



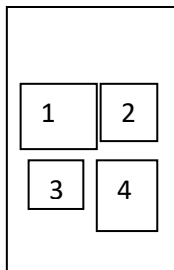
AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
NORMANDIE

Le Neubourg (27)

Diagnostic naturaliste de l'allée du Champ de Bataille



LE NEUBOURG



Réalisation des inventaires :	Agathe Lebrun, Marc Duvilla
Rédaction du rapport :	Agathe Lebrun
Cartes SIG et rédaction de la partie chiroptères	Marc Duvilla
Coordination scientifique et relecture :	Jean-Pierre FRODELLO
Photos de couverture :	1 : Photo de l'allée du Champ de Bataille© A.LEBRUN (LPO-N) 2 : Photo de l'allée du Champ de Bataille © A.LEBRUN (LPO-N) 3 : Photo de la voie verte© A.LEBRUN (LPO-N) 4 : Photo d'un hêtre de l'allée du Champ de Bataille© A. LEBRUN (LPO-N)

Sommaire

SOMMAIRE	I
I. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	1
1. Contexte global.....	1
2. Site « Allée du Champ de Bataille »	3
3. Site complémentaire« Voie verte »	4
II. METHODOLOGIE	5
A. PERIODE DES INVENTAIRES	5
B. PROTOCOLE DES INVENTAIRES.....	5
1. Oiseaux	5
2. Mammifères	5
3. Chiroptères	6
4. Amphibiens	9
5. Insectes Xylophages.....	9
III. RESULTATS DES PROSPECTIONS	11
A. AVIFAUNE.....	11
1. Résultats bruts	11
2. Analyse des résultats	11
A. CHIROPTERES	16
1. Résultats bruts	16
2. Analyse des résultats	16
B. AUTRES MAMMIFERES	19
1. Résultats bruts.....	19
2. Analyses des résultats.....	19
C. AMPHIBIENS	20
1. Résultats bruts.....	20
2. Analyse des résultats	20
D. INSECTES XYLOPHAGES	20
1. Résultats bruts.....	20
2. Analyses des résultats.....	21
E. DIAGNOSTIC.....	22
IV. PRECONISATIONS AU PROJET D'AMENAGEMENT DE L'ALLEE DU CHAMP DE BATAILLE	25
A. PROPOSITIONS EN VUE DE L'AMENAGEMENT DU SITE.....	25
B. DETAILS DES REDUCTIONS ET DES PRECONISATIONS	29
1. Conventionnement agricole (applicable à l'ensemble des scénari)	29
2. Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée (applicable à l'ensemble des scénari).....	29
3. Conservation des bandes herbeuses (création d'une prairie fleurie) et création d'une haie (applicable à l'ensemble des scénari).....	29
4. Installation d'aménagements pour la faune (applicable à tous les scénari)	30

5.	<i>Plantation d'espèces locales résistantes à la sécheresse (scénario 2,3,4,5)</i>	31
6.	<i>Conservation des arbres morts et élagage en forme de « chandelle » (scénario 2,3,4,5)</i>	32
7.	<i>Mise en place de panneaux pédagogiques (applicable à tous les scénari)</i>	33
8.	<i>Maintenir l'absence d'éclairage artificiel sur l'allée (applicable à tous les scénari)</i>	33
9.	<i>Mise en sécurité du site (scénario 2, 3, 4)</i>	33
10.	<i>Réalisation d'une contre-allée (scénario 1)</i>	33
BIBLIOGRAPHIE		38
ANNEXE 1: PROTOCOLE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE ORNITHOLOGIQUE		39
ANNEXE 2: METHODOLOGIE BARATAUD, POUR L'INVENTAIRE DES CHIROPTERES		41

I. Description de la zone d'étude

1. Contexte global

La zone d'étude est localisée au Neubourg à environ 26 km d'Evreux dans le département de l'Eure (27) en Normandie.

Dans le cadre d'un projet d'abattage d'arbres, la ville Le Neubourg a missionné la LPO Normandie pour réaliser un diagnostic naturaliste de l'allée du Champ de Bataille. Ce diagnostic comprend plusieurs inventaires faunistiques qui seront détaillés dans ce rapport.

Plusieurs documents sont déjà disponibles concernant l'allée du Champ de Bataille :

- un diagnostic sanitaire réalisé par l'ONF en mai 2020
- un diagnostic faunistique réalisé par le bureau d'études Birding environment en décembre 2020
- des suivis ornithologiques réalisés par la LPO Normandie les 20 et 26 décembre 2020.

Le périmètre à étudier comprend l'allée en elle-même ainsi qu'un site complémentaire consistant en autre alignement d'arbres situé au nord de l'allée et dans son prolongement (cf.figure 2).

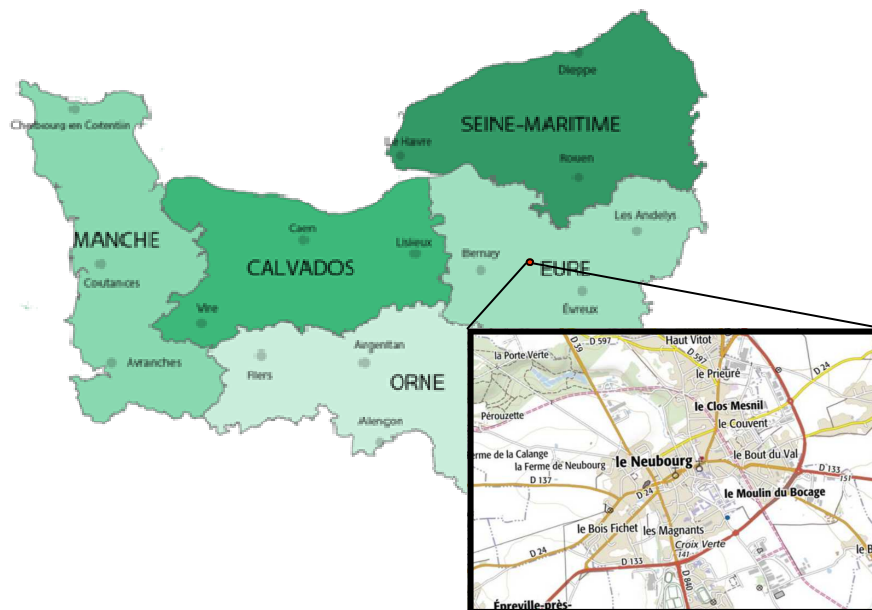


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

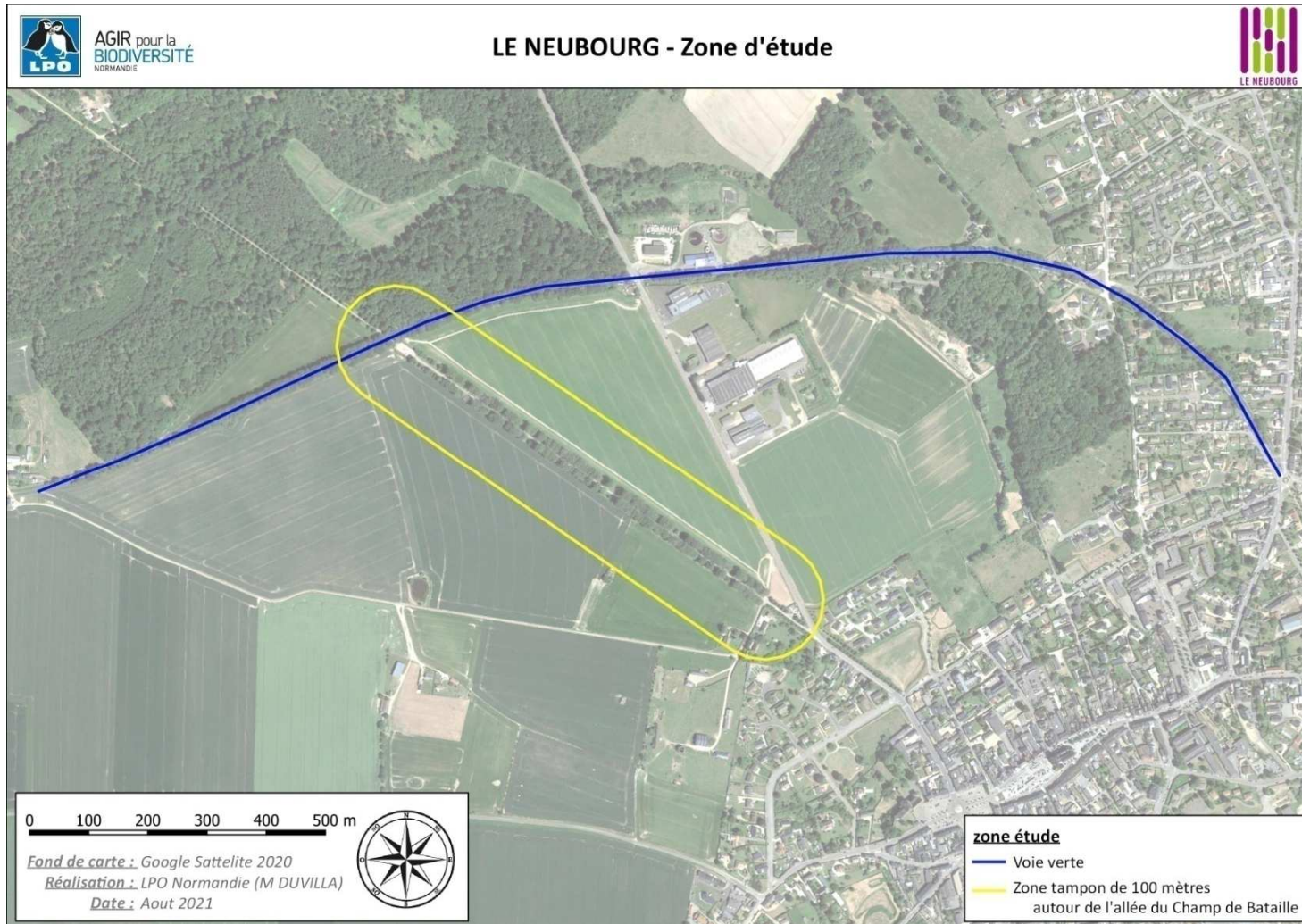


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude

2. Site « Allée du Champ de Bataille »

L'allée du Champ de Bataille du Neubourg est connue pour son double alignement de hêtres depuis au moins 1791 et a été inscrite dans la liste des sites inscrits de l'Eure depuis le 13 avril 1934. Rachetée en 1936 par l'hôpital hospice du Neubourg puis par la commune en 1956/1957, cette allée d'une distance d'environ 800 mètres permet de rejoindre la forêt communale du Neubourg et son parcours sportif et son sentier pédagogique.

Sur demande de la commune du Neubourg, un bilan de l'état de santé des 167 hêtres restant sur les 184 plantés entre 1956 et 1958 a été réalisé par l'ONF en mai 2020. Ce bilan a mis en évidence la présence de trois champignons s'attaquant aux arbres : le Polypore géant (*Meripilus giganteus*) qui s'attaque aux racines, la Pholiote adipeuse (*Pholiota adiposa*) qui provoque le pourrissement au cœur du bois et le Polypore écaillé (*Polyporus squamosus*) qui induit une pourriture au niveau des parties aériennes des arbres. Ainsi selon l'étude de l'ONF, sur l'ensemble des arbres expertisés, 94 présentent des défauts majeurs à réhabilitables nécessitant une surveillance annuelle ou un abattage, 35 présentent des défauts moyens et 38 des défauts modérés avec des altérations dont l'importance reste actuellement limitée, mais qui nécessitera une attention particulière vis-à-vis de leur évolution.



Figure 3 : Vue du site « Allée du Champ de Bataille »

3. Site complémentaire « Voie verte »

Un autre alignement d'arbres qui sera nommé « voie verte » situé au nord de l'allée et dans son prolongement (figure 4) sera également pris en compte dans ce diagnostic. La zone prospectée sur la voie verte est d'environ 2 kms.

L'objectif d'agrandir le périmètre à d'autres arbres permettra de comparer les données recueillies entre plusieurs sites et d'évaluer plus finement les enjeux de l'alignement d'arbres de l'allée du Champ de Bataille.



Figure 4 : Vues du site de la « voie verte »

II. Méthodologie

A. Période des inventaires

Les inventaires seront réalisés entre le 15 avril et le 30 juin 2021.

L'objectif des inventaires est de collecter, sur le terrain, des données naturalistes. Ces données doivent être suffisantes à l'estimation des impacts potentiels du projet et à l'établissement des recommandations en termes de réaménagement du site.

Les périodes de relevés sont variables selon les groupes. Elles sont définies afin d'appréhender la plus grande biodiversité possible. Le nombre de passages est réparti sur l'ensemble de cette période afin d'optimiser les potentialités de rencontres d'un maximum d'espèces.

B. Protocole des inventaires

1. Oiseaux

D'après le cahier des charges, les visites pour les inventaires des oiseaux sont à réaliser entre le 15 avril et le 30 juin 2021.

Sur cette période il est proposé de réaliser trois passages diurnes et un passage nocturne. Chaque passage dure une demi-journée. Des points d'écoute sont réalisés (figure 5).

La méthode (LPO Normandie, 2019) consiste à parcourir à pied l'ensemble des milieux et à reconnaître les espèces à la vue (à l'aide de jumelles et d'une longue-vue) et/ou au chant. Les espèces sont prises en compte lorsqu'elles se situent à une distance maximale de 100 m par rapport à la zone inventoriée.

Sur la période d'inventaire, trois passages ont été programmés :

Chaque passage commence environ 30 minutes à 1 heure après le lever civil du soleil, c'est-à-dire au moment où le soleil passe au niveau de la ligne de 6 degrés sous l'horizon, ce qui correspond sur le terrain au lever réel du jour. Ce moment est évité afin de ne pas prendre en compte le chœur matinal qui est une période très importante de chant des oiseaux, ce qui amènerait à surestimer les espèces utilisant effectivement la zone.

Pour les sorties nocturnes (faites en même temps que les comptages chiroptères) ou pour la recherche d'espèces particulières comme les pics par exemple, la méthode de la repasse est pratiquée. Elle consiste à lancer avec un ampli le chant des espèces recherchées, de manière à provoquer la réponse des mâles en défense de territoire. Cette méthode est à pratiquer avec de grandes précautions pour ne pas déranger les oiseaux en période de reproduction.

