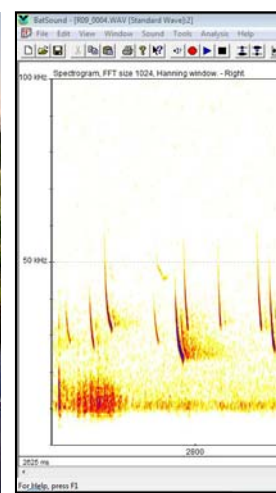

Etude acoustique des chauves-souris dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes

RAPPORT

Résultats des enregistrements automatiques SM2bat+ sur l'été 2014



Pierrette Nyssen
Plecotus / Natagora
Chauves-souris
avril 2015
Rapport du département études 2015/01



PLECOTUS, groupe de travail chauves-souris de NATAGORA

| Rue Nanon 98 | B-5000 Namur |

| tél. : +32 (0)81 – 390 725 | fax : +32 (0)81 – 390 721

plecotus@natagora.be | www.chauves-souris.be



Etude acoustique des chauves-souris dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes

RAPPORT

Résultats des enregistrements automatiques SM2bat+ sur l'été 2014

© 2015

Plecotus, groupe de travail chauves-souris de
Natagora
Rue Nanon 98
5000 Namur
plecotus@natagora.be - info@natagora.be
www.natagora.be - www.chauves-souris.be



Personne de contact : Pierrette Nyssen – 081/390 725 – pierrette.nyssen@natagora.be

Financement :

Cet inventaire a été réalisé conjointement par Plecotus et les services extérieurs du DNF (direction de Liège - cantonnement de Verviers).

Le travail fourni par Plecotus dans ce contexte s'insère dans le cadre d'une convention financée par la Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement du Service public de Wallonie.



Wallonie

Convention pour l'aide au suivi des populations de chiroptères, la mise en place d'actions en faveur des chauves-souris et la sensibilisation et l'information du public.

Photos :

- couverture : Marc Paquay (sérotine commune en vol), Bernard Meeus - wordpress.com (paysage du Geitzbusch), image commerciale issue de www.leclub-biotope.com (SM2bat+), Pierrette Nyssen (sonogramme)
- document : page 4 : LIFE Meta-projet Tourbières sur www.Flickr.com, page 11 : Simon Dutilleul (*Pipistrellus nathusii*), Nicolas Titeux (*Myotis bechsteinii*), Frédéric Forget (*Myotis myotis*)

Rédaction et mise en page : Pierrette Nyssen

Citation recommandée : NYSSEN, P. (2015) : Etude acoustique des chauves-souris dans la réserve naturelle domaniale des Hautes-Fagnes. *Natagora, Rapport du département études* 2015/01.

Avec la participation de Sandrine Lamotte, Yves Pieper et Philippe Rousselle

Table des matières

1. CONTEXTE.....	4
2. SITE D'ÉTUDE	4
3. PROTOCOLE	6
3.1 MATÉRIEL UTILISÉ.....	6
3.2 ANALYSE.....	6
4. EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE.....	7
5. DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ ET PROBLÈME TECHNIQUE EN COURS DE SAISON.....	9
6. RÉSULTATS.....	10

1. Contexte

Cet inventaire des chauves-souris par méthode automatique sur le plateau des Hautes-Fagnes fait suite à une demande spéciale des services extérieurs du DNF (direction de Liège et cantonnement de Verviers). Il a été suggéré qu'en plus des sites Natura 2000 habituellement inventoriés (par capture et transects au détecteur) par Plecotus dans le cadre de la convention qui le lie au SPW, un inventaire soit mené dans les Hautes-Fagnes, au lieu-dit Geitzbusch. En effet, ce site a fait l'objet de restaurations dans le cadre du LIFE Hautes-Fagnes, qui a créé toute une série de petites mares et qui se trouve à proximité d'une réserve forestière intégrale particulièrement intéressante. L'idée est de voir dans quelle mesure la proximité de ces deux éléments et les efforts de réouverture du milieu ont été favorables aux chauves-souris. En 2014, un inventaire « coup de sonde » a été réalisé dans cette zone avec un détecteur d'enregistrement automatique SM2Bat+.

Plecotus a fourni le matériel et l'expertise pour le traitement des fichiers et la rédaction du rapport. La gestion sur place du matériel et les déplacements du détecteur en cours d'été ont été entièrement assurés par le DNF.

