

Expertise des Chiroptères

Forêt Domaniale de Bercé (72)



Barbastelle d'Europe des Profond de Vaux

Photo P Percheron

Janvier 2013



Sommaire

1.	Introduction	4
1.1.	Contexte.....	4
1.1.1.	Le contexte régional.....	4
1.1.2.	Le contexte local	5
1.2.	Présentation du site d'étude.....	5
2.	Ecoutes ultrasonores (ONF).....	9
2.1.	Matériels et méthodes.....	9
2.2.	Résultats des circuits écoutes.....	11
2.3.	Résultat de l'écoute arboricole de la Futaie des Clos	22
3.	Radio-pistage (CPIE VSL).....	25
3.1.	Matériels et méthodes.....	25
3.2.	Résultats des captures.....	27
3.3.	Typologie des arbres gîtes découverts	29
3.4.	Résultats des suivis télémétriques	33
4.	Analyse (ONF et CPIE VSL).....	36
4.1.	Capacités d'accueil des milieux forestiers.....	36
4.2.	Les espèces contactées.....	40
5.	Recommandations de gestion (CPIE VSL).....	49
5.1.	Mesures de gestion courante	51
6.	Conclusion	53
7.	Bibliographie.....	54

Document rédigé par :

Marek BANASIAK, chargé d'action biodiversité au CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir (partie radiopistage et recommandations de gestion)

Guy LE RESTE, technicien à l'ONF (partie écoutes ultrasonores)

Laurent TILLON, responsable du réseau Mammifères à l'ONF (partie écoutes ultrasonores)

Avec l'appui technique :

Cyrille LEVEILLE, correspondant au réseau Mammifères à l'ONF

Pascal MAILLET, correspondant au réseau Mammifères à l'ONF

Yves GOUCHET, technicien à l'ONF

Anthony JEANNEAU, technicien à l'ONF

Jean François CLEMENCE, technicien à l'ONF

Olivier VANNUCCI, chargé d'actions environnement au CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir (en 2011)

Nicolas HOUDOUIN, service civique volontaire au CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir (en 2011)

Willy CHENEAU, chargé de mission au CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir

Et du service aménagement de l'ONF des agences de Nantes et du Mans

Avec nos remerciements aux bénévoles du CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir pour la participation aux captures et aux suivis télemétriques :

Vincent BIRONNEAU, François CUDENNEC, Caroline FREDIEN, François FRESNEAU, Pauline GAUTIER, Jean-Michel JENNERVERN, Marion LEGENDRE, Pascal PERCHERON, Julien ROBAK, Nicolas ROCHARD, Lucile ROYER et Morgane SINEAU

Crédits photographiques :

Toutes photos du CPIE sauf mention particulière

1. Introduction

A la fois pour répondre aux objectifs du volet forestier de la déclinaison régionale du Plan National d'Actions sur les Chiroptères (2009-2013), et parce qu'il devient stratégique pour l'ONF de prendre en compte au mieux la biodiversité dans la gestion forestière, en s'appuyant tant que faire se peut sur des inventaires locaux et précis, nous avons réalisé en forêt domaniale de Bercé une étude sur les Chiroptères via différentes méthodes :

- Ecoutes ultrasonores par des circuits et des points fixes,
- Radio-pistage : étude des arbres gîtes et des territoires de chasse.

Cette méthodologie variée permet d'avoir une approche sur les capacités d'accueil pour les chauves-souris, en s'intéressant à l'offre des différents peuplements forestiers qui composent cette forêt. L'objectif de cette expertise est d'obtenir des éléments diagnostiques propres à la forêt, afin d'aider le gestionnaire à prendre en compte les Chiroptères en début de mise en œuvre de l'Aménagement forestier. Elle vise aussi à évaluer des secteurs clés pour le maintien d'une population patrimoniale de Chauves-souris afin de dégager des enjeux de conservation au regard de l'ensemble de la biodiversité du massif.

Cette étude a été réalisée conjointement par l'ONF et le CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir avec le concours financier de la DREAL des Pays de la Loire. Le CPIE VSL a assuré le portage global du projet. Néanmoins, les recommandations de gestion sont proposées par le CPIE VSL et n'engagent que cette structure.

La réalisation des écoutes ultrasonores a été coordonnée par le réseau mammifères de l'ONF avec l'intervention de 4 personnes :

- Guy Le Reste, organisateur de la mission et membre du réseau,
- Laurent Tillon, animateur du réseau mammifères,
- Pascal Maillet, membre du réseau,
- Cyrille Léveillé, membre du réseau.

Quant au radio-pistage, il a été encadré par Marek Banasiak du CPIE VSL en faisant appel aux compétences de Nicolas Houdouin et Olivier Vannucci (CPIE VSL), de Guy Le Reste (réseau Mammifères de l'ONF) et également des agents patrimoniaux de l'ONF. De nombreux bénévoles du CPIE VSL ont participé au radio-pistage.

1.1. Contexte

1.1.1. Le contexte régional

Cette étude s'insère dans le Plan National d'Actions Chiroptères (PNAC) en Pays de la Loire. Ce plan est décliné en 20 fiches actions sous trois grands axes de travail : améliorer les connaissances, protéger les espèces et sensibiliser le public.

Pour l'étude en forêt de Bercé, deux fiches actions sont directement concernées :

- Fiche action n°6 (prioritaire) : « Prendre en compte la conservation des Chauves-souris dans la gestion forestière »,
- Fiche action n°5 : « Améliorer la connaissance de certaines espèces à enjeux, concernant en particulier deux espèces dites forestières : le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe ».

En Pays de la Loire, de nombreux massifs forestiers domaniaux ont été étudiés lors de la mise en œuvre du PNAC. Citons entre autres Le Gâvre (44), Chadelais (49) et de nombreux massifs sarthois (département le plus boisé de la Région) : Perseigne et Sillé. Les études sont donc très fortement orientées sur les forêts domaniales. Peu de forêts privées ont été étudiées, mise à part la forêt de Vibraye en 2012 (CPIE VSL).

1.1.2. Le contexte local

Après la réalisation par le CPIE VSL de la cartographie des habitats et des espèces d'intérêt communautaire sur le site Natura 2000 « Vallée du Naraïs, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan » en 2009/2010, il est apparu qu'une étude plus spécifique sur les Chauves-souris forestières de la forêt domaniale de Bercé était nécessaire pour la prise en compte de ces espèces dans les fiches actions du prochain Document d'Objectifs du site Natura 2000 mais également dans le plan d'aménagement forestier de Bercé.

En effet, la forêt de Bercé et son pourtour sont déjà reconnus pour accueillir une belle population de Chauves-souris en hiver (présence de cavités d'intérêt régional à Flée, Marigné-Laillé, Mayet et Saint-Pierre-de-Lorouër) mais également en été avec la présence entre autres d'une importante nurserie de 360 femelles de Grands Murins à proximité immédiate de la forêt où les insectes coléoptères forestiers (notamment les carabes) constituent une part importante de leur régime alimentaire (données issues du CPIE VSL).

Cependant, les Chauves-souris forestières sont beaucoup moins connues. L'étude permettra à minima d'améliorer les connaissances locales (mais également en Sarthe et en Pays de la Loire). L'objet de l'étude consiste à référencer les arbres gîtes de ces espèces afin de les préserver mais également de prévoir des mesures de gestion conservatoire favorables aux espèces.

1.2. Présentation du site d'étude

Origine de la forêt – Élément de l'histoire de la forêt des Carnutes à la forêt domaniale

La forêt de Bercé est l'un des derniers lambeaux de l'immense massif boisé qui s'étendait au nord de la Loire à l'époque de la conquête de la Gaule par les Romains, qui l'avaient baptisée « Carnuta Sylva », forêt des Carnutes.

En 1723, la forêt s'est agrandie sur sa partie ouest de 1200 ha de landes, reboisées par la suite en pin maritime. Autrefois propriété de la Maison d'Anjou, puis de la couronne d'Angleterre, à la Révolution, Bercé est incorporée au domaine de l'Etat. Depuis, la forêt est restée domaniale, gérée par l'administration des Eaux et Forêts puis par l'Office National de Forêts, sans variation notable de contenance.

Une chênaie d'exception

La forêt domaniale de Bercé (Sarthe) constitue l'un des plus prestigieux massifs forestiers du bassin ligérien. La futaie régulière de Chêne sessile y domine largement sur près des 2/3 de la surface, les pins de plaine prenant le relais de manière satisfaisante dans les stations les plus médiocres.

Les chênes de Bercé justifient pleinement leur appellation « d'or vert » de la Sarthe. Ils fournissent en particulier un « cru » de bois très réputé en tonnellerie. Ces futaies triomphantes attirent un public nombreux et cet écrin de verdure abrite des joyaux tel que la Fontaine de la coudre, le Vallon de l'Hermitière ou la futaie des Clos. Certains peuplements d'âges canoniques constituent les derniers

témoignages de la rénovation forestière voulue par Colbert (extrait de la Note de synthèse avant aménagement - Pascal Jarret, 2006).

Le patrimoine naturel

La forêt de Bercé est concernée en partie par le site Natura 2000 N° FR5200647 « Vallée du Naraïs, Forêt de Bercé et Ruisseau du Dinan » sur 665 hectares (représentant 12% du site Natura 2000). L'opérateur de ce site a été désigné en janvier 2013, il s'agit du CPIE Vallées de la Sarthe et du Loir. On peut également mentionner la présence de 5 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) de type 1 représentant 1,35% de la surface forestière. De plus, on notera la présence de la ZNIEFF de type 2 « Massif forestier de Bercé et ruisseau du Dinan » sur l'ensemble de la forêt.

Peu d'études naturalistes avaient été réalisées dans ce massif, seules les mares (par le Conservatoire du Patrimoine Naturel Sarthois) et les Picidés (par le Groupe Sarthois Ornithologique) ont fait l'objet d'inventaires.

Depuis très récemment la forêt de Bercé connaît un regain pour l'inventaire de la faune. Hormis l'inventaire des Chiroptères, il y a eu des études de l'ONF sur les Amphibiens (Pagé, 2009) et sur l'entomofaune (Parnain et al., 2012). La forêt de Bercé est également suivie par les naturalistes locaux notamment pour les oiseaux nicheurs liés aux vieux boisements (Pic cendré, Pic mar, Grimpereau des bois,...).

Pour les Chiroptères, la connaissance se limitait à une seule petite cavité située dans le Vallon de l'Hermitière abritant une dizaine d'individus en hivernage (Maillet, comm. pers.). On verra par la suite que les Chiroptères font partie des cortèges les plus remarquables répertoriés.

L'aménagement forestier

La forêt de Bercé couvre une surface de 5406,76 ha. La durée d'aménagement est prévue initialement sur la période 2007 / 2026. Elle est en cours de classement pour le label « Forêt d'exception ».

L'aménagement prévoit :

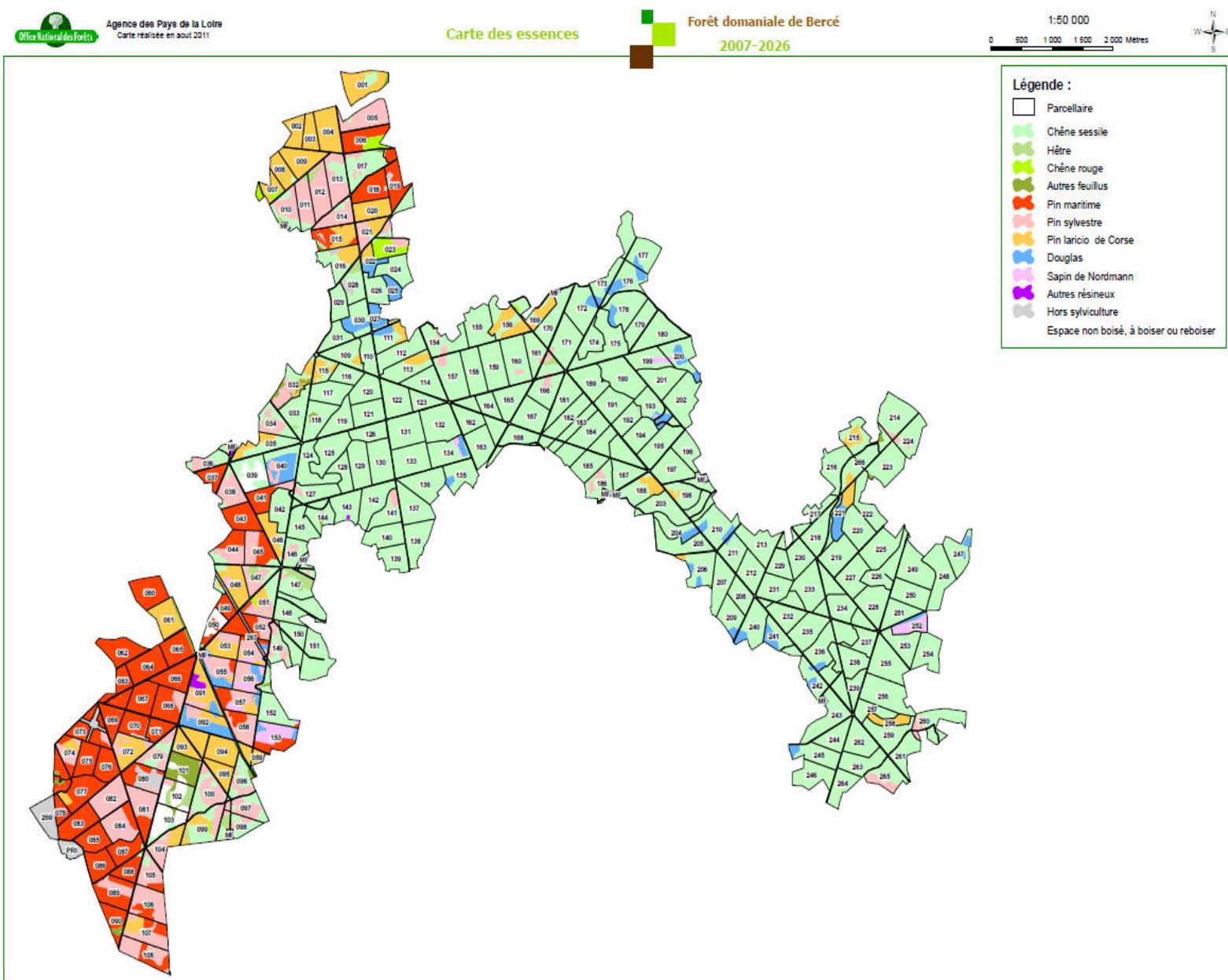
- 1 groupe de régénération : 653,05 ha
- 1 îlot de sénescence : 7,52 ha
- 1 îlot de vieillissement : 124,93 ha

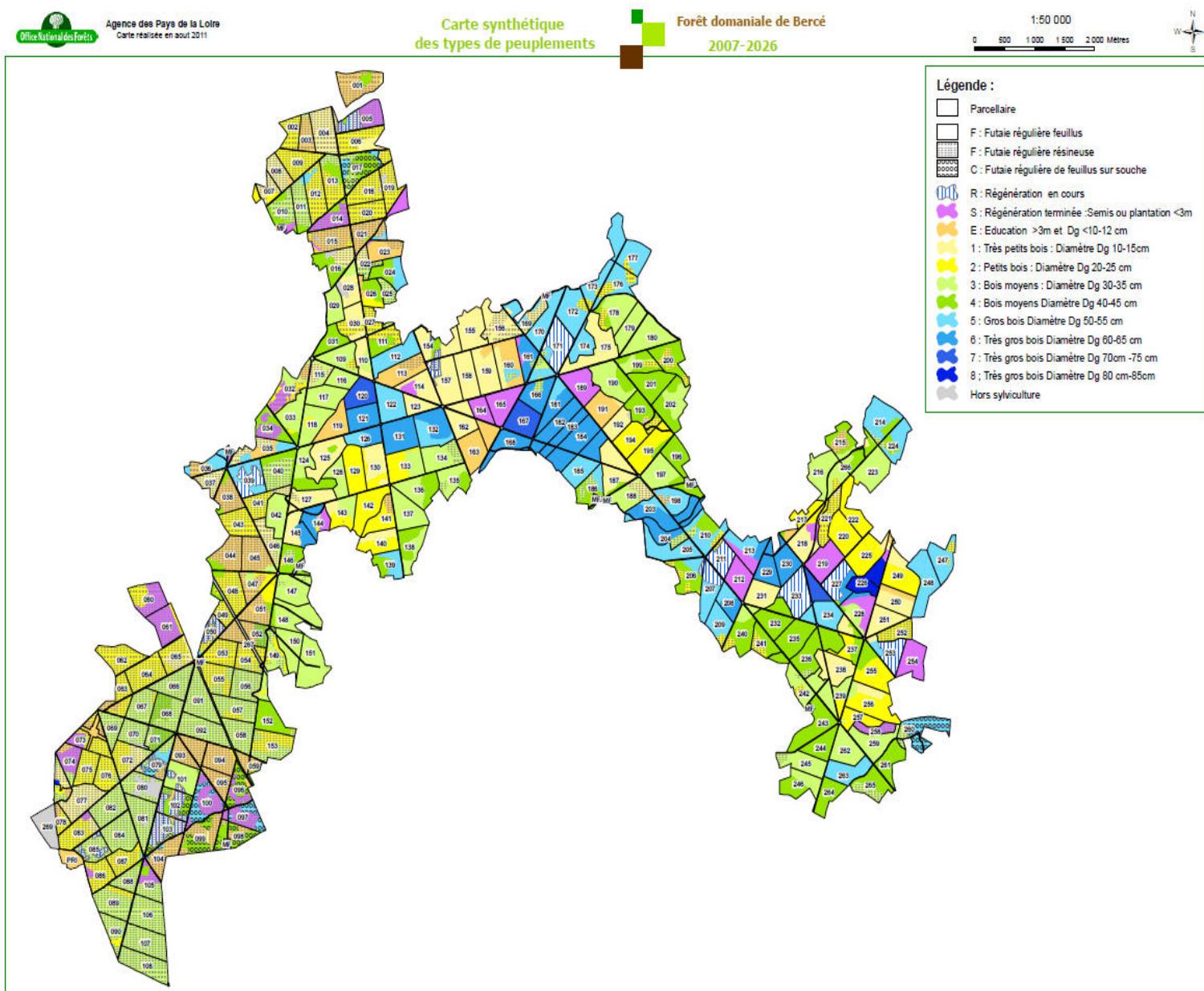
Les peuplements forestiers sont composés de :

	Chêne sessile	Autres feuillus	Pin sylvestre	Pin laricio	Pin maritime	Douglas	Autres résineux
Feuillus 63,8%	62%	1,8%					
Résineux 32,7%			9,9%	8%	11,2%	2,8%	0,8%
Autres milieux 3,5%							

La forêt est essentiellement située sur un plateau avec toutefois quelques vallons occupés par de petits cours d'eau. Les altitudes sont de 175 m pour le maximum et 100 m pour le minimum.

Les deux cartes ci-après présentent les essences et les différents peuplements présents sur le massif de Bercé. Les parties centrale et à l'Est du massif sont principalement composées des chênes, notamment âgés, alors que la zone au Nord et la partie à l'Ouest sont plutôt dominées par les pins.





2. Ecoutes ultrasonores (ONF)

2.1. Matériels et méthodes

Les détecteurs utilisés sont de type Pettersson D 240x pour 3 d'entre eux, et 1 Pettersson D 980. Ces détecteurs fonctionnent en mode hétérodyne, qui autorise une partie des identifications en direct sur le terrain. Mais dans certains cas, ces identifications sont rendues impossibles par la transformation électronique opérée par le mode hétérodyne. Il convient alors d'utiliser un autre système ralentissant les signaux émis par les animaux, et donc de coupler les détecteurs à des enregistreurs numériques de type Marantz PMD 620. Ces séquences enregistrées sont alors analysées sur ordinateur, à l'aide du logiciel Batsound 3.31. Plusieurs mesures sont alors réalisées sur chaque signal, pour une identification à l'aide du référentiel européen (Barataud, 2012). Si cette méthode est la plus efficace pour rencontrer le maximum de contacts de chauves-souris, elle est parfois trop imprécise pour autoriser une identification certaine. Quelques séquences peuvent ainsi rester indéterminées, et associées à des groupes d'espèces proches (notamment chez les Murins, les Oreillards et parfois chez les Noctules).

Nous avons retenu en forêt de Bercé 2 protocoles d'écoutes ultrasonores, mis en œuvre du 20 au 22 juin 2011, cette période étant cruciale dans la biologie des chiroptères (mise-bas et début de l'élevage des jeunes, donc faible mobilité des femelles), et mettant donc en avant les sites à principaux à enjeux pour les colonies de reproduction :

- la méthode des circuits par points d'écoutes de 10 minutes (MCD10) sur 8 circuits répartis dans la forêt, permettant d'obtenir une cartographie de l'activité sur un ensemble paysager, et de donner une valeur indicative de la richesse du milieu pour les chiroptères en activité de chasse (Fauvel and Béchu, 2005). Cette méthode permet de rencontrer toutes les espèces susceptibles d'utiliser la forêt, mais se limite par contre aux groupes d'espèces quand il s'agit d'évaluer l'activité en fréquence de présence des animaux.
- la méthode d'écoute simultanée au pied d'un arbre et en hauteur dans le même arbre sur une période de 3x30 minutes (MCD30) (Tillon, 2008). Cette méthode a l'avantage d'évaluer la richesse spécifique, et le niveau d'activité à l'espèce, mais permet en plus d'enrichir les connaissances sur un site donné, puisque les émissions sonar des chiroptères sont souvent limitées à quelques mètres. De fait, un observateur au sol ne peut pas entendre des individus qui évolueraient en canopée, pour des arbres hauts de plus de 30m. Elle a donc été mise en œuvre simultanément pour 2 arbres hauts de 45m, dans la futaie des Clos (peuplement âgé de plus de 300 ans). Nous avons utilisé les techniques de « l'accrobranche » pour l'écoute en hauteur.

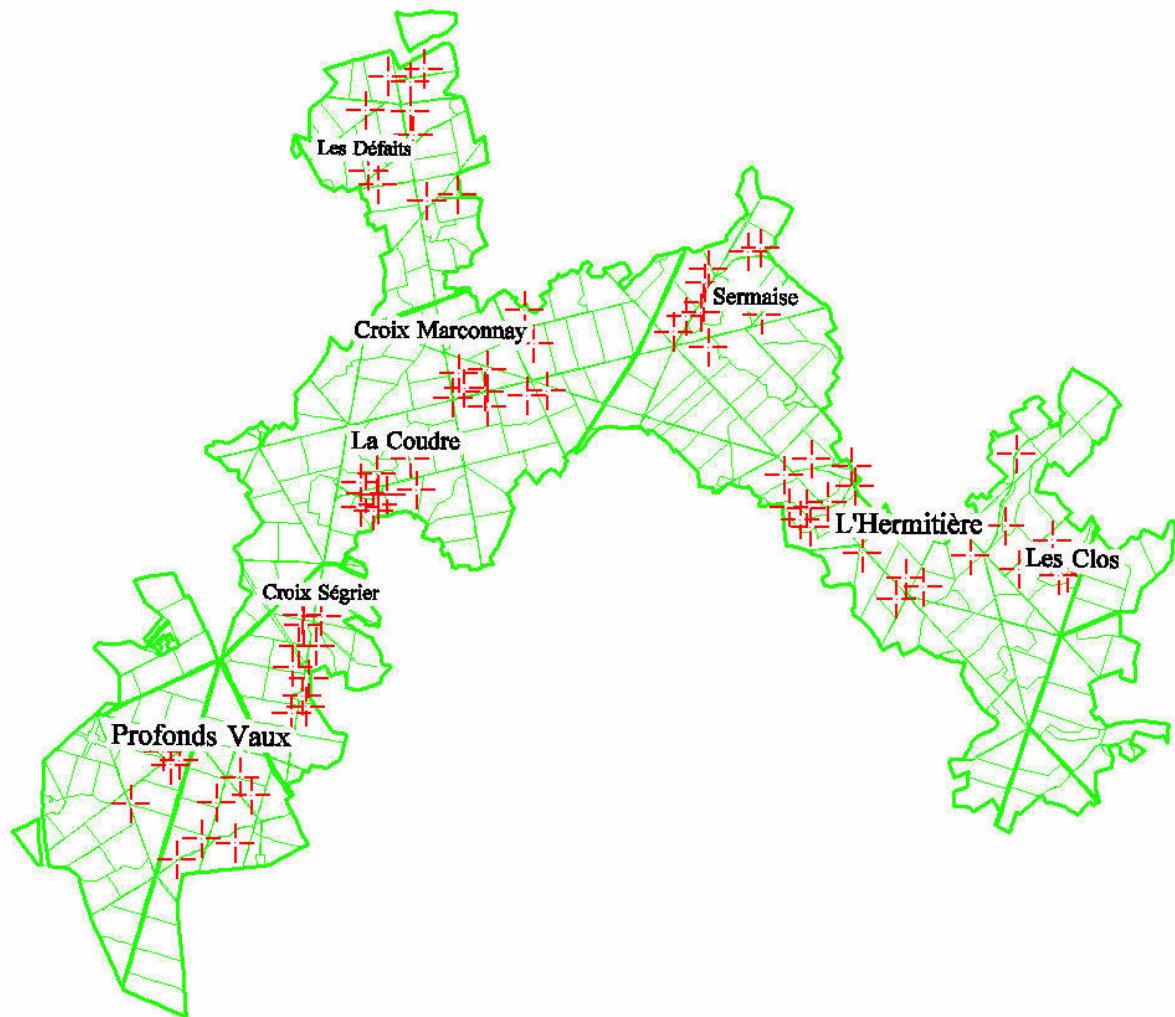
Afin d'appréhender les capacités d'accueil des milieux naturels pour les chiroptères, chaque point d'écoute a fait l'objet d'une description de milieux.

