



Catalogue descriptif des études par radiopistage sur les Chiroptères en France métropolitaine

Premiers bilans

Juin 2017





Groupe **GCP**
Chiroptères
de Provence

Bureau : Rue Villeneuve, 04230 St-Etienne-les-Orgues

Tel : 04.86.68.86.28

Agrément Protection de l'Environnement : n°2014-848 bis

Catalogue descriptif des études par radiopistage sur les Chiroptères en France métropolitaine

Premiers bilans

Juin 2017

Coordination	GCP Delphine QUEKENBORN
Rédaction	Delphine QUEKENBORN
Pour le compte de	SFEPM
Groupe de Travail	Simon Dutilleul, Jean-Yves Courtois, Julie Marmet, David Pinaud, Benjamin Même-Lafond, Christian Arthur, Laurent Tillon, Jocelyn Fonderflick.
Bénévoles relecture	MONTEGU Camille, BERENGER Myrtille, MASSON Marie, COLIN Célia, KHATMI David, JULIEN Jean-François
Relecture	FONDERFLICK Jocelyn, MARMET Julie, DUTILLEUL Simon, COURTOIS Jean-Yves.
Citation	QUEKENBORN D. 2017 : Catalogue descriptif des études par radiopistage sur les Chiroptères en France métropolitaine Premiers bilans GCP SFEPM. 27 PAGES
Contact pour ce dossier	delphine.quekenborn@gcprovence.org
Référence interne	SFEPM16RT

SOMMAIRE

Contexte	6
Méthodes générales de travail	6
Constitution d'un groupe de travail	6
Échanges	7
Protocole général de travail	7
Élaboration du Recueil	8
Mise à jour du Catalogue	8
Homogénéisation et mise à jour des documents sources	8
Définition du Catalogue	8
Réalisation du catalogue final	8
Définition et organisation des données sur le radiopistage.....	9
Choix des questions posées	9
Définition des items.....	9
Construction de la grille lecture	10
Contenu du recueil en 2017	11
Description du recueil après enquête 2017	12
Participation nationale	12
Quelques bilans des études en France métropolitaine	12
Les études par radiopistage à l'échelle nationale	12
Evolution du radiopistage dans le temps	14
Les espèces ciblées par le radiopistage.....	14
Contenu du recueil livré.....	15
Perspectives de pérennisation et diffusion du recueil.....	15
Étape 1 - Complétion et validation du catalogue	15
Étape 2 – Hiérarchisation des objectifs d'analyses.....	16
Description du radiopistage en France	16
Connaissances sur les espèces.....	16
Amélioration des protocoles.....	17
Étape 3 – Choix des variables à collecter.....	18

Catalogue	18
Grille de Lecture des rapports	19
Étape 4 – Collecte et validation	21
Étape 5 – Diffusion	21
<i>Perspectives</i>.....	22
<i>Conclusions</i>.....	22

Contexte

La Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (FCEN), dans le cadre de la continuité du second Plan National d'Actions Chiroptères, a souhaité confier la réalisation d'un catalogue des opérations de radiopistage.

La Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) et sa Coordination Chiroptères Nationale (CCN) a souhaité se charger de la rédaction de ce recueil qui s'inscrit dans la continuité du travail mené en 2015 sur le bilan des actions menées dans le cadre du PNA (voir le recueil « Aménagements en bâtiment en faveur d'une cohabitation homme/chauves-souris »), et suite à un atelier organisé aux rencontres Chiroptères de Bourges sur le radiopistage, co-animé avec le muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Le GCP a répondu à la demande de la SFEPM pour réaliser le recueil en 2017. Au regard de la convention signée entre les partenaires et du planning de réalisation, deux objectifs généraux ont été définis :

OBJECTIF 1 = Rassembler et décrire les informations, pérenniser la centralisation.

OBJECTIF 2 = Présenter et diffuser les informations.

Ces objectifs seront atteints par l'élaboration d'un **recueil des études par radiopistage** via :

- la réalisation d'un catalogue des études par radiopistage (livrable 1).
- la constitution d'une collection de rapports informatiques fournis par les auteurs des études (livrable 2).
- la création d'un tableur constituant à la fois une grille de lecture pour le dépouillement des rapports et un fichier de stockage des items collectés en vue d'une analyse globale future (livrable 3).

Ce rapport comporte les méthodes de réalisation du recueil, les caractérisations de ce recueil au travers de quelques analyses descriptives et les perspectives de compléments et de pérennisation.

Méthodes générales de travail

Constitution d'un groupe de travail

Dans l'objectif de produire un recueil correspondant aux besoins du réseau national de Chiroptérologues et naturalistes, un groupe de travail a été constitué afin de valider les choix et les types de production. Le groupe de travail est constitué par :

- Simon Dutilleul, chiroptérologue, animateur du plan régional d'actions du Nord-Pas-de-Calais, Coordination Mammalogique du Nord de la France (CMNF),

- Jean-Yves Courtois, chiroptérologue du Groupe Chiroptères de Corse (GCC),
- Julie Marmet, chargée de mission de l'UMR 7204 – Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation et de l'UMS 2006 PRATRINAT (MNHN),
- David Pinaud, Ingénieur de Recherche "Statistiques & Analyses spatiales" au Centre d'Etudes Biologiques de Chizé,
- Benjamin Même-Lafond, Secrétaire SFEPM
- Christian Arthur, président SFEPM, chiroptérologue du Groupe Chiroptères Midi-Pyrénées (GCMP) et du Groupe Chiroptères d'Aquitaine (GCA),
- Laurent Tillon, Chargé de mission Faune-Biodiversité à l'ONF
- Jocelyn Fonderflick, Chargé de mission faune au Parc National des Cévennes

Échanges

Dans le cadre de la réalisation de la mission, des échanges réguliers par mail et téléphone ont été réalisés avec le groupe de travail afin de valider des choix et des orientations de travail.

Deux réunions ont été réalisées le 03/02/2017 et le 29/03/2017 afin de faire un bilan de l'avancement des travaux, de lister des propositions techniques et de valider collectivement certaines de ces propositions en fonction des objectifs à atteindre.

Ces réunions ont été réalisées grâce à un système de conférence téléphonique à plusieurs interlocuteurs simultanés (organisation David PINAUD). L'ordre du jour de ces réunions était :

1. **Le 03/02/2017** : réunion initiale de cadrage. Proposition d'amélioration des fichiers de constitution du recueil présentés (Catalogue + Grille de lecture), présentation des perspectives et du calendrier prévisionnel, validation des questions scientifiques auxquelles le recueil permettrait de répondre, validation des items à inclure dans le catalogue et dans la grille de lecture. Proposition de fichiers de saisie pour les appels au réseau.
2. **Le 29/03/2017** : Réunion intermédiaire de suivi. Présentation des avancées et des perspectives. Réévaluation des questions scientifiques et des items, modification du calendrier.

