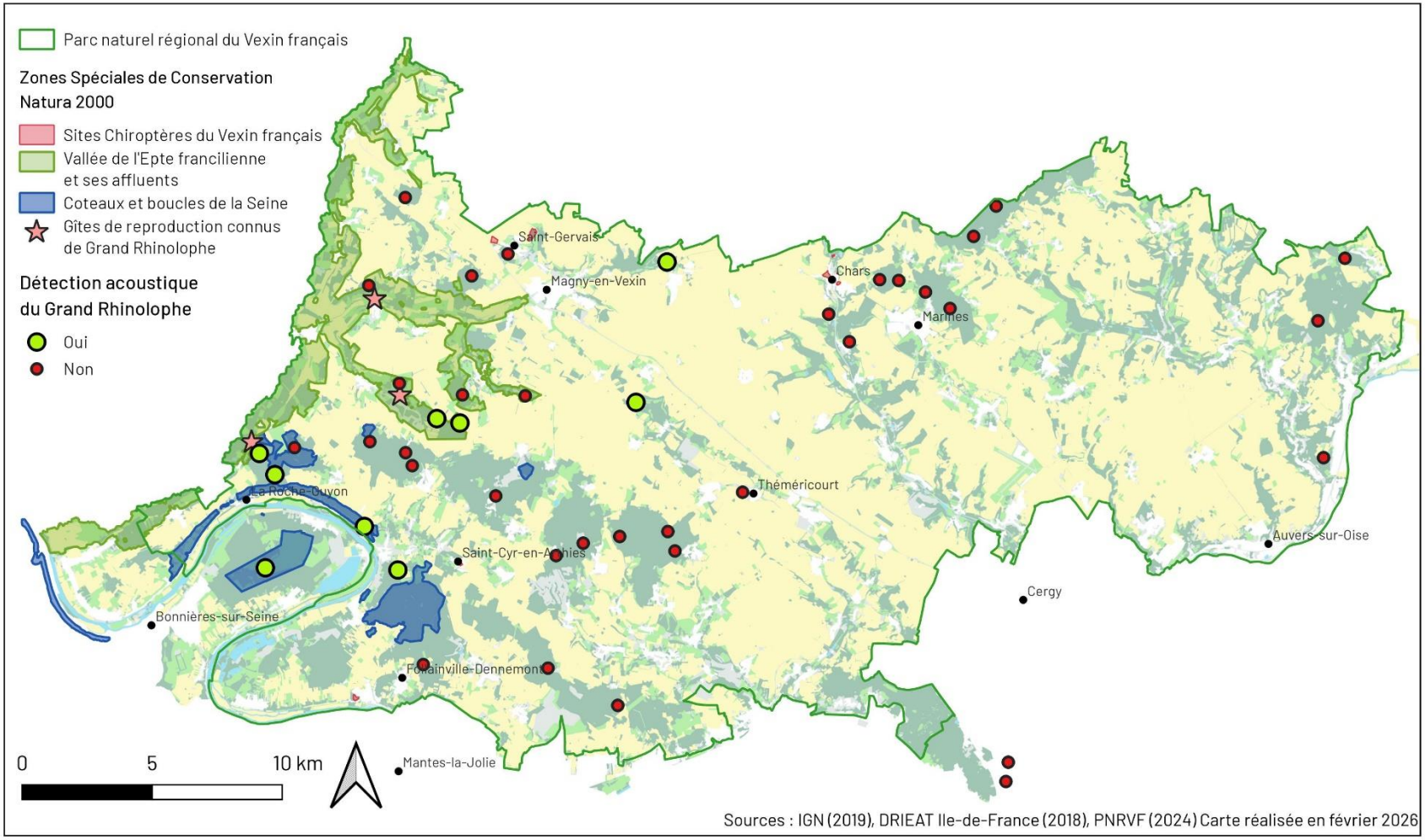
PRÉFET DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité

Amélioration des connaissances sur les chauves-souris forestières

Répartition estivale du Grand Rhinolophe

Cofinancé par l'Union européenne

NATURA 2000



Captures avec relâcher immédiat Forêt de La Roche-Guyon

Espèce	Sexe	Nombre	Remarque
Murin d'Alcathoé	Mâle (adulte)	2	
Grand Murin	Mâle (juvénile)	1	Equipé d'un émetteur
Total		**3**	

Le jeune Grand Murin équipé, baptisé Stéphane, a été recherché grâce à des récepteurs radios. Localisé dans un village voisin, il a permis la découverte d'une nurserie jusqu'alors inconnue d'environ 120 Grands Murins, la **seconde plus importante nurserie d'Ile-de-France pour l'espèce** (la première étant également dans le Vexin).

Captures avec relâcher immédiat Bois De Magnitot (Saint-Gervais)

Espèce	Sexe	Nombre	Remarque
Murin d'Alcathoé	Mâle (adulte)	4	
	Femelle (adulte)	2	
Murin à oreilles échancrées	Femelle (adulte)	1	Cette femelle adulte allaitante laisse supposer l'existence d'une nurserie jusqu'alors inconnue dans un bâti du secteur, la seule nurserie connue de l'espèce étant trop éloignée du site de capture
Noctule de Leisler	Femelle (adulte)	1	
Pipistrelle commune	Mâle (adulte)	1	
Oreillard gris	Femelle	1	Cette femelle adulte allaitante laisse supposer l'existence d'une nurserie dans un bâti du secteur, alors qu'aucune nurserie de l'espèce n'est à ce jour connue dans le Vexin français
Total		**10**	