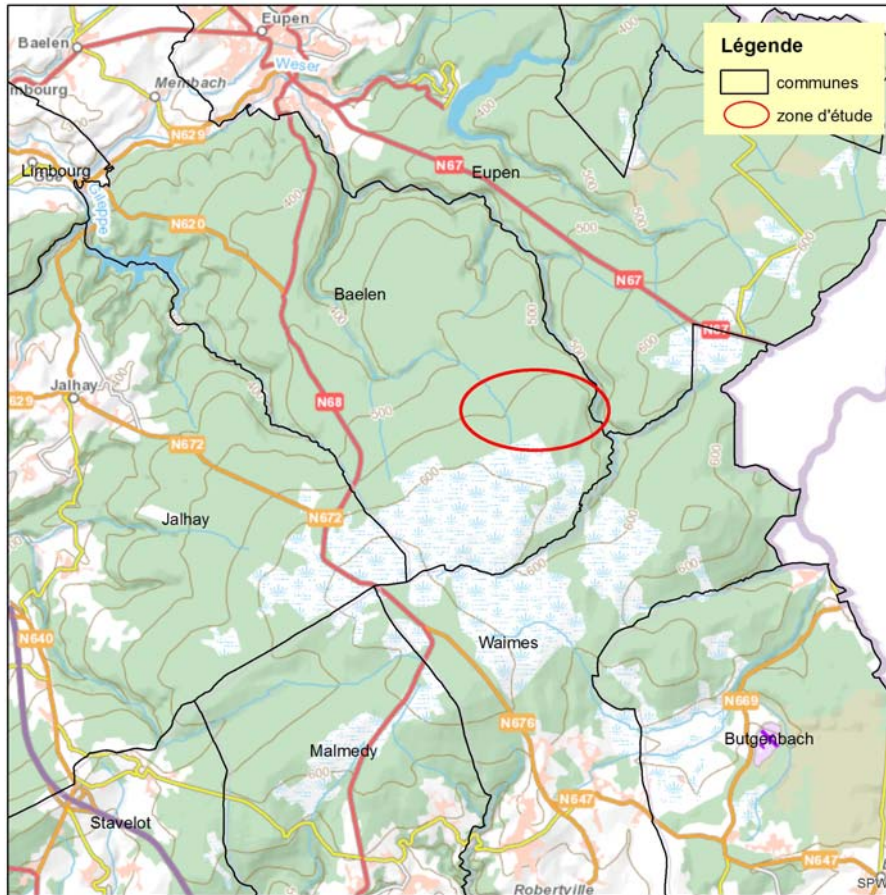


Vue aérienne du Geitzbusch, illustrant les travaux du LIFE Hautes-Fagnes en 2012

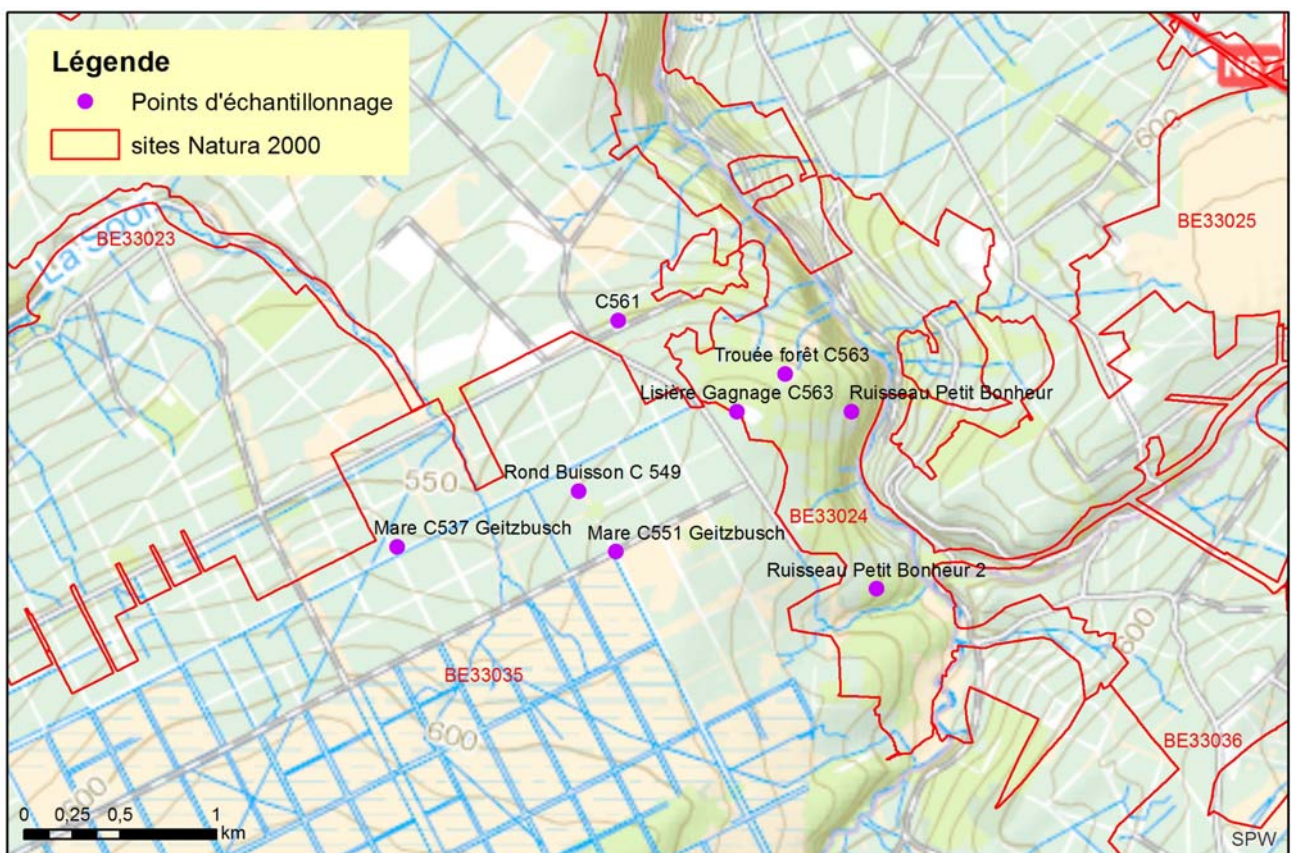
2. Site d'étude

Comme illustré sur les deux cartes ci-dessous, les sites visés par la présente étude se trouvent en province de Liège, sur la commune de Baelen, sur le territoire du cantonnement DNF de Verviers. Les points d'échantillonnages sont situés dans les périmètres des sites Natura 2000 BE33035 - Plateau des Hautes-Fagnes (3 points) et BE33024 – Vallée de la Helle (4 points), un dernier point étant situé hors périmètre Natura 2000.

La zone d'étude s'étend donc au lieu-dit Geitzbusch et RND du Rond Buisson-Duret, au nord de l'allée du Grand-Fossé, réserve forestière du Bongard en rive gauche de la Helle et dans le vallon du ruisseau du Petit Bonheur.



Plan de localisation (vue générale) de la zone d'étude



Plan de localisation des points d'échantillonnage avec intitulé des stations

3. Protocole

Les chauves-souris perçoivent leur environnement par l'ouïe en pratiquant l'écholocation. A chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères. Chaque espèce (ou groupe d'espèces) a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse de ces signaux permet donc d'identifier les différents taxons de chauves-souris qui fréquentent la zone étudiée.

3.1 Matériel utilisé

Le matériel utilisé dans ce contexte est constitué de

- 1 détecteur d'ultrasons automatique SM2Bat+ (Wildlife Acoustics), utilisé en mono à 384.000 Hz de fréquence d'échantillonnage, référence Plecotus SM2-1
- 1 micro SMX-US (Wildlife Acoustics), référence Plecotus PM013
- 3 cartes SD de 32 Go, référence Plecotus SM2-1/1, SM2-1/2, SM2-1/3
- une chaîne, 2 cadenas, un filet de camouflage, des piles (batteries internes)

