

Labex ECOFECT

Eco-épidémiologie des Communautés de Chiroptères

Dossier de demande d'avenant à l'arrêté ministériel du 26 aout 2015



*Jean-Baptiste Pons
Dominique Pontier
LabEx ECOFECT
Université de Lyon*

1 – Rappel du projet ECOFECT : synthèse des aspects principaux

Vous trouverez tous les détails de l'étude dans le dossier de l'arrêté ministériel de 2015 ci-joint.

1-1) Grands axes de recherche

Porté par l'université de Lyon et codirigé par madame Dominique Pontier, le but de ce **projet à long-terme** est d'approfondir nos connaissances sur la biologie et l'écologie des communautés de chiroptères (cf. dossier p6) afin d'identifier les agents infectieux circulant au sein des populations et communautés, de comprendre leur mode de propagation et de persistance ainsi que les mécanismes de coévolution avec leurs hôtes. Pour cela, nous travaillons sur cinq grandes thématiques : **Génétique, Régime-alimentaire, Ecotoxicologie, Ecologie du paysage, Virologie.**

1-2) Objectifs principaux

- Définir les structurations génétiques des populations et des communautés,
- Identifier les pressions environnementales, intensité des pratiques agricoles, fragmentation et/ou homogénéisation du paysage...
- Identifier les agents infectieux (virus, parasites) présents dans les communautés et leurs possibles vecteurs arthropodes,
- Comprendre la circulation intra- et interspécifique des agents infectieux et leurs impacts sur les populations et communautés de chiroptères
- ... (cf. dossier p13)

1-3) Les communautés d'espèces

Nous entendons par « communautés de chiroptères », un ensemble d'espèces de chauve-souris utilisant un même gîte à un moment donné de leur cycle biologique. L'utilisation du gîte/cavité peut-être éparse ou plus dense, en essaims plurispécifiques et/ou monospécifiques. Comme doré et déjà mentionné dans l'arrêté ministériel de 2015, l'ensemble des espèces de chiroptères présentes en France peut être sujet à capture et pourra faire l'objet de prélèvements biologiques (sauf Rhinolophe de Mehely *Rhinolophus mehelyi* et Murin des marais *Myotis dasycneme*) à condition que ces dernières répondent aux critères d'échantillonnage déterminés - notamment en fonction du poids des individus afin de limiter au maximum l'impact des prélèvements sur les individus (cf. dossier p18).

1-4) Méthodologies

Afin de pouvoir travailler sur l'ensemble des thématiques abordées par le programme ECOFECT et/ou par les projets collaboratifs, un protocole d'échantillonnage a été mis en place et validé avec les associations et les différents chiroptérologues intervenant sur ces projets. Le dossier de présentation ci-joint décrit de façon plus détaillée (p19) les phases biologiques pour lesquelles nous souhaiterions pouvoir réaliser des prélèvements sanguins. **Les individus ne sont pas sensibles de la même manière à la pression des agents infectieux**

(virus, bactéries, parasites) et des ectoparasites, en fonction de leur âge, de leur sexe, de leur état de santé et de leur état physiologique.

Ce dernier s'appuie sur la « saisonnalité » du cycle biologique des espèces (Figure 1) : gestation/transit printanier, mise bas, accouplement/transit automnal, hibernation. Afin de récolter les échantillons biologiques nécessaires tout en limitant au maximum l'impact sur les individus/gîtes échantillonnés, une seule nuit de capture est réalisée par phase et aucune en hiver. Notons cependant que certains sites (carrières, cavités), peuvent être échantillonnés deux à trois fois par an, si ces derniers sont utilisés par les chiroptères sur l'ensemble de leurs phases biologiques.



Figure 1 : Cycle biologique des chiroptères (CEN-Aquitaine)

Deux types d'échantillonnages ont été mis en place (cf. dossier p21-22). Un « Fixe » permet de travailler à long terme sur un même site et d'avoir une méthode répétable dans le temps. Les captures sont réalisées à l'aide de Harp-Traps afin de gérer le flux de captures et sont réalisées à la sortie de cavités et/ou de gîtes de mise-bas. Le deuxième type d'échantillonnage est qualifié d'« Opportuniste » car les captures sont réalisées aléatoirement dans le temps et dans l'espace. Elles sont mises en œuvre sur les territoires de chasse et/ou les routes de vol à l'aide de filets japonais. Cet échantillonnage, beaucoup plus léger en termes de prélèvements biologiques, permet d'effectuer un suivi participatif et bénévole à une plus large échelle géographique. A moyen et long terme, l'objectif est d'utiliser ces échantillons pour i) affiner les limites/structures des populations, ii) affiner les échanges entre les sites structurant les populations et/ou les communautés, iii) obtenir des informations génétiques, écotoxicologiques et parasitaires sur des espèces rarement capturées en cavités et/ou en gîtes anthropiques.

Lors d'un échantillonnage « Fixe », les prélèvements biologiques suivants sont principalement réalisés (cf. dossier p18) : sang, peau, poils avec bulbes, fèces, parasites et en fonction du projet, marquage des individus par transpondeur. La prise de sang n'est réalisée que sur des individus de plus de 9g et en bonne condition physique. Lors de l'échantillonnage « Opportuniste », seuls des prélèvements légers sont effectués : peau, poils avec bulbes, fèces et parasites. Chaque type de prélèvement va permettre différentes analyses en relation avec les objectifs de notre étude (Tableau 1). A ce stade, durant ces sessions d'échantillonnage aucun marquage temporaire n'a été réalisé, cependant, ce type de marquage fait partie de la demande d'avenant 2017.

Tableau 1 : Détails sur l'utilisation des échantillons biologiques

Prélèvements	Objectifs
Peau	Analyses génétiques
Sang	Diagnostic agents infectieux - Ecotoxicologie
Poils	Analyses isotopiques, Dosages hormonaux, Ecotoxicologie
Fèces	Diagnostic agents infectieux Métagénomique – Régime alimentaire Ecotoxicologie
Ectoparasite	Recherche de vecteur d'agents infectieux

1-5) *Choix des sites*

Concernant l'échantillonnage « fixe », **les captures doivent être réalisées sur des sites pérennes** (cavités, abris anthropiques, zones géographiques identifiées) afin d'appliquer un protocole standardisé, répétable dans le temps (s'agissant d'une étude à long terme) et sur les différents sites sélectionnés. Toujours dans un objectif d'analyses comparatives et de diversification des résultats, il est important de travailler à différentes échelles géographiques : locales, départementales, régionales et interrégionales. Cela nous permettra i) de définir les échelles géographiques pertinentes pour les différents projets, ii) de définir plus précisément les limites géographiques des populations des différentes espèces de chauves-souris des communautés, iii) d'affiner les échanges entre les différentes populations et à différentes échelles, iv) d'identifier les connexions entre les différents gîtes et populations associées, v) d'estimer les tailles de populations et de définir leur schéma de fonctionnement...

1-6) *Les collaborations « Gagnant Gagnant »*

Comme affirmé au lancement du programme ECOFECT, nous mettons tout en œuvre pour travailler avec les groupes de chiroptérologues locaux et développer des projets collaboratifs. En effet, en répondant à nos questions de recherche, la plupart des analyses et des résultats, même préliminaires, apporteront directement aux structures collaboratrices des **informations utiles pour la conservation des chiroptères** :

- Génétique des populations : évaluation des limites géographiques des populations, variation des effectifs de population au cours du temps, mise en évidence des échanges intra- et interspécifiques sur les différents sites échantillonnés...
- Utilisation des gîtes en réseau,
- Impact des agents infectieux : par exemple sur l'utilisation des gîtes, sur le succès reproducteur, sur la survie des jeunes...
- Taille des populations,
- Régimes alimentaires,
- Identification des espèces cryptiques,
- Écotoxicologie,
- ...

L'ensemble des données brutes (mesures biométriques, nb d'individus capturé, sexe...) sera transmis localement aux « groupes chiroptères » partenaires et aux organismes gestionnaires des sites concernés et structures mentionnées dans notre arrêté ministériel actuel.

Pour mener à bien ce programme de recherche, il est fondamental de multiplier les approches afin de pouvoir effectuer des analyses comparatives entre des communautés d'espèces ayant des traits d'histoires de vie contrastés. La confrontation des résultats obtenus indépendamment sur telle ou telle communauté d'espèce, dans telle ou telle condition environnementale, nous permettra d'affiner les hypothèses, de mieux interpréter les résultats et de proposer des orientations de recherche plus pertinentes pour mieux comprendre les mécanismes d'éco-épidémiologie liés aux chiroptères.

De notre point de vue, il est donc essentiel de pouvoir développer, en lien avec nos orientations de recherche, des projets collaboratifs sur des thématiques variées (agriculture, éolien, trames...). Ces derniers nous offrent la possibilité de travailler sur des communautés d'espèces diverses avec des approches différentes liées à des territoires ayant leurs propres conditions environnementales et donc leurs propres pressions de sélection, maillon essentiel de l'éco-épidémiologie.

1-7) Exemple de collaboration : Poitou Charentes Nature (PCN) - ECOFECT

Au cours du deuxième semestre 2015, le LabEx ECOFECT s'est associé à PCN dans le cadre de leur projet d'étude et de conservation « Grand rhinolophe et trame verte bocagère en Poitou-Charentes : étude des facteurs environnementaux influant sur la dynamique de la population » (GR&TVB). Les principales thématiques de ces projets étant communes (génétique, écotoxicologie, état sanitaire, régime alimentaire, pression environnementale), l'ensemble des parties (Annexe 1) a décidé de mettre en commun leurs moyens humains et matériels afin de répondre au mieux, aux enjeux de recherche et de conservation du Grand rhinolophe.