Protocole général de travail

Afin de constituer un recueil national des études par radiopistage, la méthodologie suivante a été mise en place :

1. Mettre à jour et compléter le catalogue initial des études avec les rapports associés
2. Créer une grille de lecture pour la collecte de paramètres utiles aux analyses et aux bilans

(définis comme items ou variables selon le contexte)

3. Dépouiller les rapports disponibles au regard de cette grille de lecture afin de constituer les bases d'une connaissance nationale

Élaboration du Recueil

Mise à jour du Catalogue

Homogénéisation et mise à jour des documents sources

La première étape a été de référencer et de prendre en main les fichiers et documents constituant la base des connaissances initiales. Le catalogue initial (version 2015, réalisé à l'occasion des Rencontres Chiroptères de Bourges 2016) a été vérifié, complété et mis à jour, notamment avec les nouvelles appellations des régions françaises (2016) et les lacunes ou erreurs d'attribution des valeurs. **Le catalogue initial recensait 705 entrées (études recensées) et 49 rapports.**

Les rapports fournis en 2015 ont été vérifiés et attribués de façon unique à chaque étude du catalogue par un code commun, afin de faciliter les recherches futures. **La collection de rapports initiale comprenait 49 rapports.**

Définition du Catalogue

Le catalogue des études est un fichier regroupant les informations de base permettant de caractériser les études et les sources d'information disponibles. Les champs retenus pour le catalogue sont présentés en Annexe I. Chaque champ fait l'objet d'une description pour aider à la saisie. Certains champs sont bloqués par des listes de choix imposées.

Le catalogue référence une étude pour chaque ligne enregistrée. La **notion d'étude a été définie comme « une période de suivi par radiopistage pour une espèce donnée, à une année donnée, sur un site donné ».**

Réalisation du catalogue final

Afin de constituer un catalogue à jour et complété des nouvelles études 2015 et 2016, une extraction du catalogue a été envoyée au sein du réseau Chiroptères métropolitain, sous la forme d'un masque de saisie à compléter. Les groupes sollicités ont ainsi pu modifier et compléter les études renseignées, ainsi que joindre les rapports manquants.

Les entités sollicitées pour intégrer et compléter le recueil sont :

- les groupes Chiroptères régionaux,
- le réseau de coordinateurs de la SFEPM,
- les partenaires susceptibles d'avoir réalisé des études par radiopistage sur les Chiroptères (gestionnaires d'espaces naturels, animateurs N2000, bureaux d'étude, etc.).

Les retours ont été compilés et harmonisés, et les nouveaux rapports ont été incorporés à la collection initiale.

Définition et organisation des données sur le radiopistage

Choix des questions posées

Le dépouillement de documents très techniques à l'échelle nationale constitue une phase complexe et chronophage et implique donc de connaître en amont les objectifs de connaissances à atteindre. Afin de guider le choix des méthodes de dépouillement et des informations à relever, une liste non exhaustive de questions descriptives et/ou scientifiques a été discutée, hiérarchisée et validée par le groupe de travail. Ces questions concernent 3 axes de réflexion : faire un **bilan national** des études, améliorer les **connaissances sur la biologie espèces** de chauves-souris et **partager les techniques et les protocoles** dans un but d'optimisation des méthodes.

Tableau I: Exemples de questions (liste ouverte non exhaustive).

Questions	Domaine de connaissances	Type d'information nécessaire
Quelle quantité d'études réalisées par année, par espèce, par Région, etc. ?	BILAN national	Informations de base sur les études
Quelle quantité d'émetteurs posés par année, par Région, par espèce, etc. ?	BILAN national	Informations de base sur les études + détails sur les animaux équipés
Quelles sont les zones à forte densité d'études, ou au contraire quels sont les « zones blanches » ?	Connaissance ESPÈCES	Informations de base sur les études
Quelles sont les caractéristiques des milieux de chasse par espèce en fonction des Régions ?	Connaissance ESPÈCES	Informations de base sur les études + détails sur les habitats de chasse, les distances, les surfaces exploitées, etc.
Quels sont les problèmes rencontrés dans les études pas radiopistage ?	Amélioration PROTOCOLE	Explication ou liste détaillée des problèmes rencontrés
Quelles modalités d'échantillonnage pour répondre à quel objectif de départ ?	Amélioration PROTOCOLE	Détail sur les types de relevés (intervalles, triangulations, nombre de nuits de suivi, etc.) et sur les objectifs de départ.

Définition des items

A partir de la liste des questions possibles, les items à relever dans les rapports ont été listés et définis. Ces items sont assimilés à des paramètres permettant de réaliser ultérieurement des

analyses descriptives et d'envisager des synthèses plus globales.

Tableau II: Exemple d'items à relever dans les rapports (cf. Grille de Lecture pour liste complète).

Items	Format de l'item	Description de l'item
<i>Début Session Suivi</i>	DATE	<i>Date du début du suivi pour la session</i>
<i>Fin Session Suivi</i>	DATE	<i>Date de la fin du suivi pour la session</i>
<i>Nb. TOT Nuits Suivi dans Session</i>	ENTIER	<i>Nombre de nuits de suivi pour la session</i>
<i>Zone Biogéographique</i>	CHAINE	<i>Dans quelle zone se situe la session ? 4 zones : Continentale / Atlantique / Alpine / Méditerranéenne</i>
<i>Nombre de personnes mobilisées</i>	ENTIER	<i>Combien de personnes ont été mobilisées sur la session de suivi ?</i>
<i>Espèce suivie</i>	CHAINE	<i>Quelle espèce a été suivie lors de la session ?</i>
<i>Nb TOT individus équipés</i>	ENTIER	<i>Combien d'individus ont été équipés au cours de la session ?</i>
<i>Nb TOT Individus suivis</i>	ENTIER	<i>Combien d'individus ont été suivis au cours de la session ? Peut être différent de « équipés »</i>

La constitution d'une grille de lecture pour relever des paramètres détaillés, au plus proche des données « non analysées », implique de se placer à une échelle plus fine que l'étude. Ainsi chaque enregistrement de la grille de lecture correspond à une session. La **notion de session a été définie comme « une période ininterrompue de suivi par radiopistage pour une espèce donnée, à une année donnée, sur un site donné »**. La session est un sous-ensemble de l'étude, il peut donc y avoir plusieurs sessions au cours d'une même étude (exemple : une session pré-mise-bas et une session post-mise-bas la même année pour la même espèce sur un même site). Les sessions et études sont liées entre elles par un code unique.

Construction de la grille lecture

Dans un premier temps, plus de 90 items ont été listés comme nécessaires pour les analyses et les bilans. Parmi ces items, certains concernent la session et certains concernent les individus suivis. En effet, à partir des essais réalisés sur quelques dépouillements de rapports, il s'avère que de nombreuses questions relatives aux connaissances sur l'espèce ou sur les protocoles nécessitent de

collecter des paramètres **à l'échelle de l'individu (et non de la session)**. De plus, sans connaître précisément les informations présentes dans les rapports, il n'est pas possible de définir des items qui puissent correspondre à l'ensemble des cas particuliers présents dans les études.

Ainsi, compte tenu des possibilités de réalisation restreintes, la construction de la grille de lecture a été priorisée dans le temps et dans ses attributs. **En phase prioritaire**, les items conservés sont ceux permettant de réaliser des analyses simples et descriptives, à l'échelle des études ou des sessions, et surtout d'avoir une description du contenu du lot de données dans son ensemble. **En phase secondaire**, des paramètres standards détaillés pourront être définis à partir des informations récoltées en phase prioritaire, et les items à l'échelle individuelle pourront être collectés et analysés. Cette phase secondaire a été préparée par la constitution d'une table « individuelle pour les individus équipés » (cf. Annexe II) permettant de collecter les paramètres liés à chaque individu suivis lors de la session. Les lignes individuelles sont reliées aux lignes sessions et études par un code unique.