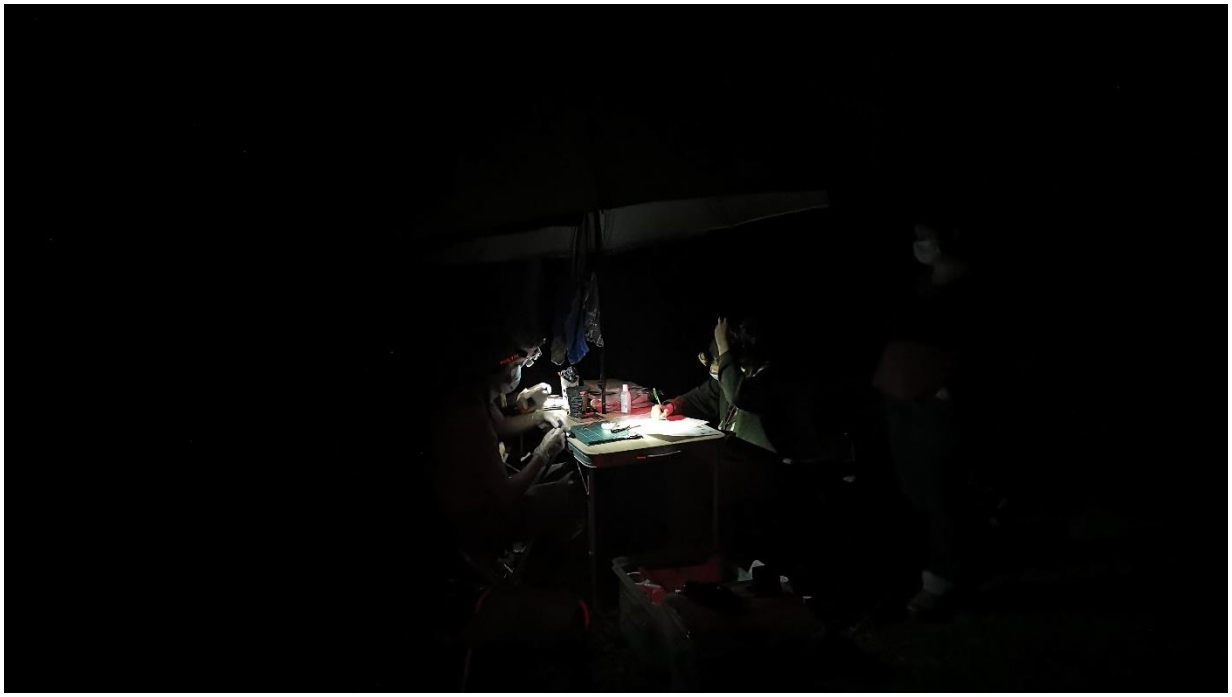


Table de capture © A. Collignon

Bilan Les espèces recensées sur le territoire du Vexin français

Nom scientifique	Nom commun	Probabilité d'identification	Technique d'identification	Nombre de sites de présence (toute proba confondue)
Barbastellus barbastellus	Barbastelle d'Europe	/	/	0
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Certaine	Acoustique	25
Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoe	Certaine	Acoustique Capture	9
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	/	/	0
Myotis brandtii	Murin de Brandt	Certaine	Acoustique	1
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Possible	Acoustique	2
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	Certain	Acoustique Capture	5
Myotis myotis	Grand Murin	Certain	Acoustique Capture	4
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Certain	Acoustique	10
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Probable	Acoustique	8
Nyctalus noctula	Noctule commune	Certaine	Acoustique	12
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Certaine	Acoustique capture	4
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Certaine	Acoustique	7
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Possible	Acoustique	1
Pipistrellus pipitrellus	Pipistrelle commune	Certaine	Acoustique Capture	42
Plecotus auritus	Oreillard roux	Certain	Acoustique	1
Plecotus austriacus	Oreillard gris	Certain	Capture	1
Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	Certain	Acoustique	9
Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	Certain	Acoustique	24

Grand Murin en main lors d'une capture © A. Collignon

Discussion et perspectives

Cette étude avait pour objectif principal d'inventorier les espèces de chiroptères présentes dans les boisements du territoire du Parc naturel régional du Vexin français, et d'identifier les zones à fort enjeu pour ce groupe.

Une diversité globale intéressante

L'étude acoustique et les deux nuits de capture ont permis de confirmer la présence de 17 des 20 espèces connues en Ile-de-France sur le territoire du Parc, avec des degrés de certitude variables. Le recensement de toutes ces espèces, au caractéristiques écologiques plus ou moins forestières, confirme le fort intérêt du milieu boisé pour les chauves-souris (Arthur & Lemaire, 2021).

> Les Pipistrelles L'espèce la plus identifiée sur l'ensemble des points est la Pipistrelle commune, retrouvée sur 42 des 44 points présentant une activité. Considérée comme ubiquiste (retrouvée dans tous types de milieux), elle fréquente une grande diversité de boisements. La Pipistrelle de Kuhl a également été identifiée de manière certaine, mais sur un nombre de points beaucoup moins important, tandis qu'une seule donnée possible de Pipistrelle de Nathusius a été établie. La dernière espèce francilienne, la Pipistrelle pygmée, n'a pas été trouvée.

> Les Murins Si la forte similitude entre leurs signaux acoustiques n'a pas permis d'identifier systématiquement les différentes espèces, la présence de murins a été avérée sur 40 des 44 points. Certaines espèces ont pu être certifiées, à savoir le Murin d'Alcathoé, par ailleurs retrouvé lors des deux soirées de capture, le Murin de Brandt, extrêmement mal connu en Ile-de-France, le Grand Murin et le Murin à moustaches. Le Murin à oreilles échancrées, probable en acoustique, a été confirmé lors des captures. Les deux dernières espèces non confirmées, les Murins de Daubenton et de Natterer sont régulièrement trouvées en hibernation dans les carrières du territoire. Leur distance de migration relativement courte entre les gîtes hivernaux et estivaux laisse penser qu'ils sont bien présents dans le Vexin en période estivale.

Il est important de noter que le **Murin de Bechstein**, une des espèces cibles de l'étude en raison de son statut de protection européen et de son écologie quasi-intégralement forestière, n'a pas été identifié, même sans certitude. Sa préférence pour les boisements mâtures (Lauer & Tillon, 2023), relativement peu répandus dans le Vexin peut expliquer cette absence de détection. Il ne faut pas non plus négliger le biais induit par la pose très basse des micros (entre 1.5 et 4 mètres), alors que l'espèce chasse majoritairement en canopée et émet à de faibles distances. S'il a ainsi pu rester « invisible » dans le cadre de cette étude, sa présence est fortement soupçonnée en période estivale car **de faibles effectifs sont observés ponctuellement en hibernation dans les carrières du Vexin**, et le Murin de Bechstein est considéré comme très sédentaire entre été et hiver (Arthur & Lemaire, 2021).

> Les Rhinolophes Les deux espèces de rhinolophes présentes en Ile-de-France, à savoir les Petit et Grand Rhinolophes, ont été régulièrement enregistrés tout au cours de l'étude, leur type acoustique caractéristique les rendant relativement faciles à identifier. Des données de présence ont été relevées à la fois sur des boisements environnant les gîtes de reproduction connus de chaque espèce, mais également dans des secteurs parfois très éloignés. Or, ces espèces ne chassant que dans un rayon de 2 à 3 kilomètres pour le Petit Rhinolophe, et de 4 à 6 km pour le Grand Rhinolophe, des nurseries à l'heure actuelle inconnues doivent subsister sur le territoire.