2 – Bilan ECOFECT 2015-2017

2-1) Secteurs géographiques échantillonnés

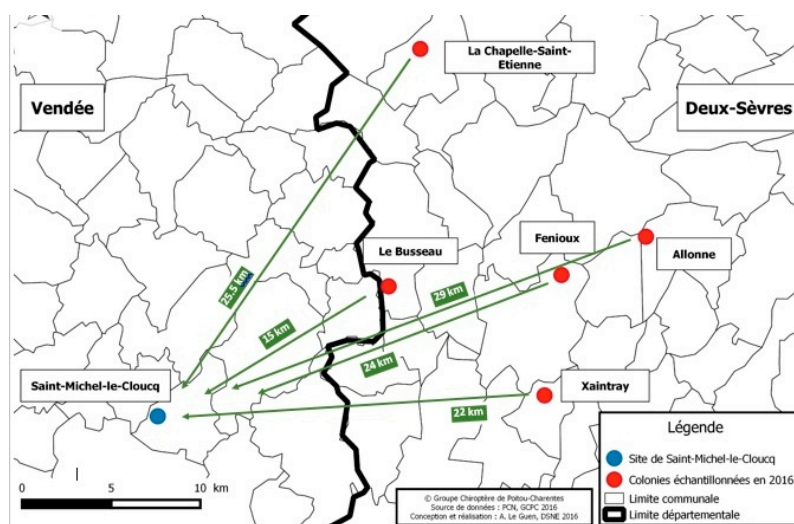
Au vu de l'Article 2 de l'arrêté ministériel du 26/08/15, sur la « Nature de la dérogation », seule la région Nouvelle Aquitaine a été concernée par des sessions de captures de chiroptères et de prélèvements. Des échanges et des discussions sont encore en cours avec des chiroptérologues de la région PACA et de l'ancien territoire Languedoc-Roussillon. De plus, après avoir été contacté par différentes structures, des discussions sont actuellement engagées avec la région Pays de la Loire, Haut de France et Auvergne-Rhône-Alpes pour le développement de projets collaboratifs.

Au cours de l'année 2015, très peu de sites ont pu être échantillonnés. L'objectif était de mettre en œuvre le programme de recherche dans les différentes régions concernées et d'évaluer la faisabilité des protocoles d'échantillonnages sur le terrain, en collaboration avec les différents partenaires, les associations et les chiroptérologues locaux. Seuls les départements de Charente Maritime, Charente et Deux-Sèvres ont été concernés (Annexe 2).

Au printemps 2016, dans le cadre du projet global ECOFECT sur les communautés de chiroptères, un repérage de sites potentiels a été réalisé en Gironde et en Lot-et-Garonne et les propriétaires ont été contactés. Seuls quatre sites en Gironde ont été échantillonnés.

Le projet collaboratif ECOFECT – PCN « Grand rhinolophe et trame verte bocagère en Poitou-Charentes : étude des facteurs environnementaux influant sur la dynamique de la population » concerne actuellement l'ensemble des départements de l'ex-région Poitou-Charentes, des captures ont donc été réalisées sur l'ensemble du territoire. De plus, au vu du comportement de l'espèce et des échanges connus entre le site de transit/hivernage de St Michel-Le-Cloucq, dans le département de la Vendée, et les colonies de parturitions situées, à moins de 30 km, dans le département des Deux-Sèvres (Figure 2), une première session de capture et d'échantillonnage a été réalisée à l'automne 2016 dans le cadre du suivi du site par les gestionnaires.

Figure 2 : Distribution géographique des sites de parturition des Deux-Sèvres par rapport au site de transit/hivernation de St Michel le Cloucq (A. Le Guen, DSNE-2015)



2-2) Bilan des captures 2015-2016

Année 2015

L'ensemble des 26 sessions de captures a eu lieu à la fin des périodes de mise bas et durant le transit automnal. Un total de **828 chauves-souris** a été capturé, dont 611 par protocole « Fixe » (utilisation d'un Harp-Trap en sortie de gîte) et 217 via le protocole « Opportuniste » (utilisation de filets japonais sur zones de chasse et routes de vol), (Tableau 2).

Année 2016

Durant l'année 2016, 54 sessions de captures ont eu lieu et **4504 chauves-souris** ont été capturées : 4162 en échantillonnage « Fixe » et 342 lors de sessions « Opportunistes ».

Comme présenté précédemment, une phase de repérage a eu lieu au printemps en Aquitaine. En effet, 17 sites ont été repérés en Gironde et 7 en Lot-et-Garonne. Nous avons obtenu l'accord du/des propriétaires pour effectuer des sessions de capture dans les années à venir, pour tous les sites, hormis un en Lot-et-Garonne. En 2016, seuls 4 sites ont été échantillonnés en Gironde pour 727 captures (Tableau 2), aucun site échantillonné en Lot-et-Garonne.

Le reste des captures a été réalisé en Poitou-Charentes : 810 ont été effectuées en Charente, 1172 en Charente-Maritime, 1529 dans les Deux-Sèvres, 173 dans la Vienne, 93 en Vendée et

Pour l'ensemble des sessions de captures, le décès de 5 individus a été constaté lors des manipulations : 2 Minioptères de Schreibers adultes, 2 Grands rhinolophes juvéniles et 1 Murin à oreilles échanquées juvénile. Aucune autre atteinte physique (blessures, fracture...) n'a été constatée.

Tableau 2 : Nombre de captures de chiroptères par département, en fonction du protocole mise en œuvre.

	Départements	Fixe	Opportuniste	Total
2015	Charente Maritime	177	84	261
	Charente	259	29	288
	Deux-Sèvres	175	104	279
	Total	611	217	828
2016	Charente	759	51	810
	Charente Maritime	1172		1172
	Gironde	718	9	727
	Deux-Sèvres	1340	189	1529
	Vendée	173		173
	Vienne		93	93
	Total	4162	342	4504
Total 2015-2016		4773	559	5332

2-3) Bilan de l'échantillonnage 2015-2016

Sur les deux années, au cours des différentes sessions d'échantillonnage, 20 espèces de chiroptères ont été capturées (Tableau 3). L'ensemble de la biométrie a été relevée et transmise au MNHN dans le cadre du processus d'homogénéisation de la « Méthode de capture des chiroptères » mis en œuvre depuis quelques années par le MNHN et le Groupe Chiroptère National (formation à la capture, cahier technique d'identification...).

Tableau 3 : Liste des 20 espèces de chiroptère capturés entre 2015 et 2016

Espèces	Nb. de capture
Barbastella barbastellus	149
Eptesicus serotinus	46
Miniopterus schreibersii	1138
Myotis alcaethoe	16
Myotis bechsteinii	254
Myotis daubentonii	243
Myotis emarginatus	967
Myotis myotis	450
Myotis mystacinus	43
Myotis nattereri	287
Nyctalus leislerii	1
Nyctalus noctula	5
Pipistrellus kuhlii	20
Pipistrellus pipistrellus	250
Plecotus auritus	80
Plecotus austriacus	12
Rhinolophus euryale	21
Rhinolophus ferrumequinum	1267
Rhinolophus hipposideros	83
Total	5332

L'ensemble des captures effectuées au cours de ces deux premières années de programme a permis d'obtenir 13 360 prélèvements biologiques tous échantillons et toutes espèces confondues. Cela représente notamment 5135 prélèvements génétiques, 4766 de poils, 1298 de fèces, 382 de parasites et 1779 prélèvements de sang qui ont pu être collectés (Tableau 4).

Tableau 4 : Distribution des différents types d'échantillons prélevés par espèce.

Espèces	Génétique	Poils	Fèces	Para	Sang	Total
Barbastella barbastellus	137	132	53	2	0	324
Eptesicus serotinus	45	45	12	1	13	116
Miniopterus schreibersii	1127	949	260	196	605	3137
Myotis alcaethoe	16	15	7	1	0	39
Myotis bechsteinii	227	222	125	6	0	580
Myotis daubentonii	233	227	106	24	0	590
Myotis emarginatus	961	945	124	24	2	2056
Myotis myotis	436	292	125	63	91	1007
Myotis mystacinus	41	39	17	1	0	98
Myotis nattereri	250	244	93	6	0	593
Nyctalus leislerii	1	0	0	0	0	1
Nyctalus noctula	5	4	5	2	0	16
Pipistrellus kuhlii	18	18	9	1	0	46
Pipistrellus pipistrellus	217	216	106	15	0	554
Plecotus auritus	69	69	18	1	0	160
Plecotus austriacus	11	12	6	1	0	30
Rhinolophus euryale	20	19	8	0	4	51
Rhinolophus ferrumequinum	1240	1239	192	33	1064	3768
Rhinolophus hipposideros	80	78	31	5	0	194
Total	5135	4766	1298	382	1779	13360

2-4) Bilan du marquage par transpondeur du projet Grand rhinolophe

Généralités

Dans le cadre du projet GR&TVB, une campagne de marquage a débuté sur le Grand rhinolophe en collaboration avec les associations naturalistes de PCN et les chiroptérologues associés au projet. Pour des raisons techniques et logistiques, les marquages n'ont pu débuter qu'en 2016, ne concernant que le Grand rhinolophe et aucune autre espèce de chauve-souris.

Entre juillet et octobre 2016, **730 grands rhinolophes** ont été transpondés, dont 555 femelles, 175 mâles et 165 jeunes tous sexes confondus (Tableau 5). Toutes les premières recaptures physiques (n=11, à l'occasion de nouvelles captures) ont permis de vérifier la cicatrisation correcte des incisions et le bon état de santé des individus. Pour exemple, deux femelles transpondées cet été sur un site de reproduction, en Deux-Sèvres, ont été recapturées à l'automne à 70 km sur un site de transit/hibernation de Charente Maritime en ayant pris respectivement 9 et 11g de masse grasseuse en vue de la période d'hibernation.

Tableau 5 : Nombre d'individus transpondés en fonction du sexe et de l'age.