Le choix des sites a été fait avec l'aide des membres de l'unité territoriale. Nous avons essayé de répartir géographiquement les circuits et de trouver un maximum de diversité dans les peuplements et les milieux naturels. L'opération la plus difficile a consisté à obtenir un bon échantillonnage de points, correspondant aux proportions des essences et des classes d'âges.

Chaque circuit a été réalisé dans les 3 heures environ, dès le début de la nuit et 20 mn après le coucher du soleil. Les circuits en boucle font en général plus d'1 km, mais nous devions parfois nous déplacer rapidement en véhicule, pour rechercher un « spot d'écoute » intéressant ou indispensable.

Nous avons mis en place 10 points d'écoutes de 10 mn par circuit, soit 80 points au total pour 800 mn d'écoute (protocole MCD10). Chaque observateur a choisi et disposé ses points d'écoute à une distance supérieure à 100 m entre 2 points.

La carte ci-après présente l'ensemble des points d'écoute qui ont été choisi et mis en place.



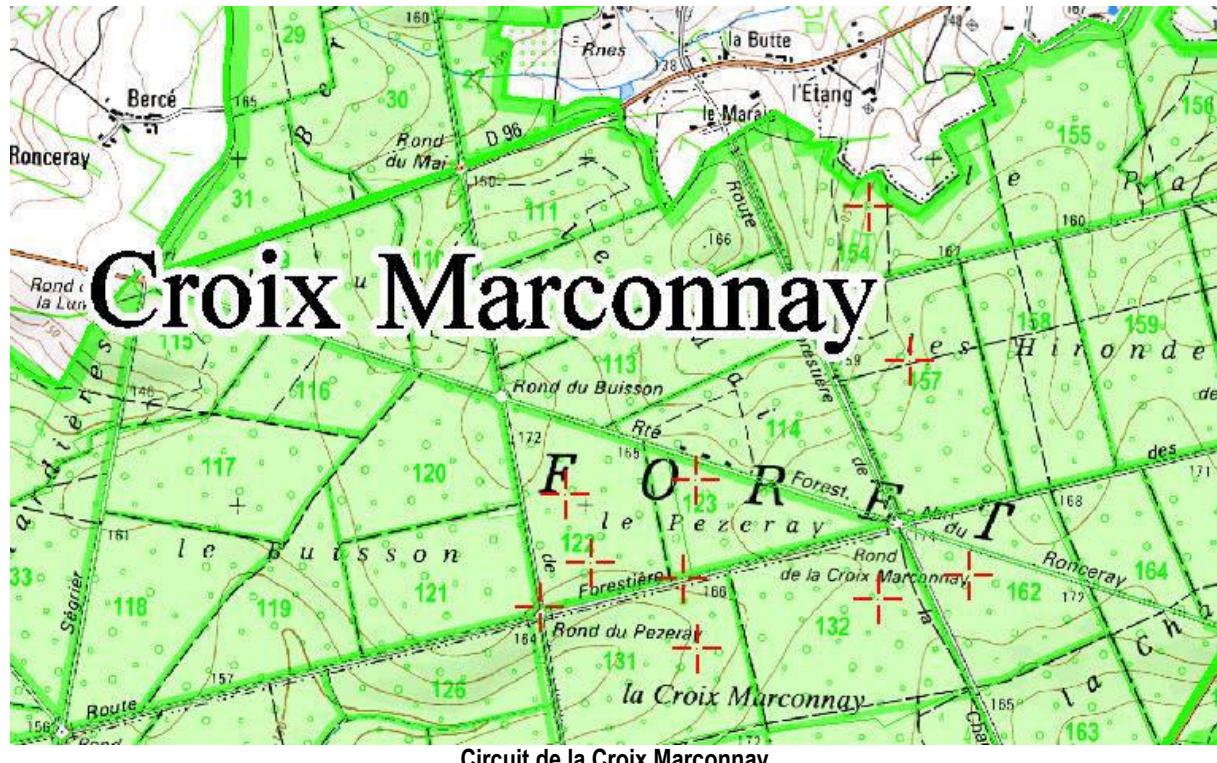
Carte des circuits d'écoute des Chiroptères mis en place en forêt de Bercé en juin 2011

2.2. Résultats des circuits écoutes

• Circuit de la Croix Marconnay

Ce circuit situé sur un plateau traverse essentiellement les vieilles futaies de chênes.

Certains points sont près des « pièges à insectes » mis en place par le réseau entomologie la même année. En dehors du point 9, nous sommes ici à une bonne distance des périmètres de la forêt, en plein cœur du massif.



date	circuit	observateur	point	espèce N° contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
20/06/2011	La Croix Marconnay	P Maillet	1	Pipistrelle commune "sérotule"	vieille futaie	semi ouvert	clairière	piège insectes	
			2	Pipistrelle commune Barbastelle	vieille futaie	fermé			
			3	Oreillard roux Pipistrelle Kuhl	vieille futaie	ouvert	route forestière empierreé		
			4	Pipistrelle commune	vieille futaie	semi ouvert	clairière arbre sec		
			5	Pipistrelle commune <i>Myotis sp.</i>	vieille futaie	ouvert	carrefour routes forestières		
			6	Murin à oreilles échancrées	vieille futaie	fermé	coupe en exploitation		
				Pipistrelle commune	futaie				
			7	néant	perchis	fermé			
			8	néant	perchis	fermé			
			9	Pipistrelle commune	très vieille futaie	semi ouvert	petite surface vieux peuplement		
			10	néant	perchis	semi ouvert			

*sérotule : sérotine ou noctule

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – **Barbastelle** – Murin à oreilles échancrées – Oreillard roux – Murin sp. – Sérotine ou Noctules

Remarque : les espèces figurant à l'annexe 2 de la Directive Habitats Faune et Flore sont notées **en gras**.



Barbastelle d'Europe

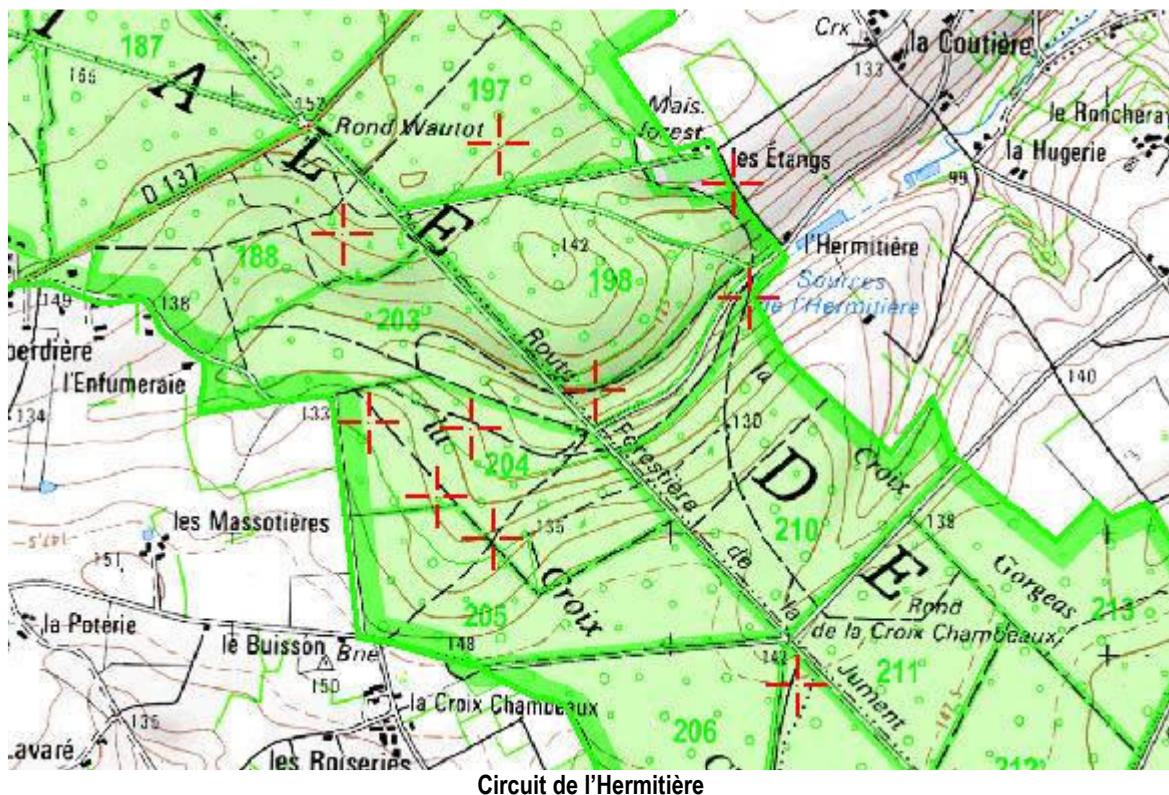
Photo P Percheron

- **Circuit de l'Hermitière**

Ce circuit serpente les vieilles futaines de chênes dont certaines sont classées dans le « groupe de régénération ».

Il nous paraissait indispensable de faire des points à proximité des cours d'eau de la forêt.

Le point N° 7 se trouve en lisière de prairie. Les 3 zones les plus touristiques du massif ont aussi été incluses dans les circuits, dont un point d'écoute dans la vallée de l'Hermitière. Il s'agit du circuit présentant la plus forte densité d'arbres morts. Certains points sont en haut de versant, en milieu de versant ou en bas du vallon.



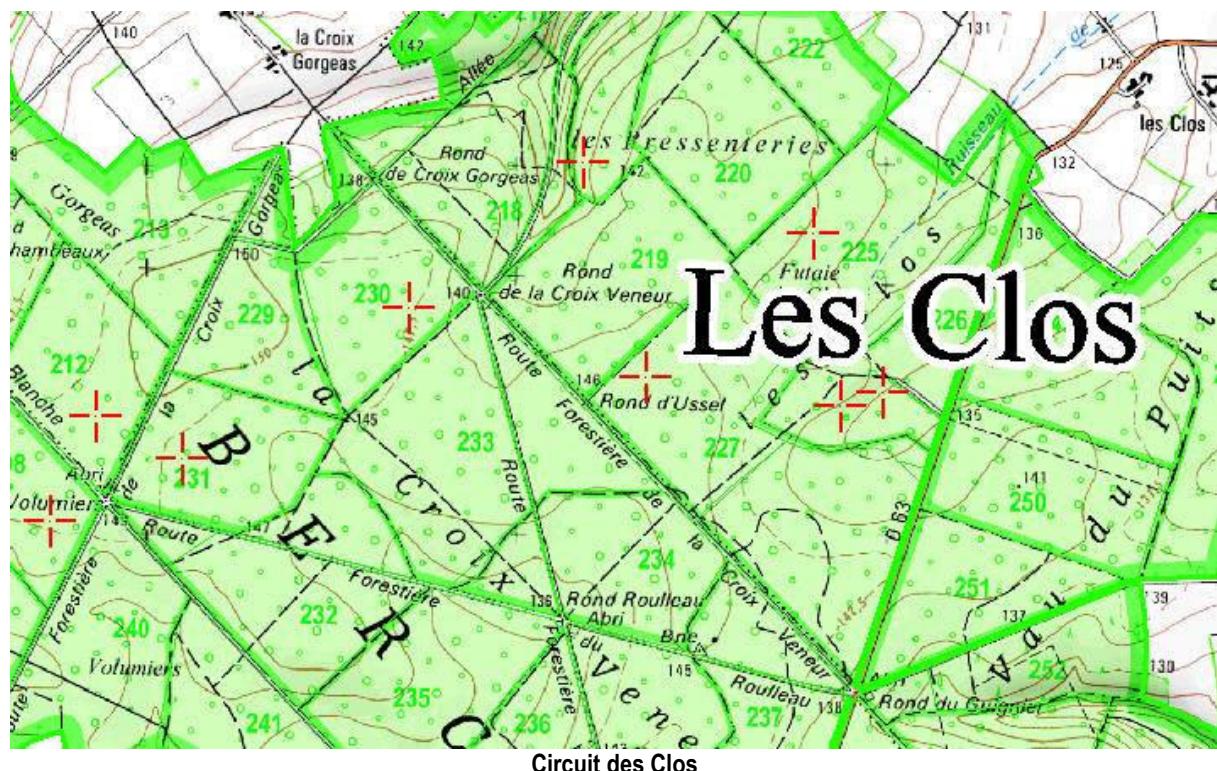
date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
20 juin	Hermitière plle 204	G Le Reste	1	Pipistrelle commune Sérotine	transit	vieille futaie	semi ouvert	petite trouée hêtre sec	18°
	Hermitière plle 204	G Le Reste	2	Pipistrelle commune Murin d'Alcathoe		vieille futaie	fermé		19,6°
	Hermitière plle 204	G Le Reste	3	Pipistrelle commune <i>Plecotus sp.</i>		vieille futaie	semi ouvert	petite trouée	20,2°
	Hermitière plle 204	G Le Reste	4	Pipistrelle commune Oreillard roux	plusieurs sérotines sur route	vieille futaie	très fermé	fossé	19,7°
	Hermitière plle 198	G Le Reste	5	Pipistrelle commune		vieille futaie	fermé	cavité de l' Hermitière	20,1°
	Hermitière plle 210	G Le Reste	6	Pipistrelle commune	plusieurs	vieille futaie	ouvert	l' Hermitière Site touristique	18,4°
	Hermitière plle 268	G Le Reste	7	Pipistrelle de Kuhl Barbastelle Noctule commune	futaie adulte	ouvert	lisière prairie MF		17,1°
	Hermitière plle 197	G Le Reste	8	Pipistrelle commune		jeune futaie	fermé		17,1°
	Hermitière plle 188	G Le Reste	9	Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle commune Sérotine commune	canopée route route	jeune futaie PL	semi ouvert	cloisonnement	17°
	Hermitière plle 206	G Le Reste	10	Noctule commune		régénération	coupe ouvert	définitive	17°

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Sérotine commune – Oreillard roux – Murin d'Alcathoe – **Barbastelle** – Noctule commune

- Circuit des Clos**

Ce circuit se doit d'explorer la fameuse « futaie des Clos », composée de la plus vieille futaie de chênes de Bercé. C'est également le site le plus visité de la forêt. Deux autres opérations d'écoutes ultrasonores se sont déroulées sur ce site, pendant cette mission. Si la seconde était « arboricole », la première a classiquement mis en œuvre le protocole MCD10, comme pour les autres circuits (voir carte ci-après).



date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
20 juin	Les Clos plle 226	L Tillon	1	Pipistrelle commune Murin de Daubenton Barbastelle		très vieille futaie	semi ouvert	Chêne Boppe	19,2°
	Les Clos plle 226	L Tillon	2	Pipistrelle commune Barbastelle		très vieille futaie	semi ouvert	Chêne Rouleau de la Roussière	18,9°
	Les Clos plle 227	L Tillon	3	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl « sérotule » Barbastelle		régénération	ouvert		17,9°
	Les Clos plle 225	L Tillon	4	néant		jeune futaie	fermé		18,2°
	Les Clos plle 216	L Tillon	5	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl		mare futaie adulte	semi ouvert	bord de chemin	18,4°
	Les Clos plle 221	L Tillon	6	néant		futaie douglas	semi ouvert		18,1°
	Les Clos plle 230	L Tillon	7	Pipistrelle commune Barbastelle		vieille futaie	fermé	chêne et hêtre	17,9°
	Les Clos plle 231	L Tillon	8	Pipistrelle commune		bas perchis	fermé	sur layon	18,7°
	Les Clos plle 212	L Tillon	9	néant		fourré	ouvert	sur layon	16,8°

Les Clos plle 208	L Tillon	10	Pipistrelle commune Barbastelle Sérotine commune Noctule de Leisler	régénération	ouvert	16,6°
----------------------	----------	----	---	--------------	--------	-------

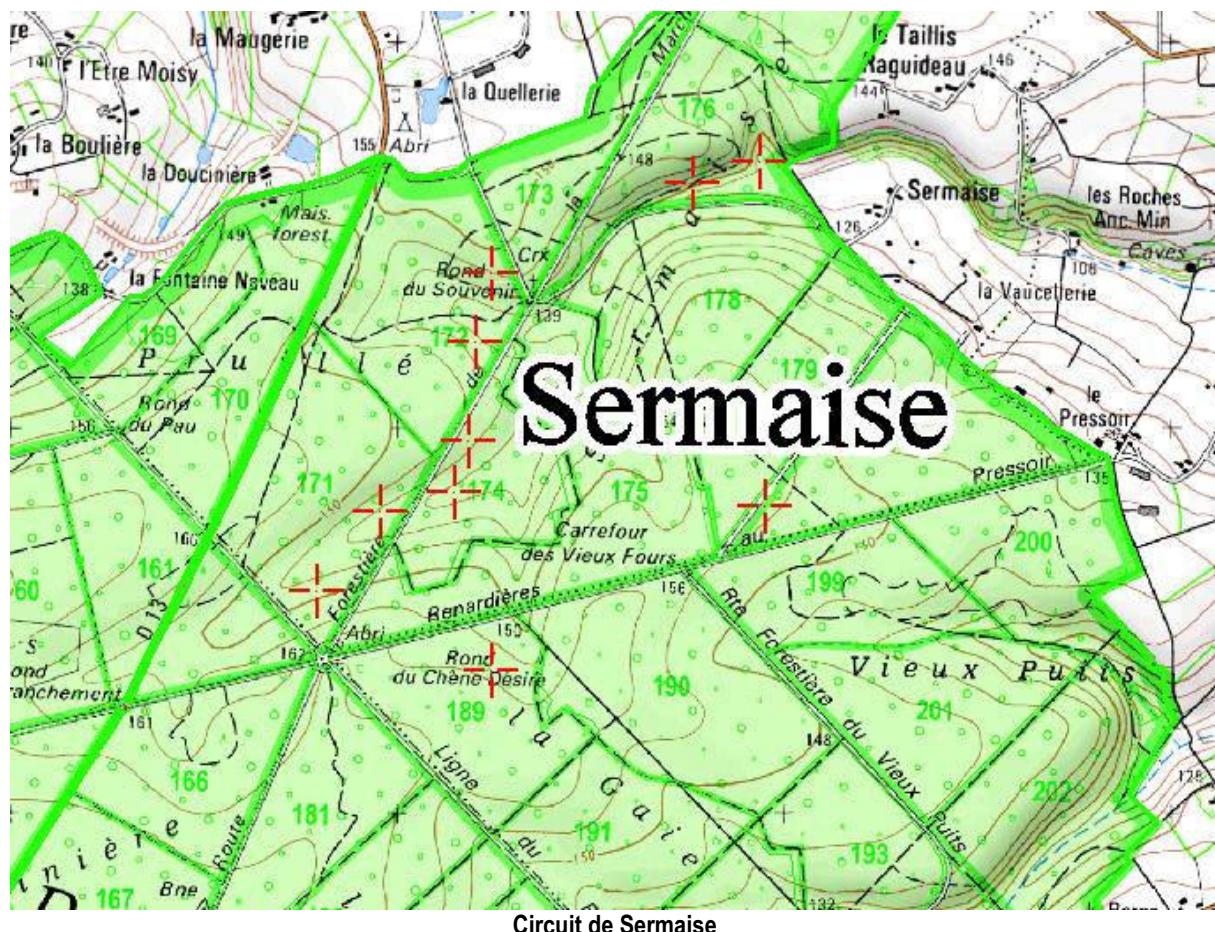
« sérotule » : sérotine ou noctule

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Murin de Daubenton – **Barbastelle** – Sérotine commune - « sérotule » - Noctule de Leisler

- ***Circuit de Sermaise***

Ce circuit en situation de plateau visite tous les stades de la futaie régulière de chêne en dehors du stade très vieille futaie, c'est à dire du semis à la vieille futaie. Les milieux sont toutefois souvent ouverts.



date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
20 juin	Sermaise plle 176	C Leveillé	1	Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius		vieille futaie	ouvert		22°
	Sermaise plle 176	C Leveillé	2	Murin de Natterer		vieille futaie	ouvert		17,6°
	Sermaise plle 172	C Leveillé	3	Pipistrelle commune Murin à oreilles échancrées		jeune futaie	semi ouvert		19°
	Sermaise plle 172	C Leveillé	4	Pipistrelle commune Murin de Natterer Petit Rhinolophe	enregistrement 1098	vieille futaie	semi ouvert		18,2°
	Sermaise plle 174	C Leveillé	5	Pipistrelle sp.		vieille futaie	semi ouvert		17,5°
	Sermaise plle 174	C Leveillé	6	Barbastelle		vieille futaie	fermé		16,9°
	Sermaise plle 171	C Leveillé	7	Pipistrelle commune		régé	ouvert	semis-fourré	17°
	Sermaise plle 171	C Leveillé	8	Noctule de Leisler		régé	ouvert	semis-fourré	16°
	Sermaise plle 189	C Leveillé	9	néant		semis fourré	ouvert		16,5°
	Sermaise plle 180	C Leveillé	10	Pipistrelle commune Barbastelle		futaie adulte	semi ouvert	RF et futaie adulte	17°

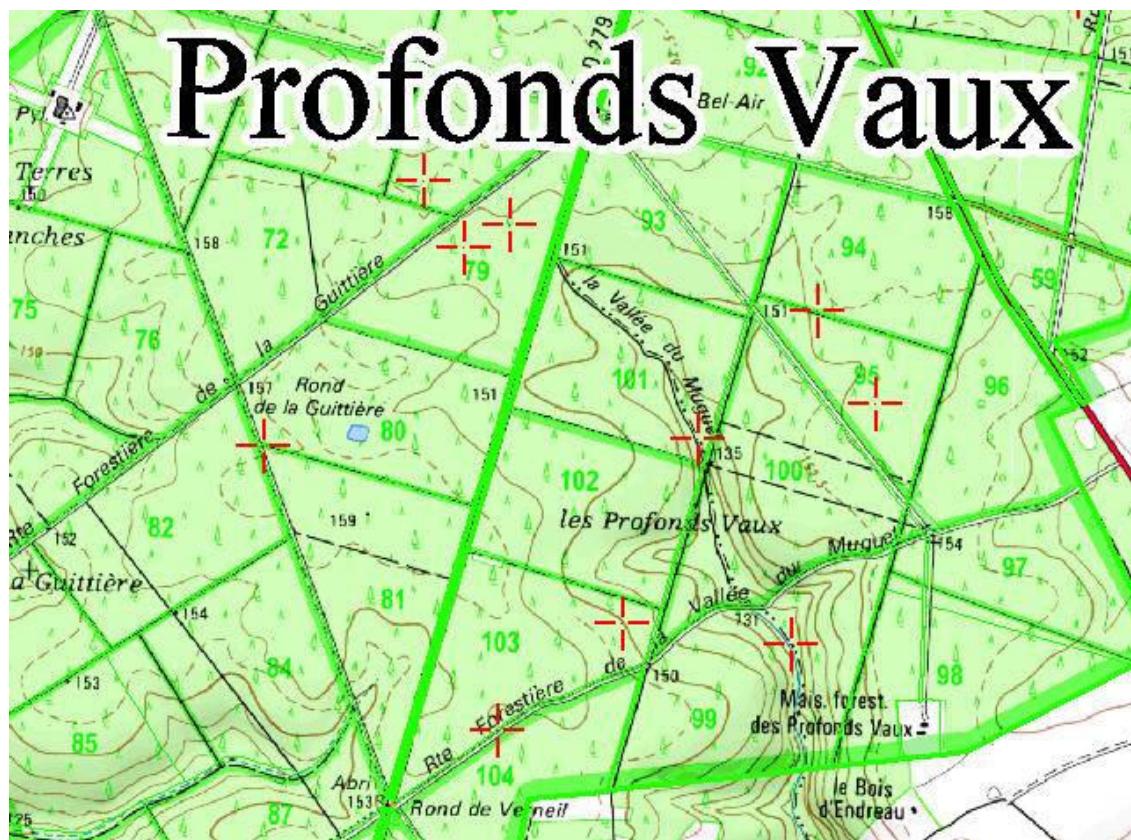
Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle Commune- Pipistrelle de Nathusius – Pipistrelle sp. - Noctule de Leisler – **Barbastelle** – Murin de Natterer – **Murin à oreilles échancrées** – **Petit Rhinolophe**

- **Circuit des Profonds Vaux**

Le tracé varié de ce circuit se partage entre étang, peuplements de pins et futaies de chênes et de châtaigniers. Le point N° 9 est dans la Vallée du Muguet. Trois points sont localisés sur des chemins ou carrefours de chemins. A l'opposé du circuit des Clos situé à l'est de la forêt, ce sera le parcours le plus occidental de l'expertise. Les peuplements sont essentiellement constitués d'essences résineuses. Les feuillus forment de petits îlots au milieu des pins, qu'on a volontairement voulu prospector.