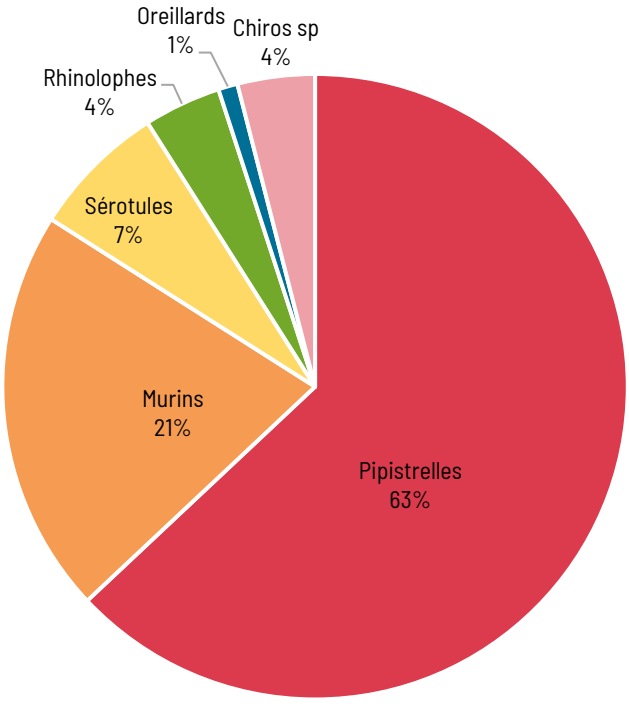
> Les Noctules Les deux espèces de noctules présentes en Ile-de-France, à savoir la Noctule commune et la Noctule de Leisler, ont été identifiées pendant l'étude. Espèces capables de réaliser des déplacements assez importants au cours d'une nuit (Arthur & Lemaire, 2021), leur détection et leur identification a été rendue possible par la puissance de leur sonar, notamment lors de leurs phases de transit vers leurs territoires de chasse.

Prise de données biométriques sur un Oreillard gris © A. Collignon

> Les Sérotines Autre groupe d'espèce de la classe acoustique dite des « Sérotules », le groupe des Sérotines ne comprend en Ile-de-France qu'une seule espèce, la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), l'autre espèce du genre *Eptesicus* (*Eptesicus nilssonii*, la Sérotine de Nilsson) étant cantonnée à l'Est du territoire métropolitain et au Massif Central.

Malgré un statut de conservation Quasi-Menacé au niveau national et Vulnérable au niveau régional, la Sérotine commune est plutôt bien représentée tant sur le territoire francilien que dans le Vexin français, avec des identifications de l'espèce sur plus de la moitié des points d'écoute. Il s'agit ainsi de la deuxième espèce la plus recensée après la Pipistrelle commune et avant le Petit Rhinolophe.

> Les Oreillards Les deux espèces d'Oreillards connues en Ile-de-France ont été identifiées une seule fois au cours de l'étude. La présence de l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) a été certifiée par acoustique dans le bois du Chesnay, tandis qu'une femelle d'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) a été capturée dans le Bois de Magnitot. Si les deux espèces sont ainsi bien présentes sur le territoire, elles ne représentent qu'1% de la totalité des enregistrements réalisés.



Répartition du nombre de contacts entre les groupes d'espèces identifiés

Une activité plus importante dans les grandes continuités boisées

L'analyse de l'activité globale sur la zone d'étude, basée sur le nombre moyen de contacts enregistrés par heure, révèle une distribution extrêmement hétérogène des populations sur le territoire.

Boisements les plus intéressants pour les chauves-souris forestières

1

Bois de Magnitot
Saint-Gervais

60 contacts/h
9 espèces

2

Buttes d'Arthies

40 contacts/h
11 espèces

3

Coteaux de la Seine et bois du Chesnay

30 contacts/h
7 espèces

> Le Bois de Magnitot Situé à Saint-Gervais, à proximité immédiate du périmètre du site Natura 2000 « Vallée de l'Epte francilienne et ses affluents » ce boisement est particulièrement intéressant, à la fois en termes de diversité spécifique, puisqu'il accueille de manière avérée 9 espèces dont 3 d'intérêt européen (Grand Murin, Murin à oreilles échancrées et Petit Rhinolophe), et en terme d'activité, puisqu'il présente l'activité la plus forte de l'ensemble des points échantillonnés, à la fois de manière globale et pour les groupes des Murins et des Sérotules (sérotine et noctules).

Lors de la soirée de capture réalisée sur le site, plusieurs **femelles allaitantes de Murins d'Alcathoé** ont par ailleurs été identifiées. Cette espèce étant considérée comme fortement arboricole (Arthur & Lemaire, 2021), leur capture a été faite suffisamment tôt après le coucher du soleil pour suggérer la présence d'une nurserie dans le boisement.

L'intégration du boisement au site Natura 2000 tout proche serait très intéressant pour reconnaître d'une part son fort intérêt écologique, et permettre d'autre part la mobilisation de contrats Natura 2000 forestiers afin de financer des actions favorables aux chiroptères.

> Les buttes d'Arthies Ce grand massif forestier s'étendant de Chérence à l'Ouest jusqu'à Frémainville à l'Est se compose d'une succession de quatre buttes boisées reliées entre elles par des corridors écologiques fonctionnels. Sur l'ensemble des 8 points d'écoutes réalisés sur le massif, 11 espèces ont été identifiées avec un niveau de fiabilité plus ou moins importants, en faisant le massif du territoire le plus diversifié de cette étude.

Parmi les 8 points d'écoute réalisés sur le massif, la **forêt de Galluis** se distingue par une activité et une diversité particulièrement intéressantes, très probablement influencées positivement par la présence de **nombreuses mares forestières** en bon état de conservation.

Les buttes d'Arthies bénéficient d'une protection environnementale assez inégale, avec seulement deux micro-entités intégrées au site Natura 2000 « Coteaux et boucles de la Seine », et la partie centrale du boisement classée Zone de Préemption Espaces Naturels Sensibles. Une partie a déjà été acquise par le département du Val d'Oise et est gérée écologiquement, mais ces protections ne représentent qu'un faible pourcentage de la surface totale des buttes. La création d'un **site Natura 2000 dédié à ce réseau de buttes** serait particulièrement pertinent pour préserver sur le long terme à la fois les habitats à chiroptères, et d'autres enjeux liés à la faune, la flore et aux habitats naturels présents.

> Les coteaux de la Seine La continuité boisée s'étalant sur les coteaux de la Seine au niveau de la réserve naturelle, jusqu'à la forêt régionale de La Roche-Guyon d'une part et au bois du Chesnay d'autre part offre aux chiroptères une surface important de boisements ininterrompus, préservés grâce à de multiples périmètres de protection écologique. La grande majorité du site est en effet intégrée au site Natura 2000 « Coteaux et boucles de la Seine », qui englobe par ailleurs la Réserve naturelle nationale des coteaux de la Seine. Le bois du Chesnay est également un Espace Naturel Sensible et géré par le département du Val d'Oise.

Des acteurs présents et intéressés

Cette étude a impliqué une collaboration active et significative avec divers acteurs du Vexin français, dont la participation a été essentielle à la mise en œuvre du projet.