La grille de lecture finale contient **37 items à collecter lors du dépouillement des rapports**. A chaque item est associée une description d'aide à la saisie. Certains items sont cadrés par une liste de choix imposés. Plusieurs de ces items sont du type : « l'information est-elle présente dans le rapport ? ». Ces questions préliminaires permettront de définir des items adaptés au lot de rapport dans la phase secondaire. Par exemple, si seulement 5 % des rapports mentionnent les données sur la biométrie, il n'est peut-être pas pertinent de conserver ces items « biométrie » dans la grille de lecture.

Contenu du recueil en 2017

Suite aux retours des groupes et partenaires, la compilation des études a eu pour résultats :

- 847 études recensées dans le catalogue dont 446 ayant fait l'objet d'un rapport
- 160 rapports fournis et déposés dans un espace de stockage DROPBOX (lien privé).

Suite à la vérification de ces éléments, **115 rapports ont pu être distribués aux relecteurs** (membres du groupe de travail, salariés et bénévoles) pour un dépouillement selon la grille de lecture et la collecte des items. **Cette phase de dépouillement efficace a permis de recenser 339 sessions de télémétrie détaillées**, ce qui correspond à 294 des études recensées dans le catalogue (soit 35 % du nombre total d'étude recensées et 66 % du nombre d'études avec rapports).

Les retours ont été compilés et harmonisés, et le Catalogue et la Grille de Lecture ont été validés par le groupe de travail.

Description du recueil après enquête 2017

Participation nationale

Sur les 13 régions sollicitées pour compléter ou intégrer leurs études au sein du recueil, **11 régions ont répondu à l'appel dans le délai imparti, ce qui représente un taux de réponse de 85 %**. Pour 5 régions, les listes d'études sont quasiment exhaustives. Pour les 6 autres régions, certains détails restent à compléter et certains rapports doivent encore être dépouillés. Pour les deux régions n'ayant pas pu répondre dans le délai, les études complètes sont à intégrer.

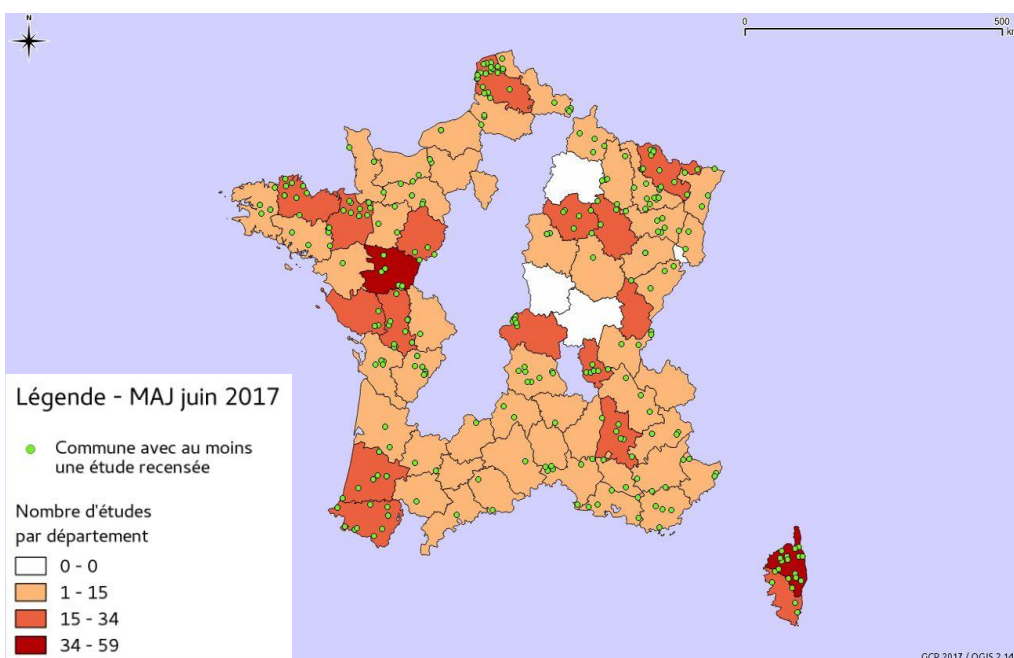
Notons qu'un bon nombre de suivis par radiopistage réalisés en France n'ont pas fait l'objet d'un rapport. Ces suivis, menés en général de manière opportuniste, ont pour objectif principal la localisation de gîtes. Les données présentées dans ce recueil ne prennent pas en compte ces suivis car l'information est rarement archivée et donc non disponible.

Quelques bilans des études en France métropolitaine

L'analyse descriptive de quelques variables basiques contenues dans le recueil permet de caractériser le lot de données présentes afin d'améliorer le recensement et la diffusion futurs de ces connaissances. Les analyses sont effectuées sur les informations recensées à ce jour, et couvrent la période de 1997 à 2016. Elles sont présentées à titre informatif en attendant les compléments d'information à intégrer au recueil.

Les études par radiopistage à l'échelle nationale

Il est possible de pointer chaque étude sur **une commune identifiée**, lorsque celle-ci est mentionnée. Cela permet de visualiser les zones à forte pression de radiopistage et les zones blanches (Carte 1). A ce stade de renseignement il semble que les études soient localisées avec des secteurs

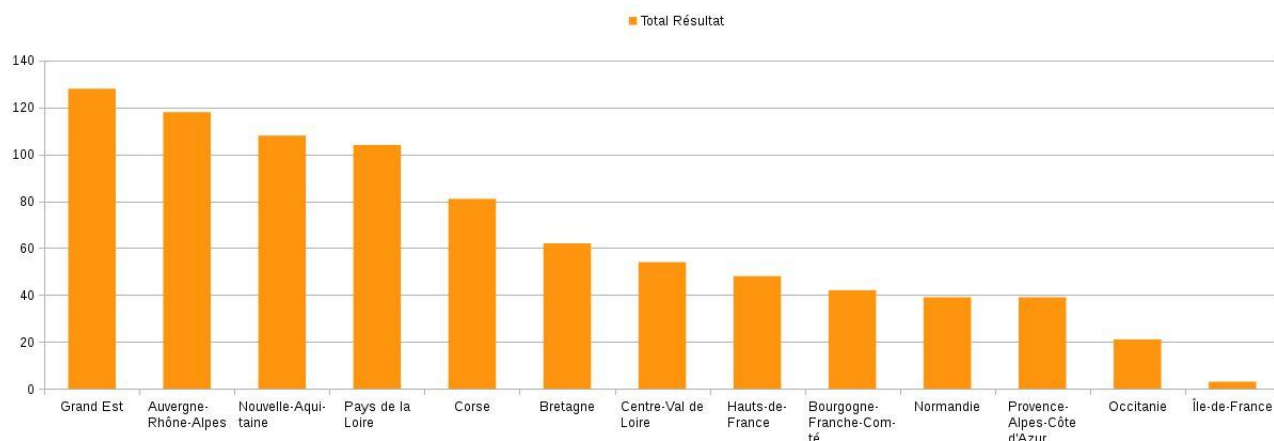


Localisation des études et nombre d'étude par département

Corse.