Profonds Vaux



Circuit des Profonds Vaux

date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
21 juin	Profonds Vaux plle 71	L Tillon	1	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Murin de Daubenton Noctule de Leisler Sérotine commune Barbastelle		Etang au milieu des pins	ouvert	étang	17°
	Profonds Vaux plle 79	L Tillon	2	Pipistrelle commune Sérotine commune Barbastelle	vieille futaie chêne		fermé		17,9°
	Profonds Vaux plle 79	L Tillon	3	Noctule commune Noctule de Leisler	plantations pins		semi ouvert		17,8°
	Profonds Vaux plle 81	L Tillon	4	Pipistrelle commune Sérotine commune	carrefour pinèdes	ouvert Futaie adulte		chemin forestier	18,2°
	Profonds Vaux 103/104	L Tillon	5	Pipistrelle commune Sérotine commune Noctule commune Murin de Natterer Murin de Brandt Barbastelle	îlot vieille chênaie		semi ouvert	route goudronnée	17,6°
	Profonds Vaux plle 103	L Tillon	6	Noctule de Leisler	jeune futaie pins		ouvert		17,5°
	Profonds Vaux plle 99	L Tillon	7	Pipistrelle commune	futaie adulte feuillus		semi ouvert	vallée du muguet	17,7°
	Profonds Vaux	L Tillon	8	néant	jeune futaie pins plle 95		semi ouvert	pins 8 m	17,2°
	Profonds Vaux	L Tillon	9	Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Murin de Brandt Rhinolophe euryale	enr 1029 enr 1030 100/101/102 enr 1028	futaie adulte carrefour	semi ouvert	vallée du muguet chemin	17,1°

Profonds Vaux

10 néant

ligne plles
94/95

ouvert
plantations pins

17°

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Pipistrelle de Nathusius - Noctule de Leisler – Noctule commune – Sérotine commune – **Barbastelle** – Murin de Daubenton – Murin de Natterer – Murin de Brandt (première mention de l'espèce pour le département de la Sarthe) – **Rhinolophe euryale**

- Circuit de la Croix Ségrier**

2 points se situent à proximité de mares sur ce parcours. Cette partie vallonnée de la forêt est surtout composée de peuplements résineux, pin maritime, pin sylvestre, pin laricio, douglas et sapin de Nordmann, en haut de versant et sur les plateaux. C'est l'un des circuits les plus proches des lisières.



date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
21 juin	CX Ségrier plle 51	P Maillet	1	Pipistrelle sp Oreillard roux		jeune futaie résineux	ouvert	mare	
	CX Ségrier plle 52	P Maillet	2	Pipistrelle sp		futaie adulte PS	semi ouvert	sous étage HET vallon	
	CX Ségrier plle 148	P Maillet	3	Pipistrelle sp Murin De Daubenton ou à oreilles échancrées Oreillard Roux Grand Rhinolophe		futaie adulte chêne	semi ouvert		
						enregistrement	1051		
	CX Ségrier plle 52	P Maillet	4	Noctule de Leisler Pipistrelle de Kuhl		futaie adulte PM	ouvert	pas de sous étage	

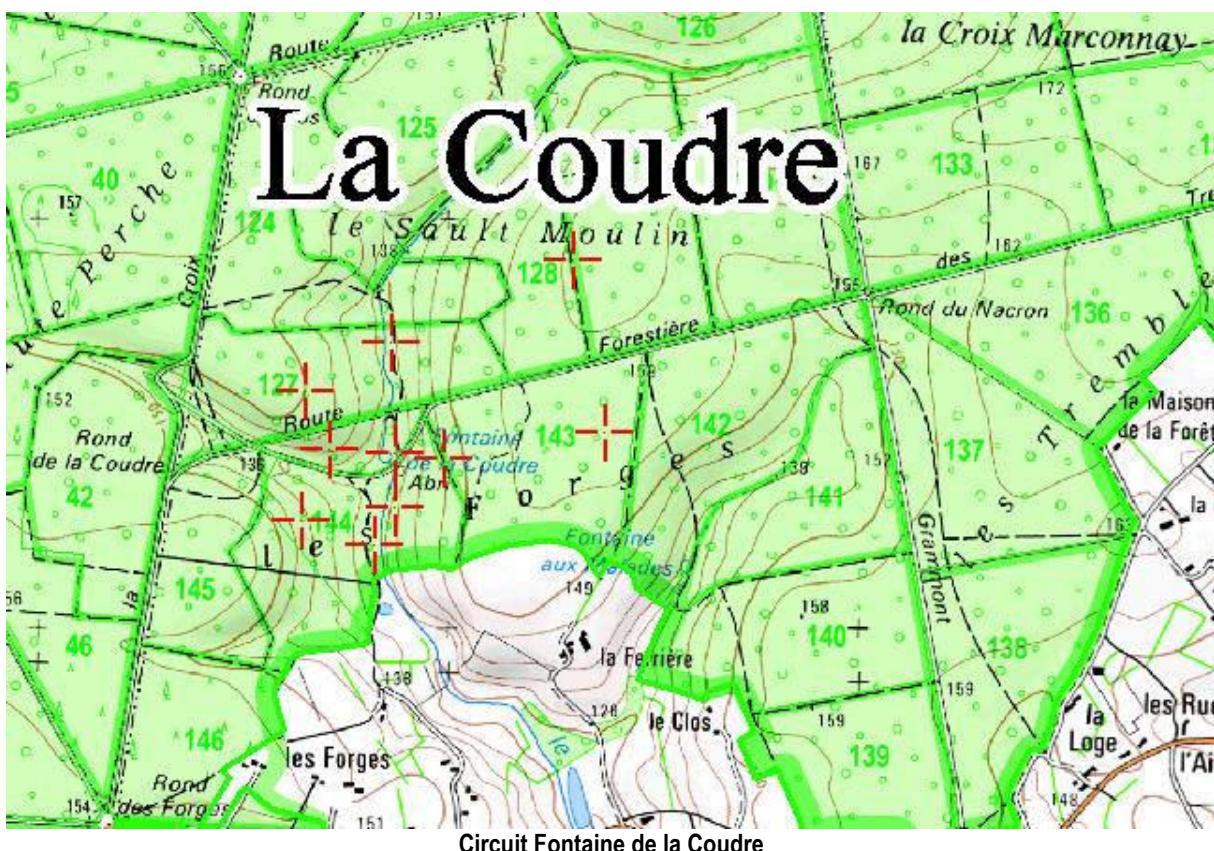
CX Ségrier plle 149	P Maillet	5 Pipistrelle commune	futaie adulte PS	semi ouvert	sous étage HET
CX Ségrier plle 54	P Maillet	6 néant	futaie adulte douglas	semi ouvert	pas de sous étage
CX Ségrier plle 149	P Maillet	7 Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius	futaie adulte chêne	ouvert	lisière
CX Ségrier plle 149	P Maillet	8 Oreillard roux Pipistrelle commune Murin de Daubenton	mare feuillus	ouvert	mare
CX Ségrier plle 152	P Maillet	9 Pipistrelle commune	futaie adulte chêne	semi ouvert	
CX Ségrier plle 57	P Maillet	10 néant	jeune futaie Nordmann	semi ouvert	

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Pipistrelle de Nathusius – Noctule de Leisler -Oreillard roux – Murin de Daubenton – Murin de Daubenton ou Murin à oreilles échancrées - **Grand Rhinolophe**

• *Circuit Fontaine de la Coudre*

2 points d'écoutes sont en zone humide sur ce circuit un peu escarpé. Tous les points sont dans la chênaie du stade perchis au stade vieille futaie. Nous avons ici une bonne répartition de la densité des peuplements et du sous étage. Nous trouvons des milieux ouverts, semi ouverts et fermés. Le point n° 8 est à proximité d'un piège à insectes mis en place par le réseau entomologie. En vieille futaie les chênes dépassent 40 mètres de hauteur.



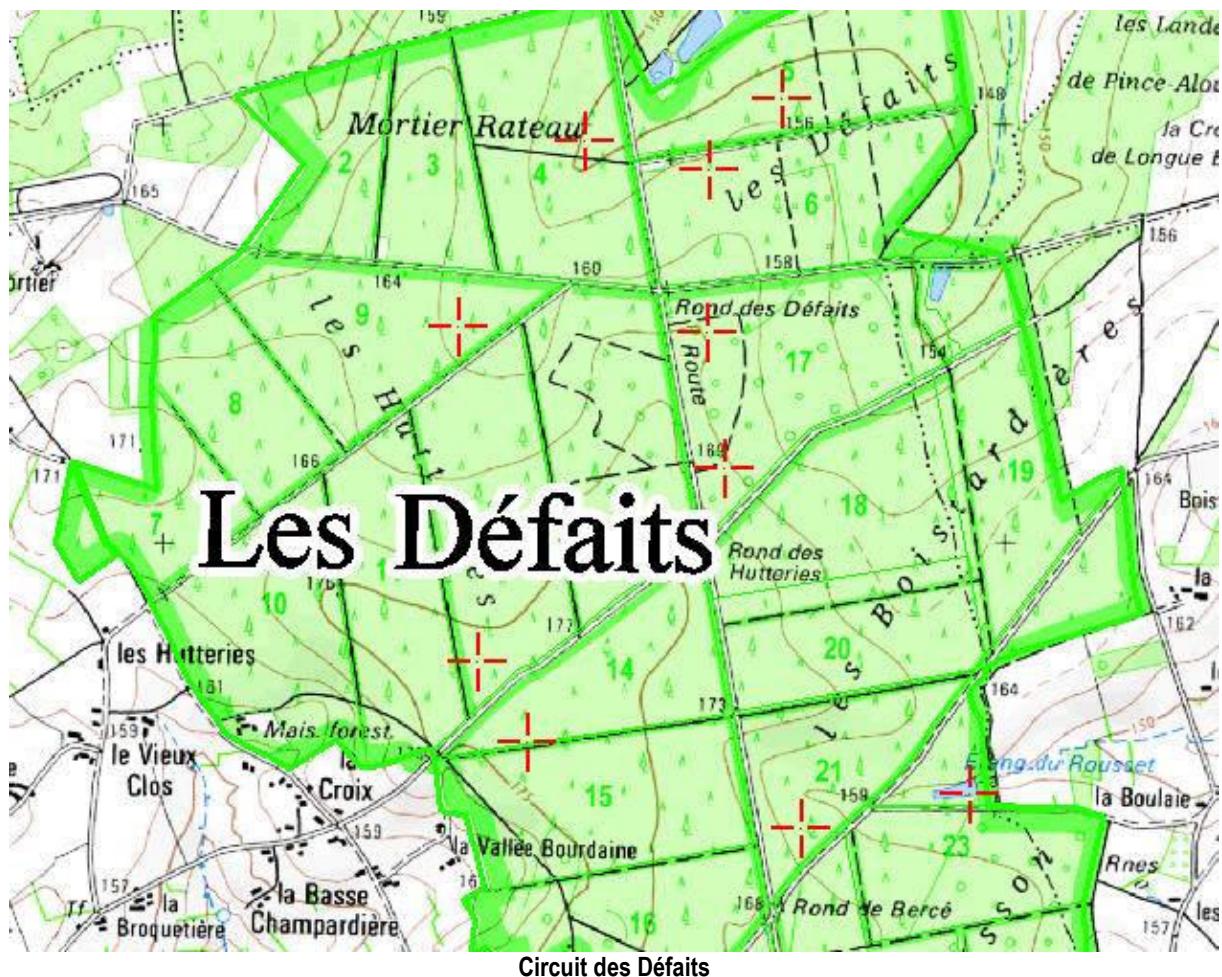
date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement	fermeture milieu	observations peuplement	T°
21 juin	Fontaine La Coudre plle 128	G Le Reste	1	Pipistrelle commune	futaie adulte chêne 105 ans	fermé	Igine 128/129	19,3°	
	Fontaine La Coudre plle 143	G Le Reste	2	<i>Plecotus sp</i> Barbastelle	futaie adulte chêne 110 ans	ouvert	petite clairière	18,2°	
	Fontaine La Coudre plle 143/144	G Le Reste	3	Murin à oreilles échancrées enr 1176	jeune futaie	semi	ligne 143/144	18,1°	
	Fontaine La Coudre plle 127	G Le Reste	4	Pipistrelle commune	futaie adulte	fermé	fond de vallon	17,6°	
	Fontaine La Coudre plle 144	G Le Reste	5	sp <i>plecotus sp</i> Pipistrelle commune Noctule de Leisler	beaucoup d'activité	vieille futaie	fermé	haut du vallon	17,6°
	Fontaine La Coudre plle 127	G Le Reste	6	néant	perchis	fermé	haut du vallon	17,4°	
	Fontaine La Coudre plle 144	G Le Reste	7	Murin de Bechstein	vieille futaie	semi	versant	17,5°	
	Fontaine La Coudre plle 144	G Le Reste	8	Murin de Natterer	vieille futaie	semi	piège à insectes		
21- juin	Fontaine La Coudre plle 144	G Le Reste	9	Sérotine	forte	Fontaine	ouvert	fontaine et mare	18,1°
				<i>Plecotus sp</i> Murin de Daubenton ou à moustaches	activité	La Coudre			
				Pipistrelle commune	nombreuse				
21- juin	Fontaine La Coudre plle 144	G Le Reste	10	Pipistrelle commune	zone humide	ouvert	fond de vallon	17,6°	
				Murin à oreilles échancrées	bord du Dinan				

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Sérotine - Noctule de Leisler – Oreillard gris ou roux – Murin de Daubenton ou Murin à moustaches – Murin de Natterer – **Murin de Bechstein** –**Murin à oreilles échancrées** – **Barbastelle**

- **Circuit des Défaits**

Situé sur un plateau au nord de la forêt ce circuit visite essentiellement des plantations de pins sur sol acide et souvent hydromorphe. Le point n°2 est proche d'un étang et le n° 7 au bord d'une mare. Un seul point est en milieu fermé tous les autres se trouvent en milieux très ouverts, ouverts ou semi ouverts.



date	circuit	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement milieu	fermeture	observations peuplement	T°
21 juin	Les Défaits	C Leveillé	1	néant		PS jeune futaie	semi ouvert		21°
	Les Défaits	C Leveillé	2	Pipistrelle commune Noctule commune Barbastelle Pipistrelle de Nathusius Murin à moustaches ou de Brandt		étang	ouvert	près vieille futaie	20°
	Les Défaits	C Leveillé	3	<i>Myotis sp</i>		futaie adulte	ouvert		22,6°
	Les Défaits	C Leveillé	4	<i>Myotis sp</i> « sérotule » Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle sp		vieille futaie	semi ouvert		21°
	Les Défaits	C Leveillé	5	« sérotule »		jeune futaie PM			21,3°
	Les Défaits	C Leveillé	6	néant		plantation PS	très ouvert		21,3°
	Les Défaits	C Leveillé	7	Pipistrelle commune		mare	semi ouvert		20°
	Les Défaits	C Leveillé	8	<i>Myotis sp</i> Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl		PL jeune futaie	fermé		20°

Les Défaits	C Leveillé	9 néant	PS jeune futaie	semi ouvert	20°
Les Défaits	C Leveillé	10 néant	plantations pins RF	ouvert	20°

* « sérotule » : Sérotine ou Noctules

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Pipistrelle de Nathusius – Noctule commune – Sérotine ou Noctule – Murin à moustaches ou Murin de Brandt – *Myotis sp.* (fréquences modulées abruptes non déterminées)

2.3. Résultat de l'écoute arboricole de la Futaie des Clos

A la demande de la direction forêt, l'expertise a été renforcée sur ce site de la très vieille futaie de chênes des Clos. Le 22 juin, nous avons mis en place le protocole MCD30 par points d'écoute de 30mn (autorisant un comptage du nombre de contacts pour chaque minute et pour chaque espèce), répétés 3 fois (1h30) à 20 mètres de hauteur et au pied de 2 chênes de 350 ans.

Observateur	parcelle	essence	hauteur	espèce contactée	nombre de contacts	détecteur
Maillet P	226	Arbre 1 chêne/2	20 m	<i>Myotis sp.</i> Pipistrelle sp. Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius <i>Plecotus sp.</i> Barbastelle	nombreux 1 8 1 4 4	D 240 X
Le Reste G	226	Arbre 1 chêne/2	au sol	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Oreillard roux <i>Plecotus sp.</i> Sérotine "Sérotule" Barbastelle <i>Myotis sp.</i> Murin à moustaches Murin de Bechstein	40 3 2 8 1 1 11 5 2 1	D 240 X
Tillon L	226	Arbre 2 hêtre/1	22 m	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle pygmée Noctule commune Oreillard gris <i>Myotis sp.</i> Murin d'Alcathoe Murin à oreilles échancrées	9 4 1 3 1 1 4 7	D 980
Léveillé C	226	Arbre 2 hêtre/1	au sol	Pipistrelle commune Pipistrelle sp. Pipistrelle de Nathusius "Sérotule" <i>Plecotus sp.</i> Barbastelle <i>Myotis sp.</i>	4 57 1 3 2 6 29	D 240 X

Le 22 juin 2011 de 22h 26 à 0 h 10 - durée d'écoute 3x30 mn ; * « sérotule » : Sérotine ou Noctules

Les espèces suivantes ont été contactées :

Pipistrelle commune – Pipistrelle de Kuhl – Pipistrelle de Nathusius – Pipistrelle pygmée – Sérotine commune – Noctule commune – Oreillard roux – Oreillard gris – Murin à moustaches – Murin d'Alcathoé – **Murin de Bechstein** – **Murin à oreilles échancrées** – **Barbastelle**.

En complément, un petit circuit d'écoute a été mis en place le 15 juin sur 4 points à l'intérieur de la futaie des Clos et en périphérie d'une régénération. Un 5^{ème} point a été ajouté dans la Vallée des Pierres au niveau d'un fourré en milieu ouvert. Le temps était alors orageux.

date	points	observateur	point N°	espèce contactée	observations espèces	peuplement milieu	fermeture	observations peuplement	T°
15-juin	Les Clos plle 226	G Le Reste	1	Pipistrelle commune		très vieille futaie	semi ouvert	chêne enclos près arbre foudroyé	20° temps orageux
15-juin	Les Clos plle 226	G Le Reste	2	Barbastelle Noctule de Leisler		très vieille futaie	fermé	très gros bois	temps orageux
15-juin	Les Clos plle 227	G Le Reste	3	Pipistrelle commune Noctule de Leisler Barbastelle	régénération	très vieille futaie régénération	semi ouvert	limite peuplements lisière interne	orageux
15-juin	Les Clos plle 226	G Le Reste	4	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Grand Murin	activité importante	très vieille futaie	semi ouvert	chêne Boppe I	temps orageux
15-juin	Vallée des Pierres plle 218	G Le Reste	5	Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Barbastelle	activité très importante	fourré	ouvert		18°

Les espèces suivantes ont été contactées :

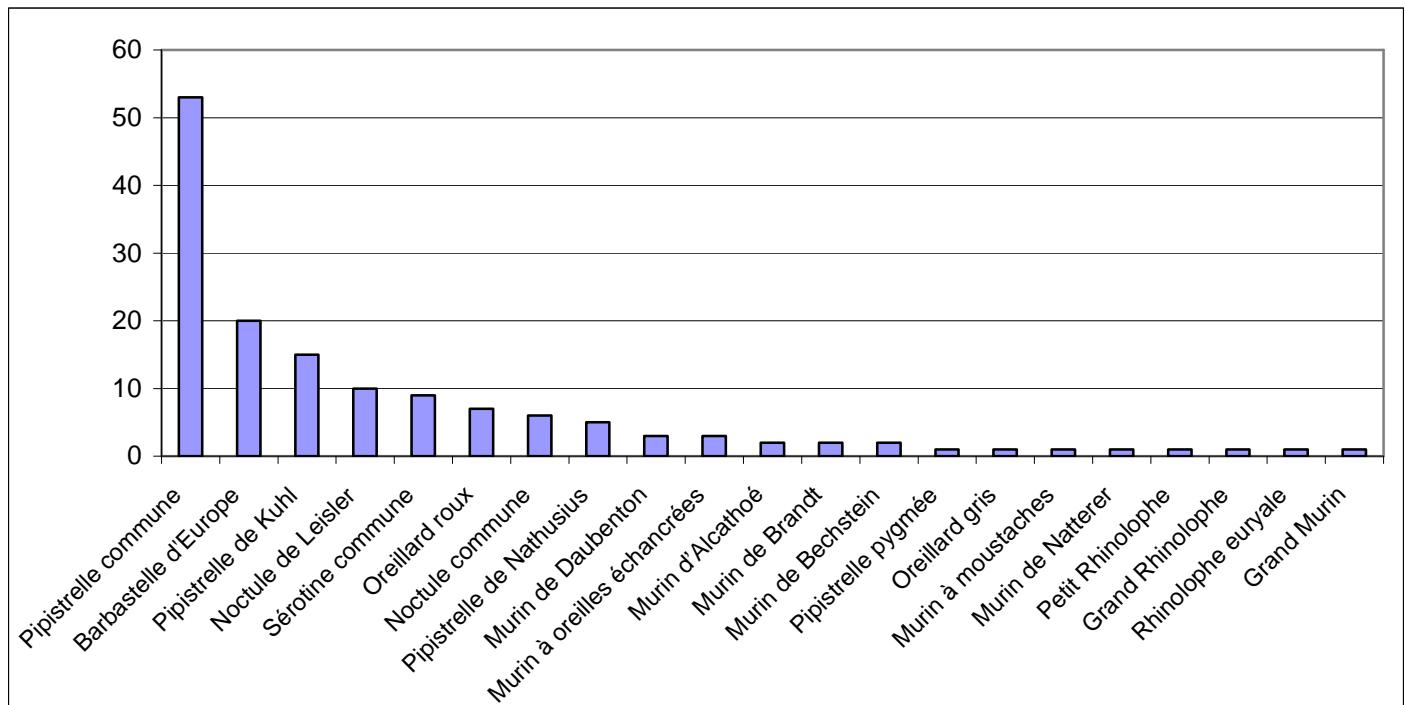
Pipistrelle Commune – Pipistrelle de Kuhl – Noctule de Leisler – **Barbastelle** – **Grand Murin**



Grand Murin

Photo P Percheron

Synthétiquement, le graphique qui suit présente le nombre de points d'écoute sur lesquels nous avons contacté chacune des espèces.