Statut biologique	Nb. Ind. transpondés
Femelle	555
Adulte	437
Jeune	93
Sub-adulte	25
Mâle	175
Adulte	93
Jeune	72
Sub-adulte	10
Total	730

Comme explicité précédemment, une session de capture a été organisée à l'automne 2016 en Vendée, à la frontière Deux-sévrienne, sur le site de Saint-Michel-Le-Cloucq en concertation avec la LPO Vendée, gestionnaire du site. Une antenne de lecture automatique de transpondeurs « Antenne corde » (Figure 3), fonctionnant sur batterie, a été installée fin août et permet d'enregistrer le passage et l'activité de tous les grands rhinolophes transpondés utilisant ce site temporairement, sur une à quelques nuits, ou de façon prolongée, sur plusieurs semaines ou pour toute la période d'hivernage par exemple. En effet chaque fois qu'un individu transpondé vole au travers de l'antenne (pour rentrer ou sortir de la cavité), il est immédiatement enregistré.

Figure 3 : Présentation de l'antenne de lecture automatique de transpondeur de St Michel-Le-Cloucq



Système de
paramétrage
et
enregistrement





Premiers résultats

Durant les mois de janvier et février 2017 les comptages hivernaux ont été réalisés sur l'ensemble des sites connus du territoire Poitou-Charentes. Toutes les équipes étaient équipées de lecteurs de transpondeurs à distance permettant une recapture « virtuelle », autrement dit, sans manipulation directe des individus. En effet, le lecteur est simplement passé entre 10 et 20 cm des individus en hibernation (Figures 4a et 4b). Si un individu marqué est détecté, le lecteur enregistre le numéro de transpondeur. A ce jour (6 à 7 mois après le début de l'étude), 221 individus ont été recontrôlés soit **plus de 30%** (Tableau 6) des individus transpondés, avec des distances respectives minimales et maximales comprises entre 0 km et 111 km. En moyenne, les individus adultes se déplacent entre 36,5 km pour les mâles et 46 km pour les femelles, alors que les jeunes de première année partent moins loin : 18,7 km en moyenne pour les jeunes mâles et 35,5 km en moyenne pour les jeunes femelles (Tableau 7 et Figure 11).

Figure 4a : Contrôle d'un Grand rhinolophe en hibernation à l'aide d'un lecteur sur perche.



Figure 4b : Contrôle d'un Grand rhinolophe en hibernation à l'aide d'un lecteur à main.



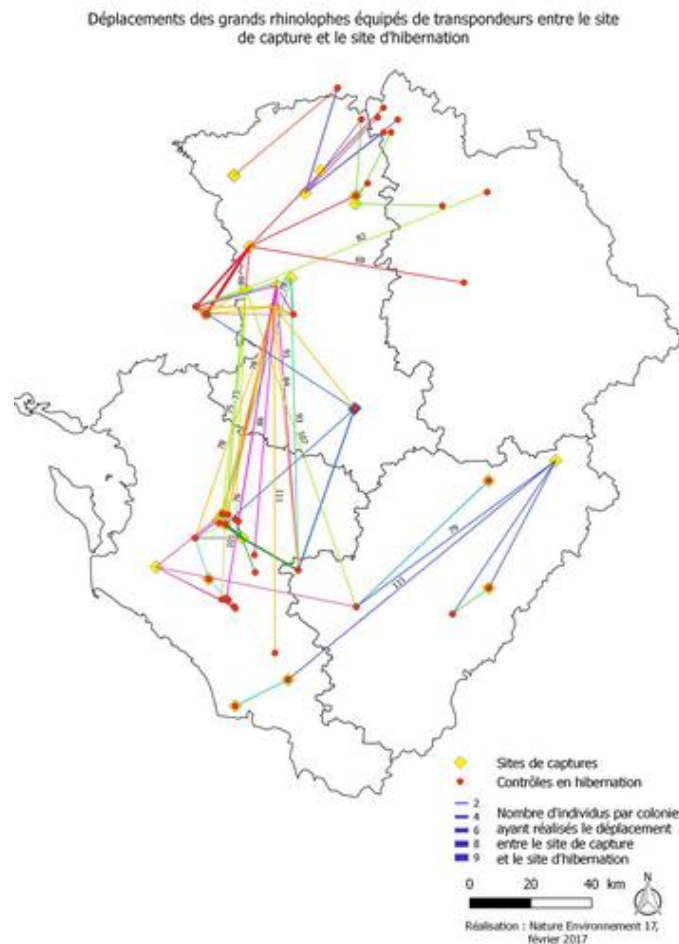
Tableau 6 : Détail du nombre d'individus manipulés et pourcentage de contrôles (M. Leuchtmann, GCPC-2017).

Département	Sites échantillonnés	Nature du site*	Période de capture	Nb CS Capturées	Nb GR capturés	Nb GR marqués	Nb GR contrôlés	% Contrôles
16	CHAMPAGNE-MOUTON	T+H	Automne	227	10	10	5	50,0%
16	LESSAC	P	Eté	171	95	40	4	10,0%
16	RANCOGNE	T+H+P	Printemps	157	11	11	2	18,2%
			Automne	203	33	19	9	47,4%
17	ANNEPONT	P	Eté	120	29	29	15	51,7%
17	JONZAC	T+H	Automne	177	8	8	4	50,0%
17	LA CLISSE	T+H+P	Printemps	46	33	33	9	27,3%
			Eté	49	9	9	1	11,1%
17	SAINT-BONNET-SUR-GIRONDE	T+H+P	Automne	79	11	11	4	36,4%
17	SAINT-SAVINIEN							
	Site 1	T+H	Automne	36	3	3	2	66,7%
	Site 2	T+H	Automne	342	11	11	10	90,9%
	Site 3	T+H	Automne	113	19	19	14	73,7%
17	SAINT-SORNIN	T+H+P	Eté	194	6	6	4	66,7%
79	AIRVAULT	P	Eté	61	39	30	3	10,0%
79	ALLONNE	P	Eté	53	51	30	6	20,0%
79	FAYE-L'ABESSE	P	Eté	138	106	70	6	8,6%
79	FENIOUX	P	Eté	233	143	40	9	22,5%
79	LA CHAPELLE-SAINT-ETIENNE	P	Eté	156	63	51	13	25,5%
79	LE BUSSEAU	P	Eté	102	51	51	12	23,5%
79	LE PIN	P	Eté	112	63	53	1	1,9%
79	MELLE	T+H	Printemps	43	21	21	8	38,1%
			Automne	104	38	38	24	63,2%
79	SAINT-LOUP-SUR-THOUET	P	Eté	89	26	26	3	11,5%
79	XAINTRAY	P	Eté	157	128	70	16	22,9%
79	SAINTE-GEMME	P	Eté	89	0			
85	SAINT-MICHEL-LE-CLOUCQ	T+H	Automne	172	38	38	37	97,4%
TOTAL				3423	1045	727	221	30,4%
*T = Transit; H = Hibernation; P = Parturition								

Tableau 7 : Présentation des distances minimales, maximales et moyennes de recaptures (automne/hiver) parcourues par les grands rhinolophes à partir des sites de parturition selon leur sexe et classe d'âge (Juvénile=Juv, Adulte=Ad).

Age	Dist_min	Dist_max	Dist_moy
Ad	0	111	45,19
Ad_M	11	78	36,50
Ad_F	0	111	45,98
Juv	0	111	31,29
Juv_M	0	29	18,67
Juv_F	5	111	35,50

Figure 5 : Représentation géographique du déplacement entre le site de capture et d'hibernation de grands rhinolophes marqués en 2016.



A titre informatif, notons également des pourcentages non négligeables de recapture lors des contrôles hivernaux chez les individus de première année : plus de 31% de recapture chez les jeunes femelles et 17,65% chez les jeunes mâles (Tableau 8).

Tableau 8 : Pourcentage de recapture en hibernation des grands rhinolophes marqués en colonie de parturition

Sexe / Age	Individus marqués sur colonie de parturition	Individus recapturés en hiver	% de recapture
Femelle	451	62	13,75
Ad	394	44	11,17
J	57	18	31,58
Mâle	54	10	18,52
Ad	20	4	20,00
J	34	6	17,65

2-5) Bilan des premières analyses

Au cours de l'année 2016, les premiers travaux sur le régime alimentaire ont débuté en partenariat avec le Centre de Biologie pour la Gestion des Populations (CBGP) de l'INRA de Montpellier. Un total de 357 fèces, provenant de 16 espèces de chauves-souris (Tableau 9), ont été analysées par la méthode du Métabarcoding¹ (Galan et al., en préparation). L'objectif était d'obtenir pour chaque échantillon de fèces : l'identification précise de l'espèce de chauve-souris et la liste des espèces d'insectes prédatés. Cela nous a permis d'une part, de calibrer et de valider cette méthode d'analyse pour les fèces de chiroptères, toutes espèces confondues, et d'autre part, d'obtenir des premiers résultats en ayant un retour sur les limites et les contraintes de cette méthode.

Tableau 9 : Nombre d'échantillons de fèces analysés par espèce de chiroptère.

Espèces	Effectif
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	66
<i>Miniopterus schreibersii</i>	65
<i>Myotis daubentonii</i>	37
<i>Myotis bechsteinii</i>	36
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	31
<i>Myotis emarginatus</i>	24
<i>Barbastella barbastellus</i>	20
<i>Myotis nattereri</i>	20
<i>Myotis myotis</i>	20
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	11
<i>Eptesicus serotinus</i>	8
<i>Myotis mystacinus</i>	6

¹ Le métabarcoding est une technique récente de taxonomie moléculaire permettant la caractérisation génétique d'un prélèvement contenant différents gènes. Ici en l'occurrence, des fèces composés de restes d'insectes, donc de gènes d'insectes.