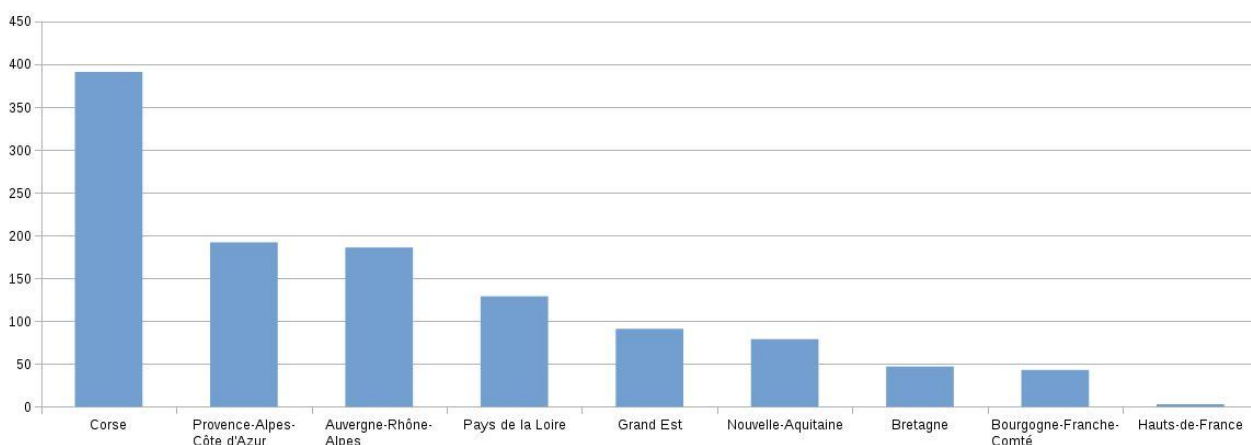
D'autre part, cette présentation peut se faire à l'**échelle des départements**. On a représenté par un gradient de couleur sur la carte 1 le nombre d'études recensées par département. Les départements de Haute-Corse et du Maine et Loire concentrent chacun plus de 50 études. Les zones blanches ne peuvent être décrites car il y a quelques départements pour lesquels les données sont en cours de dépouillement.

A l'échelle régionale, le nombre d'études par région est distribué entre 128 (Grand Est) et 3. Le graphique 1 illustre le classement des régions selon cette variable. Comme pour les zones blanches, les faibles effectifs ne sont pas les valeurs définitives à ce stade (dépouillements en cours).



Graphique 1 : Nombre d'études recensées par région entre 1997 et 2016.

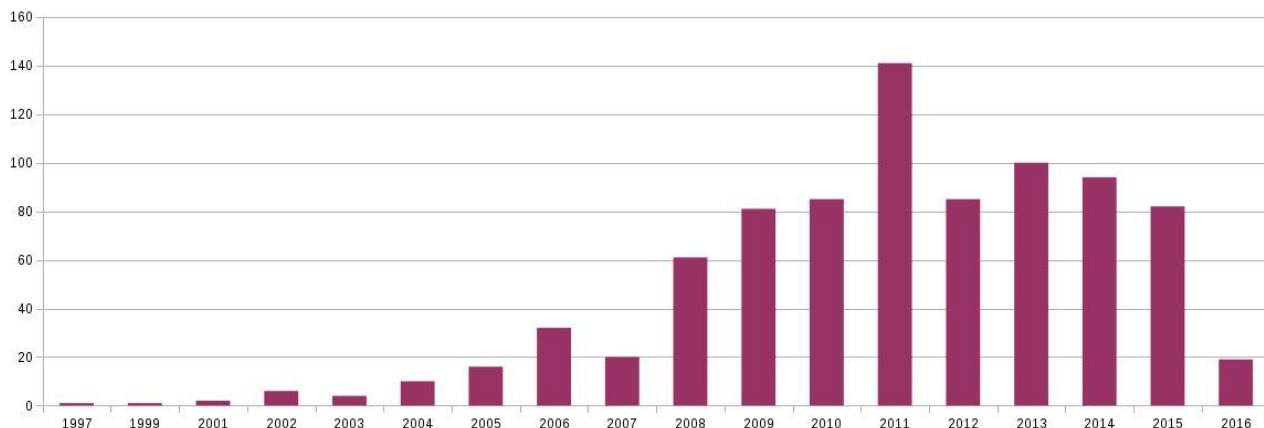
En parallèle, le recueil permet de **recenser le nombre d'individus équipés** par région. Ce nombre s'étend entre 391 (Corse) et 3 individus (en l'état actuel des informations disponibles). Le graphique 2 illustre le classement des régions selon cette variable. Le dépouillement des 115 rapports montre que plus de 1100 individus ont été équipés en France entre 1997 et 2016.



Graphique 2 : Nombre d'individus équipés par région entre 1997 et 2016

Evolution du radiopistage dans le temps

Le nombre d'étude par radiopistage par année évolue progressivement à la hausse depuis 1997 jusqu'à atteindre un pic en 2011 (graphique 3). Une tendance à la baisse semble s'amorcer depuis

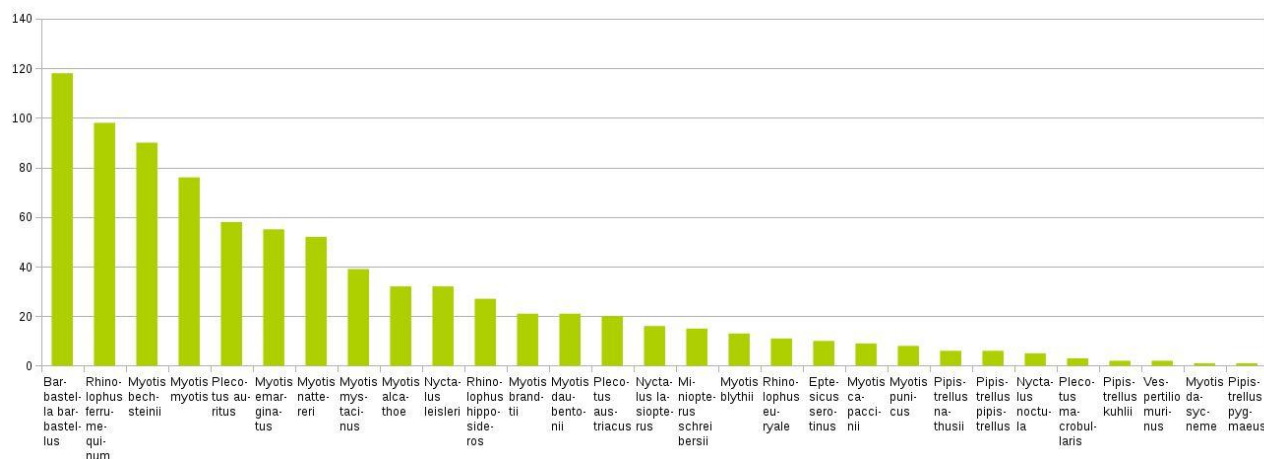


2013. Une analyse plus fine est à mener sur cette évolution.

Graphique 3 : évolution du nombre d'études de radiopistage en France entre 1997 et 2016

Les espèces ciblées par le radiopistage

Si l'on considère le nombre d'études, 29 espèces sur les 35 présentes en France métropolitaine ont été suivies par radiopistage. Les 5 espèces les plus concernées par le radiopistage sont : la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), le Grand murin (*Myotis myotis*) et



Graphique 4 : nombre d'études de radiopistage en France entre 1997 et 2016 selon les espèces

l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) (Graphique 4). Les espèces les moins étudiées semblent être les espèces rares, ou récemment décrites.