De nombreux partenaires du Parc, parmi lesquels des structures gestionnaires de domaines forestiers publics, des experts naturalistes, et des responsables locaux publics et privés, ont généreusement accepté de partager leurs données forestières, qui ont permis de sélectionner au mieux les points d'échantillonnage. L'autorisation d'accès accordée par de nombreux propriétaires privés a également permis d'inventorier plusieurs secteurs jusqu'alors sous-prospectés.

Une grande partie de ces personnes a par ailleurs directement participé aux phases de terrain, accompagnant la chargée d'étude dans les boisements. Leur assistance a non seulement simplifié le choix des emplacements pour la pose des détecteurs, mais également grandement facilité les opération d'installation et de manutention du matériel, assurant une mise en place efficace et sans encombre.

Toutes les personnes sollicitées se sont montrées à l'écoute et intéressées par le projet, qui a ainsi permis la **sensibilisation d'acteurs du territoire à la préservation des chiroptères**. Certains d'entre eux ont exprimé le souhait de recevoir un bilan des données issues de l'étude, témoignant de leur intérêt et leur curiosité vis-à-vis des chauves-souris et des études engagées pour les préserver.

Ce travail pourra ainsi servir de base pour la mise en place de mesures de gestion forestières favorables aux chiroptères, grâce à des données scientifiques d'une part et à une sensibilisation préliminaire des propriétaires concernés d'autre part.

Des méthodes d'inventaires complémentaires

Le suivi acoustique et la capture des chauves-souris sont deux méthodes complémentaires pour une meilleure compréhension des populations de chauves-souris. En combinant ces deux approches, l'une permettant des inventaires non-invasifs mais ne permettant pas toujours d'identifier les espèces, et l'autre plus invasif mais permettant de mettre un nom sur chaque espèce attrapée, une image la plus complète possible des populations présentes sur un site peut être obtenue.

Le suivi acoustique renseigne sur les périodes et les lieux potentiellement intéressants pour une capture, en identifiant les zones de forte activité, tandis que les captures permettent de valider et d'affiner les données acoustiques, en fournissant des preuves directes de la présence des espèces détectées.

La seconde nuit de capture a ainsi permis de confirmer la présence de deux espèces que l'acoustique n'avait pas permis de certifier, et une espèce qui n'avait pas été enregistrée sur le territoire (Oreillard gris).

Lors de la première nuit de capture, un individu a par ailleurs été équipé d'un émetteur, et le protocole de télémétrie appliqué le lendemain (recherche de l'émetteur grâce à des antennes radios) a permis de localiser un gîte de Grand Murin jusqu'alors inconnu sur le territoire. Cette nouvelle nurserie sera suivie annuellement, et les propriétaires accompagnés si des aménagements se révèlent nécessaires.

La découverte de cette nurserie, réfugiée dans un comble condamné et sans accès, démontre le **fort intérêt de la télémétrie pour la recherche de gîte**, notamment dans le bâti, recherche autrement cantonnée à la prospection aléatoire du bâti ou aux signalements de propriétaires.

Un protocole montrant des limites

Si cette étude a permis d'améliorer globalement les connaissances sur les chiroptères dans les boisements du Vexin, un certain nombre de limites demeure.

> Une durée et une fréquence d'enregistrement insuffisantes Placer un détecteur durant une durée moyenne de deux nuits seulement, et à une seule période de l'année ne permet pas de fournir suffisamment d'informations pour une vue d'ensemble de l'activité des espèces présentes. Les chauves-souris peuvent en effet varier leurs comportements en fonction de nombreux facteurs, parmi lesquels les conditions météorologiques, la disponibilité en ressources alimentaires, les phases du cycle lunaire et la saison.

Une période de suivi aussi courte ne capture ainsi qu'une fraction de cette variabilité, rendant les conclusions sur la diversité des espèces ou leurs habitudes potentiellement incomplètes ou biaisées. Un suivi plus prolongé, et espacé sur plusieurs saisons (début de printemps, début d'été et fin d'été par exemple) serait nécessaire pour obtenir des données plus représentatives.

> Une identification acoustique complexe Si le suivi acoustique présente l'avantage d'être non-invasif pour les chauves-souris, il présente comme principale limite la difficulté de différencier certaines espèces, notamment du groupe des Murins, rendant compliqué l'estimation de l'aire de répartition des espèces sur le territoire.

Le type de matériel utilisé peut également influencer sur la détectabilité et la qualité des sons. Les détecteurs et les logiciels d'analyse ont des sensibilités et des capacités de résolution variable, ce qui peut influencer la qualité et l'exactitude des données collectées.

De plus, le logiciel d'identification automatique informatique, utilisé pour préanalyser les données et réduire le temps d'analyse des très nombreux échantillons sonores enregistré, peut omettre certains sons. Il est ainsi arrivé que le logiciel **Tadarida** n'identifie pas une espèce sur un son, alors qu'une vérification visuelle manuelle du même son a permis de confirmer sa présence.

Au vu du volume extrêmement conséquent de données collectées chaque nuit, tous les sons ne peuvent être vérifiés manuellement, et de potentiels enregistrements de chauves-souris ont pu ne pas être pris en compte dans cette étude.

> Des espèces cibles qui restent invisibles Un des objectifs principaux de cette étude était de confirmer la présence estivale du Murin de Bechstein, connu seulement en hibernation, et de rechercher la Barbastelle d'Europe. Quelques rares données acoustiques acquises sur les 15 dernières années semblent indiquer que cette dernière est présente sur le Vexin, mais sans certitude sur sa répartition et sa réelle utilisation du territoire.

Ces deux espèces d'intérêt européen sont considérées comme très forestières et chassent traditionnellement sous la canopée, à plusieurs mètres de haut (Arthur & Lemaire, 2021). Or, les détecteurs ont souvent une portée limitée, ce qui signifie que seuls les cris émis dans la portée du micro sont enregistrés. La hauteur des micros ayant oscillé entre 1.5 et 4 mètres au cours de cette étude, ces espèces, comme d'autres, ont pu ne pas être captées.

Des études ouvrant de nouvelles perspectives

Cette étude, couplée aux suivis annuels et aux autres études menées précédemment par le Parc, ouvre de nouvelles perspectives pour la conservation et la protection des chauves-souris dans le Vexin français.

> Accompagner la gestion forestière Le travail de contact, rencontre et sensibilisation des propriétaires et exploitants forestiers, couplé à la caractérisation de l'intérêt des boisements pour les chauves-souris, permettra d'accompagner les acteurs de la gestion forestière qui le souhaitent dans la mise en place d'actions de gestion favorables aux chiroptères, comme la **mise en place d'îlots de vieillissement et de sénescence, la restauration ou la création de mares forestières et le maintien de bois mort sur pied et au sol**. Ces éléments favorables restent en effet assez rares dans les boisements du Vexin, puisqu'en moyenne, sur l'ensemble des stations d'écoute, on retrouvait moins d'un arbre mort sur pied, moins de 20% de bois mort au sol, moins de 2 arbres de gros diamètre et seulement une cavité arboricole.