<i>Rhinolophus euryale</i>	5
<i>Myotis alcaethoe</i>	3
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3
<i>Plecotus auritus</i>	2
Total	357

Les résultats d'identification des chiroptères peuvent être qualifiés de « corrects » : sur 357 échantillons analysés, **236 identifications de chauves-souris** correspondent à l'identification morphologique réalisée sur le terrain (Figure 6). Les 121 échantillons restant sont non-assignés à la bonne espèce de chiroptère identifiée morphologiquement lors de la capture. Ces « erreurs » sont liées à des échecs d'amplification des séquences d'ADN (problèmes techniques en laboratoire et sur le terrain, mauvaise conservation et dégradation des prélèvements), à des espèces cryptiques pour lesquelles trop peu d'informations génétiques existent à l'heure actuelle, ou encore, à des contaminations entre différents échantillons sur le terrain et/ou en laboratoire.

Sur les 236 prélèvements où l'espèce de chauve-souris a pu être identifiée avec certitude, la méthode d'analyse par métabarcoding a permis d'obtenir la liste des insectes consommés pour 187 prélèvements de fèces, soit **80% d'identification** (Figure 6). Ces insectes ont été identifiés à l'espèce ou à minima, au genre.

L'analyse et l'interprétation des résultats sont encore en cours, cependant, les premières lectures révèlent une grande diversité de proies : une vingtaine d'ordres différents (Lépidoptères, Coléoptères, Héminoptères, Diptères, Orthoptères...) et plus de 80 familles (Figure 7). Cela a également permis de mettre à nouveau en évidence le rôle des chiroptères dans la lutte biologique : **40 espèces de ravageurs des cultures** ont été identifiées

(Pyrale du tronc de l'olivier, Pyrale du maïs, Drosophile Suzuki, Processionnaire du pin, Noctuelle des moissons, Petite teigne...).

Figure 6 : Présentation des résultats des analyses par métabarcoding des fèces de chiroptères

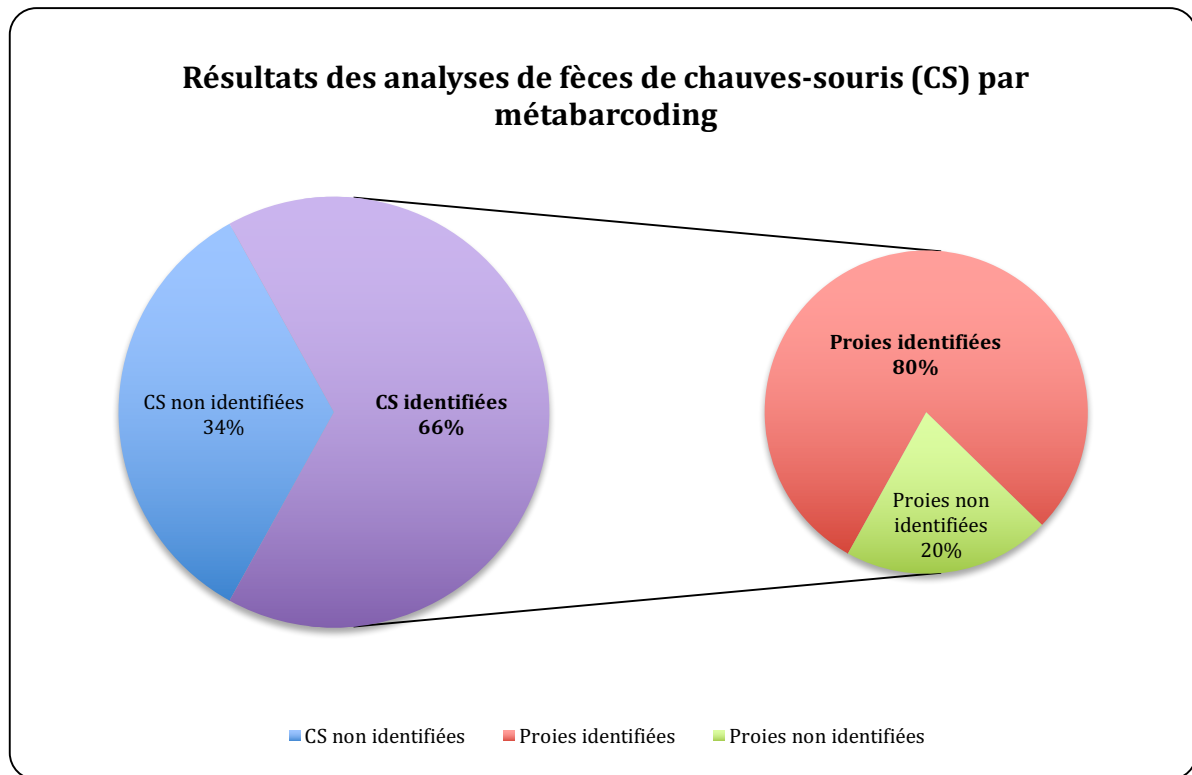
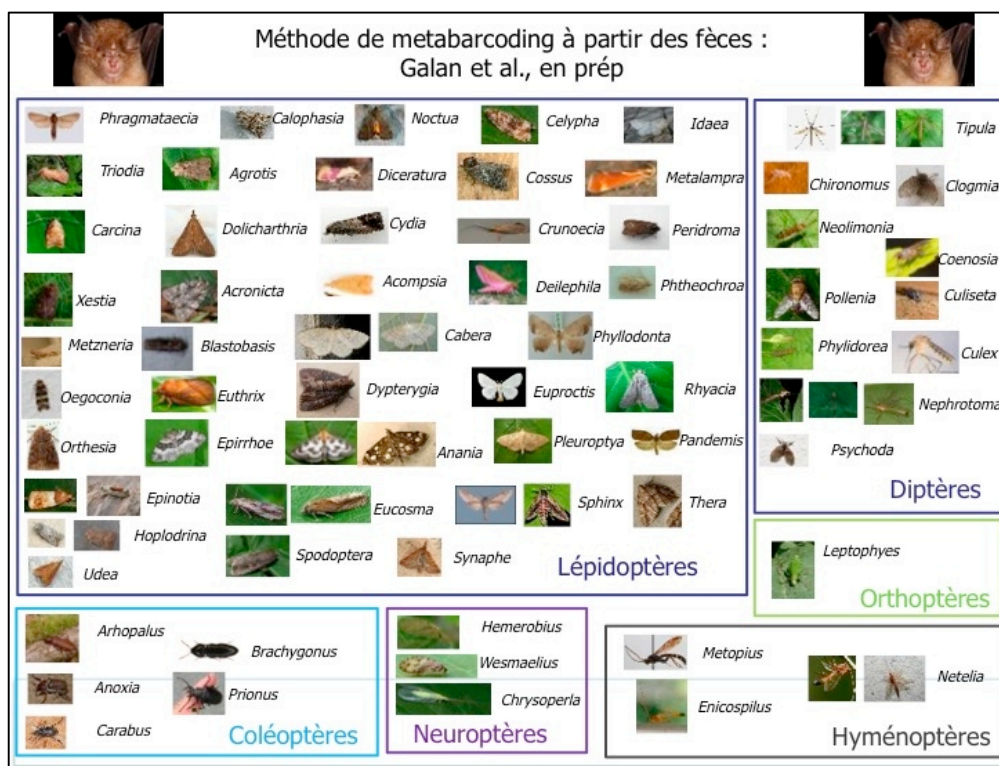


Figure 7 : Exemple d'identifications de proies issues des fèces (n=66) de Grand rhinolophe (O. Tournayre, 2017)



2-6) Perspectives

Au cours de l'année 2017, il est prévu de reconduire et d'étendre à de nouveaux sites les sessions d'échantillonnages en région Nouvelle Aquitaine, de donner suite aux échanges avec les chiroptérologues et/ou les groupes chiroptérologiques régionaux intéressés par une collaboration avec ECOFECT, de poursuivre les analyses en cours et de les étendre aux diverses thématiques prévues dans les projets.

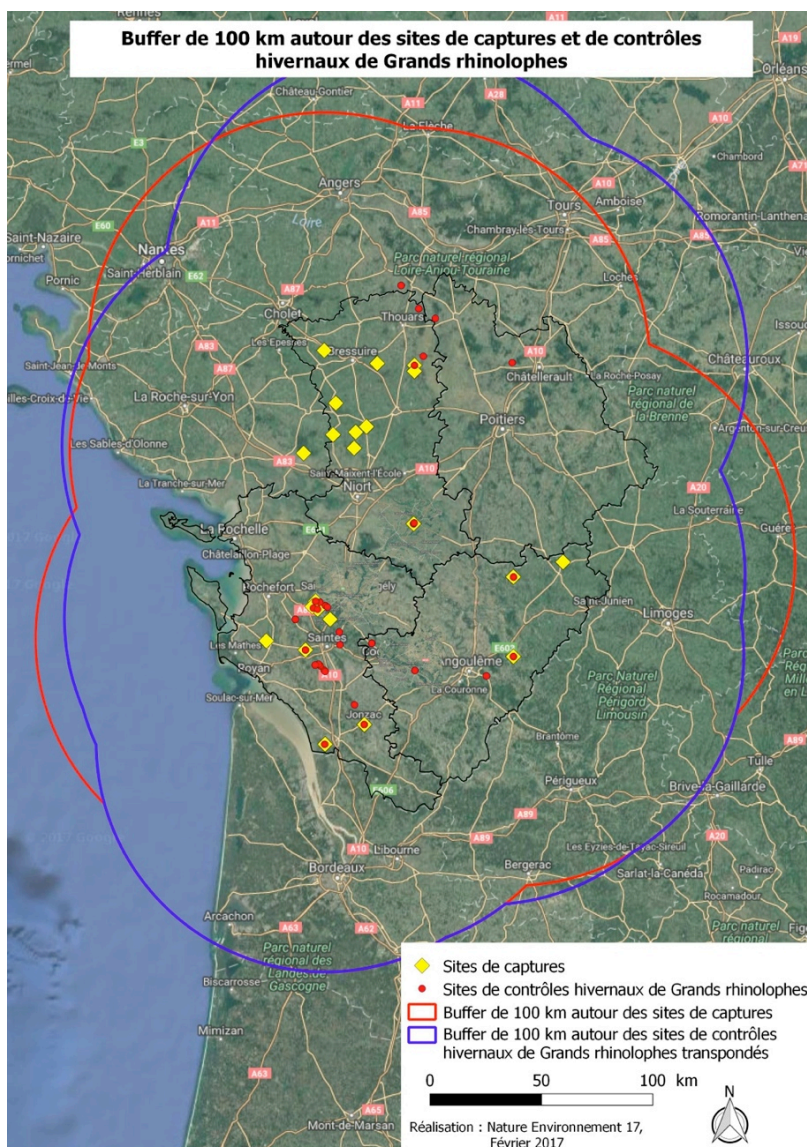
Zones d'études :