Contenu du recueil livré

Le recueil est livré dans une version 2017 comprenant :

- Un catalogue des études françaises (environ 2/3 des études intégrées et validées), avec ses lexiques, tableaux de synthèse et modalités de renseignement
- Une collection de rapports fournis par le réseau (DROPBOX) renommés pour être rattachés aux études par un code unique
- Des tableurs contenant les items collectés lors du dépouillement des rapports, sur la base d'éléments de connaissance à diffuser au réseau. Un fichier d'analyses descriptives est également joint aux tableurs.
- Des propositions d'informations à diffuser en fonction du contenu des rapports et des occurrences des éléments mentionnés au sein du pool d'étude.

Perspectives de pérennisation et diffusion du recueil

Les quelques illustrations du paragraphe précédent montrent un échantillon des analyses possibles sur les données fournies par le réseau à l'échelle nationale. A ce stade il devient nécessaire de connaître la variabilité et le contenu d'un tel lot d'études pour définir les informations pertinentes à récolter dans un objectif de pérennisation de l'outil et de partage des connaissances.

Les étapes ci-dessous constituent une démarche possible pour atteindre cet objectif.

Étape 1 - Complétion et validation du catalogue

Le catalogue des études est le fruit d'une mobilisation importante du réseau de Chiroptérologues. Afin de compléter ce catalogue au regard des retours actuels, il est nécessaire de :

- Relancer les contacts qui n'ont pas pu intégrer ou compléter leurs études dans les délais de la mission
- Récupérer les rapports manquants auprès des personnes ayant souhaité les fournir (sources multiples)
- Discuter d'un format de transmission possible pour les personnes n'ayant pas souhaité fournir les rapports
- Intégrer les rapports issus de la bibliographie (Liste N. LECLERC, MNHN)
- Vérifier l'harmonisation des valeurs au sein des champs du catalogue (rechercher les doublons, les renseignements erronés, les formats non conformes aux contraintes du champ, etc.). Veiller particulièrement à ce que les champs « clés » soient correctement

renseignés (Année, Commune, INSEE, espèce, etc.).

- Créer les codes « clé » (CODE_Etude et CODE_Rapport) des nouvelles études intégrées.

Le catalogue finalisé permet de constituer un référencement quasi-exhaustif des études par radiopistage en France, en y associant les éléments les plus caractéristiques.

Étape 2 – Hiérarchisation des objectifs d'analyses

Les réunions de travail ont permis de définir plusieurs questionnements applicables à un tel lot de données afin de décrire ce que représente le radiopistage en France, d'approfondir les connaissances sur les espèces suivies et de partager les éléments clés au sein du réseau. Ces questionnements concernent plusieurs domaines de connaissance présentés ci-dessous. L'analyse des dépouillements des premiers rapports permet d'évaluer la pertinence et la faisabilité de ces axes de recherche. Chacune de ces questions est évaluée afin de valider le choix des items à collecter dans les rapports d'études.

Description du radiopistage en France

L'analyse du lot d'étude et de sessions de radiopistage permet en premier lieu de dresser un **bilan des études à l'échelle nationale**. Ce bilan peut prendre la forme de réponses à ces questions :

- Des questions sur des éléments factuels précis et très bien renseignés dans la grande majorité des sessions : Quel est le nombre d'étude par radiopistage par année, par Région, par espèce, etc. ? Combien d'individus ont été équipés par espèce, par région, par année, etc. ? Peut-on mettre en évidence des zones blanches à privilégier dans les analyses futures ?
- Des questions concernant les gîtes, notamment des caractéristiques du gîte principal des animaux étudiés (s'il est connu) et des gîtes découverts grâce à la télémétrie. Ces éléments sont assez bien renseignés (près de 50 % des sessions mentionnent des informations sur le gîte principal et 70 % des sessions mentionnent un nombre de gîtes découverts).
- Des questions concernant les objectifs des études : quels buts poursuit-on globalement en France lorsqu'on réalise une étude par radiopistage ? Est-ce pour décrire les habitats préférentiels ? Rechercher des gîtes ? Comprendre les routes de vol ? Cette catégorie est bien renseignée dans le catalogue et peut être facilement repérée dans les rapports. Elle est un bon indicateur des domaines de connaissance ciblés par les études par radiopistage.
- Des questions concernant les aires de protection dans un but d'aide à la gestion : combien d'étude concernent une zone N2000 ou un périmètre de protection (Parcs, réserves, etc.) ? Ces variables sont renseignées dans à peine 30 % des sessions analysées, il n'est donc pas pertinent de les conserver dans la grille de lecture.

Connaissances sur les espèces

D'un point de vue connaissances biologiques, il est possible de questionner le jeu de données sur **l'écologie des espèces** :

- Peut-on mettre en évidence des caractéristiques écologiques propres aux espèces sur l'ensemble du territoire concerné ? Peut-on pour chaque espèce caractériser les terrains de chasse et les domaines vitaux, la nature des habitats utilisés en chasse et en déplacement ? Répondre à ces questions est possible via deux moyens : soit utiliser les conclusions des auteurs dans les rapports, soit effectuer une analyse globale à partir des localisations brutes. Dans les rapports, les informations sur les caractéristiques des domaines vitaux sont peu renseignées, dans moins de 20 % des sessions dépouillées. Dans presque 50 % de ces sessions, des informations descriptives sont données sur les habitats utilisés par les chauves-souris. Néanmoins ces informations sont difficilement généralisables car les études montrent une grande variabilité de méthodologies, de cartographies de référence pour les analyses, etc. En conclusion, **il semble plus pertinent de travailler sur les localisations brutes afin de réaliser des analyses standardisées** à l'échelle nationale. Ce moyen d'analyse implique la transmission des localisations à l'échelle individuelle pour chaque session de radiopistage.

Ce travail sur les localisations brutes à l'échelle individuelle permet de dérouler une série de questionnements sur la biologie de l'espèce.

- Les espèces sont-elles étudiées de façon équivalente ? Les études par radiopistage privilégient-elles les espèces avec un statut de protection (Liste rouge, directive Habitats, etc.) ?
- Peut-on mettre en évidence des lacunes à l'échelle des aires de répartition ? Les espèces françaises sont-elles étudiées en limites de leurs aires de répartition ?
- Peut-on établir des corrélations entre les caractéristiques des individus et l'utilisation de l'espace ? En effet sous réserve de disposer des informations par individu, il est possible de rechercher des spécificités selon le sexe, l'âge, le statut reproducteur, l'indice de masse corporel (IMC), etc. Les données individuelles sur la biométrie sont renseignées dans moins de 30 % des sessions. C'est assez faible en l'état actuel pour une analyse globale mais ces informations existent certainement pour la grande majorité des études. Le sexe et l'âge des individus équipés sont renseignés à 92 % environ. Le statut reproducteur des individus équipés est renseigné dans 66 % des cas.
- Axes de recherche possibles sous réserve d'un lot de données solide à l'échelle individuelle : étude sur les mouvements à plus ou moins grande échelle (migration, fission-fusion), étude des rythmes d'activité, étude des comportements (stratégies de chasse, fidélité aux gîtes, des interactions sociales), etc. La collecte de variables à l'échelle de l'individu ouvre un champ immense d'analyses possibles.