> Poursuivre les études acoustiques Les études acoustiques pourront être complétées pour approfondir la caractérisation des cortèges d'espèces retrouvées dans chaque boisement avec plusieurs nuits d'écoute au cours de la saison. Un protocole de pose des microphones plus haut dans les arbres pourra également être tenté pour capter les espèces chassant en canopée.

> Reconduire les protocoles de capture Si les protocoles de capture, associés à de la télémétrie, se sont révélés particulièrement intéressants pour localiser de nouvelles colonies, ils permettent surtout de compléter les données acoustiques en certifiant la présence des espèces, notamment des Murins, dans les boisements et ainsi améliorer les connaissances sur la répartition des espèces.

> Améliorer les réseaux d'aires protégées Les différentes études menées ces dernières années sur les chauves-souris ont permis d'identifier des zones particulièrement favorables pour la conservation des chauves-souris, alors que les territoires de chasse de ces espèces sont actuellement peu pris en compte dans la création d'aires protégées. Ces données précieuses permettront de guider l'extension d'aires protégées existantes, ou la création de nouveaux périmètres, dans le cadre de la **Stratégie pour les Aires Protégées**.

Protocole de recherche de chauves-souris par télémétrie © A. Collignon

Bibliographie

Adams, M., Law, B., & French, K. (2009, October 10). Vegetation structure influences the vertical stratification of open- and edge-space aerial-foraging bats in harvested forests. *Forest Ecology and Management*, pp. 2090-2100.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2021). *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse - 3ème édition.* Collection Parthénope.

Barataud, M. (2020). Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. (p. 360). Mèze: Biotope.

CPEPESC Lorraine. (2009). *Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine.*

Dietz, C., & Kiefer, A. (2021). *Chauves-souris d'Europe : Connaître, identifier, protéger.* Delachaux et Niestlé.

DRIEAT Ile-de-France. (2023). *Plan régional d'actions pour sauvegarder les chauves-souris 2018-2027.*

Groupe Chiroptères Rhônes-Alpes. (2011). *Gestion forestière et préservation des chauves-souris.* Collection Les cahiers techniques.

Lauer, M., & Tillon, L. (2023). *Chauves-souris et forêt des alliées indispensables.* Institut pour le Développement Forestier.

Marmet, J., & Fitoussi, C. (2020). *Zoom sur les chauves-souris de France.* Inventaire National du Patrimoine Naturel.

Tillon, L. (2008). *Inventorier, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt : conseils de gestion forestière pour leur prise en compte : synthèse des connaissances.* Office National des Forêts.

Résumé

Le Parc naturel régional du Vexin français offre un environnement particulièrement favorable aux différentes espèces de chauves-souris que comptent la région Île-de-France. Ainsi, grâce à de nombreux acteurs du territoire et aux différentes études réalisées, les données chiroptérologiques du territoire sont relativement bien connues : les sites d'hibernation sont localisés, et quelques sites de reproduction anthropiques sont répertoriés. En revanche, celles concernant les espèces les plus forestières sont mal connues sur le territoire.

Ainsi, ce rapport est centré sur l'amélioration des connaissances des chiroptères à affinités forestières sur le territoire du Parc. Pour se faire, un suivi acoustique a été réalisé sur l'ensemble des espaces forestiers dans le périmètre du Parc. Les boisements les plus favorables aux différentes espèces ont été recherchés, des détecteurs passifs ont été posés dans divers endroits, et les données acoustiques ont été analysées. Complétée, avec deux sessions de capture, cette étude acoustique a pu mettre en valeur la diversité spécifique du territoire mais aussi l'utilisation du territoire par les chauves-souris.

Remerciements

Myriam CLAUTOUR, stagiaire en charge de l'étude

En premier lieu, je tiens à exprimer ma gratitude envers **Françoise ROUX** et **Amélie COLLIGNON**, pour m'avoir fait confiance et pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce stage. Grâce à vous et aux personnes rencontrées durant ce stage, j'ai eu l'opportunité d'approfondir mes compétences et d'acquérir de nouvelles expériences tant en chiroptérologie que dans l'étude de divers taxons. Plus particulièrement, je tiens à remercier Amélie, ma tutrice de stage, pour ses conseils avisés, ses partages d'expériences, ainsi que sa patience tout au long de ce stage. Elle m'a également inclus dans diverses missions, ne rentrant pas dans le cadre de cette étude, mais, qui m'ont permis de découvrir de multiples manières le suivi des chiroptères. Un grand merci à toute l'équipe du Parc, pour leur accueil et les moments de convivialité partagés ensemble.

Je remercie chaleureusement les habitants du Vexin pour leur accueil, leur bienveillance et l'intérêt porté à cette étude, ainsi que les organismes, gestionnaires, techniciens et professionnels pour leur accompagnement sur le terrain et le partage de leurs données et connaissances.

J'adresse un profond remerciement et tout particulier à **Nicolas GALAND**. En tant que co-encadrant durant ce stage, il m'a beaucoup aidé sous bien des aspects (parfois insoupçonnés), le plus important étant celui consacré aux chiroptères, et plus spécifiquement le domaine de l'acoustique, cette « science inexacte » et complexe à maîtriser. Merci de sa présence tout au long de ce stage, de sa disponibilité sans faille, de sa grande pédagogie et de son écoute. Merci énormément pour tous les conseils qu'il a pu me donner, ses innombrables anecdotes, la transmission de ses connaissances et expériences, ainsi que le partage et la démonstration de ses passions quelles qu'elles soient.

Je remercie aussi **Stéphane LUCET** d'avoir facilité le financement de ce stage et de son enseignement durant les comptages estivaux sur le territoire du Parc. Grâce à son accompagnement et à celui d'Amélie durant ces derniers, j'ai énormément appris et découvert des espèces que je n'avais jamais observées auparavant. Je tiens également à remercier **AZIMUT230** et **Quentin ROUY** pour le prêt du matériel qui fut précieux le long de cette étude. Un merci particulier à ce dernier, et aux stagiaires captures, pour leur pédagogie durant les sessions de capture organisées dans le cadre de ce stage.