Le protocole complet d'inventaire et d'analyse des données (LPO Normandie, 2019) est en annexe 1. Les indices de la liste rouge issus du document publié par l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie (OBHN) (LPO HN, 2010) ne sont plus d'actualité depuis la fusion des régions. Des nouveaux statuts sont en cours de discussion. Ceux utilisés dans ce rapport sont internes à la LPO (LPO Normandie, 2019).

2. Mammifères

L'inventaire des mammifères est réalisé par deux méthodes.

Les chauves-souris sont à étudier de nuit à l'aide d'un détecteur à ultra-sons. Le détecteur employé est un appareil hétérodyne qui permet de différencier les espèces grâce à leurs émissions sonores même lorsqu'elles utilisent des fréquences proches. Des points d'écoute sont réalisés afin de repérer des gîtes potentiels correspondant aux espèces repérées.

Pour les autres mammifères (micro-mammifères, hérisson, léroto...) la recherche est effectuée en prospectant, de jour, toutes les anfractuosités, sous les pierres, au milieu des racines, au niveau des haies... au cours des prospections toutes les espèces rencontrées sont identifiées.

Les passages sont réalisés entre le 15 du mois d'avril et la fin du mois de juin.

3. Chiroptères

La période d'inventaire d'avril à juin ne couvre qu'une partie de la saison des chiroptères et ne prend pas en compte les périodes de migrations, notamment propices à la détection de la Pipistrelle de Nathusius.

Le protocole consiste en une série de points d'écoute (BARATAUD, 2014) de 25 à 45 minutes durant lesquels est compté le nombre de contacts par espèce. En cas de doute sur l'identification, un enregistrement du son en expansion de temps est possible. Il est ensuite analysé sur le logiciel Batsound ; un coefficient de correction pour le calcul final du nombre de contacts par heure est appliqué selon la méthode du même auteur (BARATAUD, 2014). Le protocole détaillé (cf.annexe 2) présente ces coefficients.

Pour cette étude, le choix s'est porté sur 8 points d'écoute de 20 minutes de manière à ce qu'ils soient tous réalisables durant une soirée de prospection (environ 2h30 à 3h00). Les points d'écoute (cf.figure 6) sont localisés sur l'ensemble des 2 sites d'étude.

Sur le site de l'allée du Champ de Bataille, la présence d'arbres, présentant par endroits, des cavités, semble propice à l'accueil de colonie de reproduction d'espèce comme la Pipistrelle commune.



Figure 5 : Cavité dans un hêtre de l'allée

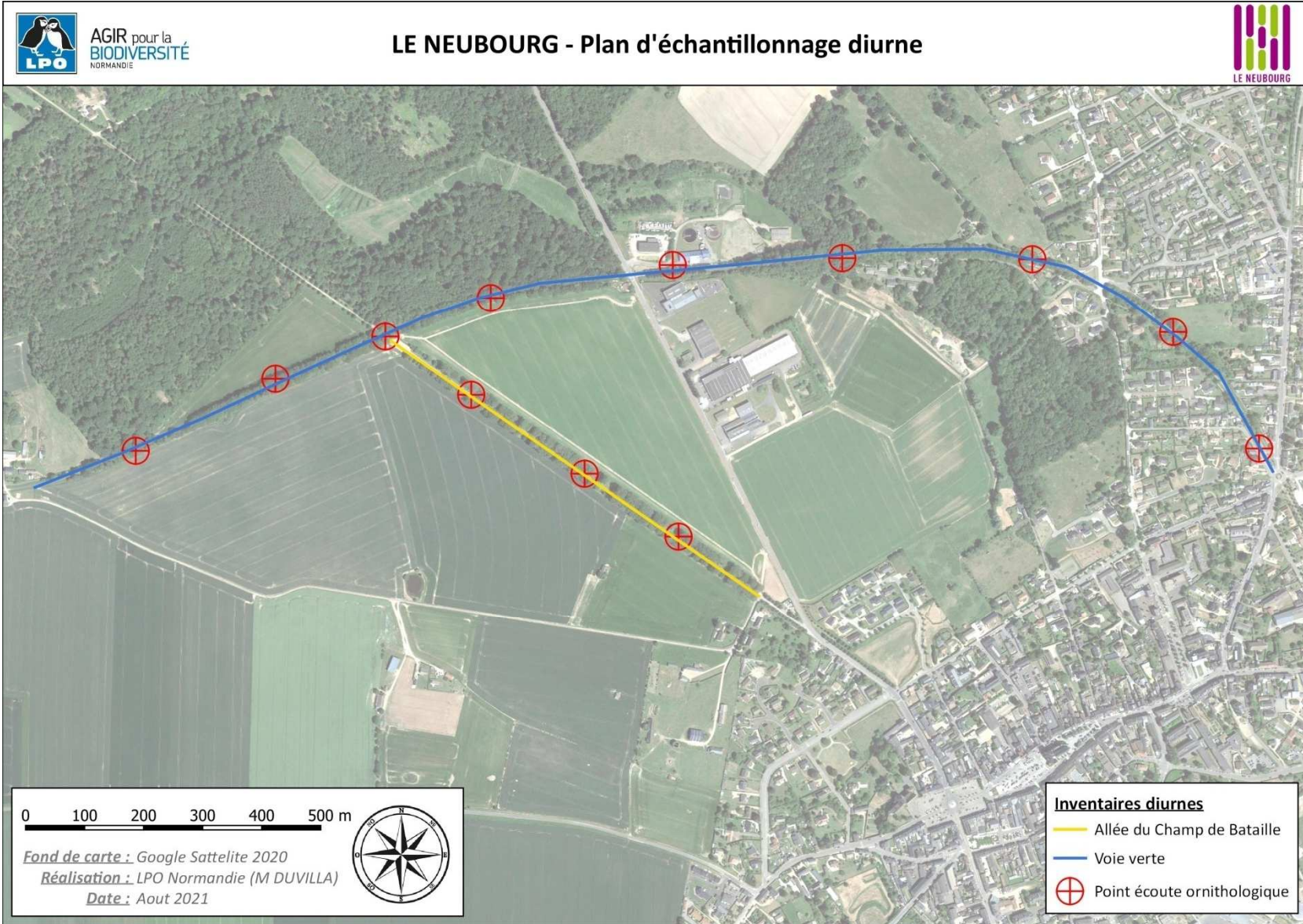


Figure 6 : Plan d'échantillonnage diurne

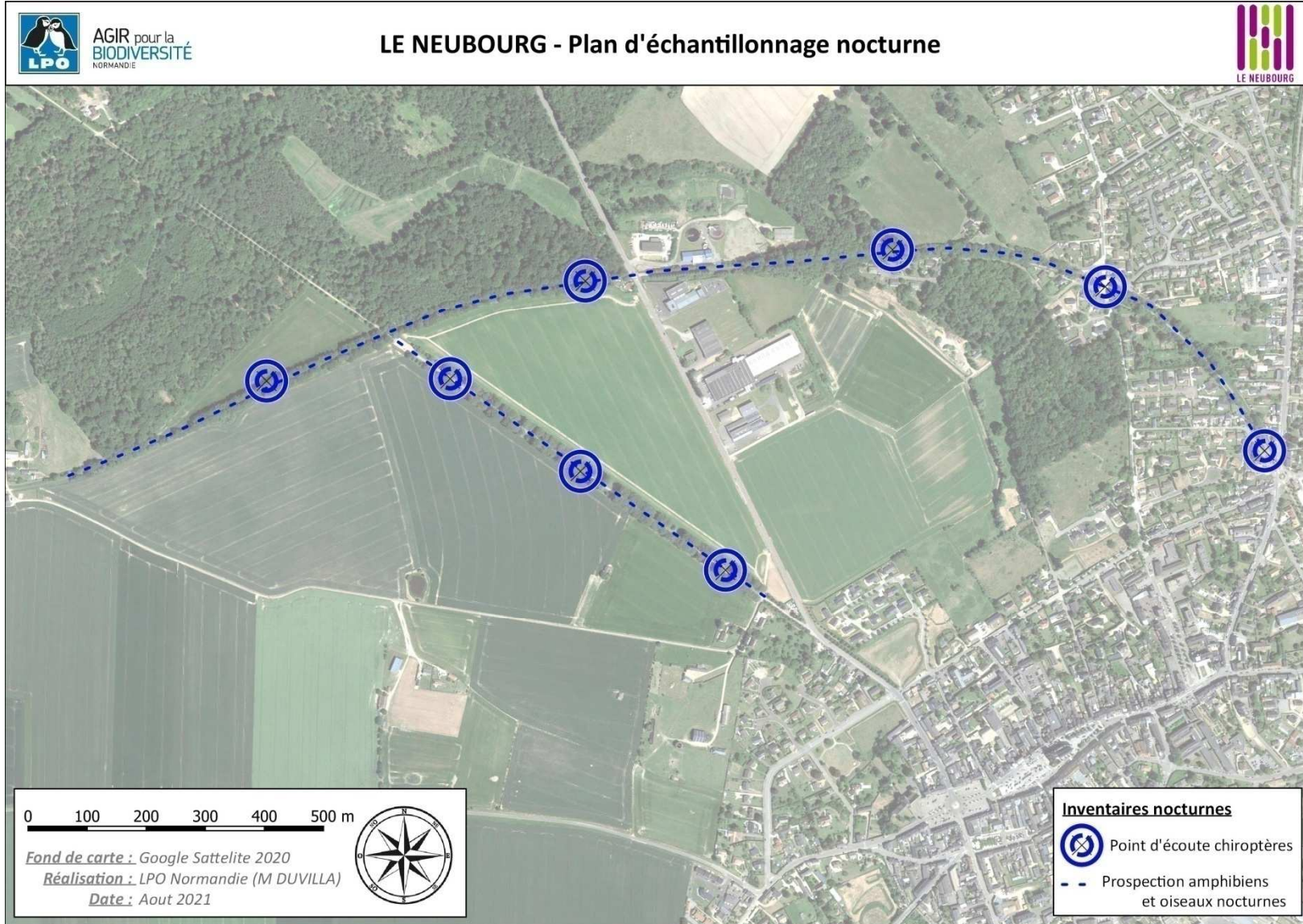


Figure 7 : Plan d'échantillonnage nocturne

4. Amphibiens

Pour ce groupe, les zones de l'allée ainsi que les alentours sont prospectés de manière à repérer et à identifier les espèces rencontrées (cf. figure 6). Les recherches sont à effectuer de jour pour rechercher les individus réfugiés dans les racines, les pierres, les haies... et de nuit par écoute des chants potentiellement émis.

5. Insectes Xylophages

La présence d'insectes xylophages en pleine nature est un indicateur de bon état des écosystèmes. Pour ces groupes il s'agit de prospecter avec deux méthodes :

- rechercher des adultes volants de jour et au crépuscule
- rechercher des larves dans les cavités des arbres abritant de la sciure.

Les prospections sont à effectuer de jour ou en fin de journée.

Une espèce, présentant des enjeux de conservation, est principalement recherchée pendant les prospections : le Pique-prune (*Osmoderma eremita*)

C'est en effet la plus grande Cétoine de France (taille). Son corps est brun-noir avec des reflets métalliques. Les élytres ne recouvrent pas l'extrémité de l'abdomen et les tibias antérieurs sont tridentés sur le bord externe. Les larves sont appelées vulgairement « vers blancs ».

Elles laissent par leurs déjections l'essentiel des indices de présence utiles à la découverte de l'espèce.

L'habitat de cet insecte est très caractéristique. L'ensemble de son cycle se déroule dans les gros bois âgés présentant des cavités importantes remplies de terreau.

Les adultes ont une activité principalement crépusculaire et nocturne. Leur période de vol s'échelonne de fin mai à début septembre. Après l'accouplement, la femelle dépose entre 20 et 80 œufs en profondeur dans la cavité d'un vieil arbre. Les larves éclosent au bout de 3 semaines puis hivernent pour reprendre leur activité au printemps suivant. A la fin de l'été, la larve construit une coque nymphale pour y passer l'hiver ; la nymphe se développe au printemps suivant.

Le Pique-prune est présent dans toute l'Europe occidentale et centrale. En France, l'espèce semble présente sur l'ensemble du territoire, mais de façon localisée. Le nombre des populations diminue de manière importante. En Haute-Normandie, le territoire du Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande constitue l'ultime bastion de l'espèce.

C'est un des animaux le plus menacé en Europe. A cause de l'abandon des pratiques sylvopastorales (taille des arbres en têtards, émondage), l'élimination des vieux arbres en milieux agricoles ou encore le nettoyage des forêts visant à éliminer les arbres cariés.

Afin de préserver cette espèce, il est nécessaire de maintenir son habitat. Il s'agit de mettre en place des îlots de vieillissement dans les forêts de feuillus et de maintenir les arbres à cavités

Les adultes de deux autres espèces, plus inféodées aux essences de chênes seront également recherchées :

- le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*).

C'est un des plus grands coléoptères européens (adulte entre 24 et 55 mm), entièrement noir à l'exception de l'extrémité de ces élytres, brun-orange. La larve se développe durant 3 ans dans les vieux chênes en mauvais état, le plus souvent isolés et bien ensoleillés.

- le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*).

C'est le plus grand coléoptère d'Europe. Les mâles, pourvus d'imposantes mandibules, pouvant atteindre 85 mm. Les larves se développent à proximité des racines et des souches de vieux arbres

dépérissants ou morts. Le cycle de développement est très long (5 à 6 ans). Les essences pouvant accueillir le Lucane sont variées, mais l'animal vit principalement sur le chêne.

Ces trois espèces présentent des enjeux de conservation et sont inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitat. Cette annexe liste les espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les espèces qui sont soit :

- ✓ en danger d'extinction ;
- ✓ vulnérables, pour les espèces qui ne sont pas encore en danger mais qui peuvent le devenir dans un avenir proche si les pressions qu'elles subissent ne diminuent pas ;
- ✓ rares, lorsqu'elles présentent des populations de petite taille et ne sont pas encore en danger ou vulnérables, qui peuvent le devenir ;
- ✓ endémiques, lorsqu'elles sont caractéristiques d'une zone géographique restreinte particulière, et strictement localisées à cette zone, du fait de la spécificité de leur habitat.