Amélioration des protocoles

En fonction des détails techniques contenus dans les rapports d'étude, un certain nombre d'évaluations et de retours d'expérience peuvent être mis en évidence.

- Matériel utilisé : colle, émetteurs, récepteurs, antennes. Quels retours d'expériences ? Quels problèmes rencontrés ? Les détails sur les émetteurs et les récepteurs sont renseignés dans respectivement 55 et 66 % des cas. Les problèmes rencontrés lors des sessions sont notés dans 40 % des cas.
- Peut-on évaluer l'efficacité des méthodes utilisées ? En fonction de la session réalisée, (nombre nuits de suivi, nombre d'équipes), du type d'élaboration des localisations (collecte de terrain et analyses), du type de capture (lieu, pression de capture, nombre de séances), il est possible de dresser des profils d'échantillonnage efficaces en fonction des objectifs de départ. 94 % des sessions mentionnent les débuts et fin de suivi, ce qui permet d'évaluer le nombre de nuits de suivis. Le nombre de personnes mobilisées est moins bien renseigné (60 % des sessions). Les détails techniques sur les analyses ne sont pas systématiquement renseignés : les détails sont mentionnés dans 37 % des sessions pour les méthodes d'analyses et dans moins de 50 % pour les captures.
- Peut-on évaluer des effets du protocole de suivi sur le comportement des animaux ? Sous réserve de disposer des informations à l'échelle individuelle il est possible de mettre en évidence un effet « première nuit » sur le comportement des individus (perturbation liée au stress de la capture et au poids de l'émetteur). D'autres effets similaires peuvent être testés (effet du ratio poids de l'émetteur/masse corporelle, effets en fonction du statut reproducteur, de l'âge, des espèces, du lieu de capture, etc.)

Étape 3 – Choix des variables à collecter

Catalogue

Les informations recensées dans le catalogue ont été choisies pour caractériser chaque étude par des éléments fiables et pour être renseignées facilement et rapidement par les responsables des études. Le bilan des retours montre que le taux de remplissage et la qualité des informations remplissent l'objectif de départ. Des améliorations sont néanmoins possibles sur les champs :

A/ COMMUNE et INSEE : ces informations sont importantes pour cartographier les études et pour les statistiques. Néanmoins elles sont difficilement interprétables lorsque les études concernent plusieurs communes. Il est possible de décider arbitrairement que la commune concernée est la commune où a eu lieu la capture initiale, ou bien la commune concernée en priorité par les objectifs de l'étude. Les deux champs sont importants car certaines subtilités sur l'orthographe des communes sont une source d'erreur possible, et le code INSEE permet de contrôler ces erreurs.

B/ Objectifs de l'étude : les retours montrent que beaucoup d'études concernent plusieurs objectifs. De plus, la liste des valeurs possibles est assez longue et les différentes valeurs ont des limites floues. La liste des objectifs pourrait être redéfinie en catégories plus marquées telles que :

- la recherche de gîte (conservation),
- la recherche d'habitats de chasse (conservation et connaissances),
- la recherche de routes de vol (connectivité du paysage, migrations),
- éventuellement autre « recherche » à compléter.

En effet, la télémétrie permet de mettre en évidence des zones de ressources, de repos et de transits. Ces éléments, permettent alors de répondre à des questionnements biologiques variés tels que le rythme d'activité, le régime alimentaire, la dispersion, les conflits Humains-Chiroptères, etc. Il serait donc pertinent d'ajouter un champ « **Contexte** » pour replacer les objectifs de recherche dans la problématique de départ qui a motivé l'étude.

Grille de Lecture des rapports

Ces premiers retours ayant pour objectif de caractériser les informations, les variables contenues dans la grille de lecture, issues de l'analyse des rapports à l'échelle de la session, sont sujettes à plusieurs améliorations.

La première proposition consiste à **collecter les variables à l'échelle individuelle** dans la mesure du possible. Cette stratégie permet d'une part d'éviter les biais de généralisation qui sont inhérents à toute étude d'un groupe d'individus, et d'autre part de pouvoir comparer les études à une échelle standard : la localisation de l'individu. La table individuelle de la grille de lecture est une proposition listant une quarantaine de variables. Cette liste est un éventail des choix possibles et elle doit être testée et améliorée.

Variables sur la durée de la session : début, fin et nombre de nuits. Ces éléments ont pour but d'évaluer l'investissement en temps des sessions de radiopistage et d'évaluer leur efficacité. Ils ne sont pas toujours mentionnés clairement dans les rapports. Ces variables sont intégrées dans la proposition de table individuelle afin de disposer d'un nombre de nuits (ou de jours pour les recherches de gîtes) de suivi par animal. Ces variables permettent d'apporter des éléments techniques importants dans la conception des études : au bout de combien de nuits de suivi peut-on avoir une bonne évaluation du domaine vital d'un individu ? Combien de jours de recherche de gîtes doit-on prévoir pour atteindre l'objectif ? Elles peuvent être conservées dans la grille de lecture sous réserve que les rapports les mentionnent régulièrement.

Nombre de personnes mobilisées par session : cette information est peu renseignée. Son objectif est d'améliorer la conception des études en précisant un nombre minimal de personnes ou d'équipes de suivi en fonction de l'objectif à atteindre. Cette variable peut être remplacée par « nombre d'équipes mobilisées ».

Variables sur les captures : ces informations sont pertinentes à l'échelle de l'individu pour évaluer les modifications comportementales induites par la capture et l'équipement. Elles sont intégrées dans la proposition de table individuelle. Ce champ peut être supprimé de la grille de lecture

générale.

Statut reproducteur et périodes de suivi : ces deux variables sont redondantes dans la mesure où elles permettent de caractériser des différences entre les individus selon leur cycle biologique. La variable « statut reproducteur » étant intégrée dans la proposition de table individuelle, ces deux champs peuvent être supprimés de la grille de lecture générale.

Nombre d'individus suivis / équipés : ce ratio permet d'évaluer l'efficacité de suivi, laquelle peut être mise en lien avec des zones géographiques, avec des types de matériels, etc. Cette distinction est rarement décrite dans les rapports. Or, la table individuelle contient une variable « nombre de nuits de suivis » qui permet de calculer ce ratio (on sait si l'individu a été suivi ou non). Les deux champs ci-dessus peuvent donc être supprimés de la grille de lecture générale.

Variables sur le sexe, l'âge, la biométrie : ces éléments sont intégrés dans la table individuelle. Ces champs peuvent donc être supprimés de la grille de lecture générale.

Variables sur les gîtes et les colonies : ces variables sont à définir selon plusieurs échelles. Dans le cas d'une étude sur une colonie à gîte connu, on peut raisonner à l'échelle de cette colonie et de la population : existe-t-il des transferts d'individus entre les colonies, peut-on mettre en évidence des différences d'utilisation de l'espace en fonction du type de gîte occupé ou de l'effectif de la colonie ? On peut également raisonner à l'échelle de l'individu en montrant le nombre de gîtes occupés par un individu et la durée d'occupation, en fonction, du sexe, de l'âge, du statut reproducteur, etc. Dans le cas des espèces à petites colonies mobiles (espèces forestières et rupestres), les informations sur la colonie sont plus difficiles à obtenir. Ces variables, particulièrement intéressantes pour la connaissance des espèces, sont plus facilement exploitables à l'échelle individuelle en ajoutant un « nombre de gîtes fréquentés », des « distances entre gîtes », « nombre de jours de présence dans un gîte », etc. Par ailleurs les valeurs possibles concernant le type de gîte peuvent être complétées (ponts, rupestres, etc.).