Le SM2Bat+ (SM2 en abrégé) est un détecteur d'ultrasons automatique hautes fréquences à enregistrement direct, qui permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par unité de temps). Ce détecteur est performant pour détecter toutes les espèces de chauves-souris de notre faune, il enregistre automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et permet une identification des périodes d'activité et des taux de l'espèce considérée sur l'ensemble de la nuit (intérêts des différents habitats). L'autonomie de ce type de boîtier représente un atout considérable sur les autres techniques généralement utilisées par les chiroptérologues, dans le cas d'habitats où l'activité des chauves-souris est assez faible. Il est en effet possible de réaliser des points d'écoute de longue durée (sur la totalité de la nuit et plusieurs nuits consécutives), alors que les techniques d'écoute actives se limitent généralement aux premières heures de la nuit. Ce genre d'appareil a donc l'avantage de ne pas occuper un observateur toute une nuit sur un site et de ne rater aucun individu. Il est principalement utilisé pour mesurer le niveau d'activité d'un couloir de vol ou d'un site de chasse moyennement attractif.

Dans le cadre de cette étude, le détecteur SM2 a été disposé de manière non aléatoire dans des endroits jugés propices au passage ou à la chasse de chauves-souris (lisières intérieures et extérieures, réserve forestière intégrale, mares / étangs dans les fagnes, cours d'eau) et dans des sites où le DNF souhaitait évaluer la présence et l'activité de chauves-souris. Le SM2 a été réglé de telle manière qu'il enregistre toute activité de chauve-souris entre le coucher et le lever de soleil (horaires variables selon la date), c'est-à-dire sur la nuit complète. Les heures de coucher et de lever de soleil sont calculés automatiquement par l'appareil en fonction de la date, de la latitude et longitude et de la zone UTC.