Un immense merci à **Noah LANG** et **Fabian BERTHO** pour m'avoir partagé et appris leurs connaissances sur divers taxons rencontrés lors de nos phases de terrain communes ou lors de sorties naturalistes. Un merci solennel à **Éloïse MONCHECOURT**, personne indispensable dans le processus de rechargement des piles des détecteurs. Merci à tous les trois pour votre bonne humeur, votre présence et bienveillance, ainsi que cette ambiance indescriptible et les nombreuses discussions que l'on a pu partager aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

Enfin, je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers deux personnes sans qui ce stage n'aurait probablement pas été possible : **Anya COCKLE-BETAIN** et **François SCHWAAB**. Merci à tous les deux de m'avoir initié et appris le monde des chiroptères ainsi que leur acoustique lors de différentes expériences en Ardèche, et ce, depuis deux ans maintenant. Votre savoir, passion, partage et enseignement ont été tout autant de facteurs communs quant à mon envie de continuer à me spécifier dans le domaine de la chiroptérologie.

Annexes

Annexe 1 – Matériel acoustique utilisé

Photographie d'un enregistreur passif SM2 BAT + avec micro SMX-US © M. Clautour

Annexe 2 – Caractéristiques des espèces de chauves-souris franciliennes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Gîte de reproduction	Technique de chasse	Milieu de chasse	Facteurs influençant la présence de l'espèce
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	Arboricole	Poursuite	Au-dessus de la canopée, en sous-étage peu encombrés et le long des layons forestiers	Vieilles forêts avec présence de bois morts présentant des écorces décollées
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Anthropique	Poursuite	Le long des lisières et des allées forestières	Zones boisées ouvertes structurées par des lisières
Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoé	Arboricole	Poursuite	Sous-bois et houppiers	Forêts de feuillus offrant de fortes concentrations de zones humides
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	Arboricole	Glaneur	Du sol aux houppiers	Forêts matures dominées par les chênes
Myotis brandtii	Murin de Brandt	Arboricole	Poursuite	Du sol aux houppiers	Forêts feuillus alluviales et âgées
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Arboricole	Poursuite	Au-dessus de l'eau	Forêts alluviales et présence d'eau
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	Anthropique	Glaneur	Feuillage	Forêts feuillues et stratifiées agrémentés de zones humides
Myotis myotis	Grand Murin	Anthropique	Glaneur	Litière forestière	Vieilles forêts de feuillus
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	Anthropique	Poursuite	Sous-bois peu encombrés, le long des allées forestières	Forêts plus ou moins fermées composées de feuillus et des lisières forestières
Myotis nattereri	Murin de Natterer	Arboricole	Glaneur	Canopée et sous-bois, le long des allées forestières	Forêt feuillues stratifiées avec ripisylves
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Arboricole	Poursuite	Au-dessus de la canopée et le long des lisières forestières	Forêts de feuillus
Nyctalus noctula	Noctule commune	Arboricole	Poursuite	Au-dessus de la canopée et le long des lisières forestières	Forêts de feuillus
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Anthropique	Poursuite	Le long des lisières	Tout type de boisements avec une préférence pour les lisières externes et internes
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Arboricole	Poursuite	Le long des lisières	Milieux boisés diversifiés mais riche en zones humides
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Anthropique	Poursuite	Le long des lisières	Tout type de boisements avec une préférence pour les lisières externes et internes
Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Anthropique	Poursuite	Couverts assez clairs	Forêts alluviales
Plecotus auritus	Oreillard roux	Arboricole	Glaneur	Litière jusqu'à la canopée en parcourant les lisières et allées forestières	Forêt de feuillus stratifiée
Plecotus austriacus	Oreillard gris	Anthropique	Glaneur	Sous-étage et des lisières forestières	Forêts de feuillus avec lisières forestières
Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	Anthropique	Affût	Affût	Forêt de feuillus
Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	Anthropique	Poursuite	Lisière forestière avec strate buissonnante	Forêt de feuillus en printemps

Tableau issu d'une synthèse bibliographique résumant les préférences écologiques des espèces présentes en Île-de-France (Tillon, 2008) (Lauer & Tillon, 2023)(Barataud, 2020) (CPEPESC Lorraine, 2009)). Les espèces les plus forestières sont présentées sur fond vert.

Annexe 3 – Présentation détaillée du protocole

- **Caractérisation du point d'écoute**

Chaque point d'écoute a fait l'objet d'une description complète via un formulaire de terrain, qui comprend des renseignements généraux sur l'emplacement, un encadrement concernant les données pour le protocole point fixe de Vigie-Chiro (matériel utilisé, carré et point d'écoute, les heures enregistrées), les zonages environnementaux, l'habitat issu de l'Atlas du PNRVF, les données météorologiques ainsi qu'une description de la placette (annexe 8). Les données météorologiques ont été relevées au début de et à la fin de chaque nuit d'enregistrement via les archives du site Meteociel à la station de Wy-Dit-Joli-Village. La visibilité de la Lune a été obtenue par le site Kalendrier. Afin de représenter la configuration d'un point, une description d'une placette d'un rayon de 10 mètres autour du point a été réalisée prenant en compte les critères retenus pour le choix des sites des points d'échantillonnage : stratification, bois mort, présence d'eau, gros bois et très gros bois vivants, etc.

- **Méthode de vérification des sons**

Pour chaque nuit et chaque enregistreur, les séquences identifiées avec des espèces de chauves-souris sont analysées. Une attention particulière a été portée sur les espèces du genre Myotis, Barbastella, Plecotus, Eptesicus, Nyctalus et Rhinolophus.

Pour chaque espèce identifiée sur des séquences, ces dernières sont classées par probabilité d'identification décroissante. Le son avec le plus de probabilité est vérifié « manuellement » suivant les critères définis précédemment. Si l'identification est confirmée, l'espèce est considérée comme présente sur le site. Sinon, une autre séquence de probabilité égale ou inférieure est vérifiée jusqu'à l'identification de l'espèce. Dans le but de mesurer l'activité des groupes d'espèces (décrits ci-après), la méthode retenue est la suivante : si une espèce est identifiée comme certaine, les séquences de probabilité plus faible seront également vérifiées pour déterminer le groupe d'espèces. Si le groupe est identifié, il est alors considéré que les séquences oscillant entre les deux probabilités des séquences vérifiées appartiennent au groupe d'espèces. Ainsi de suite jusqu'à ne plus pouvoir certifier un groupe d'espèces.

Classification des vérifications pour l'identification des espèces

Trois types de classification ont été élaborées :

- Certaine : la présence d'une espèce est certaine et vérifiée au regard des critères de détermination et des ressources bibliographiques
- Probable : la présence d'une espèce est considérée comme probable, lorsque son identification n'a pu être confirmée avec certitude, mais les critères de détermination et/ou plusieurs enregistrements convergent vers la même espèce
- Possible : est considérée comme possible, toute identification qui n'a pu tendre vers une identification de la même espèce, mais qui a pu être déduite en fonction du type acoustique pratiqué par certaines espèces suivant le milieu

Traitement des données et calcul des activités moyennes

Après identifications acoustiques, l'ensemble des données obtenues ont été synthétisées dans un tableau Excel, rassemblant toutes les informations pertinentes : numéro, localisation et description de la placette du point d'échantillonnage, les groupes d'espèces identifiés et nombre de fichiers associés, l'identification d'une espèce et son niveau vérification et la durée d'enregistrement de chaque point.