Variables sur les localisations et analyses : la table individuelle permet de recenser de nombreuses informations à l'échelle individuelle, notamment le nombre de localisations issues de triangulation ou de Homing-in (HI) pour chaque animal équipé. Ces informations permettent d'évaluer l'efficacité du suivi en écartant notamment des individus pour lesquels la collecte de localisations est trop faible pour une estimation fiable du domaine vital. Les informations sur les analyses réalisées sont peu renseignées (quelles méthodes, quels outils, quels logiciels ?). Cela renforce l'idée de travailler sur les localisations pour une analyse comparative à grande échelle. Ces informations sur les localisations et les analyses concernent peu les recherches de gîte pour lesquelles les résultats sont immédiats sans nécessiter d'analyses approfondies.

Variables sur les habitats : les conclusions contenues dans les rapports ne mentionnent pas toujours des résultats équivalents d'un point de vue écologique. Les notions de domaines vitaux et de terrains de chasse y sont utilisées très variablement. En général, on définit un domaine vital comme l'espace occupé par un animal (ou une population) pour réaliser son cycle biologique à une période donnée. On peut le représenter par un polygone qui inclus tous les points de

présence de l'espèce à une période donnée. Concernant les Chiroptères, au sein de leur domaine vital « estival », on peut définir des zones de transits utilisées pour le déplacement et des zones de chasse exploitées pour la nourriture, et les zones de repos (gîtes). L'ensemble de ces éléments est issu d'analyses qu'il n'est pas possible de réaliser systématiquement dans les études, le contexte s'y prêtant peu souvent. Il semble donc préférable de supprimer ces champs de la grille de lecture générale et de maintenir ces variables dans la table individuelle pour une analyse globale.

Problèmes rencontrés : ces éléments sont souvent renseignés. Pour faciliter l'analyse, il serait intéressant de catégoriser ces problèmes en fonction de plusieurs critères : « manipulation et équipement des animaux », « suivi des animaux », « analyses », etc.

Étape 4 – Collecte et validation

Une fois la liste des variables validée pour la grille de lecture générale et la table individuelle, la dernière étape consiste à collecter les valeurs en privilégiant les informations à l'échelle individuelle. Ces informations complémentaires seront issues du dépouillement des rapports et des documents fournis par les partenaires qui le souhaitent (par ex : données sur la biométrie, sur les captures).

Une vérification de ces informations collectées pourra être demandée au réseau afin de valider le recueil dans son ensemble et par tous.

Étape 5 – Diffusion

La diffusion du recueil vers le réseau de Chiroptérologues et partenaires pourra prendre la forme de plusieurs supports pour atteindre plusieurs objectifs :

Diffusion des connaissances sur les espèces : des fiches spécifiques pourront être réalisées à partir des analyses de synthèse à l'échelle nationale. Ces fiches pourront aborder entre autre l'utilisation des gîtes par les espèces, les caractéristiques écologiques des espèces en fonction des zones géographiques, les habitats préférentiels, les distances de chasse.

Diffusion de protocole d'aide à la conception d'étude de radiopistage : à partir des retours issus des études françaises, il sera possible d'éditer des tutoriels pour accompagner les responsables d'étude dans leurs projets. Ces tutoriels pourront notamment concerner le matériel, la période et la durée à envisager pour les suivis, les individus à cibler, l'investissement humain et financier à prévoir.

Diffusion de la connaissance des territoires : la géolocalisation des études (à l'échelle de la commune) et les résultats associés pourront être un guide utile pour la définition de priorités de conservation à l'échelle d'un territoire. En effet, dans un secteur français défini, il sera important de connaître les études alentours pour compléter les connaissances locales, ou approfondir des questions restées en suspens.

Perspectives

Au terme de 6 mois de lancement, l'élaboration d'un recueil des études par radiopistage a permis la constitution d'un catalogue d'études très fourni. Le taux de participation élevé reflète la motivation nationale pour la valorisation de toutes ces études. Les questionnements soulevés et les possibilités de diffusion ont encouragé la définition de nombreuses variables à collecter dans les études. A ce stade la finalisation d'un recueil exploitable demande une structuration plus importante des données collectées.

La constitution de plusieurs tables homogènes reliées entre elles, sur un modèle de base de données, semble la solution la plus efficace. Les fichiers constituant le recueil actuel contiennent les prémices de ce type de structuration. Une version plus aboutie pourrait s'articuler ainsi :

- une table à l'échelle de l'étude = le CATALOGUE des études
- une table à l'échelle de la session (reliée au catalogue par le code_etude)
- une table à l'échelle de l'individu (reliée à la session par le code_session)
- une table à l'échelle des rapports (reliée au catalogue par le code_rapport)

Ce format permettrait de faciliter les analyses spatiales et la diffusion des connaissances.

Par ailleurs, afin de faciliter la collecte de ces données à l'échelle nationale à l'avenir, un masque de saisie « type » pourrait être distribué aux responsables d'études afin de fournir les informations après la réalisation des études. Ce système permettrait d'éviter la phase chronophage de dépouillement des rapports, et d'augmenter les chances de collecter les bonnes variables.

Conclusions

La constitution d'un recueil national des études par radiopistage, entamée en 2015, s'avère un travail de grande ampleur, tant les études menées sont nombreuses et variées, et tant la participation nationale est importante.

Cette première analyse descriptive montre que les informations sont présentes au sein des rapports, mais que les cas particuliers sont nombreux et rendent difficile une collecte homogène. A ce stade, une organisation des informations est nécessaire pour délimiter clairement les variables à utiliser et dans quels buts, et ainsi pouvoir compléter efficacement le recueil. Un recueil cadré et bien organisé sera une source d'informations et d'appuis précieuse pour l'ensemble du réseau de Chiroptérologues.