Sur le territoire de l'Aquitaine, suite à différentes réunions initiées par la DREAL et aux différents échanges engagés avec les responsables des sites N2000, les sessions d'échantillonnages vont se poursuivre et s'étendre notamment en Gironde et en Dordogne, en collaboration et en concertation avec les opérateurs/animateurs N2000. Ces échantillonnages concerneront principalement le Grand/Petit murin, le Minioptère de Schreibers et le Grand rhinolophe. Pour ce dernier, une phase de prospection plus ciblée sera réalisée en Gironde et en Dordogne, afin d'identifier de nouvelles colonies de parturition.

Dans le cadre du projet GR&TVB, au vu des premiers résultats liés au marquage des individus par transpondeur : mouvements entre sites de parturition – transit – hivernage, dispersion des individus, importantes distances parcourues (max = 111 km), la zone d'étude doit être redimensionner (Figure 8). Cela permettra d'affiner les résultats, notamment en termes de biologie de la conservation (analyses génétiques plus fines, meilleure compréhension du fonctionnement des populations, prise en compte des pressions

environnementales à la bonne échelle géographique...). Dans cette optique, suites aux discussions avec le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL), le Groupe Chiroptères Aquitaine (GCA), la LPO Vendée et Maine-et-Loire le projet d'extension géographique de l'étude GR&TVB dès l'été 2017 a été validé.

Figure 8 : Représentation de la zone géographique à prendre en compte pour une meilleure compréhension et conservation du Grand rhinolophe



Orientations de recherche :

Suite aux résultats d'un projet mené actuellement en parallèle en Charente-Maritime, sur le Grand rhinolophe, par Nature Environnement 17, et le CNRS de Chizé, notamment sur les domaines de chasse et la caractérisation des habitats favorables au Grand rhinolophe, il a été décidé que l'ensemble des thématiques actuelles de recherche : écotoxicologie, régime alimentaire, génétique et état sanitaire, seraient rattachées et analysées en lien avec l'étude du paysage (Figure 9).

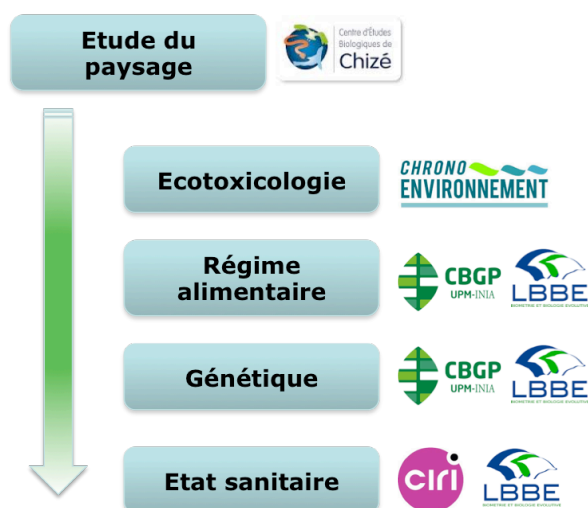
Une thèse de trois ans sur le projet GR&TVB co-encadrée par et N. Charbonnel (CBGP) et D. Pontier (ECOFECT) et en étroite collaboration avec le Groupe Chiroptère Poitou-Charentes a débuté en novembre 2016. Les principales thématiques abordées sont : la génétique des populations, le régime alimentaire et l'écotoxicologie, ainsi que l'analyse de la diversité de gènes de l'immunité. C'est dans le cadre de cette thèse, principalement axée sur le Grand rhinolophe, que seront poursuivies les analyses de régime alimentaire.

La collaboration entre ECOFECT et le laboratoire Chrono-Environnement, spécialisé dans les études écotoxicologiques, débutera dès le printemps 2017 dans le cadre de la caractérisation des pressions environnementales sur les colonies de parturitions du Grand rhinolophe. En effet, un état « zéro » de ces pressions environnementales sera dressé dans un rayon de 10-15 km pour, a minima, chaque colonie de parturition. Les analyses écotoxicologiques sur les divers prélèvements biologiques effectués devraient débuter courant 2017.

Le diagnostic et les travaux de recherche sur les agents infectieux issus des prises de sang devraient débuter au Centre International de Recherche en Infectiologie (CIRI) de Lyon dès cette année.

Afin de suivre au mieux les mouvements des grands rhinolophes marqués au cours de leur cycle biologique, notamment en ce qui concerne le retour des femelles sur les sites de parturition, plusieurs gîtes devraient être équipés d'une antenne de détection automatique de transpondeurs.

Figure 9 : Représentation du processus de recherche 2017 en lien avec l'étude du paysage.



3 – Collaborations ECOFECT 2017

C'est dans le cadre de ces collaborations que s'inscrit notre demande d'avenant à l'arrêté ministériel de 2015. En effet, outre la validation de la régionalisation de l'étude « Grand rhinolophe et TVB » à l'ensemble de la Nouvelle Aquitaine et son extension à la région Pays-de-la-Loire, nous avons été contactés, entre fin 2016 et février 2017, par différents chiroptérologues du Pas-De-Calais et d'Auvergne afin de collaborer, dès cette année, sur des problématiques en lien avec le projet ECOFECT, notamment sur la Pipistrelle commune et la Grande noctule. Les autres collaborations qui se dessinent pour 2017 et 2018 (problématique Grand & Petit murin, régime alimentaire du Murin de Natterer Corse, génétique des populations du Minoptère de Schreibers dans le sud de la France) sont déjà encadrées par l'arrêté ministériel actuel.

3-1) Projet « Grand rhinolophe et TVB »

Situation actuelle

Classé vulnérable depuis 2016 sur la liste rouge régionale, le Poitou-Charentes accueille la 4^{ème} population hibernante de Grand Rhinolophe en France avec environ 7 000 individus, et la 10^{ème} population estivale avec environ 2 000 individus (SFPEM, 2014). La région porte ainsi une responsabilité particulière quant à sa conservation à l'échelle nationale. De nombreuses inconnues subsistent sur le fonctionnement des populations à l'échelle régionale et inter-régionale, induisant d'importants risques à long terme sur la conservation d'une des plus importantes populations de Grand rhinolophe française.

Axes d'étude et conservation

Les questions restant en suspens sont notamment : comment fonctionnent les populations et quel est leur état sanitaire ? (Quels échanges entre les différents sites pour la reproduction et l'hibernation. Quels corridors sont utilisés ? Quels sont les impacts des ruptures (ou absence) de continuités écologiques, ceux des milieux utilisés pour la recherche alimentaire, ceux des intrants agricoles, etc.).

Tous ces facteurs influent directement sur la reproduction, la dispersion, la survie des individus et le maintien des populations de Grand rhinolophe en Poitou-Charentes. Il est aujourd'hui essentiel d'améliorer nos connaissances sur les réseaux de gîtes utilisés (hivernaux comme estivaux), à l'échelle régionale et inter-régionale, et de réaliser un état zéro de l'état sanitaire des populations.

L'amélioration des connaissances sur la répartition du Grand rhinolophe en Poitou-Charentes, la caractérisation des populations présentes, leurs échanges et leur état sanitaire constituent la priorité absolue quant à la conservation de l'espèce. Ce programme se veut également être un support pour les régions limitrophes, notamment l'Aquitaine pour qui la conservation de l'espèce est aussi une priorité (2^{ème} population hibernante de France et 5^{ème} population estivale).

Projet « GR&TVB » et Plan National d'Action Chiroptère

Un tel projet vise également à répondre aux exigences du Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères (déclinaison régionale du Plan d'Action National), puisqu'il concerne 9 fiches actions du Plan :

- Acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces (action n°1),
- Organiser une veille sanitaire (action n°2),
- Intégrer les chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors biologiques (action n°3),
- Protéger les gîtes souterrains et rupestres (action n°4),
- Protéger les gîtes dans les bâtiments (action n°5),
- Prendre en compte les chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art (action n°6),
- Intégrer les enjeux chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens (action n°7),
- Intégrer les chiroptères dans les pratiques agricoles (action n°9),
- Soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser (action n°10).