La lecture de ce graphique met en évidence que **la Barbastelle d'Europe est l'espèce la plus contactée** après la Pipistrelle commune. De plus, avec **21 espèces observées** en seulement 21h d'écoute, les résultats de cet inventaire dépassent largement nos espérances. Il faut savoir que ce type de résultats nécessite en général des centaines d'heures avant d'être obtenu. De plus, il fournit des éléments d'ordre cartographiques réutilisables par le gestionnaire pour sa gestion courante. D'autres éléments sont à mettre en avant :

- la découverte du Murin de Brandt, première mention pour la région,
- la présence du Rhinolophe euryale en été, espèce en danger critique d'extinction pour la région,
- la présence d'espèces rares sur la forêt comme la Pipistrelle pygmée,
- la détection des 2 autres Rhinolophes, pourtant indétectables ou presque en milieu naturel, qui démontre vraisemblablement la présence d'une population élevée sur la forêt ce qui peut revêtir un caractère exceptionnel,
- la présence de toutes les espèces glaneuses potentielles sur la région, donc de toutes les forestières susceptibles d'utiliser la forêt de Bercé (résultat ô combien unique au regard du temps consacré à ce travail),
- par contre un faible niveau de contacts avec le Grand Murin, espèce dépendant directement de la qualité du sous-bois, qui doit rester clair pour lui permettre d'accéder à ses proies (un rajeunissement sur de trop grandes surfaces, favorisant l'apparition de fourrés, impénétrables pour l'espèce, lui est néfaste).

3. Radio-pistage (CPIE VSL)

3.1. Matériaux et méthodes

Captures et équipements des individus

Différents individus de quatre espèces de Chiroptères ont été suivis au cours de cette étude en juillet 2011 : Murin de Bechstein, Barbastelle d'Europe, Oreillard roux et Noctule de Leisler. Ces espèces sont fortement liées à l'écosystème forestier pour leurs besoins en gîtes et/ou de territoires de chasse.

La capture de chaque individu a été préalable à la pose de l'émetteur. Pour cela, des filets japonais à mailles fines (16 mm 210/1 pour les normaux (filets Chiroptères et passereaux) et 70/2 pour les monofilaments) ont été disposés sur des milieux susceptibles d'être utilisés comme terrain de chasse ou route de vol, telles que les allées forestières où les voutes des branches forment un dôme incitant les individus à passer en-dessous. Les filets, de longueur variable selon la largeur du chemin, ont été tendus entre deux perches pouvant atteindre au maximum 6 m de haut.

Pour des raisons éthiques, certaines conditions biologiques sont requises afin d'être optimales pour la capture d'un individu. Le captureur, détenteur de dérogation préfectorale d'autorisation de capture, doit être d'autant plus vigilant pendant les périodes clés du cycle biologique : période de gestation ou d'allaitement en particulier. Les conditions climatiques influent aussi sur ces aspects : températures froides, pluie, vent... L'intérêt du suivi des chauves-souris femelles allaitantes au cours de la saison estivale était justement de connaître les besoins de l'espèce pendant ces moments clés. Pour minimiser la gêne, seuls des individus en bonne condition physique (pas de nervosité visible lors de la capture, poids assez élevé pour supporter un émetteur, pas de lésion...) ont été équipés. L'idéal est donc de capturer plusieurs individus de même type (même espèce, même sexe) dans un intervalle de temps court afin de pouvoir choisir l'individu optimal. Dans les faits, les espèces cibles étant souvent assez délicates à capturer, le choix s'avère le plus souvent très restreint.

Si l'individu capturé dans les filets est une femelle allaitante appartenant au groupe d'espèces cibles, il est alors décidé de l'équiper d'un émetteur. En effet, il est probable qu'elle nous mène à un arbre du réseau d'arbres gîtes. L'équipement de l'animal s'est fait de la façon suivante : tonsure légère d'une petite zone de son dos, sur laquelle l'émetteur est maintenu grâce à une colle chirurgicale (Vetbond©). L'émetteur, d'une durée de vie d'une douzaine de jours, est activé en soudant deux fils juste avant l'équipement et ne doit pas peser plus de 5% du poids de l'animal (Aldridge & Brigham, 1988) afin de limiter les biais liés à sa présence. Une fois posé, il émet un signal à une fréquence qui lui est propre et que l'on capte, à quelques centaines de mètres selon les conditions topographiques, grâce à un récepteur (ici Australis© ou Regal 2000©).

Suivi par radiopistage

Après activation de l'émetteur et libération de l'animal, 2 types d'antenne sont utilisés pour localiser les individus :

- antenne de toit multidirectionnelle pour capter le signal.
- antenne directionnelle 3 brins à bras pour déterminer la direction de la Chauve-souris.

Pour déterminer avec précision l'individu, l'observateur se rapproche de la chauve-souris en diminuant progressivement le volume et le gain. « L'homing-in », est atteint (c'est-à-dire que l'animal se trouve à moins de 50 m) quand le gain est au minimum. Nous pouvons donc évaluer l'activité de l'animal (chasse, repos, transit). On note toutes les 5 minutes régulièrement sur la fiche de radiopistage les changements de sites de chasse de l'animal ainsi que différentes informations : heure, position, azimut de la chauve-souris en cas de déplacement, intensité du signal (forte ou pas : échelle de 1 à 3) et l'activité (chasse, repos...).

Chaque individu est suivi sur le pas de temps le plus long possible avec pour objectif au minimum un déroulé complet d'une nuit « normale » (conditions météorologiques sans trop de pluie et de vent,

température pas trop fraîches, activité manifestement importante) et en évitant de donner une part trop importante à la première nuit suivant le relâché (biais comportemental fort possible).



Prise de note sur le terrain

Une fois tous nos points récoltés sur le terrain, nous utilisons la méthode du PCM (Polygone Convexe Minimum) qui nous renseigne sur le domaine vital de l'individu. Ce PCM montre les locations extrêmes de l'individu qu'il soit en transit ou en chasse.

Description des arbres gîtes et de leur milieu environnant

Des mesures dendrométriques sont effectuées sur les arbres gîtes localisés par la télémétrie. Ces différentes mesures réalisées sur les arbres vont permettre de décrire les arbres et les cavités sylvestres. Le milieu environnant de l'arbre gîte est également décrit suivant les protocoles du réseau mammifères ONF validés par le CEMAGREF et la SFEPM (Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères).



Arbre mort à Barbastelle en parcelle 98

3.2. Résultats des captures

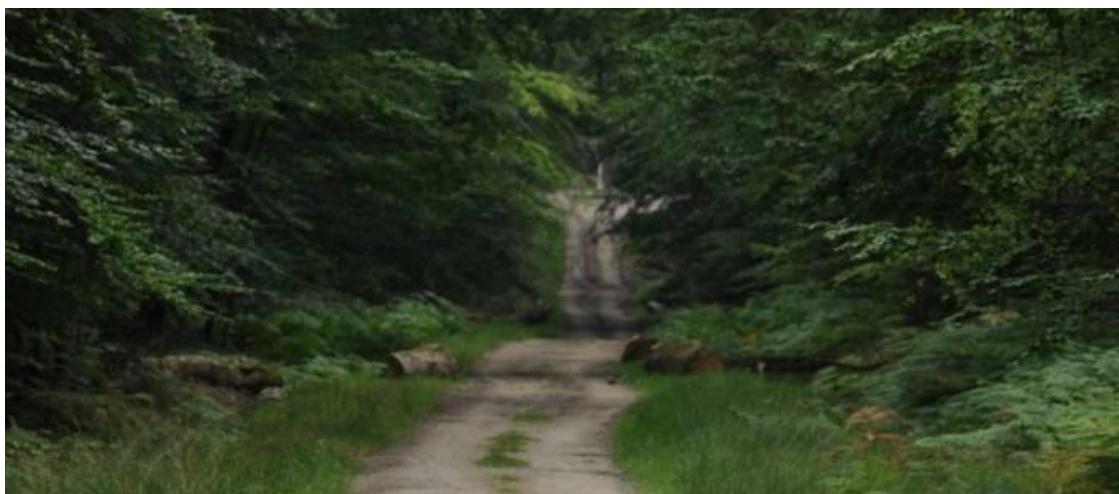
Cinq sessions de capture ont été réalisées. Le nombre de captures peut paraître élevé mais cela s'explique par la météo très pluvieuse lors de la période de radio-pistage. Les sites de capture ont été choisis selon :

- l'âge des peuplements (> 200 ans) pour trois sites,
- Présence d'un étang pour le site de l'Etang des Salles,
- Présence du site Natura 2000 pour la Vallée du Muguet

Nom vernaculaire	18/07/2011 P.132 Rd Pezeray / Rd Croix Marconnay	18/07/2011 P.150 Etang des Salles	19/07/2011 P. 99 & 100 Vallée du Muguet	19/07/2011 P. 203 & 204 L'Hermitière	22/07/2011 P. 229 & 230 RF Croix Gorgeas
Grand Rhinolophe		1 ♂			
Grand Murin	2 ♀	1 ♂			
Murin de Daubenton		1 ♀			
Murin de Bechstein					1 ♀ 2 ♂
Noctule de Leisler					4 ♀ 1 ♂
Barbastelle d'Europe	1 ♀ 2 ♂	1 ♂	1 ♀ 1 ♂	1 ♀	1 ♀ 1 ♂
Pipistrelle commune		2 ♂		1 ♀	1 ♀ 1 ♂
Oreillard roux	1 ♀ 2 ♂				1 ♀
Total	8	6	2	2	13

Huit espèces ont donc été recensées par cette technique. En moyenne, 6 individus ont été capturés par séance. Ces résultats sont à pondérer avec les 2 séances du 19 juillet avec des températures relevées basses pour la saison et une hygrométrie très élevée. Il a fallu attendre le 22 juillet 2011 pour pouvoir équiper nos derniers individus. En comparaison, les séances de capture réalisés en forêt domaniale de Sillé en juin 2011 (avec des températures de saison) ont permis de capturer pour les 2 séances 17 individus chacune.

La Barbastelle d'Europe représente 30% des individus capturés. Vient ensuite la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune avec 16% respectivement. C'est la première fois que la Noctule de Leisler était capturée en Sarthe. Les espèces forestières considérées comme les plus communes n'ont pas été capturées (Murin à moustaches, Murin de Natterer,...).



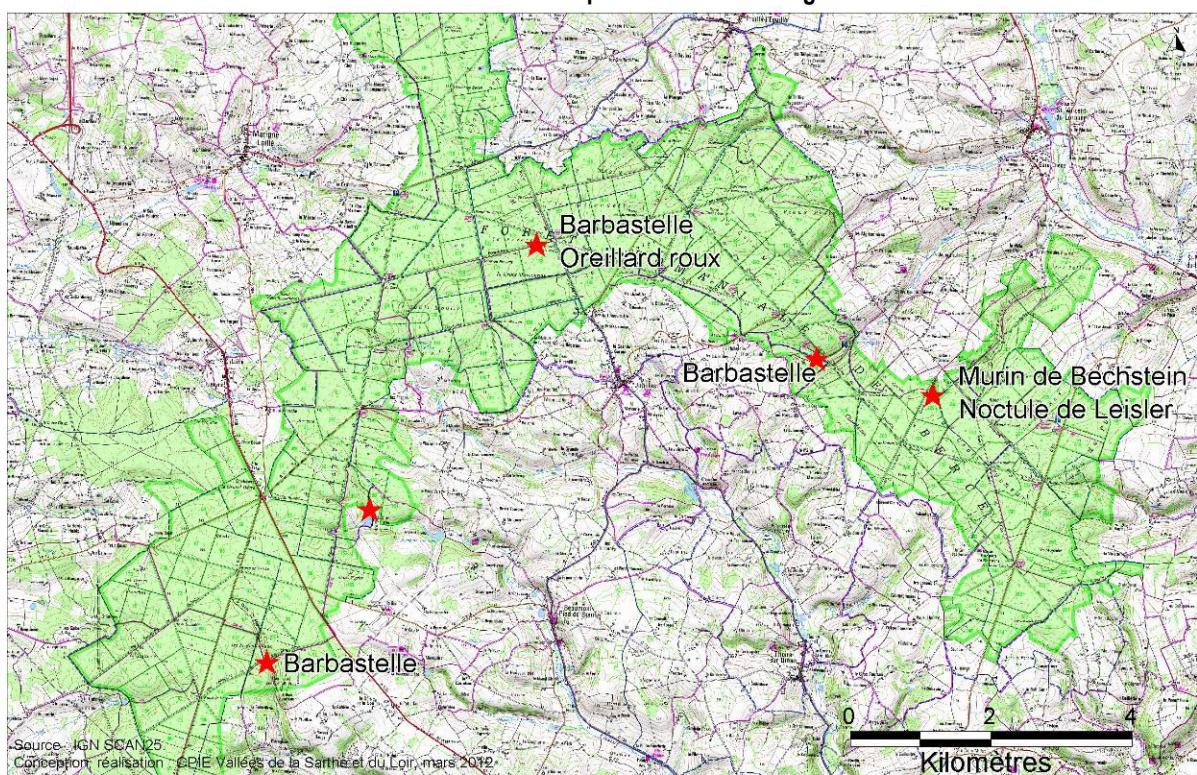
Site de capture en parcelle 132

Des preuves de reproduction ont pu être recueillies pour 7 des 8 espèces capturées :

- femelles allaitantes et juvéniles pour la Noctule de Leisler, la Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle commune et l'Oreillard roux,
- femelles allaitantes pour le Grand Murin,
- juvéniles pour le Murin de Daubenton et le Murin de Bechstein.



Noctule de Leisler capturée à la Croix Gorgeas



Sites de capture et Chiroptères équipés en forêt de Bercé en juillet 2011

La cartographie ci-dessus localise les sites de capture avec les individus équipés suivant :

Nom vernaculaire	Site de capture	Fréquence de l'émetteur (MHz)	Poids de l'émetteur (g)
Barbastelle d'Europe	Vallée du Muguet	151.256	0,35
Barbastelle d'Europe	Hermitière	151.475	0,43
Barbastelle d'Europe	Croix Marconnay	151.498	0,35
Oreillard roux	Croix Marconnay	151.148	0,35
Grand Murin	Croix Marconnay	151.381	0,6
Murin de Bechstein	Croix Gorgeas	151.517	0,35
Noctule de Leisler	Croix Gorgeas	151.268	0,35

Le choix des espèces équipées s'est porté sur les espèces arboricoles (qui gîtent dans les arbres). De plus, nous avons équipé une femelle de Grand Murin dans l'espoir de retrouver sa colonie de reproduction (malgré la présence de la colonie de parturition de 360 femelles dans les combles de l'église de Marigné-Laillé). Nous ne saurons jamais d'où provenait cette femelle puisqu'elle s'est débarrassée de son émetteur au cours de la nuit de capture.

3.3. Typologie des arbres gîtes découverts

Le suivi télémétrique des 6 espèces capturées en forêt de Bercé a permis la découverte de 24 arbres gîtes. Tous ont été localisés par GPS et marqués à la bombe de peinture bleue avec comme symbole un triangle vers le bas (codification « arbre biodiversité » de l'ONF ; il a été préféré pour la visibilité et la durabilité la peinture bleue à la peinture chamois préconisé par la Direction de l'ONF). Un seul arbre n'a pu être distingué clairement, il s'agit du dernier arbre visité par le Murin de Bechstein. En effet, le signal reçu par le récepteur ne permettait de faire la distinction entre 2 chênes de la parcelle 229.



Arbre sénescent abritant une colonie de Barbastelles en parcelle 132

- **Barbastelle BB/256**

Cette Barbastelle femelle allaitante a été capturée le 19 juillet 2011 et suivie en radiopistage pendant 9 jours. La Barbastelle BB/256 a occupé 4 chênes dans la parcelle 98 et 3 chênes dans la parcelle 99.

Il s'agit exclusivement de gros bois. Le chêne 99/CH/1 peut être considéré comme gîte de reproduction puisque nous avons observé 15 Barbastelles en sortie de gîte.

Pendant la période de suivi la Barbastelle n'a pas occupé pendant plus de 2 jours le même gîte. Le suivi télémétrique a permis ici de localiser une partie d'un îlot d'arbres gîtes. Ce comportement confirme les observations réalisées sur d'autres massifs forestiers sur le territoire national. Même si pendant la période d'élevage des jeunes les Barbastelles semblent plus fidèles à certains gîtes sylvestres, elles ont besoin d'avoir un réseau d'arbres sur un espace limité. Les 7 arbres gîtes occupés ne sont éloignés que de quelques centaines de mètres.

- **Barbastelle BB/498**

Cette Barbastelle femelle allaitante a été capturée le 18 juillet 2011 et suivie en radiopistage pendant 8 jours. Elle a occupé 3 chênes dont un arbre (le 132/CH/2) pendant 5 jours consécutifs. La valeur écologique de cet arbre apparaît alors supérieure aux autres arbres gîtes occupés pendant la période de suivi. Il s'agit d'un très gros chêne qui a abrité 26 Barbastelles. Les 2 autres arbres gîtes sont des gros bois. Pour la Barbastelle BB/498, nous n'avons pas identifié véritablement d'ilot d'arbres occupés. Les 3 gîtes localisés sont très proches. Ils ne sont éloignés que de quelques dizaines de mètres. Malgré une certaine fidélité à un gîte sylvestre cette Barbastelle n'a pas été retrouvée les 9^{ème} et 10^{ème} jours. On ne sait pas si cela est dû à un problème technique (perte de l'émetteur ou pile déchargée) ou si l'animal a occupé un ou plusieurs gîtes éloigné de la parcelle 132. Pourtant un gros effort de recherche a été mené pour essayer de localiser à nouveau cette Barbastelle.

- **Barbastelle BB/475**

Cette femelle qui a allaité a été capturée le 19 juillet 2011 et suivie en radiopistage pendant 9 jours. Elle a occupé un chêne de diamètre moyen pendant 5 jours puis elle est devenue plus mobile et a occupé 3 arbres dans la parcelle voisine. On voit ici apparaître une certaine fidélité pour un arbre préférentiel qui abrite une colonie de 22 Barbastelles sous des écorces décollées et un ensemble d'arbres gîtes de très gros diamètres occupés successivement. 17 Barbastelles ont été identifiées en sortie de gîte dans un autre chêne (le 204/CH/1).

- **Oreillard roux OR/148**

La femelle Oreillard a occupé un chêne dans la parcelle 132 pendant 7 jours à proximité de la Barbastelle BB/498. L'émetteur est resté dans la cavité de l'arbre gîte dès le premier jour. Néanmoins, nous avons pu dénombrer 21 individus en sortie de gîte.



Cavité utilisée par la colonie d'Oreillards roux

- **Murin de Bechstein MB/517**

Nous avons rencontré des problèmes techniques de réception d'émetteur pour le suivi de cette jeune femelle de Murin de Bechstein (2 journées sans contact). Espèce très mobile sur de courtes distances, elle a occupé 3 gros chênes dont un gîte durant 2 nuits consécutives. En sortie de ce gîte, nous avons dénombré 23 Murins de Bechstein. Dans la parcelle 230, un chêne percé de plusieurs cavités (fissures et trous de pics) abritait une colonie de Murins de Bechstein (dont l'animal suivi) et une population de Barbastelles, 56 individus occupaient ce gros chêne.

- **Noctule de Leisler NL/268**

Cette femelle de Noctule de Leisler allaitante a changé de gîte chaque jour pendant 6 journées de suivi. Dans un rayon restreint le réseau d'arbres gîtes localisés est constitué de 2 gros chênes, 2 chênes de diamètre moyen et 2 hêtres moyens. C'est dans la parcelle 229 que se situe l'arbre gîte de référence avec une importante colonie de 54 individus dans une large cavité d'un gros chêne.

En complément du radio pistage, l'écoute de cris sociaux a permis de localiser un chêne en parcelle 230 abritant de la Noctule de Leisler.

Numéro	Essence	Individu	Effectif	Type gîte	Diamètre (1,30 m)	Hauteur gîte (m)	Hauteur totale	Emplacement
98/CH/1	Chêne	BB		?	?	?	?	?
98/CH/2	Chêne	BB		Ecorce décollée	45	6	8	Tronc
99/CH/1	Chêne	BB	15	Fissure	60	21	29	Branche
99/CH/2	Chêne	BB		Ecorce décollée	60	17	29	Branche
99/CH/3	Chêne	BB		Fissure	60	18	32	Branche
132/CH/1	Chêne	BB		Trous de pic	50	14	29	Tronc
132/CH/2	Chêne	BB	26	Fissure	80	9	38	Tronc
132/CH/3	Chêne	OR	21	Blessure	45	15	35	Tronc
132/CH/4	Chêne	BB		Ecorce décollée	45	?	18	Tronc
204/CH1	Chêne	BB	17	Insertion Tronc/Charpentière	75	17,5	33	Tronc
204/HET/2	Hêtre	BB		Ecorce décollée	55	?	28	Tronc
204/CH/3	Chêne	BB		Fissure	100	28	45	Branche
205/CH/1	Chêne	BB	22	Ecorce décollée	40	13	29	Branche
229/HET/1	Hêtre	NL		Trous de pic	40	23	32	Troncs
229/CH/2	Chêne	NL		Trou de pic ?	75	?	38	Tronc
229/CH/3	Chêne	NL	54	Blessure	70	18	38	Tronc
229/CH/4	Chêne	MB	23	Trou de pic	60	22	34	Tronc
229/CH/5	Chêne	NL	5	Trou de pic	40	20	32	Tronc
229/CH/6	Chêne	MB		?	?	?	?	?
230/CH/1	Chêne	MB + BB	56	Trous de pic et fissure	75	11	38	Tronc
230/CH/2	Chêne	NL	6	Blessure	70	18	31	Tronc
230/HET/3	Hêtre	NL		Trous de pic	35	15	22	Tronc
233/CH/1	Chêne	NL		?	?	?	?	?

La majorité des arbres occupés sont des chênes (87%). Le bilan de l'enquête nationale SFEP « chauves-souris dans les arbres » fait apparaître que les chênes représentent l'essence la plus favorable et la plus appréciée par les chauves-souris arboricoles. (G Le Reste – P Pénicaud – 2011- enquête nationale sur les arbres gîtes à chauves-souris arboricoles). Néanmoins, dans une forêt dont le principal objectif est la production en futaie régulière de chênes de grande qualité, il est tout à fait logique que l'on observe un préférentiel pour cette essence, au niveau des arbres gîtes. Dans l'ouest de la France, les Barbastelles peuvent se contenter d'écorces décollées ou de fissures sur des branches sèches. A Bercé, le choix des gîtes de reproduction n'échappe pas à la règle : 4 chênes morts sur pied et 4 hêtres morts sur pied ont été occupés par cette espèce même si elle utilise également d'autres types de cavités.

On notera que la Noctule de Leisler a également utilisé 2 hêtres secs.

Les résultats de ce suivi nous indiquent que les 6 chauves-souris équipées d'émetteurs et les 2 autres données d'arbres gîtes occupés découverts pendant l'étude concerne par catégorie de diamètres :

- 0% de petits bois,

- 28% de bois moyens,
- 44% de gros bois,
- 28% de très gros bois.

Ces informations confirment l'hypothèse que plus un arbre est âgé et de gros diamètre, plus il aura formé de cavités sylvestres.

Aucun individu n'a occupé une essence résineuse, alors que les séances de captures ont été disséminées sur tout le massif domanial.

Les descriptions de tous ces milieux nous montrent également la présence de l'eau à proximité des arbres gîtes ; le secteur est constitué d'un réseau hydrographique assez développé. Tous les arbres gîtes sont à proximité ou non loin des lisières externes. Les gîtes les plus « à l'intérieur de la forêt » sont ceux occupés par les colonies de Barbastelles et la colonie d'Oreillard roux de la parcelle 132. A Bercé de nombreux arbres morts sur pied sont conservés, on en retrouve lors des descriptions de milieux, ainsi qu'une grande quantité de rémanents au sol due aux exploitations. Par contre, nous avons peu de gros bois mort au sol (beaucoup plus présent dans les îlots de sénescence ou les Réserves Biologiques).