3.2 Analyse

Les enregistrements ont été analysés en plusieurs vagues au cours de la saison d'échantillonnage, à l'aide de deux logiciels successifs : Wac2Wav 3.2.7 de Wildlife Acoustics, qui transforme et scinde les fichiers .wac (fichiers compressés générés par le SM2) en fichiers .wav de maximum 5 secondes (= 1 contact). Ces contacts ont à leur tour été analysés par le logiciel SonoChiro 3.0 de Biotope qui détecte et identifie les chauves-souris. Le résultat consiste en un tableau reprenant de nombreux paramètres pour chaque

contact de chauves-souris et proposant une identification à l'espèce, accompagnée d'un indice de certitude (ce tableau est considéré comme les données brutes). Une validation manuelle des enregistrements a été réalisée afin d'au moins confirmer la présence de chaque espèce sur chaque site. Il s'agit pour cela de visualiser et écouter sur Batsound 4.12 de Pettersson une sélection de séquences et de décider si l'identification annoncée par SonoChiro est correcte ou non.

4. Effort d'échantillonnage

Sur l'ensemble de la période estivale, entre début juin et mi-octobre, 88 nuits complètes d'enregistrement et 9 nuits incomplètes d'enregistrement ont été effectuées. Le calendrier ci-dessous reprend les dates d'enregistrement (NB : la date utilisée est la date du début de la nuit).

Calendrier
2014

	2	3	4	5	6	7	8
Juin	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	1	2	3	4	5	6
Juillet	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
Aout	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
Septembre	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30	1	2	3	4	5
Octobre	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19

légende :

	nuit complète d'enregistrement
	nuit incomplète d'enregistrement
	pas d'enregistrement
	date présumée de l'endommagement du micro (voir point 5)

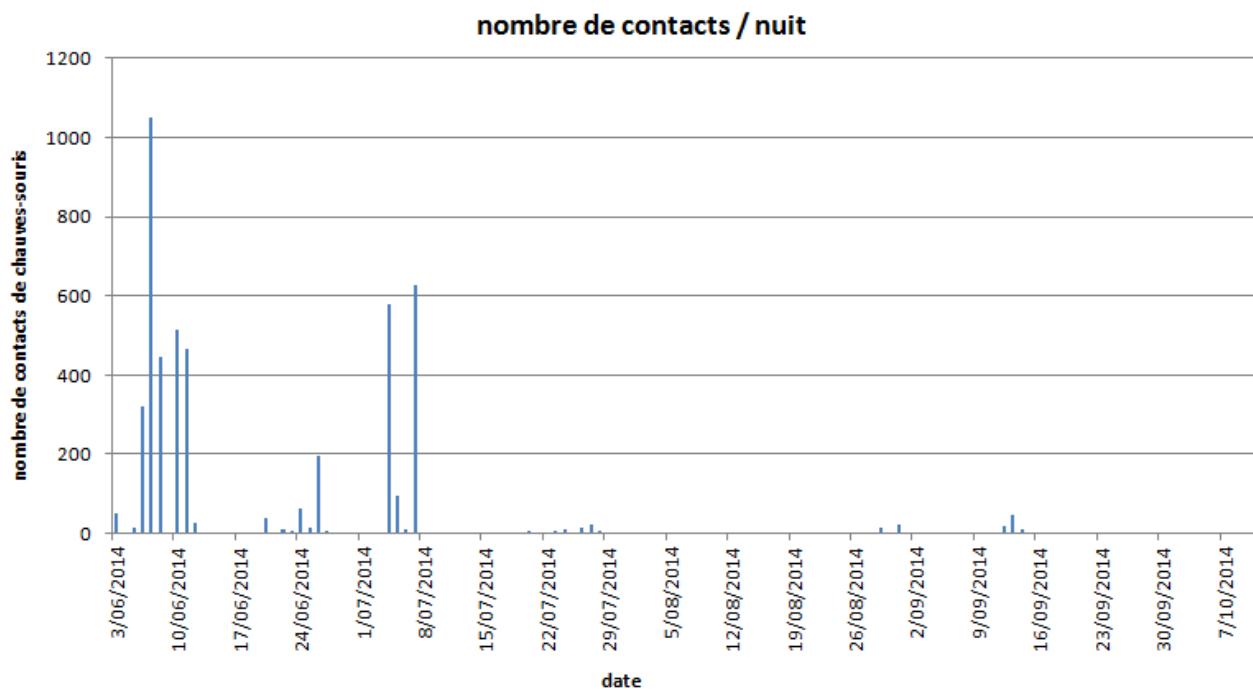
Sur la période estivale, 7 stations différentes ont été étudiées, chacune avec plusieurs nuits d'échantillonnage. Une partie des stations a fait l'objet de plusieurs périodes d'enregistrement distinctes. Le tableau ci-dessous détaille l'effort d'échantillonnage par site, en vue calendrier (ordre chronologique), puis en vue résumée synthétique.