Afin de comparer les sites en termes d'activité, un indice est calculé en fonction du nombre de contacts par unité de temps, en l'occurrence la durée totale d'enregistrement en heures sur un point. Est considéré comme contact un enregistrement d'un groupe d'espèces identifié sur une tranche de 5 secondes. La somme des contacts établis par groupe d'espèces a ainsi été établie pour chaque nuit, et ce pour chaque site. Cette somme a ensuite été divisée par le nombre d'heure enregistrées, pour avoir le nombre de contacts d'un groupe d'espèces par heure sur un point d'échantillonnage.

Chaque espèce est dotée d'un sonar dont les caractéristiques sont adaptées à son comportement en vol et de son habitat préférentiel (Barataud, 2020). Par conséquent, les variations de portée de signal sont dépendantes des spécialisations écologiques (Barataud, 2020) (Tillon, 2008). Ainsi certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres alors que d'autres ne le sont qu'à moins de cinq mètres (Barataud, 2020).

Des études menées par Barataud ont permis d'établir une liste d'espèces en fonction de la distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle. Pour les mesures d'activité des groupes d'espèces dans le cadre de cette étude, le milieu du sous-bois a été retenu. Pour obtenir un coefficient de détectabilité par groupes d'espèces, le parti pris a été fait de calculer la moyenne des coefficients de détectabilité associée à chaque espèce présente ou potentiellement présente sur le territoire. Pour le groupe des Myotis sp, la moyenne a été faite sur les huit espèces présentes en Île-de-France.

Ces coefficients ont été utilisés pour pondérer le nombre de contact par groupes d'espèces par heure. Par la suite, la moyenne de tous les groupes d'espèces a été calculée, ce qui donne une activité globale chiroptérologique sur chaque point d'échantillonnage.

Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle (en sous-bois) (Barataud, 2020)

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5
	Plecotus spp (durée < 4ms)	5	5
	Myotis emarginatus	8	3,13
	Myotis nattereri	8	3,13
	Rhinolophus ferr/eur/meh	10	2,5
	Myotis alcathoe	10	2,5
	Myotis mystacinus	10	2,5
	Myotis brandtii	10	2,5
	Myotis daubentonii	10	2,5
	Myotis bechsteinii	10	2,5
	Barbastella barbastellus	15	1,67
	Myotis oxygnathus	15	1,67
	Myotis myotis	15	1,67
Moyenne	*Plecotus spp (durée 4 à 6ms)*	20	1,25
	Pipistrellus pygmaeus	20	1.25
	Miniopterus schreibersii	20	1.25
	Pipistrellus pipistrellus	25	1
	Pipistrellus kuhlii	25	1
	Pipistrellus nathusii	25	1
Forte	*Hypsugo savii*	30	0,83
	Eptesicus serotinus	30	0,83
Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,5
	Eptesicus isabellinus	50	0,5
	Vespertilio murinus	50	0,5
	Nyctalus leisleri	80	0,31
	Nyctalus noctula	100	0,25
	Tadarida teniotis	150	0,17
	Nyctalus lasiopterus	150	0,17

Annexe 4 – Formulaire de caractérisation des points d'écoute

Parc naturel régional du Vexin français

Formulaire de terrain :

Description placette pose des détecteurs ultrasonores

Suivi estival chiroptères 2024

Renseignements généraux

N° id		
Site		
Commune		
Propriété		
Coordonnées (WGS84)	Lat.	Long.
Altitude (m)		
Date	/ / 2024	
Observateur	Myriam Clautour	

Vigie Chiro

Carré | Point | Détecteur

Date pose / | Date récup. / | Nb nuit

Heure Début : : : | Micro SMX-U

Fin : : : | Hauteur (m)

Données météorologiques (Arch.)

T (°C) | Lune

Vent

Couverture

Autre

Habitats

CLC | Atlas PNR

Zonages environnementaux

☐ Natura 2000
- ☐ FR 1100797
- ☐ FR 1102015
- ☐ FR 1102014

☐ ZNIEFF
- ☐ 1
- ☐ 2

☐ ENS

☐ Autre :

Données chiroptères connues

☐ Site hibernation, proximité :

☐ Site reproduction, proximité :

☐ Autre :

Description placette (r≃10m de l'arbre avec détecteur)

Structure: ☐ **Futaie** (☐ Régulière : ☐ Feuillis ☐ Résineux | ☐ Irrégulière | ☐ Jardinée) | ☐ **Taillis** | ☐ **Taillis sous futaie** | ☐ **Mélange taillis-futaie**

Strate (%)	Herbacée (X<1m)	Arbustive basse (1m<X<3m)	Arbustive haute (3m<X<7m)	Arborescente (7m<X)

Essences dominantes (ordre décroissant)

Bois mort sur pied (Nb)	PB	BM	GB	TGB	Aucun
Diamètre (cm)	7,5	22,5	47,5	67,5	

Bois mort au sol: ☐ **Oui** % | ☐ **Non**

Bois vivant (Nb)	GB	TGB
Diamètre (cm)	47,5	67,5

Dendromicrohabitats (chiro)	Cavités		Blessures / Bois apparent (B/B)	
	Nb d'arbres	Nb cavités par arbres	Nb d'arbres	Nb B/B par arbres

Ouverture du milieu: ☐ Ouvert | ☐ Semi-ouvert | ☐ Fermé

Présence point d'eau ☐ Non ☐ Oui, type :