En dehors du chêne isolé de la parcelle 233 (en cours de régénération) occupé provisoirement par la Noctule de Leisler, tous les arbres gîtes se trouvent dans des peuplements denses à moyenement denses. Les surfaces terrières n'ayant pas été mesurées sur tous les milieux environnants l'arbre gîte, on ne pourra pas en tirer de conclusion. Certains arbres gîtes occupés par de grosses colonies de reproduction se situent dans les parcelles en cours d'exploitation forestière.

Sur les 25 arbres gîtes localisés, seulement 8 gîtes sont des cavités situées dans les branches. 14 cavités se situent au niveau des troncs des arbres. Pour 3 arbres, l'animal n'a pas été localisé avec précision, nous n'aurons aucune donnée sur les cavités sylvestres de ces arbres gîtes.

Les colonies de Chauves-souris sont situées dans les cavités les plus hautes de l'arbre, puisque parmi 14 cavités identifiées au niveau des troncs :

- 4 cavités sont à plus de 20 mètres de hauteur,
- 12 cavités sont entre 10 mètres et 20 mètres,
- 2 cavités seulement sont entre 5 et 10 mètres,
- aucune cavité n'est en dessous de 5 mètres.

Les orientations des gîtes sont multiples, les Chauves-souris ne semblent pas choisir une cavité en fonction de son orientation.



Ecorces décollées d'un chêne abritant 22 Barbastelles en parcelle 205



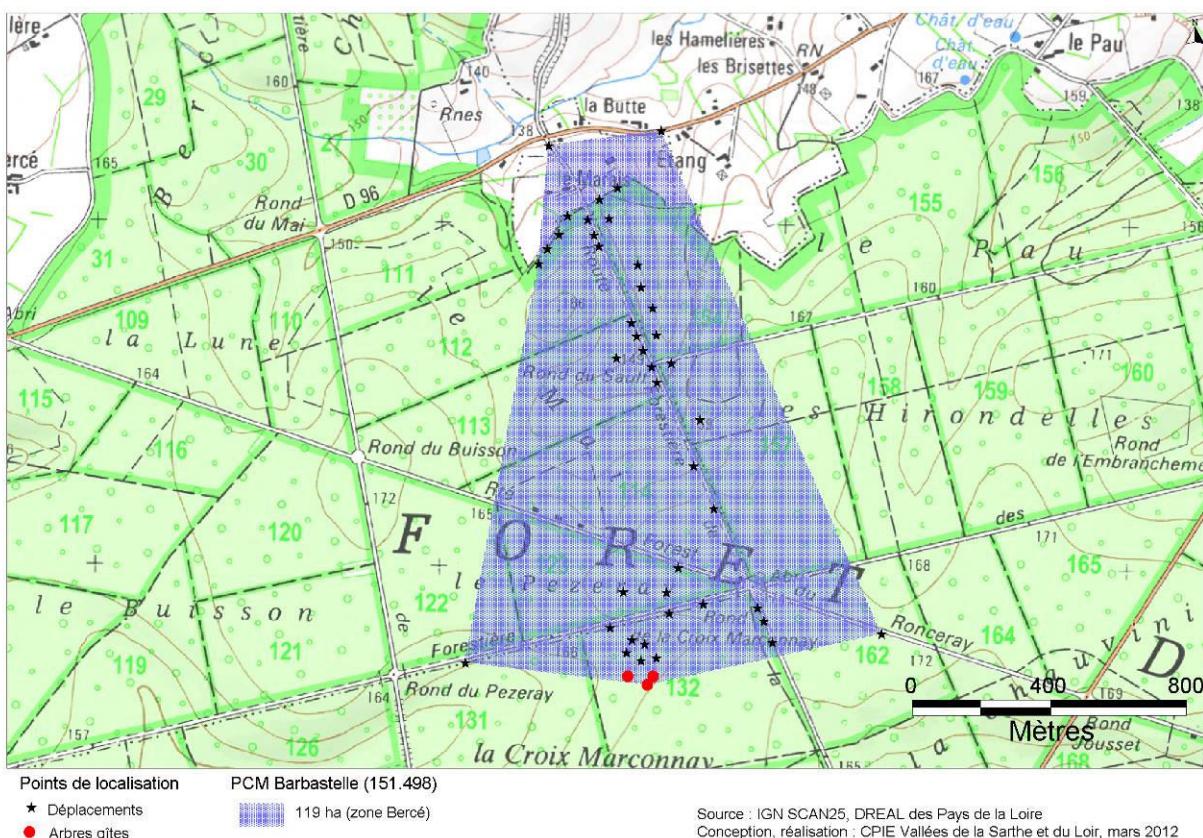
Large cavité (par blessure) dans un chêne où 54 Noctules de Leisler ont élu domicile en parcelle 229

3.4. Résultats des suivis télémétriques

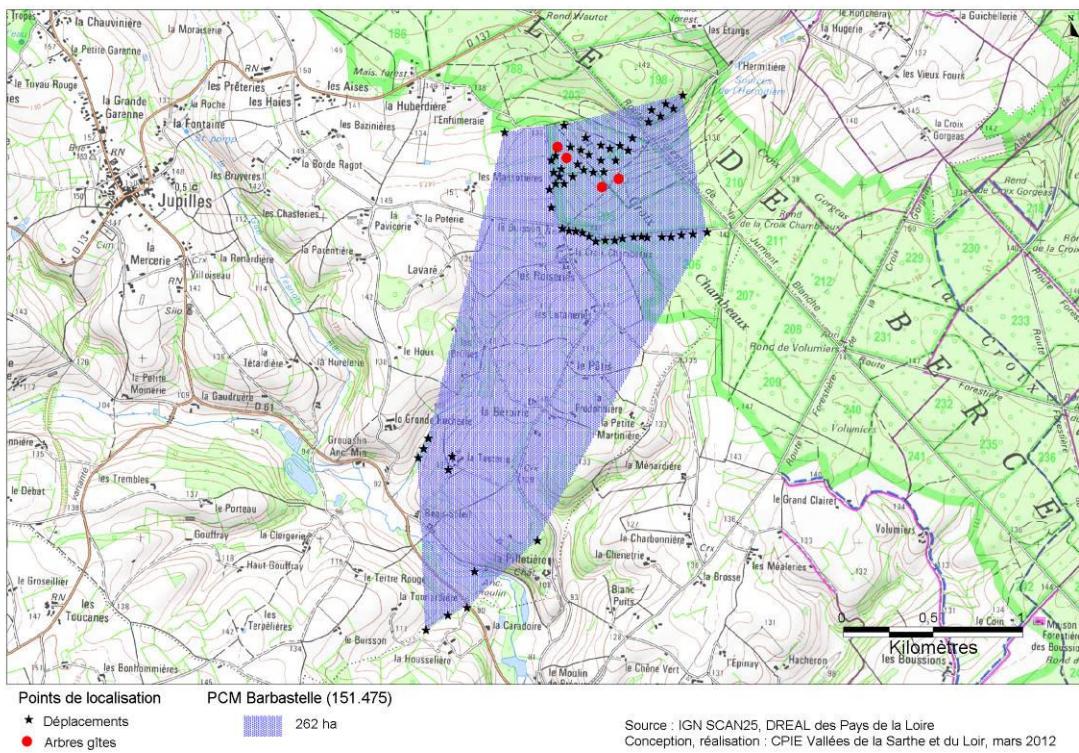
Les Barbastelles

Les femelles allaitantes de Barbastelle ont été équipées lors de deux premières soirées de capture à des endroits assez distants de la forêt de Bercé (Croix Marconnay, Hermitière et Profonds de Vaux). Elles ont été suivies pendant 5 nuits. Chacune a exploité des habitats différents de la forêt mais également en dehors.

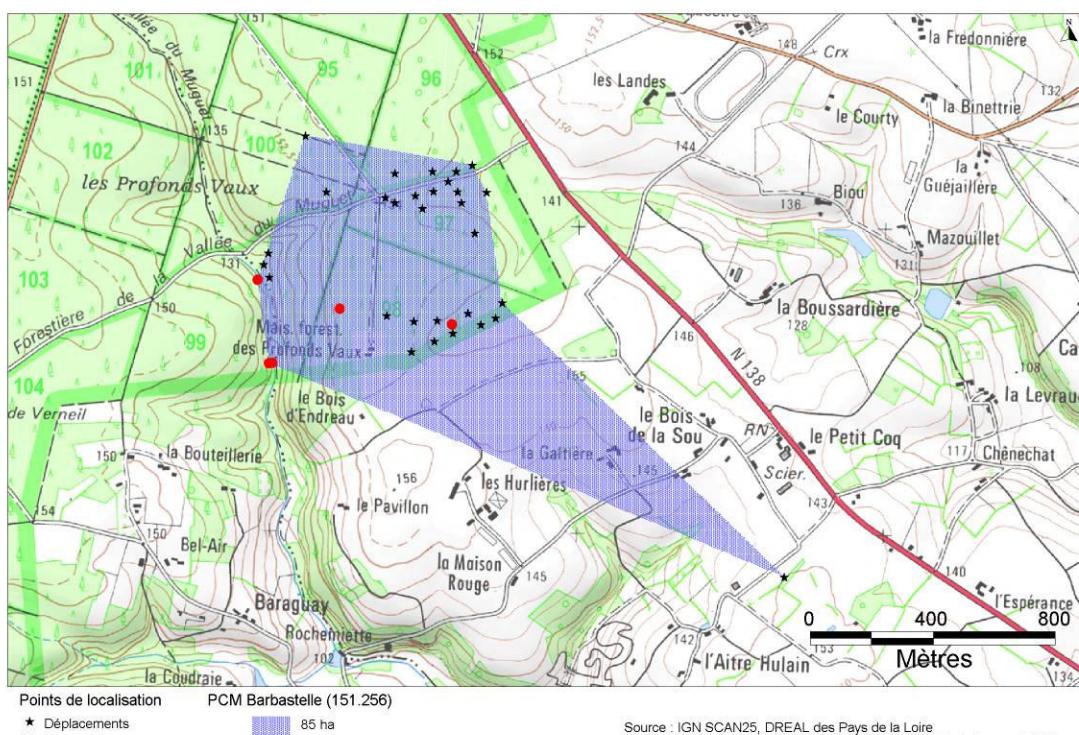
La Barbastelle (**BB/498**) de la parcelle 132 a occupé 3 chênes. Elle chassait régulièrement en lisière de la forêt au nord le long d'une prairie et également les routes forestières (celle des Renardières et surtout celle de la Chauvinière). De temps en temps, elle rentrait à l'intérieur des parcelles notamment la 154. Son domaine vital à Bercé représente 119 ha. Un autre site de chasse important de cette femelle était situé à un peu plus de 7km au nord près du lieu-dit Moncelas sur la commune de Saint-Mars-d'Ouillé où elle exploitait un champ de tournesol et un boisement de pins soit une surface de 11 ha. Celle femelle n'a que très peu chassé dans sa parcelle de résidence. Elle faisait des allers-retours réguliers entre ses différents sites de chasse.



La Barbastelle de l'Hermitière (**BB/475**) avait un comportement un peu identique à la précédente avec une préférence pour la chasse en lisière et le long des chemins forestiers. Elle a également chassé dans le bocage environnant de Thoiré sur Dinan et sur les petits plans d'eau associés. Cependant, cette Barbastelle a également chassé dans les trouées du fond du vallon de l'Hermitière dans les parcelles 204 et 198. Son domaine vital est de 262 ha. Cette femelle nous a indiqué 4 arbres gîtes dont au moins 2 abritaient une colonie.

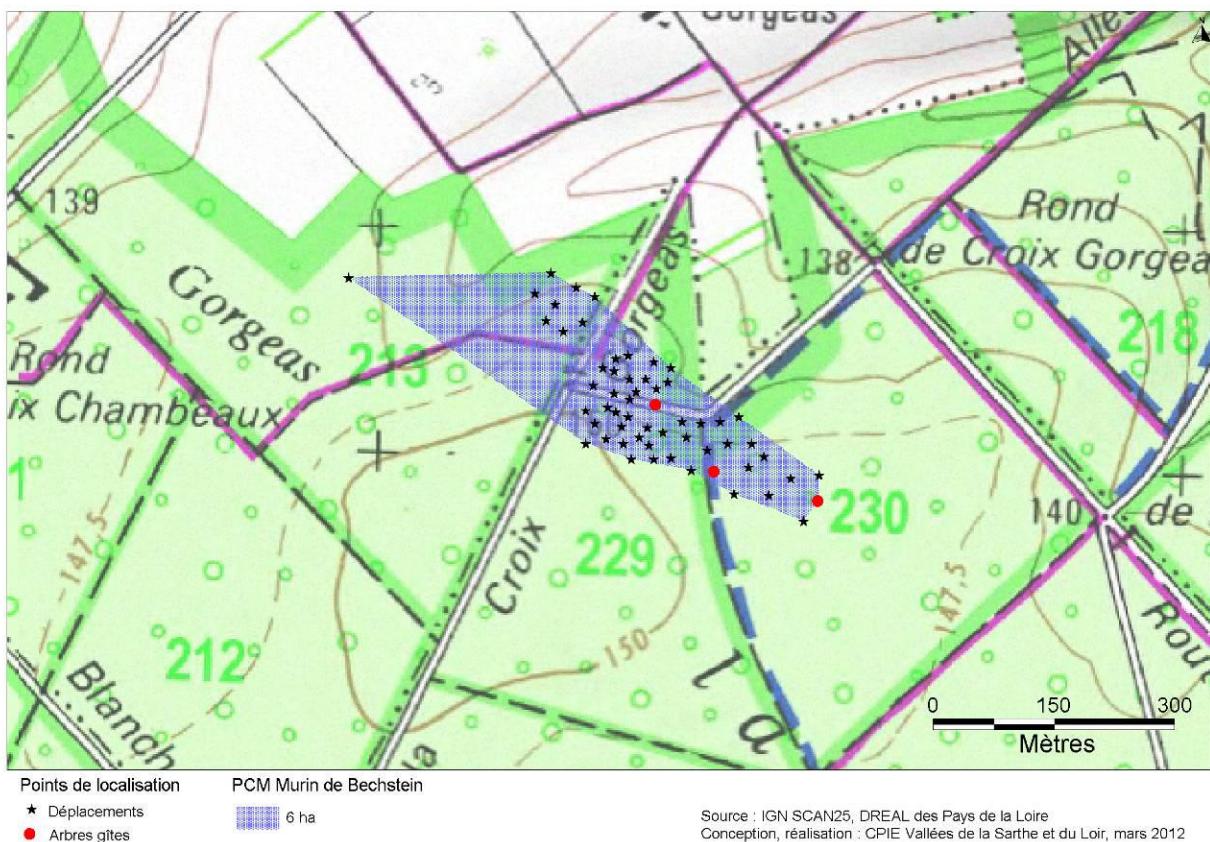


Enfin la dernière Barbastelle (BB/256) suivie aux Profonds de Vaux est elle plus atypique en comparaison des 2 autres. Hormis un point de chasse noté le long d'une haie en dehors de Bercé, les terrains de chasse se situent à proximité de ses arbres gîtes. Elle a notamment chassé dans les parcelles de régénération de pins mais ce sont surtout les parcelles de vieux bois où on a retrouvé cette femelle. En effet, ce sont des parcelles classées en îlots de sénescence qui ont servi de terrains de chasse notamment dans les clairières. On a pu noter que ces boisements étaient très ouverts avec une couverture de bois mort au sol assez importante. Son domaine vital est plus restreint : seulement 85 ha (en conservant le site de chasse hors forêt).



Le Murin de Bechstein

A défaut de femelle allaitante, nous avons équipé une femelle juvénile bien constituée. Cette femelle a été capturée lors de la soirée de capture du 22 juillet 2011 (quand les conditions météorologiques étaient à nouveau favorables) avec 2 autres juvéniles simultanément. Malgré des soucis de réception (émetteur défectueux), cette femelle nous a indiqué 3 arbres gîtes dont 2 chênes avec présence de colonies (l'un de 23 individus et l'autre de 56 mais avec des Barbastelles). Cette femelle a essentiellement chassé dans le peuplement mature des parcelles 229 et 230 densément fournies en sous-étage. Elle a également chassé sous les houppiers d'une parcelle en phase d'exploitation. Son périmètre de chasse est très restreint à 200 mètres de ses arbres gîtes (excepté un contact à 400m) pour une surface de 6 hectares.



La Noctule de Leisler

Egalement équipée lors de la capture du 22 juillet 2011, cette femelle allaitante était accompagnée dans les filets de 4 autres individus dont des juvéniles. C'est au cours de la sortie de gîte du 25/07/11 que la colonie était le plus rassemblée avec 54 individus dans une large fissure d'un chêne de gros bois. Cette femelle sortait aux alentours de 22h pour revenir vers minuit. Du fait de la rapidité de ses déplacements, nous avons eu de grandes difficultés à la suivre. Néanmoins, nous pouvons dire que pendant la période de radiopistage, cette femelle ne semble pas chasser dans la forêt de Bercé mais utilise les ripisylves de la Veuve (entre Saint-Vincent-du-Lorouër et Saint-Pierre-du-Lorouër) et de l'Etangsort (entre Courdemanche et Saint-Georges-de-la-Couée) allant jusqu'à 10km des ses arbres gîtes. Les contacts de transit laissent supposer qu'elle utilise également les ripisylves comme corridor de déplacement.

4. Analyse (ONF et CPIE VSL)

4.1. Capacités d'accueil des milieux forestiers

• Ruisseau / zones humides

Un seul site a été prospecté : il s'agit du ruisseau du Dinan qui prend sa source à la fontaine de la Coudre. On note une très forte activité de Pipistrelles communes et la présence furtive du Murin à oreilles échancrées. On peut difficilement exprimer le potentiel « terrain de chasse » de ces milieux pour les chauves-souris à Bercé, étant donné le peu de données recueillies. Par contre l'expérience et la bibliographie nous incitent à affirmer le grand intérêt que représentent ces milieux pour certaines espèces, notamment pour le Murin de Daubenton, la Pipistrelle pygmée, le Murin d'Alcathoe et le Murin de Brandt.

• Mares / étangs

Les plans d'eau représentent toujours les milieux où l'activité est la plus intense. A tel point qu'il est recommandé de ne pas localiser de points d'écoutes ultrasonores sur les berges des mares et étangs. Ici nous avons toutefois obtenu des résultats pour 9 espèces identifiées dont la **Barbastelle**. De nombreux contacts n'ont pas pu être déterminés et il est impossible de comptabiliser les contacts par minute d'écoute, avec une activité aussi importante. La Noctule commune et la Noctule de Leisler ont également chassé ou elles se sont abreuviées sur ces plans d'eau, ainsi que la Pipistrelle de Natusius.

• Futaie de sapins de Nordmann

Même si ce type de peuplement est peu représenté en forêt de Bercé, il nous a semblé pertinent de le dissocier des plantations de pins et douglas, afin de pouvoir comparer ses disponibilités avec celles d'autres massifs forestiers. A la Croix Ségrrier, nous n'avons eu aucune présence de chauves-souris pendant les 10 mn d'écoute.

• Futaie de douglas

Sur 2 points d'écoutes, nous n'avons obtenu aucun contact. Ces données sont similaires aux résultats que nous avions obtenus lors des expertises chiroptérologiques en forêts domaniales de Sillé et de Perseigne : les plantations de douglas ne semblent pas favorables à fournir des terrains de chasse pour les chiroptères. En l'absence de chiffre suffisant pour réaliser une analyse scientifique, nous ne pouvons pas confirmer cette hypothèse. Toutefois, les études entomologiques existantes déplorent l'absence des cortèges d'espèces associées à cette essence dans les forêts françaises. Les insectes constituant les proies des chiroptères, leur absence dans les douglasaias n'est donc pas étonnante.

• Plantations de pins

Nous avons volontairement regroupé les semis de pins maritimes, les plantations de pins sylvestres et de pins laricis.

Aux Profonds Vaux, sur un point d'écoute, nous avons localisé 2 grandes espèces typiques des milieux ouverts, au dessus des jeunes pins : la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Mais avec 3 points d'écoute sans résultats on peut supposer que ces milieux sont peu attractifs pour les différentes espèces.

• Jeune futaie pins

9 points d'écoute se sont déroulés dans ces peuplements, dont 3 points sans résultats (1/3). Ce sont les peuplements résineux que nous aurons le plus visités.

Les espèces de milieux ouverts sont les plus représentées, toutefois 1 Oreillard roux a été contacté, ainsi qu'en milieu fermé un son de type « *Myotis* ». La fermeture des milieux varie énormément sur les 6 points d'écoutes où nous avons contacté des espèces.

Si ces jeunes futaies de pins n'offrent pas des milieux très attractifs, dans une forêt essentiellement constituée de chênaies, elles peuvent être visitées par les chiroptères.

* son de type « *Myotis* » : regroupe un grand nombre de Vespertilionidés, les *Myotis*, les Oreillard, la Barbastelle qui émettent des ultrasons en FM abrupte.

- **Futaie adulte de pins**

Les 4 points d'écoute à la Croix Ségrier ont offert des résultats, uniquement sur des espèces opportunistes comme la Pipistrelle commune ou de milieux ouverts comme la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler. Nous étions en milieux ouverts et semi ouverts.

Par contre, l'activité est faible et peu variée en espèces. Comme dans les jeunes futaies, les futaies adultes de pins attirent la Noctule de Leisler, qui y chasse au dessus de la canopée.

- **Régénération de chênes**

Les 6 points d'écoutes nous permettent de dire qu'ici les régénérations en cours intéressent une espèce opportuniste, la Pipistrelle commune, et les espèces de milieux ouverts comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler et peut être la Sérotine commune (souvent classée en « Sérotule »). Mais on notera que la Barbastelle chasse également sur 3 sites, soit en lisière, soit autour des houppiers de chênes au stade des dernières coupes secondaires.

- **Fourré de chênes**

Sur 3 opérations, une seule a donné de bons résultats avec 3 espèces de milieux ouverts. Mais dans la Vallée des Pierres, d'autres milieux que les fourrés de chênes étaient productifs en insectes, puisqu'on était à proximité d'une mare et d'une route forestière.

Il semblerait d'après nos autres données sur des massifs comparables, que ce stade d'évolution des chênes est peu favorable en terrains de chasse pour les chauves-souris.

- **Perchis de chênes**

Sur 5 points d'écoute soit 50 mn de temps d'écoute, nous n'avons entendu qu'une Pipistrelle commune. Avec les peuplements de douglas, les perchis de chênes constituent un des milieux les moins sélectionnés par les Chiroptères en forêt de Bercé.

- **Jeune futaie de chênes**

La Pipistrelle commune est présente sur 3 sites. La Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune ont aussi été contactées. A la Fontaine de la Coudre et sur le circuit de Sermaise, le Murin à oreilles échancrées était présent dans les jeunes futaies. A ce stade, on remarque une recolonisation des peuplements de chênes par les chauves-souris, mais le nombre de contacts et la diversité d'espèces ne sont pas importants.

- **Futaie adulte de chênes**

En dehors du circuit de la Croix Marconnay, ce milieu a été prospecté sur les 8 autres circuits, pour une durée d'écoute totale de 2 heures, ce qui représente 12 points. 9 taxons ont été identifiés. Seulement 4 enregistrements sont restés sans détermination de l'espèce. Le Rhinolophe euryale et le Grand Rhinolophe ont été enregistrés dans ces peuplements de chênes, âgés de 100 à 160 ans. Une nouvelle espèce pour la région, le Murin de Brandt, a été localisée à 2 reprises dans un îlot de chênes, près d'une route forestière, et dans la Vallée du Muguet, où se trouvait également le Rhinolophe euryale.