Vue calendrier		nombre de nuits complètes	nombre de nuits incomplètes
Site	période		
Mare C551 Geitzbusch	du 03/06/2014 au 12/06/2014	9	
Lisière Gagnage C563	du 12/06/2014 au 13/06/2014		1
Ruisseau Petit Bonheur	du 20/06/2014 au 24/06/2014	4	
Lisière Gagnage C563	du 24/06/2014 au 27/06/2014	3	
Trouée forêt C563	du 27/06/2014 au 30/06/2014	2	1
Mare C537 Geitzbusch	du 04/07/2014 au 08/07/2014	3	1
Rond Buisson C 549	du 11/07/2014 au 18/07/2014	7	
C561	du 18/07/2014 au 25/07/2014	7	
Mare C551 Geitzbusch	du 25/07/2014 au 01/08/2014	7	
Lisière Gagnage C563	du 01/08/2014 au 06/08/2014	4	1
Trouée forêt C563	du 11/08/2014 au 15/08/2014	3	1
Ruisseau Petit Bonheur 2	du 18/08/2014 au 25/08/2014	6	1
Rond Buisson C 549	du 25/08/2014 au 02/09/2014	7	1
Mare C537 Geitzbusch	du 03/09/2014 au 11/09/2014	7	1
Mare C551 Geitzbusch	du 12/09/2014 au 26/09/2014	13	1
Mare C551 Geitzbusch	du 06/10/2014 au 12/10/2014	6	
Vue résumée	Total	88	9
Mare C551 Geitzbusch	4 périodes	35	1
Rond Buisson C 549	2 périodes	14	1
Mare C537 Geitzbusch	2 périodes	10	2
Lisière Gagnage C563	3 périodes	7	2
C561	1 période	7	
Ruisseau Petit Bonheur 2	1 période	6	1
Trouée forêt C563	2 périodes	5	2
Ruisseau Petit Bonheur	1 période	4	

Tableau illustrant l'effort d'échantillonnage sur les différents sites

5. Description de l'activité et problème technique en cours de saison

L'activité des chauves-souris sur un site peut se mesurer de plusieurs manières, l'une d'entre elles étant de quantifier le nombre de contact avec les chauves-souris, toutes espèces confondues, par nuit. Pour rappel, un contact est considéré comme un passage, succession de plusieurs cris de chauves-souris sur une durée de maximum 5 secondes. Le graphe ci-dessous illustre le nombre de contacts / nuit obtenus sur l'ensemble de la saison estivale, toutes espèces de chauves-souris et tous sites d'échantillonnage confondus.



Phénologie de l'activité enregistrée des chauves-souris sur l'ensemble de la période estivale

Ce graphe est interpellant car on constate qu'à partir du 9 juillet 2014, le nombre de contacts obtenus est extrêmement faible, même lorsque l'appareil était positionné sur des sites qui généraient de nombreux contacts en début de saison. Ceci nous a poussés à nous interroger sur le bon fonctionnement de l'appareil. Afin d'évaluer la fiabilité du matériel de prise de mesure, les micros de ces appareils sont testés chaque année. Voici les résultats du test du micro PM013 utilisé dans le cadre de la présente étude.

Test de sensibilité à 40 kHz, niveau : 45%, limite fabricant : -13 dB.

- Test du 23/04/2014 : 1,5 dB, résultat : excellent
- Test du 22/03/2105 : -27.3 dB, résultat : micro défectueux

Les résultats de ce test indiquent que le micro utilisé dans la présente étude a été endommagé de manière conséquente au cours de la saison estivale 2014. Il est par contre impossible de savoir comment les capacités du micro ont évolué au cours de la saison de récolte de données. De même, il est difficile à estimer si les compétences du micro ont décliné progressivement au cours de la saison ou si celles-ci ont subitement chuté à une date définie suite à un problème physique ou technique ponctuel dans le temps. Cependant, la courbe du graphe ci-dessus chute très clairement vers le 9 juillet 2014, ce qui semble indiquer qu'un problème serait survenu à cette date. Les données antérieures seraient correctes, celles ultérieures ne seraient pas fiables. C'est en tout cas l'hypothèse que nous suivons dans le présent rapport.

Il est clair qu'un micro qui se révèle défectueux en fin de saison oblige à être très prudents dans l'analyse des données récoltées à l'aide de ce matériel. Un micro défectueux n'enregistre plus que les cris les plus puissants (chauves-souris très proche ou espèce au sonar intense). Les proportions relatives des différentes espèces, les nombres moyens de contacts / nuit, les listes d'espèces inventoriées sur les sites postérieurement à la détérioration du micro ont de ce fait très probablement été affectées par ce problème technique. Notons tout de même que les espèces détectées restent identifiables de la même manière, ce qui ne met pas en doute les données rassemblées, même si le jeu de données est très vraisemblablement incomplet.