Figure 8 Trous dans le bois d'un des hêtres de l'allée indiquant la présence d'insectes xylophages

III. Résultats des prospections

A. Avifaune

1. Résultats bruts

Les résultats des inventaires avifaunes effectués entre le 15 avril et le 30 juin 2021 sont présentés dans le tableau 1. La LPO Normandie a également réalisé des suivis ornithologiques les 20 et 26 décembre 2020 (cf. tableau 2) sur l'allée du Champ de Bataille. Ces données seront intégrées à l'analyse des enjeux afin de disposer d'une période ornithologique plus large.

2. Analyse des résultats

49 espèces d'oiseaux ont été observées pendant la période d'inventaire sur l'ensemble de la zone d'étude (allée et voie verte).

15 espèces sont nicheuses (probables ou certaines) sur l'allée et 37 espèces nicheuses (probable ou certaine) sur la voie verte.

Sur l'allée du Champ de Bataille, 3 espèces nicheuses classées comme quasi menacée sur la liste rouge régionale (cf. tableau 1) ont été contactées. Elles sont décrites ci-dessous.

Le pic épeichette

De la grosseur d'un moineau, le pic épeichette possède un plumage noir et blanc, barré transversalement sur les ailes et le dos. La calotte rouge du mâle permet de le distinguer de la femelle. L'épeichette fréquente les bois, les bosquets de feuillus ainsi que les parcs, jardins et vergers, mais il évite les massifs de conifères. Il explore la cime des arbres jusqu'aux plus fines ramifications des branches et, de ce fait, il n'entre pas en concurrence avec les autres pics, car il est essentiellement insectivore et sa préférence va aux xylophages et leurs larves. Ayant un bec assez faible, c'est dans un arbre mort et friable que le mâle creuse une loge où 5 à 6 oeufs sont déposés en mai. Dès la fin de la saison de reproduction, on peut le rencontrer dans des sites où il ne niche pas habituellement du fait de son grand territoire hivernal.

Le pigeon colombin

Le Pigeon colombin est le plus petit des trois pigeons européens. C'est aussi le plus discret, le moins voyant. On le reconnaît, outre la taille, à l'uniformité de son plumage gris-bleuté. Le Pigeon colombin est un pigeon forestier à l'origine. Comme c'est un oiseau cavernicole pour la nidification, l'habitat doit lui fournir les cavités dont il a besoin. Ce sont le plus souvent des trous dans les arbres. Les boisements occupés sont donc âgés, avec de vieux arbres à cavités, cavités naturelles par pourrissement du bois ou loges creusées par les pics. Il se nourrit au sol en milieu ouvert et doit donc disposer à proximité de ses sites de nidification, d'espaces ouverts, le plus souvent des terres agricoles, où chercher sa pitance. n sait également que le colombin était beaucoup plus commun autrefois qu'actuellement et qu'il a connu une chute drastique de sa population.

Le faucon crécerelle

Le Faucon crécerelle est un faucon de petite taille au manteau roux des milieux ouverts. C'est avant tout un prédateur de petits mammifères, particulièrement de campagnols, des espaces ouverts avec végétation herbacée peu dense. Lorsqu'il n'y a pas de site rocheux, la nidification est arboricole. En général, c'est un vieux nid de corvidé qui est occupé.

18 espèces comme la mésange charbonnière, les pics (Pic vert et Pic épeiche), le merle noir, la pie bavarde sont observées à la fois sur l'allée et sur la voie verte.

Pour les inventaires réalisés sur l'allée, 10 espèces contactées (comme le Pic épeiche, la Mésange bleue ou la Sittelle torchepot) ont été observées pendant la période nuptiale et la période d'hivernage. Ces espèces sont donc présentes sur le site toute l'année et l'utilise comme site de nourrissage et de

reproduction. Un bon exemple est le pinson des arbres : 200 individus sont en effet observés en décembre 2020 se nourrissant des graines de faines aux pieds des hêtres et des mâles chanteurs sont entendus pendant la période de reproduction sur l'allée.

La LPO Normandie a mis au point une méthode d'évaluation des sites d'un point de vue ornithologique qui repose notamment sur le concept d'intérêt patrimonial (cf.annexe 1) pour les oiseaux nicheurs. Les espèces que nous considérons comme « d'intérêt patrimonial » pour la Normandie, se distinguent des autres espèces pour des raisons essentiellement écologiques. Il s'agit d'espèces rares, menacées ou inféodées à des habitats très particuliers.

L'indice de valeur patrimoniale peut être calculé quel que soit la superficie du site.

Dans le cas de l'allée du Champ de Bataille, l'indice de valeur patrimoniale du site est estimée « Fort » car 1 espèce nicheuse est classée « Vunérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. Il s'agit du Pic épeichette, qui a été vu et entendu (chant et cris de contacts) plusieurs fois, et est donc considéré comme nicheur

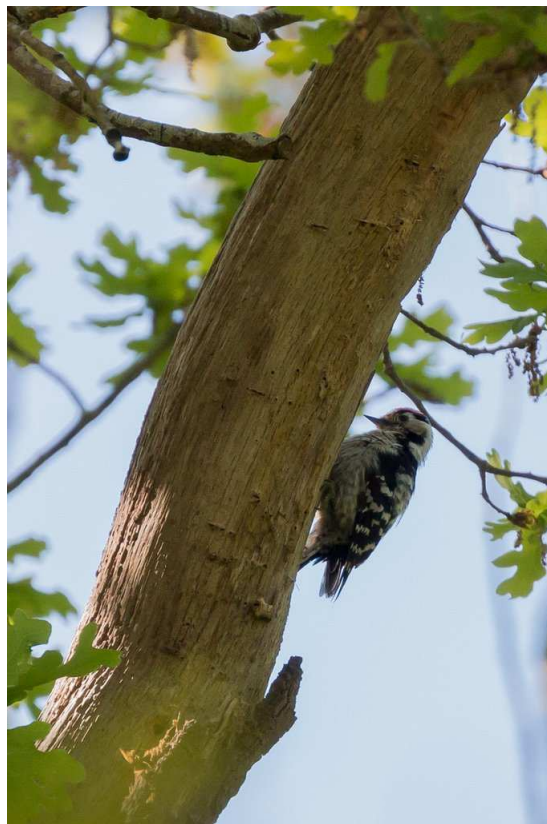


Figure 9 : Pic épeichette mâle (@GCorteel)

La bondrée apivore est aussi observée plusieurs fois dans l'allée et notamment dans la zone de culture en face du hêtre abritant la ruche sauvage d'abeilles domestiques. La bondrée étant une consommatrice d'hyménoptères, il semble qu'elle utilise l'allée comme un site de nourrissage.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	NB Ind.	Nb Cple	Dir. Ois.	PN	Nicheur			Migrateurs		Occupation site			Remarques	
						L.R. France	L.R. Région	Rareté Région	L.R. France	Rareté Région	Statut	Phéno.	Allée		Voie verte
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		3	-	X	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.		X	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1		-	X	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.		X	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	1		A1	X	LC	NT	AR	LC	AR	Non nich.	Est.	X		1 individu observé plusieurs fois sur l'allée posté devant la ruche sauvage d'abeilles domestiques de l'allée
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	1	-	X	VU	LC	C	-	PC	Nich.	Séd.	X	X	Passage d'un individu au dessus de l'allée
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>		1	A1	X	LC	NT	AR	Nad	AR	Nich.	Est.	X		Un couple qui niche dans les parcelles autour de l'allée
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1		-	X	LC	LC	PC	NAC	PC	Nich.	Séd.		X	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	2		-	X	-	-	-	NAd	C	NonNich.	Séd.	X		Passage au dessus allée
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>		2	-	X	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	1 mâle chanteur entendu sur l'allée
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		3	A2B	-	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	2 juvéniles observés au nid dans l'allée
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		3	-	X	LC	LC	C	DD	C	Nich.	Est.	X	X	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	12	1	A2B	-	LC	S	C	NAC	C	Nich.	Séd.	X	X	1 cavité avec jeunes observée dans l'allée
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	1		A2A/A3A	-	LC	LC	PC	-	PC	Nich.	Séd.	X		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		1	-	X	LC	NT	PC	NAd	PC	Nich.	Séd.	X		
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	1		-	X	LC	NT	AR	NAd	AR	Non nich.	Est.	X		Passage au dessus de l'allée
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		10	-	X	LC	S	C	NAC	PC	Nich.	Est.		X	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		1	-	X	LC	LC	C	DD	C	Nich.	Est.		X	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		1	A2B	-	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.		X	
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>		1	-	X	NT	LC	C	DD	PC	Nich.	Est.		X	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	4	-	X	LC	S	C	-	PC	Nich.	Séd.	X	X	Un individu observé sur l'allée
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	3		A2B	-	LC	LC	LC	NAd	C	Nich.	Séd.	X	X	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		3	A2B	-	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.		X	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	1		-	X	LC	LC	C	DD	C	Non nich.	Est.		X	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		1	-	X	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Est.		X	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	3		-	X	VU	LC	C	NAC	C	Nich.	Séd.	X		1 mâle chanteur

Nom vernaculaire	Nom scientifique	NB Ind.	Nb Cple	Dir. Ois.	PN	Nicheur			Migrateurs		Occupation site				Remarques
						L.R. France	L.R. Région	Rareté Région	L.R. France	Rareté Région	Statut	Phéno.	Allée	Voie verte	
															entendu proche de l'allée rue du champ de bataille
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	14		-	X	LC	S	C	DD	C	Non nich.	Est.	X	X	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	23	4	A2B	-	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	X	2 couples dans l'allée
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	1		-	X	LC	S	C	NAb	C	Nich.	Séd.		X	
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>		6	-	X	LC	S	C	NAb	C	Nich.	Séd.	X	X	1 couple avec 1 juvénile dans l'allée
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		4	-	X	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	X	1 couple avec 1 juvénile dans l'allée
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>		1	-	X	LC	NT	PC	-	PC	Nich.	Séd.		X	
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>		1	-	X	LC	LC	C	-	C	Nich.	Séd.		X	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	14		-	X	LC	S	C	NAb	C	Nich.	Séd.		X	
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	12		A2A/A3A	-	LC	LC	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1	1	-	X	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	1 individu observé dans l'allée
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>		1	-	X	VU	NT	PC	-	PC	Nich.	Séd.	X		
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1	2	-	X	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	1 individu observé dans l'allée
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		2	A2B	-	LC	LC	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>		1	A2B	-	LC	NT	PC	NAd	PC	Nich.	Séd.	X		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		15	A2A/A3A	-	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	X	Un dortoir de 35 individus dans l'allée (nocturne)
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		15	-	X	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	X	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		8	-	X	LC	LC	C	NAd	C	Nich.	Est.		X	
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		2	-	X	NT	LC	C	NAd	PC	Nich.	Est.		X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		10	-	X	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.		X	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>		1	-	X	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Est.		X	
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>		1	-	X	VU	NT	PC	NAd	AR	Nich.	Est.		X	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		3	-	X	LC	LC	C	-	C	Nich.	Séd.	X	X	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		2	A2B	-	LC	S	C	NAd	C	Nich.	Séd.		X	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		13	-	X	LC	S	C	-	C	Nich.	Séd.		X	
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		2	-	X	VU	LC	C	NAd	C	Nich.	Séd.		X	

Tableau 1 : Résultats bruts des inventaires « Avifaune » entre le 15 avril et le 30 juin

Légende : **Nb Ind** : Nombre d'individus (partie non nicheuse des populations) ; **Nb Cpl** : Nombre de couples (frange nicheuse des populations) ; **Dir. Ois.** : Directive oiseaux : annexe d'inscription des espèces ; **PN** : Protection nationale : Espèce protégée sur l'ensemble du territoire au titre de l'Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 (JORF 5 décembre 2009) **L.R.** : Liste Rouge et son niveau d'application (France, Région) : **CR** : En danger critique d'extinction ; **EN** : En danger ; **VU** : Vulnérable ; **LC** : Préoccupation mineure ; **S** : Stable ; **NT** : Taxon quasi menacé **NA** : Non applicable ; **DD** : Données insuffisantes ; **Rareté régionale** : **R** : Rare ; **AR** : Assez rare ; **AC** : Assez commune ; **C** : Commune. **Statut** : **Nich.** : Nicheur ; **Non Nich.** : Non nicheur ; **Phéno.** : Phénologie ; **Séd.** : Sédentaire ; **Mig** : Migrateur ; **Est.** : Estivant ; **Hiv.** : Hivernant. **Allée** : Espèces contactées sur le site « Allée du Champ de Bataille » ; **Voie verte** : Espèces contactées sur le site « Voie verte »
En orange : les espèces patrimoniales, et **en orange plus foncé** le justificatif de classification.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	NB Ind.	Dir. Ois.	PN	Hivernants		Migrateurs		Occupation site			Remarques
					L.R. France	Rareté Région	L.R. France	Rareté Région	Statut	Phéno.	Allée	
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	5	-	X	NAC	C	-	C	Nich.	Séd.	X	1 mâle chanteur entendudans l'allée et 4 autres entendus à l'orée de la forêt
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	10	-	X	-	C	NAb	C	Nich.	Séd.	X	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	2	-	X	NAb	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	2	-	X	-	C	-	C	Non nich.	Hiv.	X	
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	16	A2A/A3A	-	-	C	-	C	Nich.	Séd.	X	Observées dans le champ bordant l'allée pouvant se nourrir des graines des arbres de l'allée
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1	-	X	NAd	C	-	C	Nich.	Séd.	X	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1	-	X	-	C	-	C	Nich.	Séd.	X	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	3	A2B	-	-	C	-	C	Nich.	Séd.	X	2 anciens nids observés
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	6	A2A/A3A	-	LC	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	200	-	X	NAd	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	Individus se nourrissant des graines de faines
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	2	-	X	NAd	C	NAd	C	Nich.	Séd.	X	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	1	-	X	-	C	-	C	Nich.	Séd.	X	

Tableau 2 : Résultats bruts des inventaires « Avifaune » des 20 et 26 décembre 2020

Légende : **Nb Ind** : Nombre d'individus (partie non nicheuse des populations) ; **Dir. Ois.** : Directive oiseaux : annexe d'inscription des espèces ; **PN** : Protection nationale : Espèce protégée sur l'ensemble du territoire au titre de l'Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 (JORF 5 décembre 2009) **L.R.** : Liste Rouge et son niveau d'application (France, Région) : **CR** : En danger critique d'extinction ; **EN** : En danger ; **VU** : Vulnérable ; **LC** : Préoccupation mineure ; **S** : Stable ; **NT** : Taxon quasi menacé **NA** : Non applicable ; **DD** : Données insuffisantes ; **Rareté régionale** : **R** : Rare ; **AR** : Assez rare ; **AC** : Assez commune ; **C** : Commune. **Statut** : **Nich.** : Nicheur ; **Non Nich.** : Non nicheur ; **Phéno.** : Phénologie ; **Séd.** : Sédentaire ; **Mig** : Migrateur ; **Hiv.** : Hivernant. **Allée** : Espèces contactées sur le site « Allée du champ de Bataille »

A. Chiroptères

1. Résultats bruts

Les résultats bruts des inventaires chiroptères sont présentés dans le tableau ci-dessous :




Nom vernaculaire	Nom scientifique	Listes rouges				PRA C	Evol°
		Monde	Europe	France	HN		
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC	LC	NT	VU	X ¹	stable
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	LC	LC	X ¹	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	LC	LC		
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	LC	LC	DD	X ²	?
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	LC	LC	X ¹	
Pipistrelle Nath / Comm	-	-	-	-	-	-	-
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	-	-	-	-	-	-

Tableau 3 : Espèces de chiroptères contactées sur l'allée

PRAC : Plan Régional d'Action pour les Chiroptères (X¹ : inscrite au plan national, X², espèce rajoutée par la DREAL). Evol° : Evolution nationale connue pour certaines espèces. (Données MNHN, Vigie chiro)

2. Analyse des résultats

Trois paramètres sont pris en compte pour l'analyse des résultats.