Grands Objectifs « GR&TVB »

Connaissances des populations :	Conservation des réseaux de gîtes et des connexions :
Recherche et localisation des colonies de mise bas	Identifier les connexions, les zones de fragmentation et les points noirs
Etat des lieux des effectifs hivernants et tendances évolutives	Caractériser les échanges inter-sites (transpondage)
Caractérisation des populations (identification des noyaux de population par prélèvements génétiques)	Initier un partenariat avec la profession agricole (Chambre régionale et chambres départementales d'agriculture, réseau InPACT)
Etat sanitaire des populations (analyses écotoxicologiques)	Poursuivre le partenariat entre les Collectivités locales et territoriales, les services de l'Etat, les CAUE, les APNE et les propriétaires privés volontaires
	Informé et sensibiliser le grand public
	Impliquer les propriétaires privés ou institutionnels dans la sauvegarde des chauves-souris en développant l'opération « Refuge pour les chauves-souris »

Justification de la demande d'avenant « Grand rhinolophe et TVB » :

Au vu des premiers résultats présentés précédemment, nous désirons élargir la zone d'étude actuelle à l'ensemble de la Nouvelle Aquitaine en partenariat avec toutes les associations de Poitou Charentes Nature et les autres associations : le GCA pour le territoire de l'Aquitaine et le GMHL pour celui du Limousin. De plus, au vu du comportement de l'espèce, il est important d'inter-régionaliser le projet, notamment avec la région Pays-de-la-Loire. Cela nous permettra d'être plus pertinent dans l'étude sur la génétique et la dynamique

des populations de Grand rhinolophe, mais également pour affiner les liens de connectivités qu'il existe entre les sites de transit, de mise bas et d'hibernation notamment en Vendée et en Maine-et-Loire. Nous pourrions ainsi définir l'échelle réelle de la population du « Centre-Ouest » de la France et identifier, à la bonne échelle géographique, les enjeux réels de conservation.

Notre demande d'avenant concerne donc, d'une part, une extension géographique à l'ensemble du Limousin (Annexe 3) et à la région Pays-de-la-Loire, et d'autre part, vu l'ensemble des partenaires impliqués de façon active dans ce projet ainsi que l'échelle géographique de l'étude, il nous paraît indispensable de demander une dérogation à la capture des chiroptères et aux prélèvements biologiques à la fois pour les nouveaux chiroptérologues très impliqués depuis 2015 dans le projet mais aussi pour les chiroptérologues des structures qui vont participer dès l'été 2017 aux campagnes d'échantillonnage : GCA et GMHL (Annexe 4).

Une demande spécifique, qui n'était pas prévue dans l'arrêté 2015, concerne le marquage temporaire du Grand rhinolophe. En effet, vu le manque d'information sur les colonies de mise bas de l'espèce dans certains secteurs géographiques de la zone d'étude, il nous semble indispensable de pouvoir réaliser du marquage temporaire, via émetteurs, notamment sur les secteurs en périphérie de la zone d'étude de 2016 afin de pallier à ce manque de connaissance. Les colonies ainsi trouvées nous permettront de compléter l'échantillonnage actuel et d'affiner les analyses génétiques incontournables pour définir et comprendre le fonctionnement des populations de Grand rhinolophe du « Centre-Ouest » de la France.

3-2) Présentation du projet collaboratif « AGROTRAME »

Contexte et objectifs généraux :

Le Parc naturel régional des Caps et marais d'Opale, accompagné de plusieurs partenaires scientifiques coordonne un projet de recherche scientifique « Agrotrame ». Le projet de recherche vise à répondre à plusieurs problématiques : i) Comment des pratiques ou des aménagements, tels que l'agroforesterie (un bloc de 50 ha aménagé) et des bandes fleuries, favorisent le développement de la biodiversité en openfield ? ii) Comment cette biodiversité interagit avec la production agricole, iii) Est-ce que ces aménagements remplissent la fonction de corridor écologique à l'échelle du paysage ?

Les 3 premières années d'étude (2011 – 2014) du projet Agricobio ont permis d'inventorier le pool d'espèces présentes sur le site. Les liens entre cette biodiversité et son impact sur la production agricole n'ont cependant pas pu être finement décrits. A l'époque, les aménagements consistaient en des haies et des bandes fleuries. Plusieurs rôles écologiques des bandes fleuries ont pu être mis en évidence comme étant des zones refuges, par exemple pour de nombreux groupes. Cependant la fonctionnalité du corridor reste à étudier.

Pour la période 2015 -2017 le nouveau paramètre essentiel concerne la mise en place d'un « site atelier » avec 50 ha en agroforesterie. Les groupes étudiés sont : les carabes, les syrphes, les coccinelles et les pucerons, les micromammifères, le hérisson, les oiseaux et les chauves-souris. Une analyse économique est également réalisée.

Objectifs concernant les Chiroptères

Les objectifs de cette étude en collaboration avec ECOFECT sont de :

- définir le rôle des aménagements dans l'évolution de l'activité des populations et de leurs structurations génétiques,
- définir le rôle potentiel d'auxiliaires de cultures de ce groupe, via l'analyse du régime alimentaire.

Résultats 2015 – 2016

Ces deux premières années d'étude : suivi par enregistrement ultrasonore (2015-2016) et radiopistage en 2016, ont permis :

- de conforter le pool d'espèces présentes sur le site,
- de mettre en évidence une première tendance d'activité de chasse plus importante sur le site aménagé que sur le site témoin,
- de mettre en évidence, via le marquage temporaire par VHF, que le site atelier est un site de nourrissage pour des individus, notamment 2 femelles allaitantes de Pipistrelles communes équipées.

Méthodologie

Au cours de l'étude différentes méthodes vont être couplées afin d'optimiser les résultats :

- Etude de l'activité des chiroptères sur le site atelier par enregistrement pour identification des espèces, évolution de l'utilisation du site par l'analyse des activités de chasse de la pipistrelle commune,
- Radiopistage de plusieurs individus de Pipistrelle commune notamment pour la caractérisation de l'utilisation du site atelier,
- Récolte d'échantillons de guano pour la détermination des espèces d'insectes prélevées, rattachement à leur habitat et leur impact potentiel sur la production agricole.
- Prélèvements biologiques pour les analyses génétiques et écotoxicologiques.

Partenariat

Les partenaires du projet « Agrotame » sont :

- Institut Catholique de Lille – FGES – Laboratoire Ecologie & Biodiversité
- FREDON Nord – Pas de Calais (Organisme à Vocation Sanitaire), Station d'Etudes sur les Luttés
- Biologique, Intégrée et Raisonnée
- ISA Lille – GRECAT
- La Coordination Mammalogique du Nord de la France
- Syndicat Mixte du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO)

Le projet peut être réalisé grâce à l'engagement de Monsieur Lefebvre, Agriculteur à Guînes, propriétaire et exploitant des espaces cultivés visés par le projet.

Enfin, l'ensemble des partenaires, ainsi que d'autres laboratoires comme ECOFECT, ont pour ambition de faire de ce site atelier, un site pérenne de recherche en agriculture sur les liens entre la biodiversité et la production agricole.

Justification de la demande d'avenant « Agrotrame » :

Le secteur géographique du projet « Agrotrame » n'est pas pris en compte dans l'arrêté actuel. Notre demande concerne à la fois l'extension géographique de l'arrêté au département Pas-de-Calais (Annexe 3), mais également une dérogation à la capture des chiroptères et aux actions d'échantillonnage biologique pour l'équipe de chiroptérologues (Annexe 4) du CMNF (Coordination Mammalogique du Nord de la France).

3-3) Présentation du projet « Grande noctule »

Contexte historique :

Le bureau d'étude EXEN a mis en évidence les premiers gîtes de la Grande noctule dans les Combrailles (Puy de Dôme) le 28 juin 2012 (Beucher & al. 2012) en parallèle de la découverte d'autres colonies presque au même moment, sur le plateau du Lévezou, en Aveyron (Dubourg Savage & al. 2012). Jusqu'alors, avec des observations rares, l'écologie de l'espèce était quasiment inconnue en France, tout comme son statut de conservation.

A l'échelle internationale (Eurobats) et à l'échelle nationale (Plan National d'Action pour les chiroptères), l'espèce est aujourd'hui listée comme prioritaire pour justifier la mise en œuvre d'études spécifiques vers l'amélioration des connaissances.

Avancement du projet :

Depuis 2012, chaque campagne de suivi aura apporté son lot de riches enseignements et de connaissances. Chaque nouvelle découverte entraîne de nouvelles interrogations et justifie de poursuivre plus intensément l'étude de cette espèce hors du commun. A tel point que les données auvergnates et plus récemment, celles relevées en Aveyron, remettent aujourd'hui en question des acquis fondamentaux pour l'espèce, telles que ses exigences écologiques, son organisation sociale ou la ségrégation sexuelle des migrations. Mais au-delà de ces avancées, l'urgence à comprendre ses modes de vie se justifie aussi par l'importance des menaces particulièrement prégnantes localement (fort développement éolien autour des principales populations connues, coupes forestières...), et pour lesquelles une meilleure connaissance est un préalable indispensable à la recherche de moyens de maîtrise des risques.

Réseau de partenaires actuels :

Le bilan précédent des années de suivi de la Grande Noctule montre que le bureau d'étude EXEN est aujourd'hui l'un des principaux acteurs permettant d'améliorer les connaissances sur la Grande Noctule en France et à l'échelle internationale. Toutes ses actions s'inscrivent en concertation avec les DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie mais également et avec les groupes chiroptères référents de ces mêmes régions :

- Chauves-Souris Auvergne, et notamment T. Bernard pour les gîtes suivis dans le Puy de Dôme,

- CEN-GCMP, et notamment M. Dubourg Savage, L. Gache... pour les gites suivis dans l'Aveyron.
- Chauves-Souris Aveyron dont le Dr. S. Puechmaille, chiroptérologue.
- ONF, T. Darnis, chiroptérologue.

Méthodologie :

Depuis 2012, l'équipe d'EXEN a fait preuve d'adaptation pour expérimenter différentes techniques de captures de Grandes Noctules, et ce, toujours avec le souci de privilégier des méthodes de suivi les moins invasives et les moins stressantes pour les animaux (d'où la méthode EXEN de recherche de gites et le développement des outils de vision nocturne). Toutefois, la capture – télémétrie apparaît comme une méthode indispensable, notamment pour faciliter la découverte de nouveaux gites, mais aussi et surtout pour localiser les zones d'activité nocturnes (zones de chasse, voies de transit, hauteur de vol...). Pour ce dernier point, la définition des territoires vitaux autour des populations connues est essentielle pour appréhender les menaces qui peuvent notamment porter sur ces populations vis-à-vis des projets de développement éolien. C'est en effet aussi bien le cas autour des colonies découvertes en Auvergne que pour la population de males récemment découverte en Aveyron. Des captures et suivis télémétriques restent donc des objectifs forts pour ces deux populations pour la campagne de suivi de 2017.