6. Résultats

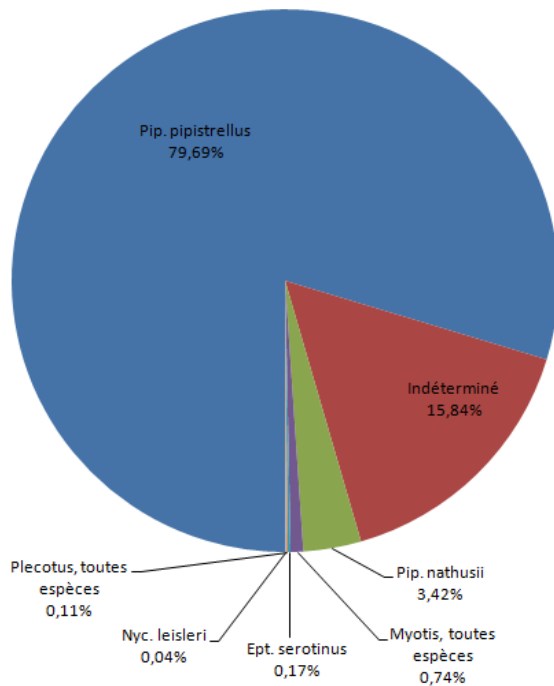
Le tableau ci-dessous reprend une synthèse du nombre total de contacts par espèce et par site (toutes dates d'inventaires confondues). Il s'agit ici de données validées : un effort particulièrement important de validation a été réalisé afin de pouvoir exploiter le jeu de données au maximum de ses capacités malgré le souci technique évoqué ci-dessus. Les espèces annexes II Natura 2000 sont identifiées en gras, les taxons non spécifiques sont surlignés en bleu.

Espèce / Site	C561	Lisière Gagnage C563	Mare C537 Geitzbusch	Mare C551 Geitzbusch	Rond Buisson C 549	Ruisseau Petit Bonheur	Trouée forêt C563	Ruisseau Petit Bonheur 2	Total général	Nombre de sites (n=7)
Chauve-souris indéterminée	5	38	227	435	29	7	4	1	746	7
<i>Eptesicus serotinus</i>				8					8	1
Myotis bechsteini						1			1	1
<i>Myotis brandtii</i>	2	1							3	2
<i>Myotis daubentonii</i>		2		2			1		5	3
Myotis myotis		3		1					4	2
<i>Myotis nattereri</i>		8							8	1
<i>Myotis sp.</i>		6	3	4			1		14	4
<i>Nyctalus leisleri</i>		1		1					2	2
<i>Pipistrellus nathusii</i>		5	7	148		1			161	4
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	18	230	1072	2371	8	49	4	2	3754	7
<i>Pipistrellus sp.</i>		3	8	19	1	1			32	5
<i>Plecotus austriacus</i>		3							3	1
<i>Plecotus sp.</i>							2		2	1
Total général	25	300	1317	2989	38	59	12	3	4743	
Nombre minimal d'espèces	2	8	3	6	1	3	3	1	10	

Tableau de résultats : nombre total de contacts par espèce et par site, synthèse du nombre d'espèces par site et du nombre de site par espèce.

On voit donc que 10 espèces ont été identifiées sur l'ensemble des sites en 2014, avec un nombre d'espèces (moyenne = 3,3 espèces/site) et un nombre de contacts très variables d'un site à l'autre (probablement au moins en partie expliqués par la date d'inventaire, ainsi que par un effort d'échantillonnage variable d'un site à l'autre – données non pondérées). Sur les 10 espèces identifiées, 4 d'entre elles n'ont été détectées que sur un seul site, par ailleurs seule la pipistrelle commune a été détectée sur tous les sites. Des espèces intéressantes, à caractère essentiellement forestier ont été observées : les vespertillons de Natterer, de Bechstein et de Brandt, le grand murin, les oreillard. En termes de nombre de contacts, la pipistrelle commune prend très largement la tête des espèces, puisqu'elle rassemble à elle seule près de 80% des contacts. Suivent ensuite des chauves-souris non identifiées avec 15 % des contacts, rassemblant les séquences impossibles à valider et de séquences non validées pour lesquelles SonoChiro a estimé n'avoir pas assez de certitude pour une identification plus précise. Le reste des espèces représente moins de 5 % des contacts, validés dans leur quasi-totalité.