Diversité

La population inventoriée se compose de 5 espèces déterminées, toutes protégées au niveau national, et au moins une non déterminée (le murin). Le murin est resté haut dans le ciel, ne permettant pas un enregistrement suffisant pour mettre un nom d'espèce.

Densité

Afin de comparer l'ensemble des paramètres souhaités ici, l'unité de mesure sera l'indice d'activité chiroptérologique (nombre de contacts/heure). Il pourrait être possible d'utiliser un indice brut, s'il était considéré que l'ensemble des chauves-souris émettaient des signaux identiques et surtout de même intensité. Or il est prouvé que ce n'est pas le cas (BARATAUD, 2012).

Pour pallier ce biais, une pondération a été mise en place et a été développée avec la méthodologie, encore une fois par souci de comparabilité des échantillons. Un coefficient de détectabilité corrélé avec la distance de perception de chaque espèce a été calculé en prenant la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) comme étalon (Coef = 1). Cette espèce est l'une des plus ubiquistes et présente une abondance bien supérieure à toutes les autres espèces, d'où son utilisation comme référence. Le coefficient par espèce est détaillé ci-dessous (Tableau 4).

Intensité d'émission	Espèces	Distance détection	Coefficient détectabilité
Faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh</i>	10	2,50
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,70
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,70
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,70
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70
Moyenne	<i>Myotis blythii</i>	20	1,20
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,20
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0,83
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	0,83
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	0,83
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83
Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,71
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,71
	<i>Plecotus spp</i>	40	0,71
Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

- **Tableau 4** : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission.

Ce coefficient multiplié par le nombre de contacts enregistrés, permet d'obtenir une mesure pondérée de l'activité, corrigée par rapport à une mesure brute.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nb	Allée du champ de Bataille	Voie verte
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	1	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	69	45	24
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	15	9	6
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	4	-	4
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	11	4	7
Pipistrelle Nath / Comm	-	6	6	
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	15	15	
	Nombre total :	121	80	41

Tableau 5 : Espèces présentes avec nombre de contact/heure sur les sites étudiés

- **Nb** : nombre de contact/heure.

Patrimonialité

Toutes les espèces de chiroptères sont protégées au niveau national, interdisant leur destruction. Elles sont toutes classées en préoccupation mineure sur les listes rouges (Monde, Europe, France et Région) à l'exception de la Noctule de Leisler qui est Quasi menacé à l'échelon national et Vulnérable en région. Ces effectifs, mal connus, sont pour l'instant considéré comme stable (entre - 27 et + 28% par VigieChiro du muséum.

Il est intéressant de noter que la Noctule de Leisler est beaucoup plus rare que la Noctule commune. Connue seulement en quelques rares endroits en région (Groupe Mammalogique Normand, 2004), cette espèce semble cantonnée à la vallée de la Seine.

Elle affectionne les milieux arborés (préférentiellement d'espèces caduques) à faible densité avec peu de végétation devant les cavités. Elles fréquentent aussi les milieux anthropiques. Elle n'est pas essentiellement cavernicole en hiver et s'acclimate très bien des grands gîtes artificiels. Sa

découverte au Neubourg est liée au développement important des détecteurs à ultra-sons depuis quelques années.



Figure 10 : Noctule de Leisler (photo : P. GIOSA -obs.parc-livradois-forez.org/chauves-souris)

B. Autres mammifères

1. Résultats bruts

Les résultats bruts des inventaires mammifères (hors chiroptères) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Allée	Voie verte	TOTAL	Rareté Rég	LR. Rég.	LR. France	LR. Europe
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	1	3	4	C	LC	LC	LC
Fouine	<i>Martes foina</i>		1	1	C	LC	LC	LC
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	4-8	1	5	C	LC	LC	LC
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2	4	6	C à TC	LC	NT	NT
Campagnol roussâtre	<i>Clethrionomys glareolus</i>		4	4	C	LC	LC	LC

Tableau 6 : Résultats bruts des inventaires « Mammifères »

Légende : *Rareté régionale* : R : Rare ; AR : Assez rare ; C : Commune ; TC : Très commune.
L.R. Région : Liste rouge régionale ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ;

2. Analyses des résultats

Au moins 5 espèces de mammifères (hors chiroptères) sont présentes sur l'ensemble de la zone d'étude et ont été observées pendant les prospections. Cette liste n'est cependant pas exhaustive puisque les mammifères sont des animaux très discrets et difficiles à observer.

Une loge maçonnée est présente au pied d'un des hêtres, indiquant la présence probable de micromammifères. L'accumulation de matériaux à l'entrée (feuilles, reste de faînes,...) laisse penser que ce terrier n'est pas utilisé. La seule espèce de micromammifère contactée pendant les inventaires est le campagnol roussâtre. Plusieurs individus sont observés sur les buttes de terre qui longent la voie verte.

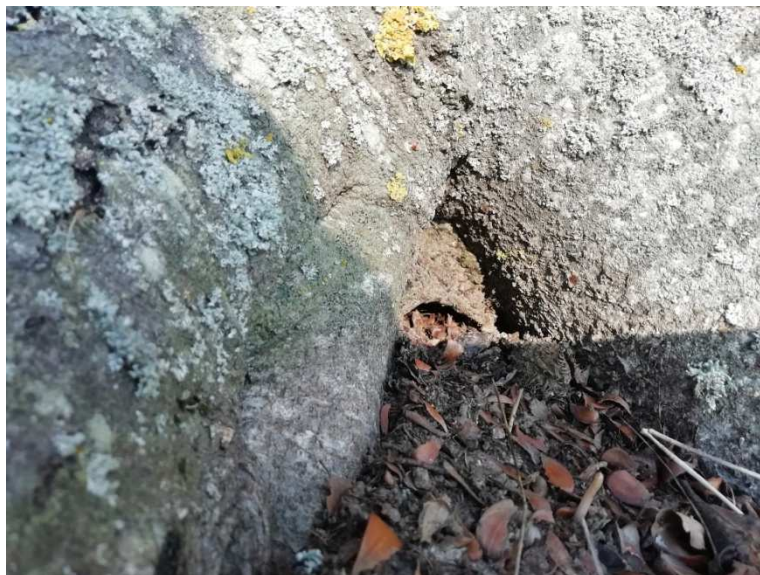


Figure 11 : Loge maçonnée au pied d'un des hêtres

Les deux espèces de lagomorphes (Lièvre d'Europe et Lapin de garenne) sont contactés aussi bien sur la voie verte que sur l'allée. Plusieurs individus des deux espèces sont ainsi observés en train de se nourrir sur les bandes herbeuses situées de chaque côté de l'allée. On peut noter que le Lapin de garenne, quoique très commun en Normandie, est classé comme espèce « Quasi-menacée » sur les listes rouges de France et d'Europe.



Figure 12 : Lapin de garenne (photo©Quentin Ganthier)

C. Amphibiens

1. Résultats bruts

Les résultats bruts des inventaires amphibiens sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Allée	Voie verte	TOTAL Nombre de chanteurs	Rareté Rég	LR. Région	LR. France	LR. Europe
Grenouille verte commune	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		3-4	3-4	C	LC	NT	-

Tableau 7 : Résultats bruts des inventaires « Amphibiens »

*Légende : Rareté régionale : R : Rare ; AR : Assez rare ; C : Commune ; TC : Très commune.
 L.R. Région : Liste rouge régionale ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ;*

2. Analyse des résultats

La grenouille verte commune est la seule espèce d'amphibien qui a été contactée lors des prospections diurnes et nocturnes. Plusieurs individus chanteurs ont ainsi été entendus depuis la voie verte en dehors de la zone d'étude.

Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée ou entendu sur l'allée du Champ de Bataille lors des différentes prospections qu'elles soient diurnes ou nocturnes.

D. Insectes xylophages

1. Résultats bruts

Au moment des prospections, aucune des trois espèces d'insectes xylophages présentant des enjeux de conservation ne sont observées à l'état adulte ou sous forme de larves autour ou sur les hêtres de l'allée. Pas d'adultes volants observés non plus sur la voie verte.

Toutefois, le cycle de vie de ces insectes étant parfois très long, s'étalant quelque fois sur plusieurs années, il est possible que l'émergence des adultes ne se soit pas déroulée au moment du suivi, ceux-ci n'apparaissant que plus tardivement.

2. Analyses des résultats

Les arbres présentant des cavités (comme les n°101, 110, 111, 137, 149, 150, 153) accessibles à l'observation directe et présentant une accumulation de terreau à l'intérieur dû à la décomposition du bois sont prospectés afin de rechercher les indices de présence des 3 espèces à enjeux :

- pour le Pique-prune : fécès ou restes d'adultes,
- pour le Grand Capricorne : les trous de sortie des adultes visibles toute l'année (de forme ovale et mesurant 3cm)
- pour le Lucane Cerf-volant : par observation directe des adultes car contrairement au deux espèces précédentes, il n'existe pas de véritables indices de présence chez un arbre habité.

Même si aucune de ces trois espèces n'est observée durant les prospections, des trous de sorties de forme ovale et mesurant entre 2 et 10 mm attestent de la présence d'espèces d'insectes xylophages dans l'allée. De plus le terreau présent dans les cavités abritent de nombreux organismes comme des araignées, des insectes (comme des fourmis), des cloportes et des vers de terre.



Figure 13 : Accumulation de terreau dans l'une des cavités d'un hêtre de l'allée

E. Diagnostic

Comme nous l'avons mentionné plus haut l'allée du Champ de Bataille a un fort indice patrimonial de part la présence d'une espèce nicheuse menacée : le pic épeichette. D'autres espèces dont les territoires de chasse et de reproduction se trouvent sur l'allée, sont aussi à prendre en compte comme on peut le voir sur la carte de localisation des espèces à enjeux (cf.figure 14).

De plus l'allée n'est pas un territoire isolé mais forme une jonction arborée entre la ville et la forêt communale du Neubourg. Beaucoup d'espèces observées sur l'allée, le sont aussi sur la voie verte et circulent pour se nourrir, se reproduire ou passer l'hiver entre les deux entités que sont l'alignement des hêtres (l'allée) et l'écosystème forestier (la forêt communale).

L'allée assure ainsi une continuité écologique en tant qu'élément du maillage des milieux nécessaires au fonctionnement des habitats et des espèces qu'ils contiennent : sites de reproduction, d'alimentation, d'hivernage et de repos, espaces de circulation... La notion de continuité écologique est associée à celle de "connectivité du paysage" qui correspond au degré avec lequel ce paysage permet les mouvements des espèces. L'allée forme ainsi un corridor écologique relié à un réservoir de biodiversité ¹(la forêt communale) et offre aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

La fragmentation des milieux naturels étant considérée comme la première cause du déclin de la biodiversité (qu'il s'agisse des espèces rares ou communes) la préservation de cette dernière, qui ne peut se réduire à la seule protection des espèces et des habitats menacés, est désormais associée à cette notion de continuité écologique.

¹Espace dans lequel la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non, est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante.