Objectifs principaux :

Au vu des connaissances actuelles, les priorités d'amélioration des connaissances sont listées par ordre de priorité afin de mieux comprendre le rayon d'activité nocturne des populations autour des colonies pour mieux anticiper les risques de conflits avec l'important développement éolien local.

- Approfondir les connaissances générales sur la biologie et l'écologie de la Grande noctule (génétique, régime alimentaire, écotoxicologie...)
- Apprécier les zones de chasse, voies de transits,
- Distinguer si ces zones d'activités sont cohérentes entre les femelles allaitantes, lactantes, les mâles et éventuellement les jeunes,
- Apprécier l'évolution de ces zones d'activité sur l'ensemble de la période d'activité et selon les phénologies (ex : Existe-t-il des variations significatives entre la phase d'avant mise bas et après mise bas ?).
- Préciser les hauteurs de vols en fonction des conditions climatiques, dans le but d'apporter des éléments précis sur la maîtrise des risques avec les éoliennes).

Justification de la demande d'avenant « Grande noctule » :

Le secteur géographique du projet « Grande noctule » n'est pas pris en compte dans l'arrêté actuel. Pour des raisons liées à certains aspects de la biologie de l'espèce comme ses grands déplacements, la forte probabilité qu'elle ait d'importantes zones de chasse, le fait qu'elle soit migratrice et certainement transpyrénéenne, mais également tous les aspects encore inconnus, nous obligent à adapter et surtout à anticiper l'évolution de l'étude et les protocoles qui découleront des résultats afin d'adhérer au mieux au fonctionnement de l'espèce et ainsi obtenir des résultats pertinents en adéquation avec les objectifs.

Pour ces raisons la demande d'avenant concerne six départements d'Auvergne Rhône-Alpes : l'ancien territoire d'Auvergne et deux départements limitrophes, Loire et Ardèche, mais également l'ensemble de l'Occitanie (ancien territoire Midi-Pyrénées). Notons que les départements de l'ancien territoire Languedoc Roussillon sont déjà pris en compte dans l'arrêté actuel (Annexe 3).

La demande de dérogation pour la capture des chiroptères et pour les actions d'échantillonnages concerne Mlle Charlène Viélet qui est actuellement chiroptérologue au sein du bureau d'étude EXEN (Annexe 4).

Une demande spécifique sur le marquage est également faite pour la Grande noctule afin de pouvoir répondre pleinement aux objectifs du projet :

- **Marquage temporaire** : suivi des individus par VHF et/ou GPS pour obtenir des informations pertinentes sur les territoires de chasse et les routes de vol ou de transit entre leurs différents gîtes.
- **Marquage permanent** : dans un second temps et uniquement en accord avec l'ensemble des partenaires du/des projets, il serait très intéressant de marquer individuellement par transpondeur les Grandes noctules. Cela nous permettra d'enrichir considérablement nos connaissances sur le mode de vie et de fonctionnement de cette espèce : suivis des échanges entre les différentes gîtes, saisonnalité, fidélité annuelle et interannuelle aux gîtes, utilisation des gîtes secondaires, définir les échanges et les relations entre les groupes sociaux (mâles/femelles, femelles/jeunes, apprentissage, regroupement avant migration...);

3-4) Complémentarité des projets avec ECOFECT

Le LabEx ECOFECT a été fondé sur l'interdisciplinarité, il regroupe onze institutions scientifiques, médicales, vétérinaires ou encore agronomique. Les thématiques de recherche qui y sont développées reposent sur plus de huit disciplines allant de la biologie moléculaire à la génétique des populations en passant par les mathématiques ou la bio-informatique.

Depuis le lancement du projet ECOFECT nous avons toujours voulu travailler dans cette optique de partage et d'échange de compétences, de transversalité. C'est la raison pour laquelle lorsqu'il a été décidé que les chiroptères seraient le modèle d'étude principal pour les projets de recherche en éco-épidémiologie, le partenariat avec les groupes chiroptérologiques et le développement de projet collaboratifs est apparu comme une évidence.

Depuis 2015, grâce à ces collaborations, nous avons pu initier une importante dynamique entre le milieu associatif et le milieu de la recherche. Nous pouvons aujourd'hui nous appuyer sur les connaissances locales des chiroptérologues, sur leur maîtrise des enjeux de conservation, sur leurs réseaux de bénévoles (plus de 100 personnes ont participé à l'étude GR&TVB en 5 semaines en 2016) afin de mettre en œuvre des projets ambitieux. De notre côté, nous mettons à disposition notre savoir-faire universitaire (thèse, post-doc) afin d'effectuer, sur les thématiques choisies en collaboration, un travail en profondeur sur la biologie et l'écologie des chiroptères. Nous apportons nos compétences de suivis à long terme, d'échantillonnages biologiques et des nouveaux outils d'analyses, aujourd'hui indispensables

en biologie de la conservation : biologie moléculaire, dosages écotoxicologiques, séquençage génétique, analyses statistiques avancées...

L'ensemble des projets pour lesquels nous avons été sollicités en 2017 et pour lesquels nous demandons des modifications à l'arrêté ministériel de 2015, rentrent pleinement dans nos thématiques de recherches en éco-épidémiologie :

Régions	Projets	Complémentarité ECOFECT
Haut de France	Agrotrame	Régime alimentaire, Ecotoxicologie, Ecologie du paysage
Pays de la Loire	Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> et Trame Verte Bocagère	Génétique, Régime alimentaire, Ecotoxicologie, Ecologie du paysage, Virologie
Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie	Grande Noctule <i>Nyctalus lasiopterus</i>	Génétique, Régime alimentaire, Ecotoxicologie, Ecologie du paysage, Virologie

4 – Complémentarité PNA-Chiroptère – ECOFECT

Aujourd'hui ECOFECT travaille et œuvre pour travailler sur la plupart des espèces de chiroptères considérés comme prioritaires par le nouveau PNA, soit 11 espèces sur 19 : Grand et Petit rhinolophe, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers, Petit murin, Grande noctule, Noctule commune et Leisler, Pipistrelle commune et Nathusius et la Sérotine commune.

ECOFECT est de plus en plus sollicité pour de futurs projets, qu'ils soient au stade du montage ou en cours de réalisation. En effet, les thématiques de recherche développées sont en lien direct avec les principales grandes catégories de « pressions » qui sont susceptibles d'affecter les populations de chiroptères, qui ont été recensées dans le PNA par le comité de suivi et pour lesquelles nos thématiques de recherche peuvent apporter des informations essentielles.

Catégories de « pressions »	Thématique ECOFECT
Epizootie	Eco-épidémiologie, virologie
Aménagement du territoire	Génétique et dynamique des populations, Ecologie du paysage
Perturbation des gîtes souterrains	Génétique et dynamique des populations
Perturbation des gîtes bâtis	Génétique et dynamique des populations
Gestion forestière	Ecologie du paysage, Ecotoxicologie, Régime alimentaire
Gestion agricole	Ecologie du paysage, Ecotoxicologie, Régime alimentaire

De par son fonctionnement et ses thématiques, ECOFECT est donc en lien direct avec 8 actions du nouveau PNA dont les deux actions transversales (Act1 et 10) indispensables à la mise en œuvre cohérente du plan :

- Act1 : Acquérir des connaissances pour la conservation
- Act2 : Veille sanitaire
- Act3/6 : Corridors écologiques
- Act4/5 : Protection Gîtes souterrains et anthropophiles
- Act9 : Chiroptères et agriculture
- Act10 : Soutenir les réseaux et promouvoir les échanges

C'est dans ce cadre que nous demandons que la modification de l'arrêté ministériel soit effective sur toute la durée du PNA, jusqu'en 2025. Cela permettra de conserver une cohérence avec l'ensemble des partenaires actuels et à venir, mais également afin de faciliter la mise en œuvre de projets sur le moyen et long terme, études indispensables pour la compréhension du fonctionnement des populations de chiroptères et pour obtenir des résultats à la hauteur des enjeux de conservation.

5 – Synthèse des demandes de modification de l'arrêté ministériel ECOFECT-2015

Note importante :

Le projet « global » ECOFECT, présenté au point 1, pour lequel l'arrêté ministériel de 2015 a été pris reste inchangé. Les espèces de chiroptères concernées ainsi que la méthodologie de capture ou encore les types de prélèvements biologiques effectués sont inchangés.

Les modifications principales demandées sont en lien avec les projets collaboratifs et concernent :

- L'emprise géographique de l'arrêté,
- Les dérogations à la capture, dans les conditions de l'arrêté ministériel actuel, pour les chiroptérologues associés aux structures partenaires,
- Les dérogations liées aux prélèvements biologiques et aux marquages des individus, pour les chiroptérologues associés aux structures partenaires,
- Modalité de transport des échantillons issus d'espèces protégées et de leurs utilisations par les laboratoires de recherche,
- La durée de l'avenant à l'arrêté ministériel.