Proportion des contacts attribués à chaque espèce



La pipistrelle de Nathusius, présente dès début juin, semble chasser sur les mares du Geitzbusch

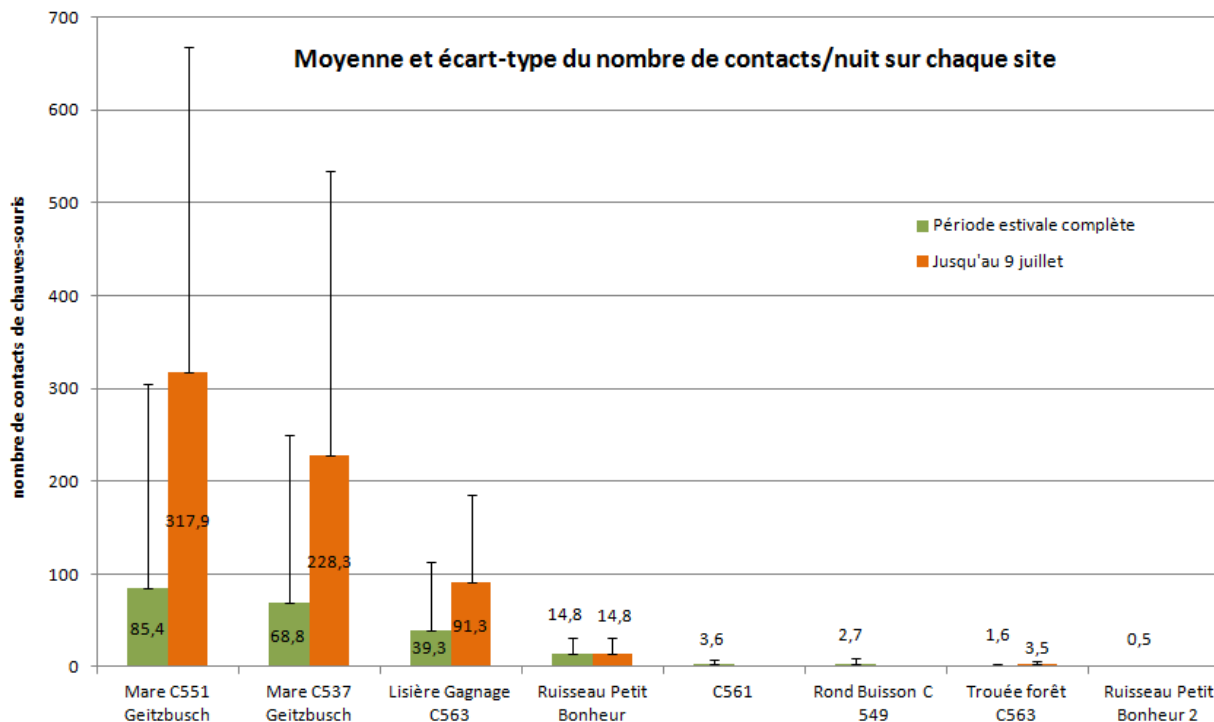
Composition spécifique et pourcentage du nombre de contacts/espèce, tous sites et toutes dates confondus.