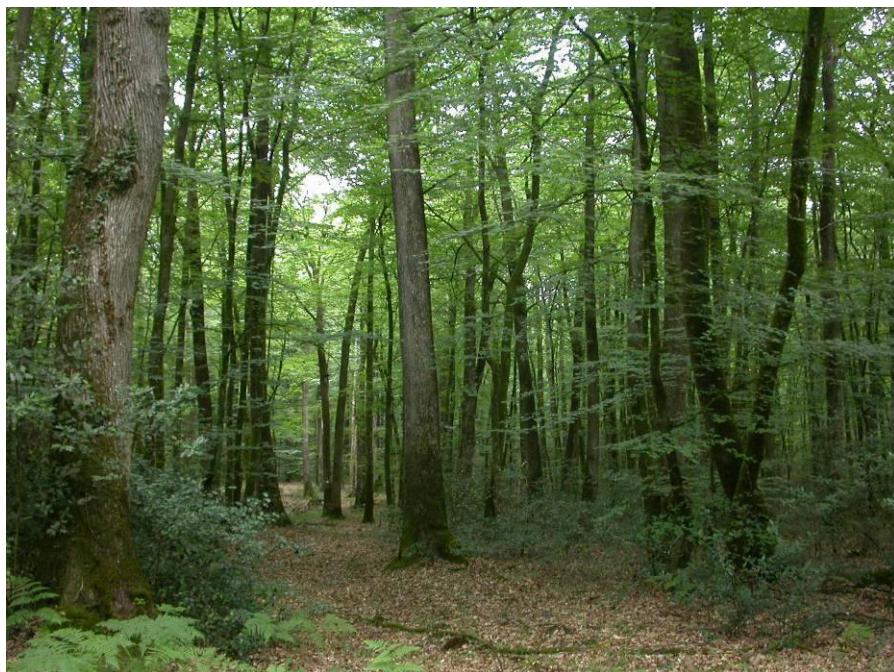
- **Vieilles futaie de chênes**

Avec 24 points pour 4 heures d'écoutes, nous avons voulu connaître plus particulièrement les capacités d'accueil des vieilles futaies de Bercé. Sachant que nous ne pouvons pas recevoir certains signaux de faibles intensités provenant de la canopée, il est évident que certaines espèces et un certain nombre d'individus n'ont pas été entendus. Malgré ces limites techniques et sans effectuer d'analyses scientifiques,

les résultats parlent d'eux même. Nous avons eu des contacts sur les 24 points d'écoutes et 13 espèces ont été déterminées. C'est à partir de ce stade d'évolution des chênes que l'on rencontre les espèces « glaneuses » qui chassent dans et autour des houppiers : le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, les Oreillardes et le Murin de Natterer. En dehors des Rhinolophidés, presque toutes les espèces de la région sont présentes ici. Chez les petits *Myotis* à « museaux noirs », on y retrouve le Murin de Brandt et le Murin d'Alcathoe.

- **Très vieille futaie de chênes (futaie des Clos)**

Ce milieu remarquable, qui abrite des arbres pouvant atteindre 350 ans, couvre une faible surface en forêt domaniale de Bercé. Une des missions de cette expertise était de connaître le potentiel chiroptérologique de ces très vieilles futaies. Nous avons placé des points en très vieilles futaies sur 2 circuits : à la Croix Marconnay et dans la futaie des Clos. Le 15 juin 2011, lors de la préparation de cette expertise, nous avons parcouru un petit circuit de 5 points dans la futaie des Clos, qui nous a renseigné sur 5 espèces pour 6 contacts. Le 22 juin 2011 nous avons mis en place le dispositif d'écoute de 3x30 mn à 20 mètres de hauteur, avec pour chacun des 2 arbres un observateur en hauteur (entre 20 et 22m) et un au pied de ces arbres. Au total 17 espèces sont recensées dans ce milieu, dont 13 lors des observations arboricoles dans la futaie des Clos, ce qui est très riche. Une espèce rare a été déterminée à Bercé grâce à ce protocole, il s'agit de la Pipistrelle pygmée découverte à 22 mètres de hauteur. On peut néanmoins noter que la pression d'écoute de 90 mn a apporté des résultats aussi intéressants au pied des arbres qu'en hauteur. Cela dit, le vent a pu rabattre les animaux au sol ce soir-là. De plus, malgré la forte diversité sur le site, on constate une forte présence des espèces spécialistes glaneuses sur ce site, notamment en hauteur (forte activité des Murins et Oreillardes). Cette expérience ayant utilisé des méthodes différentes de celles appliquées pour les autres milieux, on ne pourra pas comparer ces résultats avec les autres sites. Toutefois avec 17 espèces dont 4 inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats, la très vieille futaie de Bercé offre de grandes capacités d'accueil en terme de terrains de chasse et zones de transit pour les chauves-souris. On peut imaginer que cette richesse s'accompagne d'une forte capacité d'accueil pour les gîtes, favorisant la présence des colonies de reproduction.



Parcelle 131 – Croix Marconnay (boisement de plus de 200 ans)

**Capacités accueil par milieux, FD Bercé
zone de chasse ou de transit des chauves-souris (en nb de points présentant ces espèces)**

Temps d'écoute

20h50 mn	7h20 mn	4h00	2h00	50 mn	50 mn	30 mn	1h00	30 mn	1h30 mn	40 mn	20 mn	10 mn	1h00	10 mn
	Très vieille futaie chêne	vieille futaie chêne	futaie adulte chêne	jeune futaie chêne	perchis chêne	fourré chêne	régénération chêne	futaie adulte pins	jeune futaie pins	plantations pins	futaie douglas	futaie nordmann	mare/étang fontaine	ruisseau zone humide
Nb de points avec l'espèce	Mbe 1 Mmyo 1 Mem 1 Bba 6	Rhi 1 Mbe 1 Mem 1 Bba 5	Rfe 1 Reu 1 Bba 3	Mem 2 Ppi 3 Pku 1	Ppi 1 néant 4	Bba 1 Pku 1	Bba 3 Ppi 4 Pku 1	Pku 1 Ppi sp 1	Myo sp 1 Nno 1	Paur 1 Nle 1	Pip sp 1 néant 2	néant 1	Bba 2 Mdau 2 Mmys/bra 1	Mem 1 Ppi 1
	Mdau 1 Mmys 1 Mal 1 Myo.sp 3 Paur 1 Paus 1 Pleco sp 3 Ppi 9 Pku 3 Pna 2 Ppy 1 Pip sp 2 Nno 1 Nle 1 Ese 1 Sérotule 2 Sp 1	Mna 4 Mbra 1 Mbra 1 Myo sp 2 Paur 1 Myo sp 2 Pleco sp 1 Paur 2 Paur 1 Pleco sp 2 Ppi 18 Pna 1 Pku 3 Pna 1 Pip sp 2 Nno 1 Ese 3 Sérotule 2 Sp 2	Mdauem 1 Myo sp 2 Paur 1 Pleco sp 1 Ppi 8 Pku 2 Pna 1 Pip sp 1 Pna 1 Nno 1 Pip sp 2 Ppy 1 Nle 2 Ese 3 Sérotule 2 Sp 2	Ese 1 néant 1			Ese 1 néant 2	Nle 3 Nno 1 Sérotule 1	Pku 2 Pip sp 1 Nle 1 Ese 1 Sérotule 1 néant 4	Pku 2 Pip sp 1 Ese 1 Sérotule 1 néant 4				

Codes espèces : Rhi : *Rhinolophus hipposideros* ; Rfe : *R. ferrumequinum* ; Reu : *R. euryale* ; Mmyo : *Myotis myotis* ; Mbe : *M. bechsteinii* ; Mem : *M. emarginatus* ; Bba : *Barbastella barbastellus* ; Mdau : *Myotis daubentonii* ; Mmys : *Myotis mystacinus* ; Mal : *M. alcathoe* ; Mna : *M. nattereri* ; Mdauem : *M. daubentonii* ou *emarginatus* ; Mdau/mys : *M. daubentonii* ou *M. mystacinus* ; Mmys/bra : *M. mystacinus* ou *M. brandtii* ; Myo sp : *Myotis sp* ; Paur : *Plecotus auritus* ; Paus : *P. austriacus* ; Pleco sp : *Plecotus sp* ; Ppi : *Pipistrellus pipistrellus* ; Pku : *Pipistrellus kuhlii* ; Pna : *Pipistrellus nathusii* ; Ppy : *P. pygmaeus* ; Pip sp : *Pipistrellus sp* ; Nno : *Nyctalus noctula* ; Nle : *N. leisleri* ; Ese : *Eptesicus serotinus* ; Sérotule : *Eptesicus serotinus* ou *Nyctalus sp*.

Les espèces en gras sont inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitat Faune et Flore.

4.2. Les espèces contactées

Si le protocole par circuit d'écoute de 10 mn ne permet pas d'obtenir une richesse spécifique des espèces par milieux, il permet d'obtenir des informations par groupes d'espèces. Les synthèses qui suivent présentent toutefois la façon dont nos données peuvent alimenter nos connaissances sur l'utilisation de la forêt pour chaque taxon. Ces données sont complétées avec les captures au filet, toutes les espèces présentes en Sarthe ont été contactées à Bercé, hormis le Minioptère de Schreibers connu qu'en hivernage à Luché-Pringé.

Le présent tableau récapitule les espèces inventoriées lors de l'étude :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge PDL	Niveau de priorité PDL
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC	2
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	NT	3
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	CR	7
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	VU	2
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	NA	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	NE	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	DD	5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	1
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DD	1
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	NA	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	DD	1
Oreillard gris	<i>Plectus austriacus</i>	LC	

Légende :

- CR : en danger critique de disparition
- VU : vulnérable
- NT : quasi menacé
- DD : données insuffisantes
- LC : préoccupation mineure
- NA : non applicable
- NE : non évalué

Le groupe des Pipistrelles

- **La Pipistrelle commune - *Pipistrellus pipistrellus***

Cette espèce de lisière utilise principalement les linéaires, les clairières, mais peut aussi chasser en sous bois (Maier, 1992; Rydell et al., 1994; Sattler et al., 2007; Schwaab et al., 2009; Verboom and

Huitema, 1997). En dehors de la futaie de sapins de Nordmann et des jeunes plantations de pins, cette espèce opportuniste est présente, parfois de façon très importante, dans tous les milieux forestiers.

- **La Pipistrelle de Kuhl - *Pipistrellus kuhlii***

Si cette espèce gagne du terrain vers le nord depuis quelques années (Tillon, 2007), elle occupe la plupart des habitats (Barataud, 1992), comme la Pipistrelle commune. Elle chasse parfois en groupes d'individus, en se focalisant sur les amas d'insectes (Barak and Yom-Tov, 1989). En peuplements résineux, nous avons contacté cette espèce uniquement dans les peuplements mûrs de pins. Dans les feuillus, cette chauve-souris était présente partout, sauf dans les perchis de chênes peu hospitaliers. Il apparaît clairement que la Pipistrelle de Kuhl est une espèce qui chasse en milieux ouverts ou semi ouverts. En dehors des peuplements forestiers et des zones humides, les routes forestières offrent des terrains de chasse pour l'espèce. Elles y sont cependant plus facilement détectables.

- **La Pipistrelle de Nathusius - *Pipistrellus nathusii***

Cette espèce migratrice peut occuper la forêt tant pour le gîte que pour s'alimenter (Aulagnier, 2006; Ciechanowski, 2005; Gerell-Lundberg and Gerell, 1994; Jarzembowski et al., 1998). En dehors d'un contact sur plan d'eau, la Pipistrelle de Nathusius a été localisée seulement à 4 reprises en futaies de chênes adultes ou âgées et toujours en milieux ouverts ou semi ouverts. Il faut toutefois prendre en considération le groupe non déterminé de « pipistrelle sp. » qui regroupe souvent Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius.

- **La Pipistrelle pygmée – *Pipistrellus pygmaeus***

Même si la forêt n'est pas son habitat exclusif (Bartonicka and Rehak, 2004; Schwaab et al., 2009), cette espèce rare n'a été contactée qu'une seule fois, en hauteur dans la futaie des Clos en « accrobranche ». C'est la deuxième mention de l'espèce en Sarthe après la découverte à la RNR des Cafots à Luché-Pringé le 26 mai 2008.



Le groupe Sérotine / Noctules

• La Sérotine commune – *Eptesicus serotinus*

La Sérotine commune est une espèce typique des lisières forestières, chassant en particulier sur les bandes enherbées et sur les lisières bien structurées (Catto et al., 1996; Kervyn, 2001; Verboom and Huitema, 1997). La forêt joue donc une part importante pour cette espèce, pour la chasse mais aussi pour le gîte. C'est une des chauves-souris les plus rencontrées en écoutes ultrasonores à Bercé. Mais il faut préciser qu'avec les Noctules et le Grand Murin, il s'agit d'espèces qui émettent des écholocations à fortes intensités. Elle est réputée pour chasser en lisières, au dessus de la canopée, au niveau des prairies et des points d'eau. Si nous l'avons bien rencontré sur ce type de milieux, à Bercé la Sérotine chassait également en milieux fermés et notamment dans le sous étage des vieilles et très vieilles futaies claires.

• La Noctule commune – *Nyctalus noctula*

Sur les 14 milieux forestiers identifiés à Bercé, on observe par écoutes ultrasonores cette grande espèce sur 6 milieux différents. Le maximum de contacts a été localisé dans la très vieille chênaie, mais uniquement en utilisant le protocole 3x30 mn. Ceci peut s'expliquer par une utilisation possible de ces habitats principalement pour le gîte, notamment en période de reproduction (cette espèce sélectionne en effet des arbres de hauts jets, et gîte dans des cavités de type trous de pics dans des arbres sains, hauts dans l'arbre (Boonman, 2000; Giosa and Fombonnat, 2002; Ruczynski and Bogdanowicz, 2005)). Tous les animaux ont chassé et transité en milieux ouverts ou semi ouverts et au dessus de la canopée des chênes mais également au dessus d'une plantation de pins, donc en plein ciel, en profitant des insectes sortant de la canopée, comme cela est observé en général pour l'espèce (Bartonicka, 2002; Kronwitter, 1988; Rachwald, 1992).

• La Noctule de Leisler – *Nyctalus leisleri*

Cette espèce utilise des habitats de chasse intermédiaires entre ceux de la Noctule commune et ceux de la Sérotine commune (Shiel and Fairley, 1998; Shiel et al., 1999; Waters et al., 1999) : lisières forestières, clairières forestières, cours d'eau forestiers ouverts, sous-bois clairs. Néanmoins, nous avons pu observer que la chasse avait lieu en dehors de la forêt. Nous manquons de recul mais nous supposons que la chasse s'effectuait en vol au dessus des ripisylves. Le retour au gîte était autour de minuit probablement pour le nourrissage.

Contrairement à la plupart des espèces de Chiroptères qui s'abritent dans des cavités saines des arbres (Tillon, 2005), cette espèce sélectionne plutôt des cavités évoluées et dégradées (Ruczynski and Bogdanowicz, 2005), et il est possible d'en rencontrer dans des cavités propices au développement de certains insectes saproxyliques recherchant des grandes cavités à terreau (réseau entomologie de l'ONF, comm. pers.). A Bercé, le chêne principal qui abrite la colonie (54 individus) présente une large blessure permettant l'accès à une loge. Cette donnée constitue la première mention de mise-bas en Pays de la Loire. Un autre cas de reproduction a été noté en Loire-Atlantique en 2011 (Bellion, comm. pers.).

Par l'écoute ultrasonore, la Noctule de Leisler a été contactée sur 50% des milieux forestiers. Elle a été présente sur les 3 types de peuplements de pins. C'est en lisière et au dessus des régénérations de chênes que nous avons le plus rencontré cette espèce.

A 6 reprises, nous n'avons pas pu distinguer la Sérotine commune, la Noctule commune et la Noctule de Leisler, que nous dénommons « Sérotule » dans ce présent rapport. Ces 3 espèces émettent des ultrasons à fortes intensités. Le coefficient de détectabilité est élevé pour ces 3 espèces, elles sont donc détectables facilement, même pour des individus éloignés de l'observateur (jusqu'à 100m dans certains cas).

Le groupe des « sons nasillards »

• La Barbastelle d'Europe – *Barbastella barbastellus*

La Barbastelle est inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitat. Elle est considérée comme forestière, tant pour le gîte que pour les terrains de chasse (Hillen et al., 2011; Roué and Barataud, 1999; Sierro, 1999; Vinet and Sané, 2009), la forêt étant la principale productrice de papillons tympanés qui composent l'essentiel de son alimentation (Barataud, 2005; Rydell et al., 1996; Sierro and Arlettaz, 1997; Vaughan, 1997). Si on la connaît utiliser des bâtiments pour gîter, à Bercé, nous avons pu montrer qu'elle gîte dans de nombreux gîtes arboricoles différents (écorces décollées, fissures, insertions de fûts) jusqu'au nombre de 7 arbres pour la femelle des Profonds de Vaux. Les colonies ont généralement besoin de réseaux de cavités, notamment d'arbres morts pour les écorces décollées, présents en nombre important (Hillen et al., 2010; Russo et al., 2004).

Cette espèce se raréfie, et son avenir semble dépendre de l'avenir de sa prise en compte par le gestionnaire forestier (Fauvel, 2009; S.F.E.P.M., 2010; Schwaab et al., 2009). Cependant, c'est l'une des espèces les plus contactées par l'écoute ultrasonore à Bercé. Elle était absente des peuplements résineux, aux moments des écoutes et sur les points choisis. En système feuillu, elle a autant exploité les milieux ouverts que fermés. Après la Pipistrelle commune, elle est l'espèce la plus présente en futaies adultes, vieilles futaies et très vieilles futaies de chênes. Elle est également bien présente au niveau des mares et des régénérations de chênes. En Sarthe, cette espèce est la deuxième plus capturée (en occurrence) derrière la Pipistrelle commune. Nous pouvons affirmer que la Barbastelle est bien présente actuellement, en forêt domaniale de Bercé avec au minimum 4 secteurs de reproduction (Croix Marconnay, Croix Gorgeas, Hermitière et Profonds de Vaux).

• L'Oreillard roux – *Plecotus auritus* et l'Oreillard gris – *Plecotus austriacus*

Il s'avère très délicat de différencier les 2 espèces d'Oreillards, en analysant les sons enregistrés (Barataud, 2012). Ces 2 espèces ont un comportement glaneur très marqué, c'est-à-dire qu'elles chassent leurs proies à l'intérieur du feuillage, voire « cueillent » en vol stationnaire les insectes cachés sur les feuilles des arbres (Anderson and Racey, 1991; Anderson and Racey, 1993; Barataud, 1990; Ekman and De Jong, 1996; Entwistle et al., 1996). Ce comportement justifie donc la difficulté des observateurs à les détecter, ces animaux n'émettant leurs ultrasons qu'à quelques mètres de portée de signal (souvent moins de 5m).

Si l'Oreillard gris utilise beaucoup les espaces péri-urbains, et est connu pour gîter en bâtiment, l'Oreillard roux est considéré bien plus forestier (Motte and Loibois, 2002; Schwaab et al., 2009) : il gîte dans les arbres de façon très régulière, notamment dans les fissures sur les arbres sains (Pénicaud, 2000; Pénicaud, 2002; Van der Wijden et al., 2002), mais aussi dans les ouvrages d'art ou les bâtiments en forêt (Lemaire and Arthur, 2007), et chasse en forêt. A Bercé, la femelle capturée nous aura permis de localiser une colonie de mise-bas dans une blessure d'un chêne. Malheureusement, les terrains de chasse nous resteront inconnus du fait de l'abandon de l'émetteur dès le premier jour dans le gîte arboricole.

L'Oreillard roux serait considéré comme espèce pionnière en forêt, et son absence stigmatiserait des dysfonctionnements de l'ensemble forestier considéré (Tillon, 2008). Quoi qu'il en soit, sa présence nécessite, comme pour d'autres espèces, la mise en place de mesures de conservation à l'échelle du massif forestier, intégrant à la fois les gîtes et les terrains de chasse (Tillon, 2012). Il est à noter qu'une femelle allaitante a également été capturée à la Croix Gorgeas pouvant nous indiquer une autre colonie de parturition dans ce secteur.

A 7 reprises nous avons observé l'Oreillard roux et seulement une fois l'Oreillard gris. 7 contacts n'ont pas pu être affectés à l'une des 2 espèces. En dehors des semis fourrés feuillus ou résineux, 6 milieux forestiers ont accueilli les Oreillards pendant cette mission (dont un contact dans les douglas pourtant peu accueillants). Ces espèces ont exploité les milieux ouverts à très fermés. Le coefficient de détectabilité étant souvent faible pour ces espèces, surtout dans les chênes aux houppiers situés très

hauts, il semble que l’Oreillard roux soit bien présent à Bercé, étant capable d’utiliser la plupart des habitats forestiers, principalement feuillus.

Le groupe des *Myotis*

Chez les Chiroptères qui utilisent des sons en fréquences modulées, aux sonorités non nasillardes et qui exploitent une grande largeur de bande de fréquences, il est encore difficile actuellement d’identifier toutes les espèces par la technique d’écoute ultrasonore et de l’analyse auditive. Toutefois, là encore, cette méthode reste la plus efficace pour détecter leur présence. A huit reprises nous n’avons pas pu identifier précisément le taxon, nous les avons donc dénommé *Myotis sp.* Ces contacts concernent les futaies adultes et âgées de chênes à une exception près en jeune futaie de pins. Ce groupe des *Myotis* comprend plusieurs espèces.

- **Le Murin de Daubenton – *Myotis daubentonii***

Si cette espèce est relativement inféodée aux plans d’eau et cours d’eau (Rachwald et al., 2001; Rydell et al., 1994; Siemers et al., 2001), elle n’en dédaigne pas moins la forêt, qui lui procure des gîtes (dans des cavités saines de type trous de pic ou fissures) et des terrains de chasse (Boonman, 2000; Fauvel, 2008; Kanuch, 2005; Kapfer and Rigot, 2005; Smith, 2006; Tillon, 2008).

Nous avons contacté le Murin de Daubenton au dessus des mares et étangs et capturé une femelle près de l’étang des Salles. Il a également chassé dans la très vieille futaie de chêne. Tous les contacts se trouvaient en milieux ouverts ou semi ouverts. Sur 2 sites d’écoute, nous n’avons pas pu départager le Murin de Daubenton du Murin à moustaches (fontaine de la Coudre) ou du Murin à oreilles échancrées (en futaie adulte de chênes). Quoi qu’il en soit, cette espèce est bien présente en forêt de Bercé.

- **Le Murin de Natterer – *Myotis nattereri***

Cette espèce est typiquement forestière, et utilise la forêt pour gîter et pour s’alimenter (Tillon, 2008). Si les gîtes sont de type fissuricole, surtout sur arbres sains (Fauvel, 2008; Kanuch, 2005), les habitats de chasse ne sont pas encore les mieux connus. Toutefois, il semble inféodé aux forêts feuillues naturelles, surtout en système humide (Arlettaz, 1996b; Bach et al., 2005; Smith and Racey, 2008). Il ne dédaigne pas pour autant les futaies de chêne, qu’il sait apprécier. Néanmoins, la difficulté de le rencontrer dans les chênaies pourrait venir d’une forme de compétition existante avec le Murin de Bechstein, dont le comportement territorial pourrait l’exclure des zones de vieille chênaie (Tillon, à paraître). Comme le Murin de Bechstein, il chasse ses proies principalement dans le feuillage, et a un comportement glaneur (Arlettaz, 1996b; Siemers and Schnitzler, 2000; Siemers and Swift, 2006). Comme l’Oreillard roux et le Murin de Bechstein, la conservation de cette espèce doit se raisonner à l’échelle du massif forestier pour montrer suffisamment d’efficacité, tant en intégrant les habitats de chasse que ses gîtes (Tillon, 2012).

Le Murin de Natterer a été mis en évidence 4 fois, uniquement dans la vieille futaie de chênes. De par ses signaux sonar l’amenant à chasser dans le feuillage, on appliquera un coefficient de détectabilité faible pour l’espèce. Cela induit donc que les différentes observations de l’espèce par la détection ultrasonore prennent un poids non nul pour révéler sa présence en forêt de Bercé. Au regard de notre connaissance du massif forestier, et parce que cette espèce a été contactée à plusieurs reprises, nous pouvons en déduire qu’elle est bien présente sur ce massif, qui présente des habitats qui lui sont favorables.