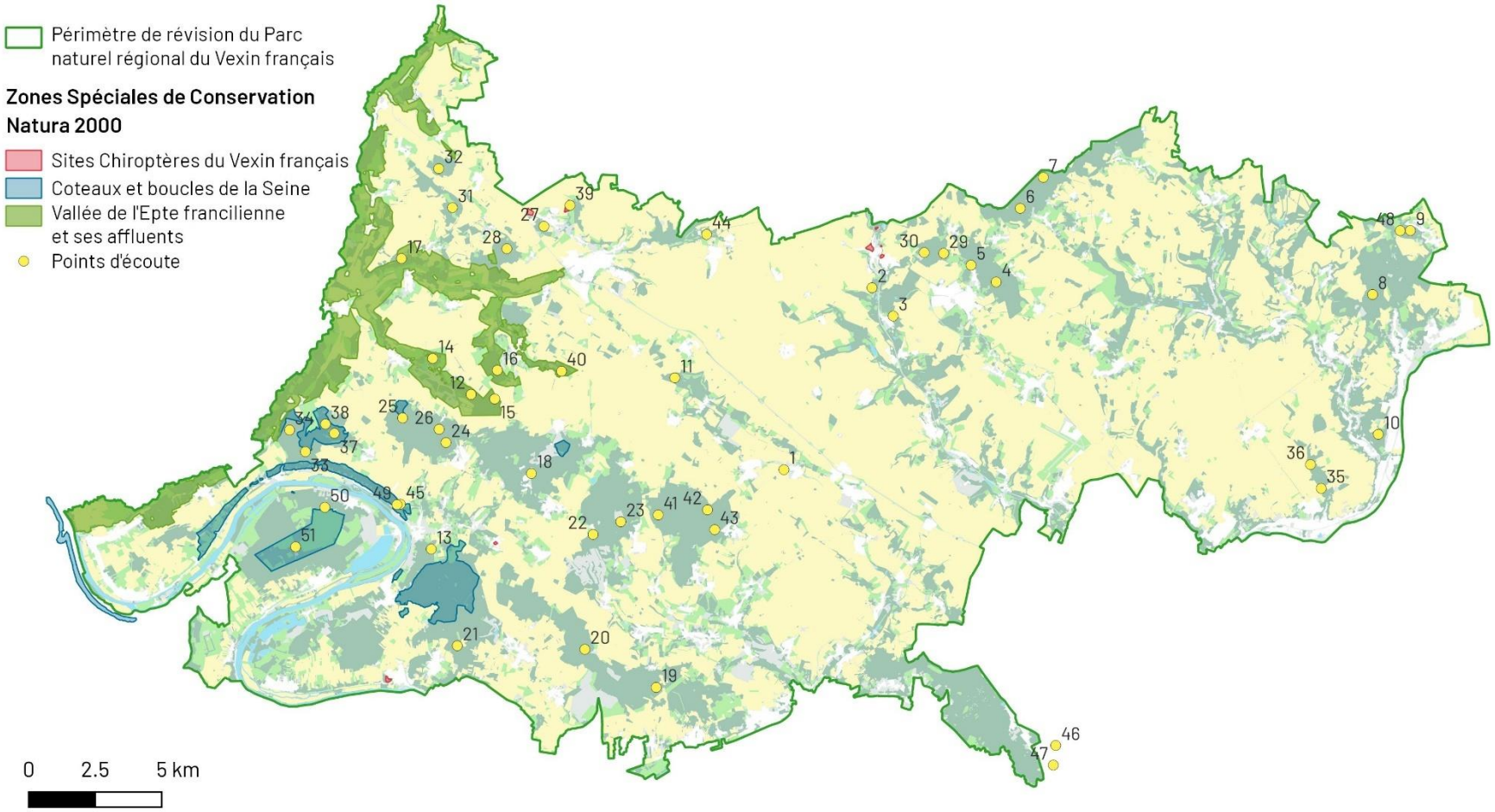
Chemin ☐ distance : m

Annexe 5 – Emplacement des points d'enregistrement

Parc naturel régional du Vexin français

Amélioration des connaissances sur les chauves-souris forestières
Emplacement des points d'écoute

NATURA 2000



Sources : IGN (2019), DRIEAT Ile-de-France (2018), PNRVF (2024) Carte réalisée en avril 2025

Annexe 6 – Résultat à chaque point d'écoute (acoustique et capture)

Point	Activité moyenne/h	Diversité spécifique	*Eptesicus serotinus*	*Myotis alcathoe*	*Myotis brandtii*	*Myotis daubentonii*	*Myotis emarginatus*	*Myotis myotis*	*Myotis mystacinus*	*Myotis nattereri*	*Nyctalus noctula*	*Nyctalus leisleri*	*Pipistrellus khulii*	*Pipistrellus nathusii*	*Pipistrellus pipistrellus*	*Plecotus auritus*	*Plecotus austriacus*	*Rhinolophus ferrumequinum*	*Rhinolophus hipposideros*
1	3.671	3	C												C				C
2	30.821	2	C												C				
3	0.320	2	C												C				
4	0.582	2					Pr								C				
5	42.642	2											Po		C				
6	1.685	2													C				C
7	0.351	2	C												C				
8	14.909	4	C							Po					C				C
10	6.556	3	C												C				C
11	3.616	4					Po		C						C			C	
12	1.631	3													C			C	C
13	15.182	7		Po				Pr		Pr		Pr			C			C	C
14	6.576	2													C				C
15	3.377	2													C			C	
16	8.854	3		Pr											C				C
17	1.824	1													C				
18	2.846	4	C								C				C				C
19	5.293	4	Po							Pr		C			C				
20	1.029	1													C				
21	3.585	5	C				Po						C		C	C			
22	3.480	3	Po												C				C
23	3.051	5	C							Po				Po	C				C
24	17.368	4	C								Pr				C				C
25	8.840	5	C							Pr	C				C				C
26	14.257	4	C					Po			C				C				
27	0.733	3	C						Po						C				
28	62.413	10	C	C			C	C	Pr		C	Pr			C		C		C
29	0.347	2													C				C
30	3.405	4	Po	C											C				C
31	0.023	0																	
32	30.620	2													C				C
33	3.205	6	Pr						Po		Pr				C			C	C
34	29.709	4									C				C			C	C
35	0.000	0																	
36	0.000	0																	
38	2.369	5					Po				C	Pr			C				C
39	0.000	0																	
40	0.344	1		Po															
41	39.187	6	C	Po					Pr	Po			C		C				
42	38.857	6	C	Po		Po			Pr				Po		C				
43	5.093	4				Po				Po					C				C
44	10.653	7	C	Pr					Pr	Pr					C			C	C
45	0.000	0																	
46	15.197	4	Po						Po				Po		C				
47	0.972	2									C				C				
48	16.160	4	C						Po		C				C				
49	33.593	8	C		C				Pr		C		Pr		C			C	C
51	8.751	6	Pr								Pr		Pr		C			C	C
Total		***17***	***25***	***8***	***1***	***2***	***5***	***3***	***10***	***8***	***12***	***4***	***7***	***1***	***42***	***1***	***0***	***9***	***24***
Certain (C)		13	19	2	1	0	0	1	1	0	9	1	2	0	42	1	1	9	24
Probable (Pr)		2	2	2	0	0	1	1	5	4	3	3	2	0	0	0	0	0	0
Possible (Po)		2	4	4	0	2	4	1	4	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0

Maison du Parc naturel régional du Vexin français, *château de Théméricourt*

Plus d'informations sur le Parc et Natura 2000

Site du Parc : parcduvexin.fr
Site de Natura 2000 dans le Vexin : sitesnatura2000vexin.n2000.fr
Facebook : @Parc naturel régional du Vexin français
Instagram : @parcduvexin

Parc naturel régional du Vexin français
Maison du Parc
95450 Théméricourt – 01 34 48 66 09
contact@parcduvexin.fr

Parc naturel régional du Vexin français