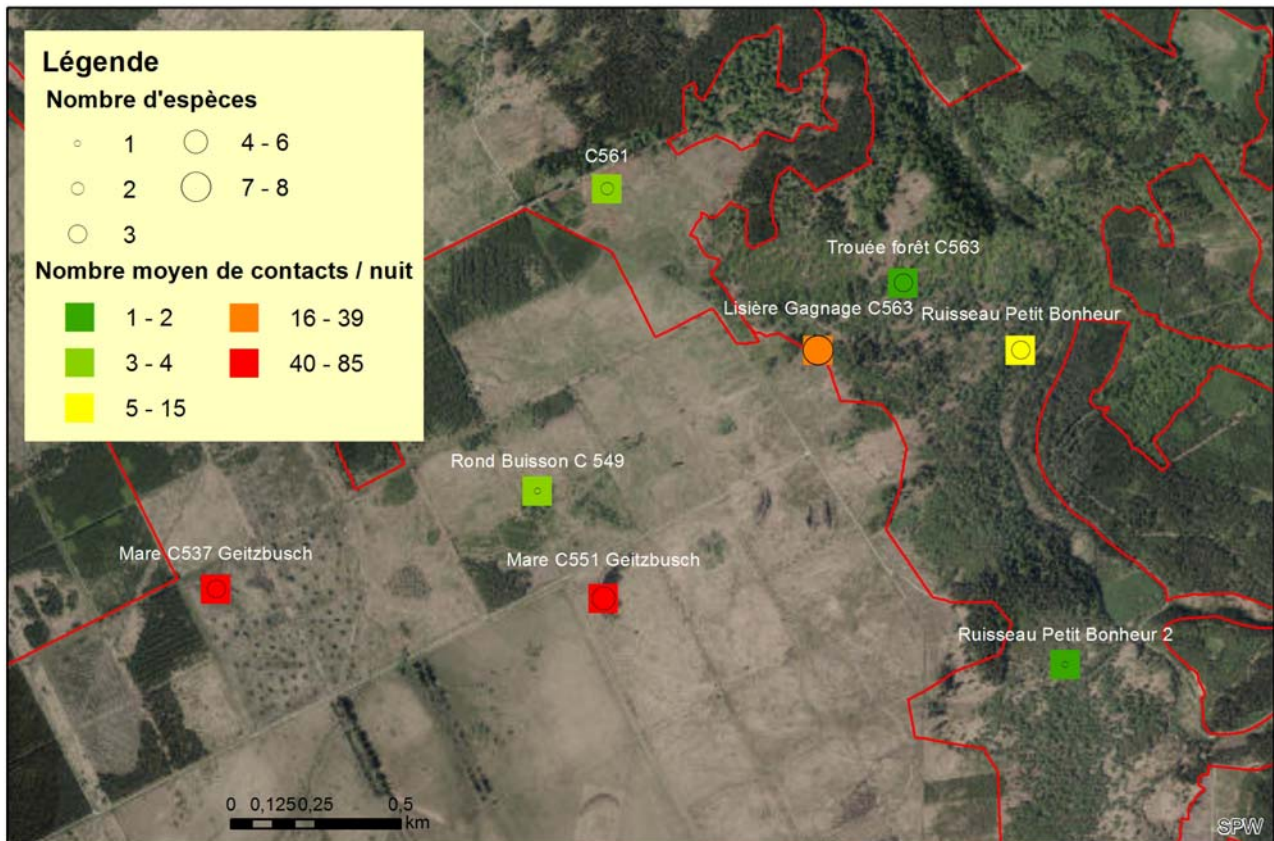
Le vespertillon de Bechstein (à gauche) et le grand murin (ci-dessus), deux espèces de l'annexe II Natura 2000, ont été détectées dans le vallon du petit Bonheur pour le premier, en lisière et sur une mare du Geitzbusch pour le second.

Si la liste d'espèces est intéressante et présentant une belle diversité, la très faible quantité de contacts est par contre à souligner. Hormis la pipistrelle commune et la pipistrelle de Nathusius dans une moindre mesure, les autres espèces ont été observées à concurrence de moins de 10 contacts sur l'été ! On pourrait mettre cette observation sur le compte du problème technique de micro (qui n'y est certainement par étranger), mais il y a quand même lieu de s'interroger sur cette activité mesurée extrêmement faible. Les animaux ne font-ils que passer pour aller chasser plus loin ? Est-ce que les niveaux de population sont à ce point faibles dans les Hautes Fagnes (et si oui, pourquoi) ? Les contacts observés sont-ils dûs à des individus erratiques ? Les sites d'échantillonnage ont-ils été mal choisis ? Beaucoup de questions restent ouvertes à ce stade. Une étude ultérieure dans la même région permettrait peut-être d'apporter certains éléments de réponse.

Si on regarde à présent les données par site, on remarque aisément que les deux mares inventoriées sont les sites présentant l'activité la plus importante, probablement parce que les étangs génèrent une entomofaune propice à la chasse des chauves-souris. Vient ensuite un habitat de lisière, habitat connu pour être à la fois un couloir de déplacement privilégié pour les chauves-souris dans le paysage et un site de chasse apprécié de certaines espèces. Il est intéressant de noter que cette même lisière présente par contre une diversité spécifique plus importante que les deux mares. Ces 3 sites présentent à eux seuls la quasi-totalité des espèces détectées sur les 7 sites d'échantillonnage.



Nombre moyen (avec écart-type) de contacts de chauves-souris, toutes espèces confondues, par site d'échantillonnage. Les deux séries représentent l'ensemble de la période d'échantillonnage (en vert) et la période présumée de bon fonctionnement du micro (en orange).



Carte de résultat des inventaires SM2 sur l'été 2014 : la couleur des carrés indique le nombre moyen de contacts / nuit sur le site (période estivale complète), la taille du cercle indique le nombre d'espèces de chauves-souris détectées à cet endroit.

Annexe : dictionnaire taxonomique

Nom français	Nom latin
Sérotine commune	Eptesicus serotinus
Vespertilion de Bechstein	Myotis bechsteini
Vespertilion de Brandt	Myotis brandti
Vespertilion de Daubenton	Myotis daubentoni
Grand Murin	Myotis myotis
Vespertilion / Murin indéterminé	Myotis sp.
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus
Pipistrelle indéterminé	Pipistrellus sp.
Oreillard gris	Plecotus austriacus
Oreillard indéterminé	Plecotus sp.