Article 1 – Identité du bénéficiaire

- Pas de modification demandée

Article 2 – Nature de la dérogation ministérielle

- Zones géographiques : autorisation actuelle pour les Régions Aquitaine, Poitou-Charentes, Languedoc-Roussillon.
 - **Demande d'extension des zones d'études dans le cadre de projets collaboratifs avec les structures locales (cf. Annexe 3)**
 - **Nouvelle Aquitaine** : prise en compte du Limousin dans le cadre du projet « Grand rhinolophe et TVB »
 - **Pays-de-la-Loire** : prise en compte dans le cadre du projet « Grand rhinolophe et TVB »
 - **Haut de France** : prise en compte du Pas-de-Calais dans le cadre du projet « Agrotrame »,
 - **Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie** : prise en compte de départements présentés dans le cadre du projet « Grande Noctule »
- Capture et prélèvement avec relâché sur place pour toutes les espèces métropolitaines de chiroptère sauf *Rhinolophus mehelyi* et *Myotis dasycneme*
 - Pas de modification demandée

- Tous prélèvements biologiques non invasifs hors cadre expérimentation animale : peau, sang (selon conditions physiologiques), poils (avec et sans bulbe), parasites.
 - Pas de modification demandée
- Marquage permanent par transpondeur, hors cadre expérimentation animale, sur quatre espèces : *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Rhinolophus ferrumequinum*.
 - Demande pour la Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*)
- Marquage temporaire, hors cadre expérimentation animale, **non pris en compte dans l'arrêté actuel**.
 - Demande pour les espèces Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) et Grande noctule (*Nyctalus lasiopterus*)
- Stockage temporaire et transit des échantillons à la station de terrain Ecofect, chez M. Pons J-Baptiste
 - Demande de modification d'adresse (12 Le Carrouet, 33190 Barie) et ajout du site du CEBC-CNRS (405 Route de Prissé la Charière, 79360 Villiers en Bois)
- Transport sur le territoire national de spécimens morts ou parties de spécimens morts du laboratoire ECOFECT ou des laboratoires partenaires
 - Pas de modification demandée
- Laboratoires partenaire sous l'autorité du laboratoire ECOFECT
 - Dans le cadre des partenariats à venir et pour le bon déroulement des projets de recherches liés à ECOFECT, nous voudrions étendre cette dérogation à d'autres laboratoires d'analyses et/ou de recherche, publics ou privés, en France ou en Europe. Ces laboratoires pourront être choisis librement et à la discrétion du groupe référent « ECOFECT » et des partenaires associés aux différents projets. **Selon des conditions à définir, ex : traçabilité des échantillons auprès de la DREAL coordinatrice)**

Article 3 – Condition de la dérogation ministérielle

- Dérogation actuelle pour 14 personnes des régions actuellement concernée.
 - Demande de 13 dérogations supplémentaires, (cf. annexe 4), pour homogénéiser les dérogations actuelles des participant et pour permettre au chiroptérologues concernés de participer pleinement au projet ECOFECT **dans le cadre de projets collaboratifs intra et inter-régionaux**. L'ensemble des demandes concerne des personnes expérimentées.

Article 4 – Compte rendu d’activités et transmission des données

- Pas de modification demandée

Article 5 – Durée de la dérogation ministérielle

- Demande d’extension pour 2025 dans le cadre PNA.

Article 6 – Droit de recours

- Pas de modification demandée

Annexe - 1

Représentation des différents partenaires impliqués dans le projet « Grand rhinolophe et Trame Verte Bocagère »



Il convient également de remercier la centaine de bénévoles qui nous ont soutenus, aidés de près ou de loin, le jour, la nuit, et sans qui ces projets n'en seraient pas là.

Annexe – 2

Liste des communes échantillonnées entre 2015 et 2016 dans le cadre du programme ECOFECT

2015
Charente
Champagne-Mouton
Rancogne
Vilhonneur
Charente Maritime
Jonzac
La Clisse
Le Douhet
Saint-Bonnet-Sur-Gironde
Saint-Sauvant
Deux-Sèvres
Ardin
Beceleuf
Celles-Sur-Belle
Fenioux
La Chapelle-Saint-Etienne
La Ferriere-En-Parthenay
Melle
Saint-Maurice-La-Fougereuse
Saint-Romans-Les-Melle
Secondigny

2016
Charente
Bourg-Charente
Champagne-Mouton
Ecuras
Lessac
Montignac-Charente
Rancogne
Saint-Vallier
Charente-Maritime
Annepont
Jonzac
La Clisse
Saint-Bonnet-Sur-Gironde
Saint-Savinien
Saint-Sornin
Gironde
Belin-Beliet
Cissac-Medoc
Omet
Saint-Denis-De -Pile
Saint-Martin-Du-Puy
Villegouge
Deux-Sèvres
Airvault
Allonne
Beceleuf
Bessines
Boussais
Clesse
Faye-L'abesse
Fenioux
La Chapelle-Saint-Etienne
La Chapelle-Saint-Laurent
Le Busseau
Le Pin
Melle
Montravers
Saint-Loup-Sur-Thouet
Sainte-Gemme
Xaintray
Vendée
Saint-Michel-Le-Cloucq
Vienne
Cloue
Liguge
Lusignan
Persac
Saint-Leomer
Saulge

Groupes référents	Structures associées	Noms	Prénoms	Détails des dérogations actuelles					Détail des zones géographique départementales d'action														
				Dérogation ministérielle ECOFECT 2015-2020	Dérogation préfectorale	Départements concernés	Durée	Attestation MNHN	Nouvelle Aquitaine	Pays de la Loire	Haut de France	Auvergne Rhône Alpes						Occitanie	PACA				
												Tous départements	Tous départements	62	03	63	15			43	42	07	Tous départements
Pays-de-la-Loire	LPO Anjou	Même-Lafond	Benjamin	Non	Oui	85,49,44,53,72	2025	Non		X													
	LPO Vendée	Varenne	François	Non	Oui	85	2015	Non		X													
	LPO Vendée	Sudraud	Julien	Non	Oui	85,49,44,53,72	2025	Oui		X													
Occitanie	GCLR	Carré	Blandine	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	-															X
	GCLR	Vinet	Olivier	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	Oui															X
	GCLR	Disca	Thierry	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	Non															X
	GCLR	Allegrini	Benjamin	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	Non															X
	GCLR	Bas	Yves	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	-															X
Hauts-de-France	CMNF	Dutilleul	Simon	Non	Oui	59,62	2016	Non			X												
	CMNF	Cohez	Vincent	Non	Non	Non	Non	Oui			X												
Auvergne-Rhône-Alpes	EXEN	Viélet	Charlène	Non	Non	Non	-	Oui				X	X	X	X	X	X						X
PACA	GCP	Cosson	Emmanuel	Oui	Oui	04,03,83,34,13	2017	-															X

Note : L'ensemble des **nouvelles demandes sont présentées en rouge** dans le tableau, les dérogations d'ores et déjà inscrites dans l'arrêté sont présentées en noir.

Annexe 4 – Demande de dérogation pour la capture des chiroptères : Détail des compétences pour les prélèvements biologiques et le marquage

Groupes référents	Structures associées	Noms	Prénoms	Détails des dérogations actuelles					Prélèvements biologiques principaux					Marquage	
				Dérogation ministérielle ECOFECT 2015-2020	Dérogation préfectorale	Départements concernés	Durée	Attestation MNHN	Peau	Poils	Fèces	Ectoparasites	Prise de sang	Temporaire	Transpo
ECOFECT	LBBE-UMR CNRS 5558	Pons	Jean-Baptiste	Oui	Non	Non	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ou
	LBBE-UMR CNRS 5558	Pontier	Dominique	Oui	Non	Non	-	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Ou
	CBGP-INRA	Charbonnel	Nathalie	Oui	Non	Non	-	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
Nouvelle Aquitaine	A titre privé	Urcun	Jean-Paul	Oui	Oui	33,47,24,40,64	2017	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
	GCA	Roué	Sébastien	Oui	Oui	33,47,24,40,64	2017	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
	SEISE	Filippi-Codaccioni	Ondine	Non	Non	Non	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ou
	DSNE	Le Guen	Antony	Non	Oui	16,17,79,86	2018	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ou
	Charente Nature	Dorfiac	Matthieu	Oui	Oui	16,17,79,86	2018	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ou
	NE17	Jomat	Emilien	Non	Non	Non	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ou
	NE17	Leuchtman	Maxime	Oui	Oui	16,17,79,86	2018	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Ou
	CREN Poitou-Chatentes	Allenou	Olivier	Non	Oui	16,17,79,86	2018	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	No
	GMHL	Jemin	Julien	Non	Oui	23,87,19	2019	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
	GMHL	Vittier	Julien	Non	Oui	23,87,19	2019	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
GMHL	Barataud	Julien	Non	Oui	23,87,19	2019	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No	

Groupes référents	Structures associées	Noms	Prénoms	Détails des dérogations actuelles					Prélèvements biologiques principaux					Marquage	
				Dérogation ministérielle ECOFACT 2015-2020	Dérogation préfectorale	Départements concernés	Durée	Attestation MNHN	Peau	Poils	Fèces	Ectoparasites	Prise de sang	Temporaire	Transpo
Pays-de-la-Loire	LPO Anjou	Même-Lafond	Benjamin	Non	Oui	85,49,44,53,72	2025	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
	LPO Vendée	Varenne	François	Non	Oui	85	2015	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
	LPO Vendée	Sudraud	Julien	Non	Oui	85,49,44,53,72	2025	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
Occitanie	GCLR	Carré	Blandine	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
	GCLR	Vinet	Olivier	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
	GCLR	Disca	Thierry	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
	GCLR	Allegrini	Benjamin	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
	GCLR	Bas	Yves	Oui	Oui	48,30,34,11,66	2017	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
Hauts-de-France	CMNF	Dutilleul	Simon	Non	Oui	59,62	2016	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
	CMNF	Cohez	Vincent	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	No
Auvergne-Rhône-Alpes	EXEN	Viélet	Charlène	Non	Non	Non	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No
PACA	GCP	Cosson	Emmanuel	Oui	Oui	04,03,83,34,13	2017	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	No

Note : L'ensemble des **nouvelles demandes sont présentées en rouge** dans le tableau, les dérogations d'ores et déjà inscrites dans l'arrêté sont présentées en noir.