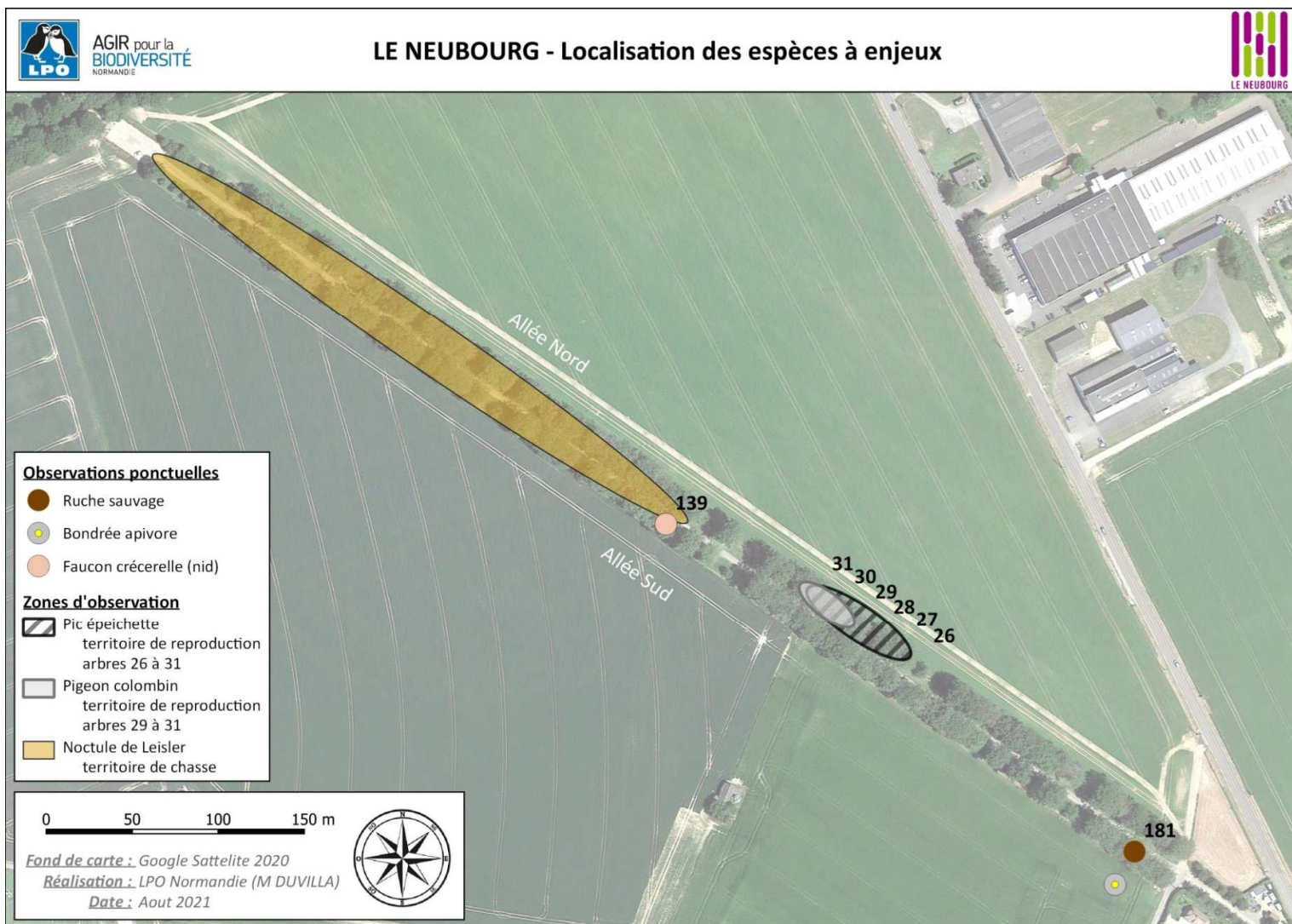


Figure 14 : Carte de localisation des espèces à enjeux

LES AUTRES ESPECES FREQUENTANT TOUTE L'ALLEE LEUR REPARTITION N'EST PAS MATERIALISEE SUR LA CARTE POUR UN PAR SOUCI DE CLARTE

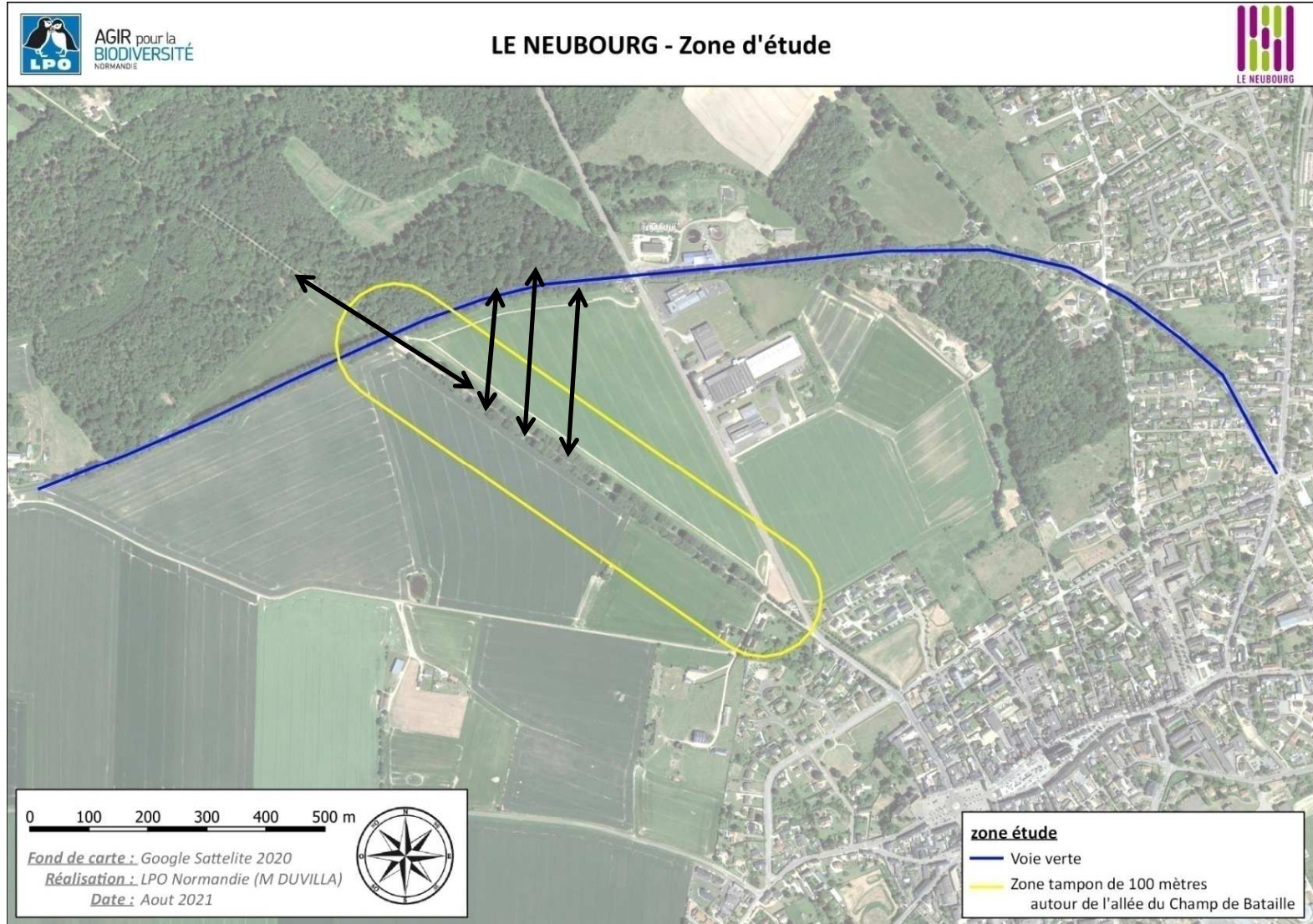


Figure 15 : Carte de fonctionnalité biologiques et de déplacement des espèces entre le bois et l'allée

IV. Préconisations au projet d'aménagement de l'allée du Champ de Bataille

A. Propositions en vue de l'aménagement du site

Nous présentons les préconisations sous forme de scénario dans le tableau 8:

- ✓ Scénario 1 : l'ensemble des hêtres est conservé
- ✓ Scénario 2 : abattage des 30 arbres les plus malades (préconisation de l'ONF)
- ✓ Scénario 3 : abattage de la moitié des arbres de l'allée
- ✓ Scénario 4 : abattage des deux tiers des arbres
- ✓ Scénario 5 : abattage de l'ensemble des arbres de l'allée



Figure 16 : Vue sur la bande herbeuse de l'allée sud et une des parcelles cultivées

<i>Scenario</i>	Garder tous les arbres	Supprimer les arbres les plus malades (30 arbres²)	Supprimer la moitié des arbres	Supprimer les 2/3 des arbres	Tout supprimer
<i>Applications</i>					
Période d'abattage		Septembre à novembre	Septembre à novembre	Septembre à novembre	Septembre à novembre
Conséquences négatives sur les espèces	Aucune	Perte d'arbres avec des habitats favorables aux espèces rencontrées	Disparition probable des espèces par appauvrissement du milieu	Radicale car disparition des espèces présentes	Radicale car disparition des espèces présentes
Compensation	Aucune	Moyenne	Importante	Impossible	Impossible
Réductions	Installation d'aménagements pour la faune	Plantation d'essences locales résistantes à la sécheresse Conservation des arbres morts (élagage en forme de chandelle) Installation d'aménagements pour la faune	Plantation d'essences locales résistantes à la sécheresse Conservation des arbres morts (élagage en forme de chandelle) Installation d'aménagements pour la faune	Plantation d'essences locales résistantes à la sécheresse Conservation des arbres morts (élagage en forme de chandelle) Installation d'aménagements pour la faune	Plantation d'essences locales résistantes à la sécheresse Conservation des arbres morts (élagage en forme de chandelle) Installation d'aménagements pour la faune
Effets sur la biodiversité	Libre évolution des arbres pour l'accueil de la faune	Conservation d'une partie des cavités présentes dans les arbres pouvant abriter la faune locale	Inconnue	Perte nette des espèces recensées	Perte nette des espèces recensées
Avantages sociaux	Préservation de la biodiversité en tant que patrimoine naturel	Préservation de la biodiversité en tant que patrimoine naturel	Préservation de la biodiversité en tant que patrimoine naturel	Aucun	Aucun

² Référence au diagnostic visuel effectué par l'ONF en mai 2020, p4, dans « interventions préconisées : abattage de 30 arbres dès que possible ».

<i>Scenario</i>	Garder tous les arbres	Supprimer les arbres les plus malades (30 arbres²)	Supprimer la moitié des arbres	Supprimer les 2/3 des arbres	Tout supprimer
<i>Applications</i>					
Préconisations générales	<p>Conventionnement agricole pour la gestion de l'espace situé entre l'allée et les zones de culture</p> <p>Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée</p> <p>Conservation de la strate herbacée et création d'une prairie fleurie</p> <p>Création d'une haie</p> <p>Mise en place de panneaux pédagogiques</p> <p>Maintient de l'absence d'éclairage artificiel</p> <p>Réalisation d'une contre-allée (fermeture de l'Allée à la circulation et au public)</p>	<p>Conventionnement agricole pour la gestion de l'espace situé entre l'allée et les zones de culture</p> <p>Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée</p> <p>Conservation de la strate herbacée et création d'une prairie fleurie</p> <p>Création d'une haie</p> <p>Mise en place de panneaux pédagogiques</p> <p>Maintient de l'absence d'éclairage artificiel</p> <p>Mise en sécurité du site</p>	<p>Conventionnement agricole pour la gestion de l'espace situé entre l'allée et les zones de culture</p> <p>Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée</p> <p>Conservation de la strate herbacée et création d'une prairie fleurie</p> <p>Création d'une haie</p> <p>Mise en place de panneaux pédagogiques</p> <p>Maintient de l'absence d'éclairage artificiel</p> <p>Mise en sécurité du site</p>	<p>Conventionnement agricole pour la gestion de l'espace situé entre l'allée et les zones de culture</p> <p>Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée</p> <p>Conservation de la strate herbacée et création d'une prairie fleurie</p> <p>Création d'une haie</p> <p>Mise en place de panneaux pédagogiques</p> <p>Maintient de l'absence d'éclairage artificiel</p> <p>Mise en sécurité du site</p>	<p>Conventionnement agricole pour la gestion de l'espace situé entre l'allée et les zones de culture</p> <p>Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée</p> <p>Conservation de la strate herbacée et création d'une prairie fleurie</p> <p>Création d'une haie</p> <p>Mise en place de panneaux pédagogiques</p> <p>Maintient de l'absence d'éclairage artificiel</p>

Tableau 8 : Présentation des préconisations sous forme de scénario

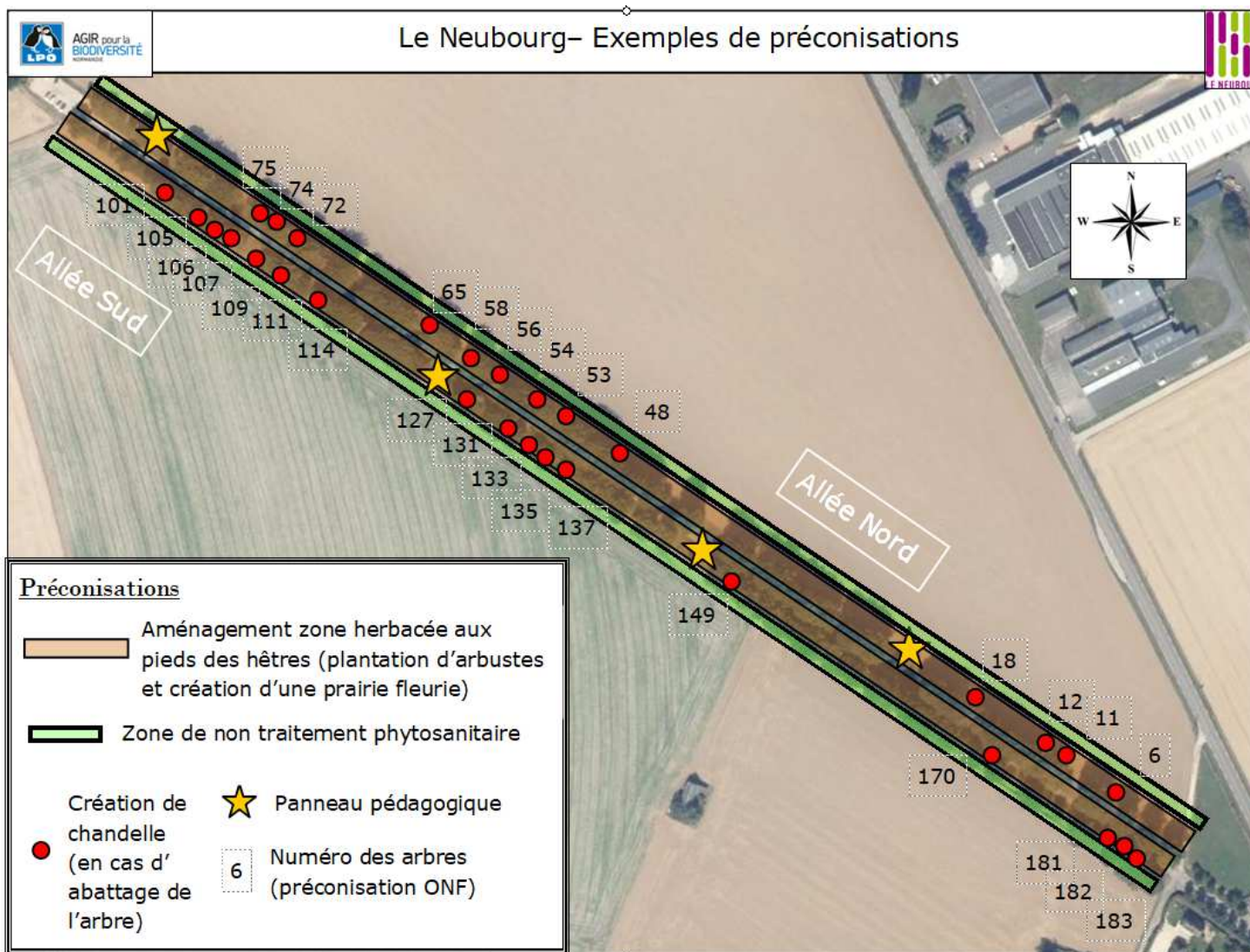


Figure 17 : Exemples de préconisations pour l'aménagement de l'Allée du Champ de Bataille

B. Détails des réductions et des préconisations

1. Conventonnement agricole (applicable à l'ensemble des scénari)

Un conventionnement agricole peut être mis en place entre la ville du Neubourg et un ou plusieurs agriculteurs :

- afin de limiter le labour à proximité de l'allée (perturbation du sol qui favorise l'expansion des champignons)
- de laisser une distance plus importante entre le labour et les hêtres (indispensable pour la bonne santé des arbres et de leurs systèmes racinaires)
- d'arrêter l'usage de produits phyto sur une bande de chaque côté de l'allée (risque de contamination du sol et de l'ensemble des espèces végétales et animales présentes sur l'allée)

2. Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée (applicable à l'ensemble des scénari)

Il s'agit de créer un chemin de terre au milieu de l'allée par retrait du revêtement bitumineux de la route actuellement présente afin d'éviter le tassement du sol et des racines des hêtres et d'améliorer la santé des arbres.