- **Les petits *Myotis* à « museaux noirs »**

3 espèces ont été identifiées : le Murin à Moustaches, le Murin d'Alcathoe, le Murin de Brandt.

Le Murin à moustaches – *Myotis mystacinus*

Parmi ces petites chauves-souris, la plus commune n'est pas la plus simple à identifier par les écoutes ultrasonores. Les types acoustiques sont en recouvrement avec d'autres sons de *Myotis*. Le Murin à moustaches reste assez mal connu, sa petite taille empêchant les études à partir de la télémétrie, mais aussi parce qu'il est finalement peu commun. On sait toutefois qu'il exploite essentiellement la forêt pour s'alimenter (au moins en lisière et en sous bois) (Le Bihan, 2009; Tillon, 2008), et qu'il peut gîter parfois en grosses colonies dans des fissures étroites, dans des trous de pics, ou dans sous des écorces décollées, notamment en colonies mixtes avec d'autres Murins de petite taille (Pénicaud, 2006; Schwaab et al., 2009).

Cette espèce a été détectée à deux reprises au dessus de l'eau. Grâce au protocole 3x30mn, nous l'avons localisé dans la très vieille futaie des Clos.

Le Murin d'Alcathoe – *Myotis alcathoe*

Petite espèce décrite récemment (von Helversen et al., 2001), donc de découverte récente en France (Jourde, 2002; Jourde et al., 2006; Ruedi et al., 2002), le Murin d'Alcathoe est considéré comme l'une des espèces européennes les plus forestières, inféodée aux milieux forestiers et en particulier aux ripisylves et autres habitats forestiers humides (Schwaab et al., 2009; Tillon, 2008). Lors de la description de l'espèce, les biologistes considéraient même que la conservation de cette espèce ne dépendait que de la capacité des aménageurs à maintenir des forêts humides les plus naturelles possibles. Pour mémoire, la localité type sur laquelle vivait la colonie qui a servi à la description de cette espèce (une aulnaie marécageuse en Grèce), a été inondée dernièrement, éliminant cette population (von Helversen et al., 2001). Cet événement illustre bien la nécessité de rester attentif aux politiques d'aménagement du territoire, même sur les sites pourtant connus et reconnus de tous. Si cette espèce chasse en forêt, elle gîte aussi dans des fissures d'arbres, vivants ou morts, parfois en colonies mixtes avec d'autres espèces (de type petits *Myotis*) (Hervé, 2005; Schwaab et al., 2009; Tillon et al., 2010).

Cette espèce relativement rare n'a été trouvée qu'en vieille à très vieille futaie de chênes. Au regard de nos connaissances sur l'écologie de cette espèce, on peut donc considérer qu'il doit exister des ponts écologiques entre les forêts des vallées humides et boisements évolués des fonds de vallons, et la futaie des Clos. Nous invitons donc à la plus grande prudence sur l'avenir de ces connexions, même si nos travaux ne permettent pas, pour le moment, de les matérialiser ou de les dessiner sur une carte, et sur l'avenir des habitats utilisés et utilisables pour cette espèce.

Lors de la capture près de l'étang des Salles, nous avons pu détecter un Murin d'Alcathoe par l'écoute ultrasonore.



Ripisylve de la parcelle 149 (au dessus de l'étang des Salles)

Le Murin de Brandt – *Myotis brandtii*

Cette autre espèce de Murin à museau sombre, surtout présente dans les forêts de l'Est de la France, reste rare dans l'Ouest. Elle aussi glaneuse, les connaissances sur son écologie restent fragmentaires, et méritent d'être approfondies. On sait toutefois qu'elle utilise la forêt tant pour gîter (notamment en colonies mixtes avec d'autres espèces de Murins, surtout dans des fissures sur arbres sains ou morts (Pénicaud, 2006; Sachanowicz and Ruczynski, 2001; Schwaab et al., 2009; Tillon, 2008) que pour s'alimenter. Elle chasse alors dans des boisements plutôt humides, ou dans les vieilles forêts feuillues (Ekman and De Jong, 1996; Schwaab et al., 2009; Tillon, 2008).

Si le Murin de Brandt est une nouvelle espèce pour la forêt de Bercé, elle l'est aussi pour la région. Après enregistrement des séquences sonores et analyses informatiques, les types acoustiques caractéristiques de l'espèce permettent d'identifier la présence du Murin de Brandt, en futaie adulte de chênes. Ces contacts ont été localisés aux Profonds Vaux. Les contacts avec cette espèce restent donc rares, mais nous amènent à considérer qu'il faut rester prudent et maintenir les habitats qui lui sont principalement favorables (comme c'est le cas pour le Murin d'Alcathoe, pour les mêmes habitats).

• Le Murin de Bechstein – *Myotis bechsteinii*

Le Murin de Bechstein est l'espèce forestière typique des forêts feuillues principalement composées de chênes, dans lesquelles des stades d'évolution naturelle existent (Barataud, 2006; Barataud et al., 2009; Fitzsimons et al., 2002; Schwaab et al., 2009). Il est notamment dépendant d'un nombre élevé de cavités de type trous de pics sur chênes sains sur des groupes de parcelles (Kerth and König, 1999; Kerth and Reckardt, 2003; Kerth et al., 2001a; Kerth et al., 2001b; Tillon, 2012). Il peut ensuite profiter des trouées de chablis pour chasser, et glane notamment ses proies sur le feuillage des arbres et au-dessus des bois morts debout ou gisants (Barataud et al., 2005a; Barataud et al., 2005b). Cette espèce est très territoriale, ce qui lui procure des avantages face aux compétiteurs (Siemers and Swift, 2006), mais impose un inconvénient majeur pour les colonies : si l'habitat devient défavorable, la colonie est dans l'incapacité de se reporter sur un autre territoire, soit parce qu'il est lui aussi défavorable, soit parce qu'il est déjà occupé par une autre colonie (Kerth and König, 1999). Il supporte donc très mal la fragmentation intra forestière (remplacement de vieux peuplements par de jeunes peuplements) (Greenaway and Hill, 2005; Kerth and Melber, 2009; Petit, 2005). Des modèles de prise en compte en gestion forestière dans des systèmes de production de bois existent aujourd'hui, notamment pour cette espèce (Tillon, 2012). Assez rare, on ne le trouve qu'en forêt, le bassin ligérien constituant un bastion pour l'espèce en France.

Nous n'avons identifié le Murin de Bechstein que deux fois en vieille futaie de chêne sur le circuit de la Coudre et en très vieille futaie de chênes sur le circuit des Clos. Le coefficient de détectabilité est faible pour cette espèce. En revanche, la capture du 22 juillet 2011 à la Croix Gorgeas a permis l'observation de 3 juvéniles. La femelle équipée a donné 3 arbres gîtes dont 2 ont pu être clairement identifiés comme gîte de parturition.

Il s'agit d'une espèce menacée inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats. La conservation des plus vieux peuplements va donc jouer un rôle crucial pour sa conservation.

• Le Murin à oreilles échancrées – *Myotis emarginatus*

Cette espèce gîte en bâtis, mais utilise uniquement la forêt pour s'alimenter. La survie des colonies dépend donc directement de la disponibilité en forêts à proximité des gîtes (Audoire, 2002; Schwaab et al., 2009). Il chasse ses proies dans le feuillage des arbres, et est spécialisé sur les araignées (Kervyn et al., 2012; Krull et al., 1991; Tillon, 2008). Ces dernières étant de bons indicateurs de bons fonctionnements des écosystèmes et supportant peu les perturbations trop fréquentes de leurs milieux (C. Rollard, MNHN comm. pers.), la présence du Murin à oreilles échancrées sur un site représente un élément important pour la biodiversité et sur la gestion forestière.

Cette espèce a été observée à cinq reprises, au niveau de la ripisylve d'un ruisseau, en lisière d'une jeune futaie et dans la canopée des feuillus en hauteur. Elle a aussi exploité des milieux ouverts et semi ouverts.

- **Le Grand Murin – *Myotis myotis***

Cette espèce de grande taille gîte en bâtis (Audoire, 2002; Harmata, 1994; Schwaab et al., 2009), mais dépend essentiellement de la forêt pour chasser ses proies (carabes principalement) à l'oreille en se posant au sol (Arlettaz, 1996a; Arlettaz, 1999; Drescher and Niederfriniger, 2003; Eichstädt, 1997; Schwaab et al., 2009). Elle lui faut donc des sous-bois relativement dégagés pour l'autoriser à accéder à ses proies (Tillon, 2008). On estime aujourd'hui que cette espèce pourrait être un bon indicateur du bon fonctionnement des sols forestiers à l'échelle d'une forêt (Tillon, 2008). Malgré un coefficient de détectabilité élevé, cette espèce utilise une grande variabilité acoustique. Les types acoustiques peuvent être en recouvrement avec d'autres *Myotis* et avoir été classés « *Myotis sp.* ». Nous n'avons localisé le Grand Murin qu'une seule fois, il chassait en milieu semi ouvert, dans une très vieille futaie de chênes au sous-bois clair.

Curieusement, un seul contact peut paraître très faible au vue des nombreux gîtes de mise-bas autour de la forêt dans les églises de Marigné-Laillé, Saint-Vincent-de-Lorouër et du Grand-Lucé pour les plus proches.

Une femelle a également été capturée à la Croix Marconnay le premier soir de capture. Malheureusement, elle a réussi à se débarrasser de son émetteur au niveau du site de capture.

Le groupe des Rhinolophidés.

- **Le Petit Rhinolophe – *Rhinolophus hipposideros***

Cette espèce gîte en bâtis (Audoire, 2002; Malgouyres et al., 2005; Schwaab et al., 2009; Warren and Witter, 2002) mais est directement dépendant des systèmes boisés pour chasser (Bontadina et al., 2002; Malgouyres et al., 2005; Reiter, 2004; Schwaab et al., 2009). Sans forêt, cette espèce ne peut subsister (McAney and Fairley, 1988; Tillon, 2008). De plus, son système d'écho-sonar ne lui permet pas de traverser des paysages vides de végétation sur plus de 10m. L'intégrité d'un système forestier existant revêt donc un caractère prioritaire à maintenir en terme de gestion d'une forêt, à l'échelle du massif. De par son régime alimentaire, cette espèce a besoin d'habitats surtout feuillus diversifiés et stratifiés (Roué, 2002). Enfin, cette espèce est en forte régression dans le Nord de la France et plus globalement de l'Europe, et nécessite des mesures spéciales de conservation tant sur les gîtes que sur les terrains de chasse (Barataud et al., 2001; Bontadina et al., 2000; Lustrat, 1994; Malgouyres et al., 2005; McAney, 1994; S.F.E.P.M., 2010), notamment en forêt (Bontadina et al., 2000; Bontadina et al., 2008; Nyssen and Heyninck, 2007). D'ailleurs, un programme européen de conservation est mis en place depuis plusieurs années par la convention Eurobats.

Nous n'avons obtenu qu'un seul contact au circuit de Sermaise pour cette espèce très difficile à « entendre », au coefficient de détectabilité très faible. L'espèce est également présente dans les combles du moulin des Salles. Malgré la forte présence de Petits Rhinolophes en hivernage dans les cavités autour de la forêt de Bercé, aucun site de parturition n'est connu à l'heure actuelle.

- **Le Grand Rhinolophe – *Rhinolophus ferrumequinum***

Le Grand Rhinolophe, comme l'espèce précédente, est une espèce qui gîte en bâtis, et qui chasse principalement en forêt (Audoire, 2002; Boireau, 2007; Grémillet, 2002; Roer and Gudendorf, 1994; Schwaab et al., 2009). S'il semble mieux se porter que le Petit Rhinolophe sur le Nord de la France, il n'est reste pas moins rare, et dépendant de mesures de conservation, tant sur les gîtes que sur les terrains de chasse en forêt (Grémillet, 2002; S.F.E.P.M., 2010; Schwaab et al., 2009; Tillon, 2008). Il est spécialisé pour la chasse sur les proies importantes, comme les gros coléoptères et les gros papillons

de nuit, qu'il glane dans le feuillage, ou qu'il capture à l'affût. Là encore, la stratification de la forêt (gros volumes de feuillage sur plusieurs strates de végétation) le favorise (Tillon, 2008).

Un Grand Rhinolophe a été identifié et localisé au niveau du circuit de la Croix Ségrier en futaie adulte de chênes. Il a également été capturé au niveau de l'étang des Salles et échappé du filet de capture aux Profonds de Vaux. Cette espèce se déplace davantage que le Petit Rhinolophe. Les colonies de parturition restent à découvrir dans ce secteur.

- **Le Rhinolophe euryale – *Rhinolophus euryale***

Le Rhinolophe euryale, comme ses cousins, gîte en bâties dans le Nord de la France, alors qu'il semble plus spécialisé aux cavités souterraines sur son aire normale de répartition (Urcun, 2002). Cette espèce peut chasser les papillons de nuit et autres petits insectes, dans une végétation très dense. Des études récentes ont mis en évidence le caractère indispensable de la présence de boisements et de forêts relativement naturelles (et feuillues) dans les paysages qu'il fréquente, voire à la sortie immédiate de ses gîtes (Némoz and Brisorgueil, 2008; Russo et al., 2005; Russo et al., 2002). La gestion forestière joue donc un rôle prépondérant pour le maintien de cette espèce (Némoz, 2010; Tillon, 2008). C'est le Rhinolophe le plus rare de France ; il est en danger critique d'extinction en Pays de la Loire.

L'enregistrement du Rhinolophe euryale en forêt de Bercé au niveau de la vallée du Muguet est tout à fait exceptionnel car cela constitue le premier contact en été pour cette espèce. En effet, l'espèce n'était connue jusqu'à présent qu'en période d'hivernage dans les cavités de Vaas jusqu'à 20 individus (Muzzolini, CENS, comm. pers.). Lors du comptage des sites d'hivernage en janvier 2013 par le CPIE, la progression du Rhinolophe euryale semble s'étendre vers le nord puisqu'un individu a été recensé à Saint-Pierre-du-Lorouër.



Rhinolophe euryale

Photo O Vannucci

5. Recommandations de gestion (CPIE VSL)

Cet inventaire n'apporte pas d'éléments nouveaux sur l'écologie des espèces forestières mais permet d'apporter quelques précisions, au niveau local, sur l'utilisation des arbres gîtes et des parcelles forestières par les espèces étudiées.

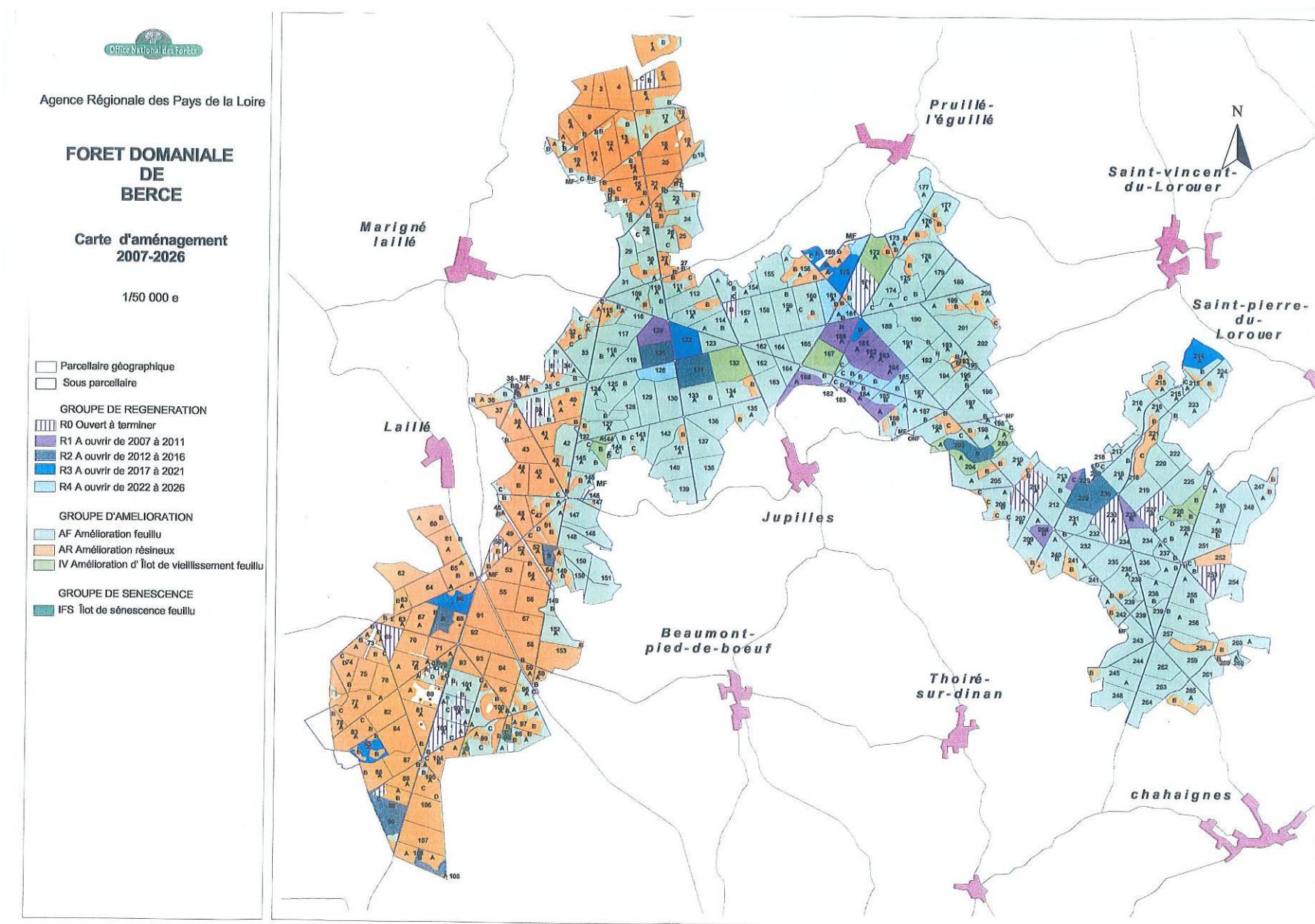
Les propositions énumérées correspondent à une synthèse des recommandations générales fournies par les biologistes européens et naturalistes français œuvrant à l'étude des chauves-souris forestières. Certaines recommandations sont reprises des travaux effectués par les membres du réseau mammifères de l'ONF.

Au regard de l'intérêt chiroptérologique de la Forêt Domaniale de Bercé (21 espèces inventoriées) révélé par les écoutes ultrasonores, les captures et la télémétrie, la mesure adéquate correspondant aux enjeux serait la mise en place d'une protection forte des gîtes et terrains de chasse des chauves-souris arboricoles présentes dans les parcelles 229 et 230 prévues en régénération dans le cadre du plan d'aménagement.

En effet, on constate une forte diversité d'espèces forestières dites de « forêt mature » : Murin de Bechstein, Noctule de Leisler et Barbastelle dont la reproduction dans ces parcelles a été prouvée. A cela, on peut rajouter l'Oreillard roux, capturée à la Croix Gorgeas avec des indices de reproduction. Cela revêt un caractère exceptionnel pour les forêts ligériennes, voire (même) pour l'ensemble des forêts du Nord-Ouest de la France.

Au regard du rajeunissement de plus en plus rapide de la forêt de Bercé, nous pensons que les parcelles 229 et 230 doivent être retirées du groupe de régénération pour être placées en îlots de sénescence voire en Réserve Biologique Dirigée ou Intégrale. Ces parcelles jouent un rôle majeur en conservation des espèces forestières car de très grandes surfaces autour ont déjà été exploitées en coupe rase (parcelles 211, 212 et 233 entre autre). Les parcelles 229 et 230 permettraient de conserver une population stable pour les parcelles environnantes notamment pour le repeuplement de la Vallée des Pierres.

Cette demande apparaît comme la seule réellement compatible et cohérente avec les enjeux de conservation des espèces découvertes dans ce secteur dont le Murin de Bechstein et la Noctule de Leisler, considérées par les biologistes et naturalistes européens comme typiques des forêts anciennes. Les mesures suivantes correspondent à des recommandations importantes à mettre en place dans les parcelles forestières de la forêt de Bercé, afin de conserver une ambiance favorable au peuplement des Chiroptères forestiers.



5.1. Mesures de gestion courante

- Conservation d'arbres sénescents et de bois mort au sol

Cette mesure vise à favoriser le cortège entomologique associé au bois mort ou aux arbres sénescents de tout diamètre. On peut notamment laisser le houppier au sol quand le fût a été exploité. Les chablis des arbres morts pourront également être laissés sur place. La conservation d'arbres secs, environ 5 à l'hectare, favorisera le développement de l'entomofaune épigée du sol ce que recherche notamment le Grand Murin.



Exemple de bois mort laissé au sol en parcelle 98

- Conservation des arbres à cavités

Il est maintenant reconnu que les espèces arboricoles changent de gîte très régulièrement en utilisant un îlot d'arbres gîtes important sur quelques hectares (Murin de Bechstein, Barbastelle). Au cours des opérations de martelage destinées au recrutement et aux coupes d'éclaircies, il faudrait maintenir un réseau de gîtes sur deux niveaux dans le but d'offrir durablement de nombreux gîtes potentiels par hectare au sein des parcelles. Cela peut être réparti sur une douzaine d'arbres.

Ces gîtes potentiels doivent reprendre tous les types possibles d'accueil des Chiroptères (fissures, blessures, trous de pics et écorces décollées). On peut également sélectionner des arbres à cavités potentielles (traces de blessures, arbre dépérissant,...) dans le but de remplacer les arbres actuels pouvant accueillir les Chiroptères.

Le peuplement des pics de la forêt de Bercé (et notamment des espèces patrimoniales comme le Pic cendré ou le Pic mar) joue un rôle important dans la constitution de gîtes potentiels à chiroptères. La conservation d'arbres sénescents, de vieux arbres et de bois mort au sol ainsi que la préservation des nids et la protection de ces oiseaux lors des opérations de coupe, contribueront à conserver l'intérêt des boisements pour les Chiroptères forestiers.

- Favoriser une hétérogénéité de végétation

Une stratification complexe et variée de la végétation favorisera le peuplement chiroptérologique. C'est surtout la densité de végétation en strate arbustive qui va être importante pour les espèces glaneuses et particulièrement pour les espèces de « forêts mûtures » comme le Murin de Bechstein. Néanmoins, la disponibilité en arbres gîtes dépend de zones de trouées où les espèces peuvent également chasser. Il ne faut pas oublier que le Grand Murin va privilégier des zones dégagées pour rechercher les

Coléoptères de la litière. Ainsi, un recouvrement de 25% de la strate arbustive paraît être un bon compromis pour le maintien d'une population de Chiroptères variés.

On privilégiera un cortège végétal varié en sous-strate d'espèces spontanées (Charme, Tilleul, Alisier, Merisier,...) permettant une diversité entomologique.

- **Conserver un réseau de mares ouvertes**

Un programme est en cours en forêt de Bercé pour la restauration des mares forestières. Hormis la sauvegarde d'Amphibiens patrimoniaux (Triton marbré, Triton alpestre, Grenouille rousse,...), les mares jouent un rôle majeur pour les Chiroptères en terme d'attractivité.

- **Entretien des bernes et talus**

Ces secteurs de transition sont des zones de chasse très importantes pour certaines espèces comme la Barbastelle. La gestion conservatoire consiste à laisser une berne enherbée avec entretien par fauche tardive. Afin d'instaurer une rotation dans la fauche (pour éviter de détruire tout le cortège entomologique), un calendrier de fauchage pourrait être mis en place.

- **Création de corridors boisés**

Les Chiroptères, pour gagner leur territoire de chasse, ont besoin de parcelles connectées, il est donc nécessaire de conserver des corridors boisés (d'environ 20m de large minimum) lors des coupes de régénération. En effet, la déconnexion des parcelles de vieux bois et l'absence de corridors semble entraîner un dépeuplement de la population de Chiroptères (exemple du Murin de Bechstein en forêt de Tronçais). De plus, la conservation des corridors boisés serait retirée des coupes de bois donc permettrait de conserver par la même occasion des disponibilités en arbres gîtes et en ressource alimentaire.