Annexe I : Champs du catalogue et métadonnées

CONTACT	Personne qui renseigne le tableau. Respecter le format : NOM, Prénom	Où trouver le rapport ?	Texte libre : lien, contact, etc.
Mail CONTACT	Mail de la personne qui renseigne le tableau	Mis dans la dropbox ?	Permet de valider le dépôt de votre document dans le dossier en ligne. Liste imposée
Tél CONTACT	Tél de la personne qui renseigne le tableau	Objectifs de L'ÉTUDE	Quels sont les objectifs de départ de l'étude ? CHOISIR une ou plusieurs rubriques dans la liste « Objectifs » de la feuille LISTE. Séparer les objectifs avec « / »
Année de L'ÉTUDE	Une seule année ! Si étude pluriannuelle alors copier les lignes et détailler pour chaque année.	Espèce étudiée	Liste imposée
Région 2016	Liste imposée, maj nouvelles Régions	Nombre d'individus SUIVIS	Indiquer un nombre, même s'il est approximatif.
Département	Liste imposée : donner le département principal	Étude programmée ou opportuniste	Opportuniste = individu équipé en dehors d'une étude programmée. Pensez à ces cas importants !
Commune	en MAJUSCULES, donner la commune principale où les individus ont été équipés	Informations sur les DONNÉES	Concernant cette étude, de quel type de données disposez-vous ? Liste imposée
Code INSEE	Trouver sur le site de l'INSEE : https://www.insee.fr/fr/r	Souhait de transmission des DONNÉES	Dans une étape ultérieure, souhaiterez-vous mettre à disposition vos données pour intégrer la synthèse nationale ?
Structure RÉFÉRENTE	Quelle structure a mené l'étude ? Sigle ou nom. Si plusieurs structures, séparer avec « / ».	Si transmission, sous quel FORMAT ?	Si vous transmettez vos données brutes, sous quel format seront-elles ? Liste imposée
RÉFÉRENT de L'ÉTUDE	La personne qui a mené l'étude : NOM, Prénom. Si plusieurs personnes séparer avec « / ».	RÉFÉRENT pour les DONNÉES	La personne qui a les informations sur les données (créateur, encadrant, etc.) Format : NOM, Prénom. Si plusieurs personnes séparer avec « / ».
Titre du RAPPORT PRINCIPAL	Titre du RAPPORT de référence de l'étude	Remarques sur les DONNÉES	Champs libre, description des données, toute remarque sur les données.
Autres RAPPORTS	Citer les rapports de stage, de terrain, etc. susceptibles de contenir des informations importantes pour l'étude.	Remarques générales	Texte Libre, au sujet du rapport, du recueil, etc. Exemple de QUESTION : quels types d'analyses ou de productions trouveriez-vous intéressant/utile d'effectuer avec ces données nationales ?
RAPPORT fourni ?	Souhaitez-vous fournir une copie du rapport au groupe de Travail ? Liste imposée.		

Annexe II : Table Individuelle : liste des 66 items à collecter à l'échelle individuelle

Variable pour 1 SESSION	Explication Variable	Type DATA	CODE_Session	Ind-1	Ind-2	...
Analyz_FactLissageK	Facteur de lissage K utilisé pour l'estimation des terrains de chasse	INTEGER	Code Session X			
Analyz_IndividuEcarte	Individu écarté de l'analyse ?	BOOLEAN	Code Session X			
Analyz_PremiereNuitInclus	La première nuit a-t-elle été incluse dans l'analyse pour cet individu ?	BOOLEAN	Code Session X			
BIO_Age	Age de l'individu : Adulte (AD), Juvenile (JV), Indéterminé (I).	STRING	Code Session X			
BIO_IMC	Calcul de l'indice de masse corporelle de chaque individu	FORMULA	Code Session X			
BIO_mesureAB	Mesure de l'avant-bras de l'individu, en millimètres.	REAL	Code Session X			
BIO_PoidsIndiv	Masse corporelle de l'individu, en grammes.	REAL	Code Session X			
BIO_Sexe	Sexe de l'individu : Femelle (F), Mâle (M), indéterminé (I).	STRING	Code Session X			
BIO_StatutRepro	Statut de reproduction de l'individu (Gestante/Allaitante/Actif/Indéterminé)	STRING	Code Session X			
Capture_Altitude	A quelle altitude les animaux ont-ils été capturés ? En mètres.	INTEGER	Code Session X			
Capture_Heure	A quelle heure les animaux ont-ils été capturés ? Format 00:00	HEURE	Code Session X			
Capture_HeureRelacher	A quelle heure l'individu a-t-il été relâché ? Format 00:00	HEURE	Code Session X			
DV_Surface	Quelle est la surface du domaine vital (selon méthode employée)	REAL	Code Session X			
Emetteur_%PoidsChiro	Quel est le % du poids de l'émetteur par rapport au poids de l'individu (calcul) ?	FORMULA	Code Session X			
Emetteur_Defectueux	L'émetteur de cet individu a-t-il été défectueux ?	BOOLEAN	Code Session X			
Emetteur_Fixation	Type de fixation de l'émetteur : backpack + colle, collier, harnais ?	STRING	Code Session X			
Emetteur_Fournisseur	Fournisseur de l'émetteur : Titley, Biotrack, Holohil, Telenax, ATS, etc.	STRING	Code Session X			
Emetteur_Modele	Modèle de l'émetteur Ag317, TXA001, etc.	STRING	Code Session X			
Emetteur_PoidsNet	Masse de l'émetteur sans colle, en grammes	REAL	Code Session X			
LOC_NbHI	Nombre de localisations par Homing-In (HI) pour cet individu.	INTEGER	Code Session X			
LOC_NbTotal	Nombre TOTAL de localisation pour cet individu (sauf localisations aberrantes)	INTEGER	Code Session X			
LOC_NbTriangulation	Nombre de localisations par TRIANGULATION pour cet individu.	INTEGER	Code Session X			
Suivi_DateDebut	Date de début de suivi (= 1ère nuit) pour cet individu, format 00/MM/AA	DATE	Code Session X			
Suivi_DateFin	Date de fin de suivi (= dernière nuit) pour cet individu, format 00/MM/AA	DATE	Code Session X			
Suivi_NbNuits	Nombre de nuits de suivis pour cet individu. Si le suivi est continu, c'est la différence entre Fin et Début de suivi.	INTEGER	Code Session X			
Suivi_TransfertAutreColonie	Cet individu a-t-il rejoint une autre colonie, même ponctuellement ?	BOOLEAN	Code Session X			
Suivi_UtilisationAutreGîte	Cet individu a-t-il rejoint un autre gîte, même ponctuellement ?	BOOLEAN	Code Session X			
Suivi-TempsCumulMinute	Temps de suivi cumulé sur la session pour cet individu, en minutes	INTEGER	Code Session X			
TerrChasse_DistMaxi	Distance maximale entre le gîte principal et les terrains de chasse pour cet individu.	REAL	Code Session X			
TerrChasse_DistMediane	Distance médiane entre le gîte principal et les terrains de chasse pour cet individu.	REAL	Code Session X			
TerrChasse_DistMini	Distance minimal entre le gîte principal et les terrains de chasse pour cet individu.	REAL	Code Session X			
TerrChasse_DistMoyenne	Distance moyenne entre le gîte principal et les terrains de chasse pour cet individu.	REAL	Code Session X			

Variable pour 1 SESSION	Explication Variable	Type DATA	CODE_Session	Ind-1	Ind-2	...
TerrChasse_Nombre	<i>Quel est le nombre de terrains de chasse identifiés pour cet individu</i>	INTEGER	Code Session X			
TerrChasse_SurfMaxi	<i>Surface maximale des Terrains de chasse (si différents des Kernels) pour cet individu, en hectares.</i>	REAL	Code Session X			
TerrChasse_SurfMediane	<i>Surface médiane des Terrains de chasse (si différents des Kernels) pour cet individu, en hectares.</i>	REAL	Code Session X			
TerrChasse_SurfMini	<i>Surface minimale des Terrains de chasse (si différents des Kernels) pour cet individu, en hectares.</i>	REAL	Code Session X			
TerrChasse_SurfMoyenne	<i>Surface moyenne des Terrains de chasse (si différents des Kernels) pour cet individu, en hectares.</i>	REAL	Code Session X			
TEST_DV-Representatif	<i>Le domaine vital (DV) estimé pour cet individu est-il représentatif ? (assez de LOC?)</i>	BOOLEAN	Code Session X			
HAB_XX ?	<i>Prévoir une plusieurs variables pour les analyses d'habitats préférentiels</i>	?	Code Session X			