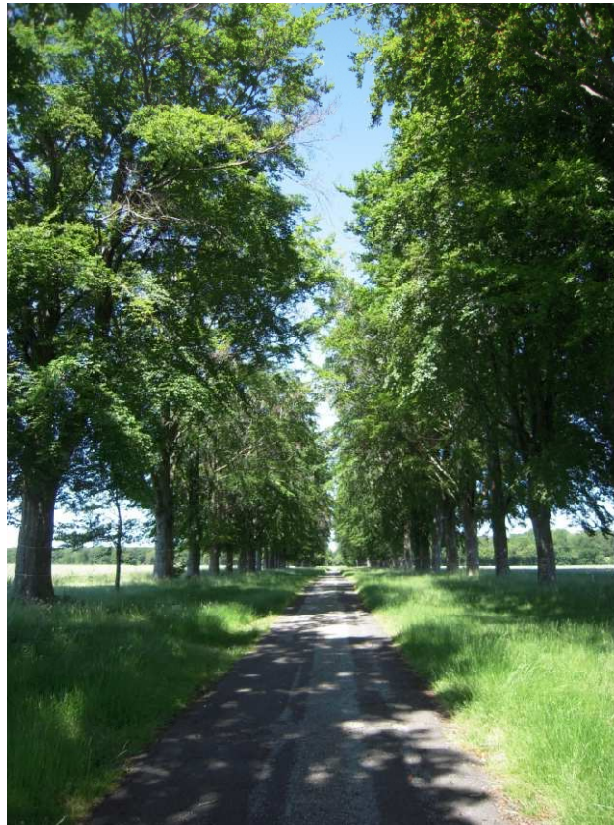


Figure 18 : Vue sur la route bitumée de l'allée

3. Conservation des bandes herbeuses (création d'une prairie fleurie) et création d'une haie (applicable à l'ensemble des scénari)

La conservation des bandes herbeuses (fauchage tardif qui à long terme permet la réapparition de plantes à fleurs) et la plantation d'arbustes (notamment des arbustes à fruits rouges comme le groseiller) entre les hêtres permettent le développement de nombreuses espèces végétales (comme les graminées et les plantes à fleurs) et assurent le gîte et le couvert à de nombreuses espèces animales (insectes, petits mammifères, oiseaux, lézards...).

Arbustes	
Nom vernaculaire	Nom scientifique
Ajonc d'Europe	Ulex europaeus
Amélanchier	Amelanchier ovalis
Aubépine moyenne	Crataegus monogyna
Bourdaie	Frangula alnus
Camerisier à balais	Linocera xylosteum
Cassis	Ribes nigrum
Chèvrefeuille	Lonicera peryclimenum
Cornouiller mâle	Cornus mas
Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea
Eglantier	Rosa canina
Fusain d'Europe	Euonymus europaeus
Genêt à balais	Cytisus scoparius
Genévrier commun	Juniperus communis
Groseiller rouge	Ribes rubrum
Lierre	Hedera helix
Nerprun purgatif	Rhamnus catharticus
Prunellier	Prunus spinosa
Sureau noir	Sambucus nigra
Troène vulgaire	Ligustrum vulgare
Viorne lanthane	Viburnum lantana
Viorne obier	Viburnum opulus

Tableau 9 : Liste de différentes espèces d'arbustes pour la création d'une haie

4. Installation d'aménagements pour la faune (applicable à tous les scénari)

Différents types d'abris artificiels sont mis en place pour augmenter le nombre de cavités pouvant être utilisées par la faune pour se reproduire, se reposer ou se protéger (intempéries, prédateurs).

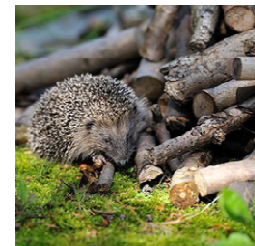
Pose de nichoirs pour les oiseaux

- L'installation de nichoirs sont de véritables aides à la reproduction d'espèces comme la Mésange bleue, la Mésange charbonnière et le Rouge-gorge familier.



Création de tas de bois

- Le tas de bois est un abri pour la petite faune. Il permet de stocker sur place des coupes de bois en évitant de les évacuer (coût). Il compose de nombreux interstices utilisables pour la faune (lézards, oiseaux, mammifères, invertébrés...). De taille modeste il peut être installé sur le fond du site afin d'être discret.



Installation de gîte à chiroptères

- Les chauves-souris ont deux sites de vie, un lieu d'hibernation, où elles vont passer l'hiver à l'abri des grands froids et des intempéries, et un site de repos où elles vont passer la journée en

période d'activité (du printemps à l'automne) Normalement, les chauves souris trouvent un arbre creux, un vieux mur de pierre, un fissure dans un rocher, etc... mais la perte d'habitat est très importante, et elles peuvent souvent manquer de lieu de repos. Il peut donc être très intéressant de leur proposer un gîte souvent construit avec une simple planche de coffrage non traitée (pas de produit toxique pour l'animal), et non rabotée (pour un accrochage facilité).



5. Plantation d'espèces locales résistantes à la sécheresse (scénario 2,3,4,5)

Favoriser les essences locales est une préconisation qui n'a pas pour but de supprimer les espèces ornementales, mais plutôt de laisser plus de place aux espèces sauvages au cœur des villes. Les végétaux autochtones sont en effet beaucoup plus attractifs pour la faune sauvage que les espèces ornementales et ils sont donc indispensables pour favoriser le retour de la biodiversité dans les villes et villages.

Une réflexion préalable avant la plantation de végétaux permet de diminuer fortement les risques ultérieurs de maladies et de parasites sur les végétaux. Il faut ainsi définir une palette végétale adaptée au contexte paysager local et éviter les espèces en incohérence avec le milieu et la configuration de l'espace où l'on veut les implanter.

Sur l'allée du Champ-de-Bataille, il est important de prendre en considération l'exposition des arbres à la sécheresse. Plusieurs essences peuvent ainsi être plus ou moins adaptées :

Les essences très bien adaptées:

- Pin sylvestre
- Chêne sessile
- Erable plane
- Erable champêtre
- Charme
- Tilleul à petites feuilles
- Bouleau pendant
- Merisier

Les essences bien adaptées:

- Mélèze
- Chêne pédonculé
- Erable sycomore
- Tilleul à larges feuilles
- Noyer

	Conditions d'approvisionnement en eau de la station			
	Mouillé à frais	Relativement frais à frais	Moyennement frais à moyennement sec	Sec à très sec
Très bien adapté	Ag, Ab	Cp, Cs, Es, Tp, Tl, Bo	Ps, Me, Cs, Es, Ep, Ec, Ch, Tp, Tl, Bo	Ps, Cs, Ep, Ec, Ch, Tp, Mr, Bo
Adapté	Cp, Fr	Ep, Sa, Ps, Me, Do, He, Fr, Ep, Ec, Ch, No, Ag, Ab	Sa, Do, He, Fr, Cp, Mr, No, Ab	Me, Cp, Es, Tl, No
Relativement adapté	Ps, Cs, Es, Ch, Tp, Tl, Bo	Mr	Ep	Do, He, Fr, Ab
Inadapté	Ep, Sa, Me, Do, He, Ep, Ec, Mr, No		Ag	Ep, Sa, Ag

Les essences sont décrites avec des lettres de la manière suivante :

PS Pin sylvestre	He Hêtre	Ep Erable plane	Ag Aulne glutineux
Me Mélèze européen	Ch Charme	Ec Erable champêtre	Ab Aulne blanchâtre
Ep Epicéa	Cp Chêne pédonculé	Fr Frêne	Bo Bouleau pendan
Sa Sapin blanc	Cs Chêne sessile	Tl Tilleul à larges feuilles	Mr Merisier
Do Douglas	Es Erable sycomore	Tp Tilleul à petites feuilles	No Noyer

Remarque : les ormes montagnard et champêtre ne figurent pas dans le tableau en raison de la maladie de l'orme (d'origine fongique).

Tableau 10 : Liste d'espèces locales adaptées aux conditions d'approvisionnement en eau de la station (source : Waldwissen.net)

6. Conservation des arbres morts et élagage en forme de « chandelle » (scénario 2,3,4,5)

L'allée du Champ de Bataille étant reliée à la forêt communal, elle présente un grand intérêt en tant que corridor écologique ce qui doit être pris en compte.

Le fonctionnement même de l'écosystème forestier nécessite et exige la présence d'arbres morts ou à cavités car des organismes comme les insectes sapro-xylophages, les oiseaux troglodiles comme les pics et les chauves-souris forestières sont des maillons essentiels de celui-ci.

Si l'abattage d'un arbre est indispensable pour des questions de sécurité (voir Figure 14), il est possible et fortement recommandé de conserver une quantité minimum de bois mort et des « chandelles ». On appelle « chandelle » le tronc d'un arbre mort sur pied et dépourvu de branches.

De même, seront conservés quelques vieux arbres au sein des allées, afin d'assurer une "continuité de l'habitat bois mort" dans le boisement.

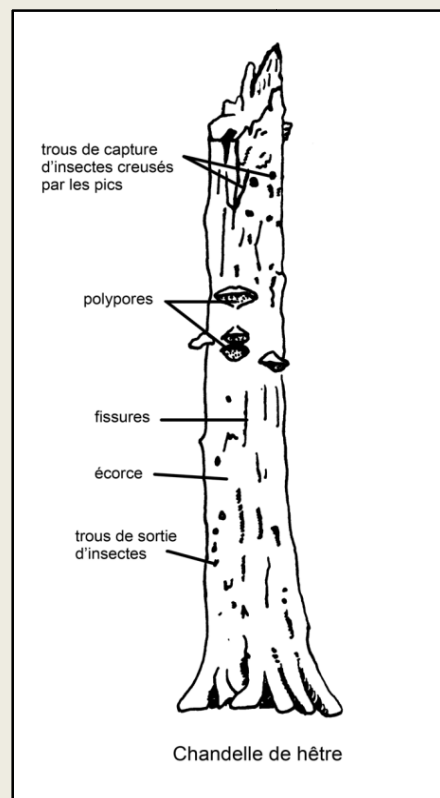


Figure 19 : Chandelle de hêtre (Source : image ventdesforêts)

7. Mise en place de panneaux pédagogiques (applicable à tous les scénari)

Les personnes se promenant sur le site ont souvent une méconnaissance de la biodiversité qui les entoure et cette méconnaissance peut entraîner un désintérêt pour les espèces environnantes. Plusieurs panneaux d'informations de format A2 peuvent ainsi être créés et aborder différents thèmes comme:

- ✓ « La présentation des espèces à enjeux sur l'allée »
- ✓ « L'importance de la conservation des vieux arbres et du bois mort »
- ✓ « La notion de corridor et de continuité écologique »
- ✓ « La présentation des espèces végétales présentes sur le site et leur rôle pour la faune »

Ces panneaux peuvent être installés à différents endroits tout au long de l'allée (voir Figure 14).

8. Maintenir l'absence d'éclairage artificiel sur l'allée (applicable à tous les scénari)

La lumière générée par les systèmes d'éclairage pendant la nuit a de graves conséquences pour la biodiversité. Par exemple, les oiseaux et les insectes nocturnes se repèrent et s'orientent en fonction des étoiles ou de la lune. Ils sont attirés par ces sources lumineuses artificielles et perdent leurs repères. Au contraire, d'autres animaux comme certaines espèces de chauves-souris fuient la lumière, et ces installations constituent pour elles des barrières quasiment infranchissables qui fragmentent leur habitat. Il apparaît donc indispensable de préserver un réseau écologique propice à la vie nocturne en maintenant une absence d'éclairage artificiel au niveau de l'allée.

9. Mise en sécurité du site (scénario 2, 3, 4)

Rappelons, tout d'abord, qu'un arbre creux ou porteur de champignons n'est pas forcément voué à dépérir. Les champignons ne s'attaquent qu'au bois mort situé au centre de l'arbre, tandis que la partie vivante, où circule la sève, reste indemne. En outre, les défenses naturelles de l'arbre isolent les zones contaminées en les compartimentant et les oiseaux nichant dans ses cavités luttent contre les parasites. Un arbre creux sera, par ailleurs, plus souple et aussi résistant aux tempêtes qu'un arbre "sain". Il convient donc, lorsque les conditions de sécurité restent acceptables, de favoriser leur maintien. Si un vieil arbre menace un site accueillant du public, une sécurisation par élagage peut s'avérer nécessaire. Il reste cependant toujours préférable de maintenir l'arbre, de détourner un chemin (ex : cheminement au centre de l'allée pour réduire les risques de chute des branches) ou d'entraver son accès. Si l'abattage s'avère indispensable, le tronc doit être laissé sur pied le plus longtemps possible. Le traitement des arbres atteints par des champignons, inefficace, voire nuisible, reste, lui, à proscrire. Toute opération d'abattage ou d'élagage devra être réalisée entre septembre et novembre, pour le bien-être des arbres, dont le métabolisme ralenti en automne et en hiver et afin d'éviter de porter atteinte aux couvées d'oiseaux. Attention cependant à certaines espèces de chauves-souris qui hibernent dans les arbres creux !