- **Instauration d'ilots de sénescence**

Sur certaines parcelles les plus intéressantes, il peut être imaginé de conserver un ou deux îlots afin de conserver une structuration verticale des boisements dans les parcelles de régénération. Tout comme les corridors boisés, ces îlots offriraient des arbres à cavités qui peuvent être gardés jusqu'à leur mort. Ces zones serviront de secteurs relais afin de regagner d'autres secteurs de chasse (pas japonais).

- **Conserver des habitats annexes**

On retrouve en forêt de Bercé des zones humides de tête de bassin. Ces zones révèlent un caractère primordial pour la conservation des Chiroptères car elles offrent des habitats où les ressources alimentaires sont conséquentes. Les habitats concernés sont les ripisylves ou les mégaphorbiaies, très favorables pour le Murin d'Alcathoe, la Pipistrelle pygmée ou encore le Murin de Daubenton.

Quelles que soient les décisions du gestionnaire, il est important de bien considérer le rôle des vieilles futaies, vraisemblablement cruciales pour le maintien des espèces les plus sensibles. Si des études doivent avoir lieu pour être complémentaires à l'analyse proposée ici, le principe de précaution doit prévaloir dans un premier temps pour le maintien des vieux peuplements et des corridors boisés les reliant.

6. Conclusion

Avec 21 espèces inventoriées sur la forêt domaniale de Bercé, ce massif est d'une importance capitale pour la conservation des Chiroptères forestiers en Pays de la Loire.

Les parcelles de vieilles futaies (comme la futaie des Clos) représentent les classes d'âges où on retrouve la plus forte richesse spécifique. Notre test arboricole a mis en évidence l'intérêt des canopées et de la forte stratification de ces peuplements pour certaines espèces, quasiment indétectables du sol. Par ailleurs, les autres types d'habitats (milieux ouverts, jeunes peuplements feuillus et peuplements résineux) présentent un faible intérêt pour le cortège d'espèces forestières sur lequel doit porter l'effort principal de conservation. Toutefois, ces résultats nécessitent des approfondissements, car il n'est pour le moment pas possible de définir des règles fines de gestion pour ce massif, sans devoir affronter des lacunes de connaissances sur certaines parcelles. Il nous manque en effet des informations sur :

- le rôle de ces très vieilles futaies au regard des différents peuplements disponibles, en intégrant la stratification de la végétation (programme d'écoute arboricole plus complet),
- le fonctionnement des peuplements et le rôle des très vieilles futaies, notamment la futaie des Clos, tant pour l'activité de chasse que pour le gîte, pour les espèces les plus forestières, intégrant des éléments sur l'utilisation du domaine vital des animaux, et sur l'organisation des arbres à cavités et des gîtes parmi ces arbres, à l'échelle du domaine vital de colonies de reproduction.

A partir de ces données, nous pourrions alors apporter des éléments concrets applicables immédiatement par le gestionnaire. Ce présent travail doit permettre d'améliorer et de compléter le document de gestion.

Néanmoins, certains enjeux ont pu être dégagés notamment pour les parcelles 229 et 230 qui accueillent des Chiroptères pour le choix des gîtes (et les terrains de chasse) des espèces de « forêt mature » : le Murin de Bechstein et la Noctule de Leisler. On peut également citer la Futaie des clos (parcelle la plus âgée de la forêt), remarquable pour le nombre d'espèces contactées. Au regard de leur situation géographique et de la population de Chiroptères, ces parcelles doivent être protégées de façon pérenne.

7. Bibliographie

- Aldridge H., Brigham R. 2008. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% "rule" of radio-telemetry. *Journal of Mammalogy*, **69** : 379-382.
- Anderson ME, Racey PA. 1991. Feeding behaviour of captive brown long-eared bats, *Plecotus auritus*. *Anim Behav*, **42** : 489-493.
- Anderson ME, Racey PA. 1993. Discrimination between fluttering and non-fluttering moths by brown long-eared bats, *Plecotus auritus*. *Anim Behav*, **46** : 1151-1155.
- Arlettaz R. 1996a. Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Anim Behav*, **51** : 1-11.
- Arlettaz R. 1996b. Foraging behaviour of the gleaning bat *Myotis nattereri* (Chiroptera, Vespertilionidae) in the Swiss Alps. *Mammalia*, **60** (2) : 181-186.
- Arlettaz R. 1999. Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, **68** : 460-471.
- Arthur L, Lemaire M. 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Audoire T. 2002. Etude des colonies de reproduction de chiroptères (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus hipposideros* et *Myotis myotis*) sur le site des Tours de Merle (Saint-Geniez-Ô-Merle, 19). *L'Envol des chiros*, **5** : 5-7.
- Aulagnier S. 2006. Record de distance de migration pour la Pipistrelle de Nathusius, *Pipistrellus nathusii*. *Arvicola*, **17** (2) : 41.
- Bach L, Limpens HJGA, Simon M. Active assessment of the occurrence and distribution of natterer's bats (*Myotis nattereri*) using bat detectors and other survey methods (poster). In: Barataud Mec, editor; 2005 21-25.08.2002; Forêt de Tronçais - Allier (France). Le Rhinolophe. p 138.
- Barak Y, Yom-Tov Y. 1989. The advantage of group hunting in Kuhl's bat *Pipistrellus kuhli* (Microchiroptera). *Journal of Zoology*, London **219** : 670-675.
- Barataud M. 1990. Eléments sur le comportement alimentaire des Oreillard brun et gris *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) et *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). *Le Rhinolophe*, **7** : 3-10.
- Barataud M. 1992. L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. *Le Rhinolophe*, **9** : 23-57.
- Barataud M. Relationship of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) sonar with its habitat and prey. In: Barataud Mec, editor; 2005 21-25.08.2002; Forêt de Tronçais - Allier (France). Le Rhinolophe : 87-100.
- Barataud M. 2006. Le dossier : Utilisation de l'habitat et des ressources trophiques par le Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 (analyse bibliographique). *L'Envol des chiros*, **9** : 7-14.
- Barataud M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze Muséum national d'histoire naturelle, Paris. 344 p.
- Barataud M, Faggio G, Huet R, Pinasseau E, Roué SY, Roué SG, Schwaab F. 2001. Plan de Restauration des Chiroptères : Action nationale pour le Petit rhinolophe (dossier). *L'Envol des chiros*, **4** : 7-10.
- Barataud M, Grandmange F, Duranel A, Lugon A. 2009. Etude d'une colonie de mise-bas de *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 - Sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire et implications dans la gestion de l'habitat forestier. *Le Rhinolophe*, **18** : 83-112.
- Barataud M, Grandmange F, Duranel A, Lugon A. 2005a. Etude d'une colonie de mise-bas de *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 - Sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire, implications dans la gestion de l'habitat forestier. Vallégeas. 34p.

- Barataud M, Grandmange F, Duranel A, Lugon A. Habitats de chasse du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii* Kuhl 1817) en Limousin : Effet positif d'une tempête sur la structure du milieu forestier ? In: Tillon L, editor; 2005b 2007; Bergerie Nationale de Rambouillet (78). Tillon, L. p 86.
- Bartonicka T. 2002. Habitat use of four bat species in Jablonec n.N. revealed by bat detector. *Przyroda Sudetow Zachodnich Suplement*, **2** : 79-87.
- Bartonicka T, Rehak Z. 2004. Flight activity and habitat use of *Pipistrellus pygmaeus* in a floodplain forest. *Mammalia*, **68** (4) : 365-375.
- Bontadina F, Schmied SF, Beck A, Arlettaz R. 2008. Changes in prey abundance unlikely to explain the demography of a critically endangered Central European bat. *Journal of Applied Ecology*, **45**: 8p.
- Boonman M. 2000. Roost selection by noctules (*Nyctalus noctula*) and Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*). *Journal of Zoology*, **251** : 385-389.
- Catto CMC, Hutson AM, Racey PA, Stephenson PJ. 1996. Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. *Journal of Zoology*, **238** : 623-633.
- Ciechanowski M. 2005. Utilization of artificial shelters by bats (Chiroptera) in three different types of forest. *Folia Zoologica*, **54** (1-2) : 39-52.
- Dietz C, Von Helversen O, Nill D. 2007. *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, 400 p.
- Drescher C, Niederfringer O. 2003. Landscape use by the Great Mouse Eared Bats (*Myotis myotis*) in South Tirol: Telemetry. *Landschaftsnutzung der Grossen Mausohren (*Myotis myotis* Borkh., 1797)* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Suedtirol: Teil 1: Telemetrie - Methodenentwicklung und -evaluation. *Gredleriana*, **3** : 231-242.
- Eichstädt H. 1997. Ressourcennutzung und Nischengestaltung einer Fledermausgemeinschaft im Nordosten Brandenburgs. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, **40** (1-4) : 3-171.
- Ekman M, De Jong J. 1996. Local patterns of distribution and resource utilization of four bat species (*Myotis brandti*, *Eptesicus nilssoni*, *Plecotus auritus* and *Pipistrellus pipistrellus*) in patchy and continuous environments. *Journal of Zoology*, **238** : 571-580.
- Entwistle AC, Racey PA, Speakman JR. 1996. Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Phil Trans R Soc Lond*, **351** : 921-931.
- Fauvel B. 2008. Rapport d'observations des chauves-souris - Parcille 39, forêt domaniale du Temple - 2008. Couvignon (10): ONF. 5p.
- Fauvel B. 2009. Influence de l'exploitation forestière sur les chauves-souris. Premiers résultats en forêt domaniale du Temple (Aube). *Naturale*, **3** : 77-85.
- Fauvel B, Bécu D. Développement d'une méthodologie pour mesurer l'activité des chauves-souris : Diverses applications et définition d'un protocole pour le suivi des Réserves de l'ONF. In: Tillon L, editor; 2005 2007; Bergerie Nationale de Rambouillet (78). Tillon, L. p 63-70.
- Fitzsimons P, Hill D, Greenaway F. 2002. Patterns of habitat use by female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) from a maternity colony in a British woodland. School of Biological Sciences, University of Sussex. 21 p.
- Gerell-Lundberg K, Gerell R. 1994. The mating behaviour of the pipistrelle and the Nathusius' pipistrelle (Chiroptera) - A comparison. *Folia Zoologica* 43(4):315-324.
- Giosa P, Fombonnat J. 2002. Quelques données sur les gîtes arboricoles en forêt de Tronçais (Allier). *Symbioses*, **6** : 5-6.
- Greenaway F, Hill D. 2005. Woodland management advice for Bechstein's bat and barbastelle bat. Peterborough: English Nature. Report nr Number 658. 30p.
- Grémillet X. 2002. Les Chiroptères de la Directive Habitats : le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774). *Arvicola*, **14** (1) : 10-14.
- Harmata W. 1994. Winterschlaf des Mausohrs, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) in den Festungsanlagen in der Umgebung von Krakow (SüdPolen). *Folia Zoologica*, **43** (4) : 325-330.

- Hervé C. 2005. Le Murin d'Alcathoé (*Myotis alcathoe*) en Champagne-Ardenne : premiers éléments. *Naturale*, **0** : 19-22.
- Hillen J, Kaster T, Pahle J, Kiefer A, Elle O, Griebeler EM, Veith M. 2011. Sex-specific habitat selection in an edge habitat specialist, the western barbastelle bat. *Ann Zool Fennici*, **48** : 180-190.
- Hillen J, Kiefer A, Veith M. 2010. Interannual fidelity to roosting habitat and flight paths by female western barbastelle bats. *Acta Chiropterologica*, **12** (1) : 187-195.
- Jarzembowski T, Rymarzak G, Stepniewska A. 1998. Forest habitat preferences of *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera, Vespertilionidae) in northern Poland. *Myotis*, **36** : 177-182.
- Jourde P. 2002. Une nouvelle espèce en France ! *L'Envol des chiros*, **5** : 1-2.
- Jourde P, Roué SY, S.F.E.P.M. GC. 2006. Murin d'Alcathoé *Myotis alcathoe* - synthèse française. Rochefort: S.F.E.P.M.
- Kanuch P. 2005. Roosting and population ecology of three syntopic tree-dwelling bat species (*Myotis nattereri*, *M. daubentonii* and *Nyctalus noctula*). *Biologia*, **60** (5) : 579-587.
- Kapfer G, Rigot T. Fidélité spatiale d'une population de Murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*) en région bruxelloise et utilisation d'une hêtraie cathédrale. In: Tillon L, editor; 2005 2007; Bergerie Nationale de Rambouillet (78). Tillon, L. p 92.
- Kerth G, König B. 1999. Fission, Fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behaviour*, **136** : 1187-1202.
- Kerth G, Melber M. 2009. Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biological Conservation*. 270-279.
- Kerth G, Reckhardt K. 2003. Information transfer about roosts in female Bechstein's bats: an experimental field study. *Proceedings of the Royal Society of London*, **270** : 511-515.
- Kerth G, Wagner M, König B. 2001a. Roosting together, foraging apart: information transfert about food in unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behav Ecol Sociobiol*, **50** : 283-291.
- Kerth G, Weissmann K, König B. 2001b. Day roost selection in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. *Oecologia*, **126** : 1-9.
- Kervyn T. 2001. Ecologie et éthologie de la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) : perspectives en vue de la conservation des chauves-souris. *L'Envol des chiros*, **4** : 11-12.
- Kervyn T, Godin M-C, Jocqué R, Grootaert P, Libois R. 2012. Web-building spiders and blood-feeding flies as prey of the notch-eared bat (*Myotis emarginatus*). *Belgian Journal of Zoology*, **142** (1) : 59-67.
- Kronwitter F. 1988. Population structure, habitat use and activity patterns of the noctule bat *Nyctalus noctula* Schreb., 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio-tracking. *Myotis*, **26** : 23-85.
- Krull D, Schumm A, Metzner W, Neuweiler G. 1991. Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **28** : 247-253.
- Le Bihan C. 2009. Forêt domaniale des Prieurés - Moladier (Allier) : Contribution à la connaissance de la population de chauves-souris. Messarges: ONF. 10 p.
- Lemaire M, Arthur L. 2007. Relations entre les ponts et les chauves-souris dans le département du Cher - Quel suivi pour quel efficacité ? *Symbioses* 16:21-25.
- Lustrat P. 1994. Régression des populations de Rhinolophes (genre *Rhinolophus*) en Seine-et-Marne. *Mammalia*, **58** (4) : 672-674.
- Maier C. 1992. Activity patterns of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) in Oxfordshire. *Journal of Zoology*, **228** : 69-80.
- Malgouyrès F, Gonzalez R-M, Favre P, Gathelier P. Cavités souterraines en forêt et maisons forestières... gîtes pour les chauves-souris : de l'inventaire aux actions de gestion. In: Tillon L, editor; 2005 2007; Bergerie Nationale de Rambouillet (78). Tillon, L. p 159-165.

- McAney CM. 1994. The lesser Horseshoe bat in Ireland - past, present and future. *Folia Zoologica*, **43** (4) : 387-392.
- McAney CM, Fairley JS. 1988. Habitat preference and overnight and seasonal variation in the foraging activity of Lesser Horseshoe bats. *Acta Theriologica*, **33** (28) : 393-402.
- Meschede A, KG Heller. 2003. Ecologie et protection des chauves –souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe*, **16** : 248 p.
- Motte G, Loibois R. 2002. Etude comparée de l'écologie de deux espèces jumelles de Chiroptères en Belgique : l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) et l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*). Premiers résultats. *Symbioses*, **6** : 31-32.
- Némoz M. 2010. Bilan du programme LIFE "Conservation de trois Chiroptères cavernicoles dans le Sud de la France" 2004 - 2008. *Symbioses*, **25** : 13-14.
- Némoz M, Brisorgueil A. 2008. Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 chiroptères cavernicoles - Rhinolophe euryale - Murin de Capaccini - Minioptère de Schreibers. Paris: SFEPM. 103 p.
- Nyssen P, Heyninck C. 2007. Pour sauver les derniers Petits Rhinolophes, les forestiers agissent. *Forêt Wallonne*, **86** : 35-42.
- Parmain. G., Barnouin. T., Noblecourt. T., & Soldati. F., 2012. *Rapport d'échantillonnage de l'entomofaune forestière de la Forêt Domaniale de Bercé (72), France, Sarthe*. Quillan: Office National des Forêts, Laboratoire National d'Entomologie Forestière. Décembre 2012, 22 p.
- Pénicaud P. 2000. Chauves-souris arboricoles en Bretagne (France): typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. *Le Rhinolophe*, **14** : 37-68.
- Pénicaud P. 2002. Les fissures étroites, des gîtes attractifs pour les chauves-souris arboricoles : résultats de sept années de prospection en Bretagne. *Symbioses*, **6** : 17-22.
- Pénicaud P. 2006. Enquête nationale sur les arbres-gîtes à chauves-souris arboricoles. *Mammifères Sauvages*, **52** : 16-18.
- Pénicaud P; Le Reste G. 2011. Enquête nationale sur les arbres gîtes à chauves-souris arboricoles. *Bulletin SFEPM*, **61**.
- Petit E. Colonisation et dispersion chez le Murin de Bechstein : Sensibilité à la fragmentation du milieu forestier. In: Tillon L, editor; 2005 2007; Bergerie Nationale de Rambouillet (78). Tillon, L. p 87-91.
- Rachwald A. 1992. Habitat preference and activity of the noctule bat *Nyctalus noctula* in the Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica* 37(4):413-422.
- Rachwald A, Boratynski P, Nowakowski WK. 2001. Species composition and activity of bats flying over rivers in the Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica*, **46** (3) : 235-242.
- Reiter G. 2004. The importance of woodland for *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) in Austria. *Mammalia*, **68** (4) : 403-410.
- Roer H, Gudendorf P. 1994. Untersuchungen an einer im Moseltal/Luxemburg ansässigen Kolonie der grossen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) mit besonderer berücksichtigung der Populationsentwicklung 1982-92. *Folia Zoologica*, **43** (4) : 411-416.
- Roué SG. 2002. Les Chiroptères de la Directive Habitats : le Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). *Arvicola*, **14** (1) : 7-10.
- Roué SY, Barataud MC. 1999. Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe* Vol. Spéc. n°2:1-136.
- Ruczynski I, Bogdanowicz W. 2005. Roost cavity selection by *Nyctalus noctula* and *N. leisleri* (Vespertilionidae, Chiroptera) in Bialowieza Primeval Forest, Eastern Poland. *Journal of Mammalogy*, **86** (5) : 921-930.
- Ruedi M, Jourde P, Giosa P, Barataud M, Roué SY. 2002. DNA reveals the existence of *Myotis alcathoe* in France (Chiroptera: Vespertilionidae). *Revue Suisse de Zoologie*, **109** (3) : 643-652.

- Russo D, Almenar D, Aihartza J, Goiti U, Salsamendi E, Garin I. 2005. Habitat selection in sympatric *Rhinolophus mehelyi* and *R. euryale* (Mammalia: Chiroptera). *Journal of Zoology*, **266** : 327-332.
- Russo D, Cistrone L, Jones G, Mazzoleni S. 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation*, **117** (1) : 73-81.
- Russo D, Jones G, Migliozi A. 2002. Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation. *Biological Conservation*, **107** : 71-81.
- Rydell J, Bushby A, Cosgrove CC, Racey PA. 1994. Habitat use by bats along rivers in North East Scotland. *Folia Zoologica*, **43** (4) : 417-424.
- Rydell J, Natuschke G, Theiler A, Zingg PE. 1996. Food habits of the barbastelle bat *Barbastella barbastellus*. *Ecography*, **19** : 62-66.
- S.F.E.P.M. GCN. 2010. Effectifs et état de conservation des Chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore en France métropolitaine - Bilan 2004. *Symbioses*, **25** : 47-58.
- Sachanowicz K, Ruczynski I. 2001. Summer roost sites of *Myotis brandtii* (Evermann, 1845) (Chiroptera, Vespertilionidae) in eastern Poland. *Mammalia*, **65** (4) : 531-535.
- Sattler T, Bontadina F, Hirzel AH, Arlettaz R. 2007. Ecological niche modelling of two cryptic bat species calls for a reassessment of their conservation status. *Journal of Applied Ecology*, 1-12.
- Schwaab F, Knochel A, Jouan D, (coord). 2009. Connaitre et protéger les Chauves-souris de Lorraine. *Ciconia*, **33** (N° spécial), 562p.
- Shiel CB, Fairley JS. 1998. Activity of Leisler's bat *Nyctalus leisleri* (Kuhl) in the field in south-east county wexford, as revealed by a bat detector. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, **98B** (2) : 105-112.
- Shiel CB, Shiel RE, Fairley JS. 1999. Seasonal changes in the foraging behaviour of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in Ireland as revealed by radio-telemetry. *Journal of Zoology*, **249** : 347-358.
- Siemers BM, Schnitzler H-U. 2000. Natterer's bat (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) hawks for prey close to vegetation using echolocation signals of very broad bandwidth. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **47** : 400-412.
- Siemers BM, Stilz P, Schnitzler H-U. 2001. The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats *Myotis capaccinii*, *M. dasycneme* and *M. daubentonii*. *The Journal of Experimental Biology*, **204** : 3843-3854.
- Siemers BM, Swift SM. 2006. Differences in sensory ecology contribute to resource partitioning in the bats *Myotis bechsteinii* and *Myotis nattereri* (Chiroptera: Vespertilionidae). Behav Ecol Sociobiol, **59** : 373-380.
- Sierro A. 1999. Habitat selection by barbastelle bat (*Barbastella barbastellus*) in the Swiss Alps (Valais). *Journal of Zoology*, **248** : 429-432.
- Sierro A, Arlettaz R. 1997. Barbastelle bats (*Barbastella spp.*) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologica*, **18** (2) : 91-106.
- Smith PG, Racey PA. 2008. Natterer's bats prefer foraging in broad-leaved woodlands and river corridors. *Journal of Zoology*, **275** : 314-322.
- Smith TL. 2006. A small scale study into the foraging habitat selection of *Myotis* and *Pipistrellus* spp. along the Forth & Clyde Canal, Scotland. *BaTML Publications*, **3** : 2-18.
- Tillon L. 2005. Gîtes sylvestres à chiroptères en forêt domaniale de Rambouillet (78) : Caractérisation dans un objectif de gestion conservatoire. Montpellier: Ecole Pratique des Hautes Etudes (Laboratoire de Biogéographie et d'Ecologie des Vertébrés). 106 p.
- Tillon L. 2007. Statut des chauves-souris peuplant le massif forestier de Rambouillet (78), état des lieux après 8 années de suivis et d'inventaire. *Symbioses*, **20** : 53-59.

- Tillon L. 2008. Inventorier, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt, Conseils de gestion forestière pour leur prise en compte. Synthèse des connaissances. Paris: Office National des Forêts. 88+annexes p.
- Tillon L. 2012. Prise en compte des chiroptères dans la gestion forestière, de l'étude aux mesures concrètes : un exemple en forêt de plaine. *Symbioses*, **28** : 1-6.
- Tillon L, Rouy Q, Vialle S, Dufrêne L. 2010. Bilan des connaissances françaises sur le Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe* (von Helversen & Heller, 2001). *Arvicola*, 6p.
- Urcun J-P. 2002. Les Chiroptères de la Directive Habitats : le Rhinolophe euryale *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853). *Arvicola*, **14** (1) : 14-17.
- Van der Wijden B, Verkem S, Lust N, Verhagen R. 2002. L'importance du type de cavité et de la structure forestière pour la sélection de gîtes par des chauves-souris arboricoles. *Symbioses*, **6** : 11-16.
- Vaughan N. 1997. The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Review* **27**(2):77-94.
- Verboom B, Huitema H. 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology*, **12** (2) : 117-125.
- Vinet O, Sané F. 2009. Radiopistage de la Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) en forêt domaniale de l'Aigoual. Mende: Office National des Forêts & Association Lozérienne pour l'Etude et la Protection de l'Environnement. 43p.
- von Helversen O, Heller K-G, Mayer F, Nemeth A, Volleth M, Gombkötö P. 2001. Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften*, **88** : 217-223.
- Warren RD, Witter MS. 2002. Monitoring trends in bat populations through roost surveys: methods and data from *Rhinolophus hipposideros*. *Biological Conservation*, **105** : 255-261.
- Waters D, Jones G, Furlong M. 1999. Foraging ecology of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) at two sites in southern Britain. *Journal of Zoology*, **249** : 173-180.