10. Réalisation d'une contre-allée (scénario 1)

Cette action implique la fermeture de l'allée du Champ de bataille à la circulation et à l'accueil du public et à la création d'une « contre-allée » aux abords de cette dernière. Cette préconisation évite les coûts financiers liés à l'abattage des arbres et au traitement de la terre contre les champignons lignivores. Cette « contre-allée » sera composée comme l'allée du Champ de Bataille de deux allées plantées composées d'essences locales et

Pour la mettre en place, il est nécessaire que la commune acquière une partie de la zone cultivée au nord de l'allée.

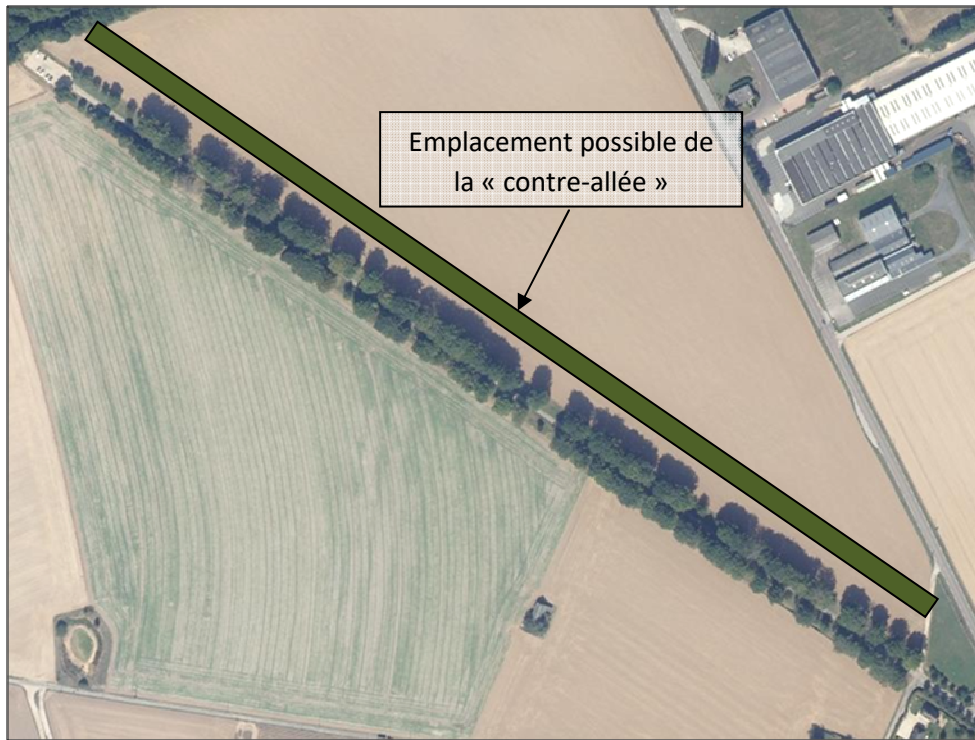


Figure 19 : Vue aérienne du possible emplacement de la « contre-allée »

V. Bilan de la réunion de concertation

Le 31 août 2021 a lieu une réunion de concertation à la mairie de la ville Le Neubourg a propos de l'aménagement de l'Allée du Champ-de-Bataille.

Les préconisations prises en compte dans le cadre de l'aménagement de l'allée sont illustrées sur la carte et redétaillées ci-dessous.

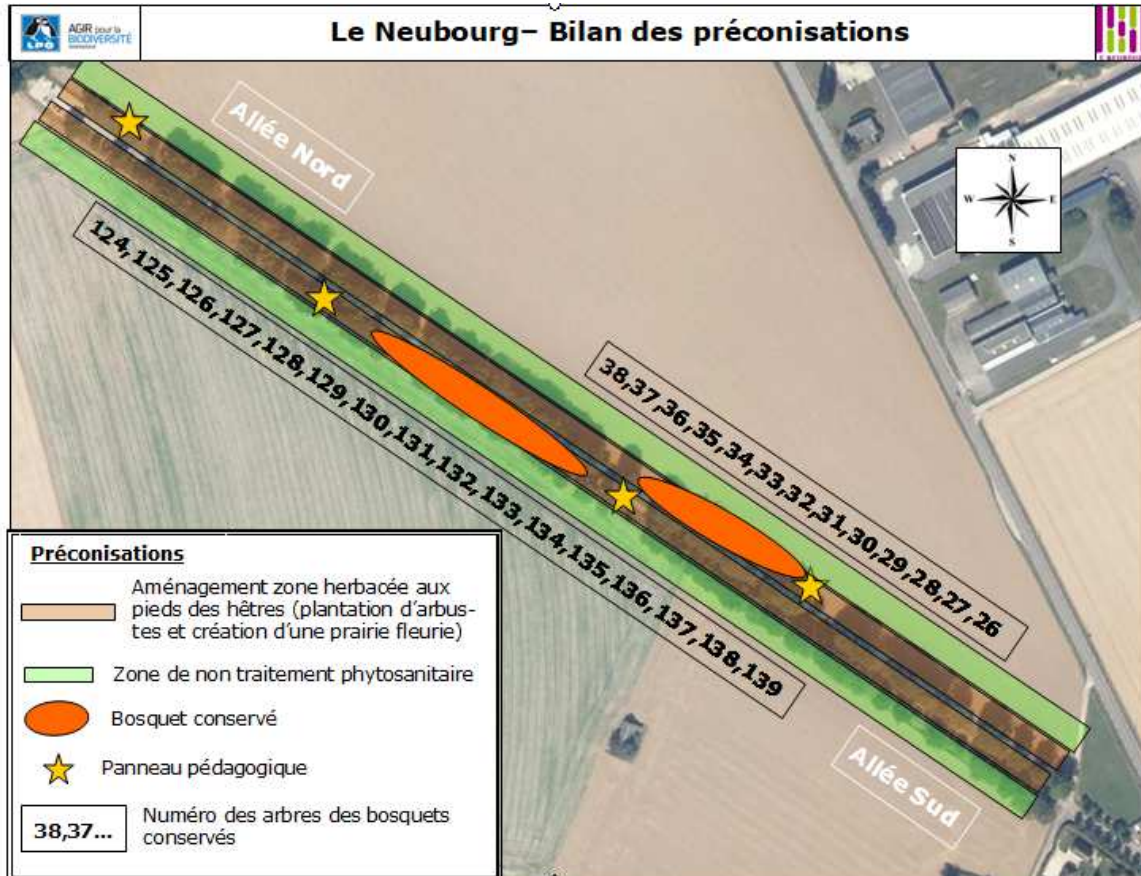


Figure 20 : Carte du bilan des préconisations

- **Conservation de deux bosquets d'arbres**

Deux bosquets d'arbres sont conservés pour essayer de maintenir le Pic épeichette, le Pigeon colombin et le Faucon crécerelle comme espèces nicheuses sur le site et conserver une partie de la zone de chasse de la Noctule de Leisler.

- **Conservation des bandes herbeuses (création d'une prairie fleurie)**

La conservation des bandes herbeuses avec fauchage tardif –après le 1^{er} novembre de chaque année– permet, à long terme, la réapparition de plantes à fleurs et assure le gîte et le couvert à de nombreux animaux notamment les insectes pollinisateurs.

- **Création d'une haie**

La plantation d'arbustes (notamment des arbustes à fruits rouges comme le groseiller, cf. Tableau 9) entre les hêtres permettent le développement de nombreuses espèces végétales (comme les

graminées et les plantes à fleurs) et assurent le gîte et le couvert à de nombreuses espèces animales (insectes, petits mammifères, oiseaux, lézards...).

- **Conventionnement agricole**

Un conventionnement agricole va être mis en place entre la ville du Neubourg et un ou plusieurs agriculteurs afin d'arrêter l'usage de produits phytosanitaires sur une bande de 10 mètres de chaque côté de l'allée car cela entraîne un risque de contamination du sol et de l'ensemble des espèces végétales et animales présentes sur l'allée.

- **Plantation d'espèces locales résistantes à la sécheresse**

Il est important de rappeler que les végétaux autochtones sont beaucoup plus attractifs pour la faune sauvage que les espèces ornementales. Ils sont indispensables pour favoriser le retour de la biodiversité dans les villes et villages.

Une réflexion préalable avant la plantation de végétaux permet de diminuer fortement les risques ultérieurs de maladies et de parasites sur les végétaux. Il faut ainsi définir une palette végétale adaptée au contexte paysager local et éviter les espèces en incohérence avec le milieu et la configuration de l'espace où l'on veut les planter.

Sur l'allée du Champ-de-Bataille, il faut prendre en considération l'exposition des arbres à la sécheresse.

Six essences pourront ainsi être plantées dans l'Allée :

- le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*)
- le tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)
- le chêne pubescent (*Quercus pubescens*)
- le Merisier (*Prunus avium*)
- l'Erable Sycomore (*Acer pseudoplatanus*)
- l'érable champêtre (*Acer campestre*)

- **Retrait du revêtement bitumineux de la route au milieu de l'allée**

Il s'agit de créer un chemin de terre au milieu de l'allée par retrait du revêtement bitumineux de la route actuellement présente afin d'éviter le tassement du sol et des racines des hêtres et d'améliorer la santé des arbres. Pour améliorer la santé des arbres le retrait des revêtements imperméables aux pieds des arbres se pratique dans beaucoup de milieux urbains. La remise en herbes du chemin augmente également la perméabilité du sol et évite le ruissellement de l'eau. Le chemin pourra être régulièrement tondu pour faciliter le cheminement des personnes sur l'allée.

Pour la pratique de diverses activités (enfants en vélo, marche...) la présence d'herbe diminue la gravité des chocs lors de chutes.

- **Installation d'abris artificiels pour la faune**

Différents types d'abris artificiels sont mis en place pour augmenter le nombre de cavités pouvant être utilisées par la faune pour se reproduire, se reposer ou se protéger (intempéries, prédateurs).

Pose de nichoirs pour les oiseaux

- L'installation de nichoirs sont de véritables aides à la reproduction d'espèces comme la Mésange bleue, la Mésange charbonnière et le Rouge-gorge familier. Des nichoirs ciblées sur les espèces patrimoniales comme la Chouette hulotte ou le Grimpereau des jardins.



Création de tas de bois

- Des tas de bois sont à laisser sous forme de fagots ligotés. Des troncs peuvent aussi être laissés en place lors des abattages afin de constituer des abris pour la faune.



Installation de gîte à mammifères

- Les chauves-souris ont deux sites de vie, un lieu d'hibernation, où elles vont passer l'hiver à l'abri des grands froids et des intempéries, et un site de repos où elles vont passer la journée en période d'activité (du printemps à l'automne) Normalement, les chauves souris trouvent un arbre creux, un vieux mur de pierre, une fissure dans un rocher, etc... mais la perte d'habitat est très importante, et elles peuvent souvent manquer de lieu de repos. Il peut être très intéressant de leur proposer un gîte souvent construit avec une simple planche de coffrage non traitée (pas de produit toxique pour l'animal), et non rabotée (pour un accrochage facilité).
- Des gîtes pour l'Écureuil orux peuvent aussi être installés.



Ces gîtes sont à installer le long de l'allée. Les lieux définitifs sont dépendant des espèces qui seront plantées. En effet, un gîte doit disposer d'un support suffisamment solide pour être installé sans altérer l'arbre.

Type d'abri	Nombre	Type d'abri	Nombre
Nichoirs passereaux cavernicoles	3	Tas de bois	4
Nichoir Chouette hulotte	1	Tronc d'arbres	4
Nichoir grimpereau des jardins	2		
Gîte hérisson	2	Gîte écureuil	2
Gîtes à chauve-souris	4		

- **Mise en place de panneaux pédagogiques**

Les personnes se promenant sur le site ont souvent une méconnaissance de la biodiversité qui les entoure et cette méconnaissance peut entraîner un désintérêt pour les espèces environnantes. Plusieurs panneaux d'informations de format A2 peuvent ainsi être créés et aborder différents thèmes choisis en accord avec la municipalité.

Ces panneaux peuvent être installés à différents endroits tout au long de l'allée (Figure 20).

Bibliographie

ARNOLD, N., OVENDEN, D., DANFLOUS, S., and GENIEZ, P. (2014). Le guide herpéto 228 amphibiens et reptiles d'Europe (Paris: Delachaux et Niestlé).

ARTHUR, L., and LEMAIRE, M. (2010). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Mèze (Hérault); Paris: Biotope ; Muséum National d'Histoire Naturelle).

BARATAUD, M. (2012). Écologie acoustique des chiroptères d'Europe ; identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse (Mèze; Paris: Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle).

BARATAUD, M. (2014). Écologie acoustique des chiroptères d'Europe ; identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse (1er mise à jour) (Mèze; Paris: Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle).

Groupe Mammalogique Normand (2004). Les mammifères sauvages de Normandie: statut et répartition 1991-2001 (Epaignes, France: Groupe Mammalogique Normand).

LPO HN, H.-N. (2010). Liste rouge des oiseaux nicheurs de Haute-Normandie.

LPO Normandie (2019). Guide de l'évaluation - Version 2019.

Svensson L., Mullarney K., Zetterstrom D. (2015). Le guide Ornitho des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. (Delachaux et Niestlé)

Précédents diagnostics

Office National des Forêts, Agence Etudes Seine-Nord,(Mai 2020) Diagnostic visuel de 166 hêtres de l'allée du Champ de Bataille,

Birding Environment, (Décembre 2020) Diagnostic faunistique de l'allée du Champ de Bataille au Neubourg (27)

Sites internet

PNR Normandie-Maine : <http://pnr-normandie-maine.n2000.fr/natura2000>

PNR des Boucles de la Seine Normande: <https://www.pnr-seine-normande.com/index.php>

Waldwissen: <https://www.waldwissen.net/fr/economie-forestiere/gestion-des-degats/secheresse/augmentation-de-la-secheresse-estivale-et-choix-de-lescence>

LPO: <https://www.lpo.fr>

Office français de la biodiversité: <https://ofb.gouv.fr/>

Association PROM'HAIES (<http://www.promhaies.net/>), adapté pour la Haute-Normandie

DREALNouvelle-Aquitaine: <http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/continuite-ecologique-r1181.html>

Oiseaux.net: <https://www.oiseaux.net/>

Annexe 1: Protocole d'inventaire et d'analyse ornithologique

Période de l'inventaire

La méthode (LPO Normandie, 2019) consiste à parcourir à pied l'ensemble des milieux et à reconnaître les espèces à la vue (à l'aide de jumelles et d'une longue-vue) et/ou au chant. Les espèces sont prises en compte lorsqu'elles se situent à une distance maximale de 100 m par rapport à la zone inventoriée.

Chaque passage commence environ 30 minutes à 1 heure après le lever civil du soleil, c'est-à-dire au moment où le soleil passe au niveau de la ligne de 6 degrés sous l'horizon, ce qui correspond sur le terrain au lever réel du jour. Ce moment est évité afin de ne pas prendre en compte le chœur matinal qui est une période très importante de chant des oiseaux, ce qui amènerait à surestimer les espèces utilisant effectivement la zone.

Pour les sorties nocturnes ou la recherche d'espèces particulières comme les pics par exemple, la méthode de la repasse est pratiquée. Elle consiste à lancer avec un ampli le chant des espèces recherchées, de manière à provoquer la réponse des mâles en défense de territoire. Cette méthode est à pratiquer avec de grandes précautions pour ne pas déranger les oiseaux en période de reproduction. Au cours de l'étude, cette méthode a été utilisée lors des prospections chiroptères (entre les points d'écoute).

Indices d'évaluation des espèces

La LPO Haute-Normandie a mis au point, il y a presque 15 ans une méthode d'évaluation des sites d'un point de vue ornithologique, basée sur un référentiel de 72 carrés échantillons (utilisés pour l'établissement de l'Atlas régional de l'ancienne Haute-Normandie), qui repose sur 4 concepts écologiques étudiés sur deux périodes distinctes (celle des oiseaux nicheurs et celle des oiseaux en période internuptiale) :

- ✓ intérêt patrimonial.
- ✓ diversité.
- ✓ densité.
- ✓ intérêt spécifique.

Le classement se fait sur une échelle indiciaire de valeur 1 à 5, respectivement du plus fort au plus faible : 5 : Très fort ; 4 : Fort ; 3 : Assez fort ; 2 : Moyen ; 1 : Faible.

La surface des sites inventoriés pour la création du référentiel régional est de 1 km².

Période de reproduction (4 indices)

INTERET PATRIMONIAL

Cet indice permet d'évaluer la rareté des espèces nicheuses en fonction de leur statut régional (CSRPN Haute-Normandie, version 1 - 2010.).

- 5 : **Très fort** :
 - au moins 1 espèce CR ou EN
 - ou 3 espèces VU
- 4 : **Fort** :
 - au moins 1 espèce VU
 - au moins 15 espèces NT
- 3 : **Moyen** :
 - au moins 10 espèces NT

- **2 : Faible :**
 - au moins 1 espèce NT

- **1 : Très faible :**
 - uniquement des espèces LC

⇒ **Cet indice peut être calculé quelle que soit la superficie du site.**

DIVERSITE

La diversité correspond au nombre d'espèces nicheuses différentes se reproduisant sur un site. C'est un élément important d'analyse de la valeur d'un site.

⇒ **Le calcul de cet indice suppose d'avoir prospecté un km².**

DENSITE

C'est le nombre minimum de couples d'oiseaux nicheurs sur la superficie de l'échantillon. Cet indice caractérise la capacité d'accueil de la zone.

⇒ **Le calcul de cet indice suppose d'avoir prospecté un km².**

INTERET SPECIFIQUE

Un site peut présenter un intérêt patrimonial, une diversité ou une densité faibles, mais présenter une densité forte pour une ou plusieurs espèces. Il s'agit de mettre en rapport les espaces d'1 km² étudiés où une espèce dépasse 5 ou 10 couples, avec la situation de l'espèce sur les 72 sites échantillons de référence.

⇒ **Le calcul de cet indice suppose d'avoir prospecté un km².**

Période internuptiale

Évaluer un site en période internuptiale (qui couvre l'hivernage, mais aussi les deux passages migratoires pré et post nuptiaux) pose plus de problèmes, car les espèces ne sont pas fixes sur le site (elles se déplacent énormément et ne stationnent parfois que quelques jours voire quelques heures) et le nombre de jours passés en prospection change donc complètement l'évaluation.

INTERET PATRIMONIAL

Pour calculer cet indice qui, comme en période de reproduction, permet d'évaluer la rareté des espèces qui fréquentent le site, sont pris en compte la notion de régularité (présence pendant 2 années sur 5), les statuts européen et français ainsi que le statut régional.

⇒ **Cet indice peut être calculé quelle que soit la superficie du site.**

DIVERSITE

La diversité correspond au nombre d'espèces différentes vues sur le site en 3 passages d'une demi-journée de prospection.

⇒ **Le calcul de cet indice suppose d'avoir prospecté un km².**

DENSITE

C'est le nombre maximum d'individus vus lors des trois passages d'une demi-journée de prospection.

⇒ **Le calcul de cet indice suppose d'avoir prospecté un km².**

INTERET SPECIFIQUE

Pour la saison internuptiale, le calcul de cet indice s'appuie sur l'existence de seuils internationaux, nationaux et régionaux

⇒ **Cet indice peut être calculé quelle que soit la superficie du site.**

Annexe 2: Méthodologie Barataud, pour l'inventaire des chiroptères

*/ Principe général

Toutes les chauves-souris d'Europe évoluent dans leur environnement à l'aide de l'écholocation. Le principe d'émission d'un son ou cri qui se réverbère sur les surfaces environnant le point d'origine, et l'analyse des échos de ce son par le cerveau de l'animal est connu chez les chiroptères depuis 1938 (ARTHUR and LEMAIRE, 2010).

Fort de cette connaissance et du développement des appareils permettant de transcrire ces sons, une équipe de recherche débuta un important travail en 1988, d'enregistrement sur l'ensemble des espèces métropolitaines. Ce travail a permis d'aboutir à une clef de détermination. La transcription des ultrasons émis par les chiroptères est dépendante d'un grand nombre de paramètres abiotiques (température, hygrométrie,...) et comportementaux. En effet, en fonction de l'activité de l'individu concerné, du milieu dans lequel il évolue, les émissions de ce dernier peuvent varier. La méthodologie ici employée tend à lisser ces phénomènes et à limiter grandement ces biais.

*/ Matériel

Les prospections ont été réalisées par écoute ultrasonore, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons *Pettersson D240X* couplé à un enregistreur numérique de type Z2N. La méthode d'analyse des ultrasons, employée par la LPO Normandie est basée sur l'ensemble des clefs dites de la "Méthode BARATAUD" (BARATAUD, 2012). Cette méthodologie permet une analyse quasi instantanée de l'espèce concernée. Néanmoins certains cas d'identification complexe font l'objet d'enregistrements pour analyse ultérieure sur logiciel (*BatSound*, Pettersson Elektronik AB). L'identification est réalisée selon la méthode naturaliste d'identification acoustique des chiroptères, développée en Europe depuis 1988 (Barataud, 2012,2014,2015).

*/ Protocole d'évaluation quantitative

L'utilisation d'un détecteur d'ultrasons permet différentes applications. Tout d'abord il est simplement possible d'avoir une estimation qualitative des espèces en présence, si tant est que la durée d'échantillonnage est suffisante. En parallèle, il a été développé un protocole d'échantillonnage quantitatif, avec un certain nombre de cadres, permettant de limiter les différents biais possibles. Un des intérêts majeur de cette méthodologie est qu'elle est décrite et proposée à l'utilisation la plus large. L'application la plus stricte dudit protocole permet une comparabilité entre les différentes études, territoires et une bancarisation générale sur l'ensemble de l'aire biogéographique des espèces en présence. Les relevés par point d'écoute (ou station) ont été réalisés pendant une durée de 25 à 30 minutes consécutives, une fois par session. Lors de ce laps de temps, tous les contacts de chiroptères ont été renseignés.

Contact : *Un contact correspond à l'occurrence acoustique d'une espèce par tranche de cinq secondes, multipliée par le nombre d'individus (de cette même espèce) audibles en simultanément (limite appréciable = 5 individus). Il est important de comprendre que les mesures ici effectuées ne correspondent en rien à une évaluation d'effectif ou d'abondance de chauves-souris, deux contacts séparés dans le temps pouvant être effectués par un même individu ou deux individus différents.*

Une fois ces contacts reportés sur une fiche de relevé, sont précisés l'espèce, la station de relevé ainsi que les paramètres climatologiques observés au même moment. Tous ces relevés sont ventilés dans un tableur de traitement de données, en lien avec l'ensemble des paramètres fixes des différentes

stations, et permettent ainsi une analyse statistique et descriptive qui fait l'objet des résultats du présent rapport.

*/ Indice d'activité et pondération

Afin de comparer l'ensemble des paramètres souhaités ici, l'unité de mesure sera l'indice d'activité chiroptérologique (nombre de contacts/heure). Il pourrait être possible d'utiliser un indice brut, s'il était considéré que l'ensemble des chauves-souris émettaient des signaux identiques et surtout de même intensité. Or il est prouvé que ce n'est pas le cas (BARATAUD, 2012).

Pour pallier ce biais, une pondération a été mise en place et a été développée avec la méthodologie, encore une fois par souci de comparabilité des échantillons. Un coefficient de détectabilité corrélé avec la distance de perception de chaque espèce a été calculé en prenant la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) comme étalon (Coef = 1). Cette espèce est l'une des plus ubiquistes et présente une abondance bien supérieure à toutes les autres espèces, d'où son utilisation comme référence. Le coefficient par espèce est détaillé ci-dessous (Tableau 11).

Intensité d'émission	Espèces	Distance détection	Coefficient détectabilité
Faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh</i>	10	2,50
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50
	<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,70
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,70
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,70
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70
Moyenne	<i>Myotis blythii</i>	20	1,20
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,20
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0,83
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	0,83
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	0,83
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83
Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,71
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,71
	<i>Plecotus spp</i>	40	0,71
Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

Tableau 11 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission.

Ce coefficient multiplié par le nombre de contacts enregistrés, permet d'obtenir une mesure pondérée de l'activité, corrigée par rapport à une mesure brute (Figure). C'est cette mesure en nombre de contacts pondérée par heure qui a servi(?) d'élément de mesure dans l'ensemble de ce document.

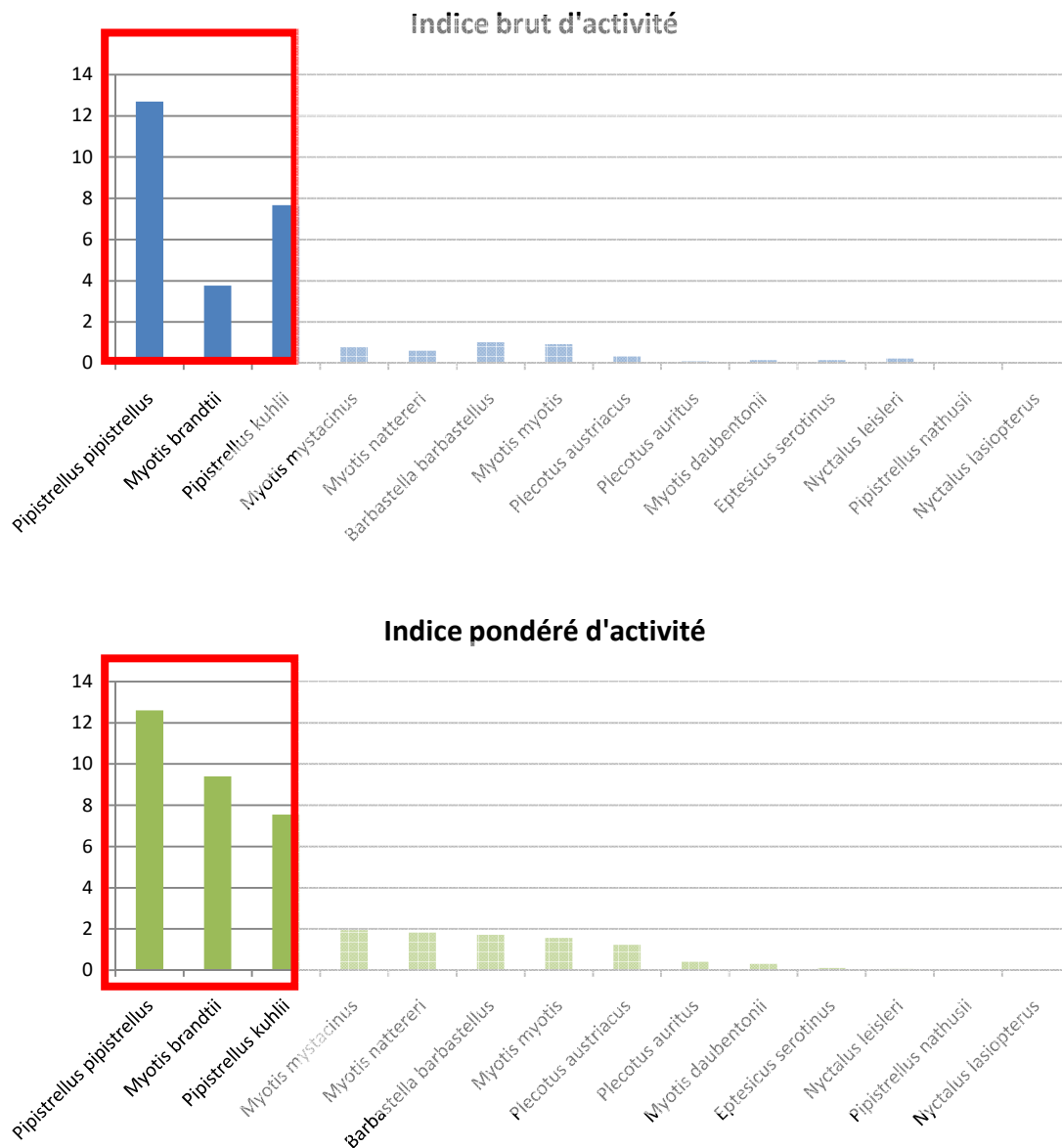


Figure 20 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique

avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission