Premiers résultats sur les arbres gîtes à chauves-souris et les surfaces des domaines vitaux en Champagne-Ardenne.

Bruno FAUVEL
Réseau mammifères de l'ONF
Pour le Groupe Chiroptères de Champagne-Ardenne
3 rue des Mets
10200 COUVIGNON
bruno.fauvel@onf.fr

La présence estivale de femelles de Pipistrelle de Nathusius, capturées en 2007 en bordure du Lac du Der (départements 51 & 52), a motivé l'organisation d'opérations de radio-pistage pour découvrir des colonies. A cette époque, l'espèce n'était pas connue reproductrice en France.

Une première campagne est organisée en juillet 2008 sur la partie haut-marnaise du lac réservoir. Coordonnée par le Conservatoire du Patrimoine Naturel de Champagne-Ardenne, elle a bénéficié du soutien d'autres associations (LPO & ReNArd), de la DREAL, de la Région Champagne-Ardenne, de l'ONCFS, de l'ONF[1] et de nombreux bénévoles.

Des femelles allaitantes et des jeunes de diverses espèces ont été équipées d'émetteurs. Les premières colonies de Pipistrelle de Nathusius, toutes arboricoles, sont découvertes en forêt privée du « Bois de han » et en forêt domaniale du Der (PARISE & HERVE, 2009). Une description des arbres gîtes est alors initiée Une seconde campagne est conduite en 2009 sur le même secteur. D'autres colonies sont découvertes (PARISE et al., 2012).

A partir de 2009, un Plan de restauration pour les chauves-souris est mis en œuvre sur la région. Un volet concerne les espèces forestières. Des opérations annuelles de captures et de recherches de gîtes sont programmées sur d'autres forêts domaniales (FD) ; en 2010 sur la FD de Signy-l'Abbaye (08) et en 2011 sur la FD de Rumilly-les-Vaudes (10). Une centaine d'arbres gîtes sont découverts depuis 2008, pour la majorité avec des colonies. L'ONF est chargé de coordonner ces opérations et il est responsable de l'archivage des fiches de description.

C'est ce premier jeu de données qui sera analysé pour cet article. Il reste le fruit d'un travail collectif de l'ensemble du « Groupe Chiroptères de Champagne-Ardenne ».

[1] LPO : Ligue pour la protection des oiseaux, ReNArd : Regroupement des Naturalistes Ardennais, ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, ONF : Office National des Forêts.

Méthode

95% des arbres gîtes sont trouvés grâce aux opérations de radio-pistage. Les captures sont réalisées fin juin à début août. Seuls les femelles allaitantes (ou ayant allaitées) et les jeunes sont équipés. Les femelles gestantes ne le sont jamais. Pour ces dernières, les consignes sont claires et non négociables : si une suspicion de gestation existe, risque important de fin juin à début juillet, l'animal est relâché immédiatement sans prise de mesures autres que celles permettant l'identification. Les mâles ne sont pas équipés pour éviter de disperser l'effort de recherche. On ne s'interdit pas de le faire mais uniquement si aucune femelle ou jeune n'est attrapé après deux séances, ce qui fort heureusement ne s'est pas encore produit. Toutes les espèces peuvent être équipées mais la priorité va aux petits *myotis*, la Barbastelle, les oreillards et la Pipistrelle de Nathusius. On évite de dépasser le seuil de 8 à 10 individus équipés sur une semaine car il devient difficile de retrouver tous les animaux au-delà.

Les chauves-souris sont ensuite recherchées en journée. Une fois l'arbre découvert, les grimpeurs / identificateurs de l'ONF (Bruno FAUVEL & Benoît BOCQUET) recherchent l'animal. L'utilisation de fibres optiques puis, à partir de 2010, d'endoscopes numériques facilite le travail.

Les 5% restant sont trouvés soit, par hasard, à « l'oreille » lors de déplacements en forêt en juin - juillet, soit lors d'opérations de grimpe dans des arbres jugés potentiels.

Une fiche de description est renseignée systématiquement à chaque découverte mais la précision du renseignement dépend de certaines situations. Il existe des cas où l'animal n'est pas localisé dans l'arbre : Quand l'animal trouve refuge au plus profond des fissures, ou dans de très petites cavités, et quand il se réfugie dans un arbre sec sur pied avec de nombreuses écorces décollées. Dans ce dernier cas, la grimpe est proscrite par sécurité pour les hommes et les animaux.

On note dans la fiche en particulier, l'essence, le diamètre de l'arbre, le type de gîte, la hauteur du gîte… Au dos, un croquis représente l'arbre et localise le gîte pour faciliter des contrôles ultérieurs. Tous les arbres sont géo-référencés.

Comme nous avons pour 95% des données le lieu de capture et l'arbre gîte, il nous a semblé intéressant d'archiver puis d'analyser la distance séparant ces deux points. L'objectif est d'obtenir une information sur la surface minimale des domaines vitaux spécifiques. Elle complètera les résultats obtenus lors de radio-pistages en chasse pour construire des polygones convexes d'activités. Pour limiter les biais, certains individus ne sont retrouvés qu'une seule fois et d'autres en divers gîtes, nous avons retenu la plus grande distance obtenue pour un animal. La surface est obtenue en considérant cette distance comme le rayon d'un cercle autour du gîte. La valeur retenue pour une espèce est la moyenne de tous les individus.

Résultats

- ***Arbres gîtes :***

104 arbres gîtes sont découverts : 17 en 2008, 22 en 2009, 39 en 2010 et 26 en 2011 ; avant 2008, les gîtes arboricoles connus sont inférieurs à 10. Le nombre de colonies avec présence de jeunes, ou le nombre d'individus est supérieur à 2, est de 59. La moitié des autres données concernent des gîtes secondaires (24) mais aussi des gîtes invérifiables (21). Le nombre de colonies sera donc un minimum.

Même si un doute peut exister pour quelques colonies, regroupement post-élevage de femelles et de mâles, il s'agit pour nous de nurseries à plus de 95%[1]. Onze espèces sont concernées avec une particularité pour notre région : l'importance des gîtes identifiés pour la Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* (10 gîtes[2] pour 5 colonies), le Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe* (21 pour 9), le Murin de Brandt *Myotis brandtii* (19 pour 5) et la Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (18 pour 12) -*Fig.1*. L'important différentiel entre gîtes et colonies pour les deux murins s'explique par la forte proportion de gîtes invérifiables (arbres secs ou animal en fissure). Il y a plus de colonies que d'arbres gîtes pour la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* car cette espèce est souvent regroupée avec d'autres (colonies mixtes) et si les arbres sont uniques il peut y avoir mixité dans les colonies.

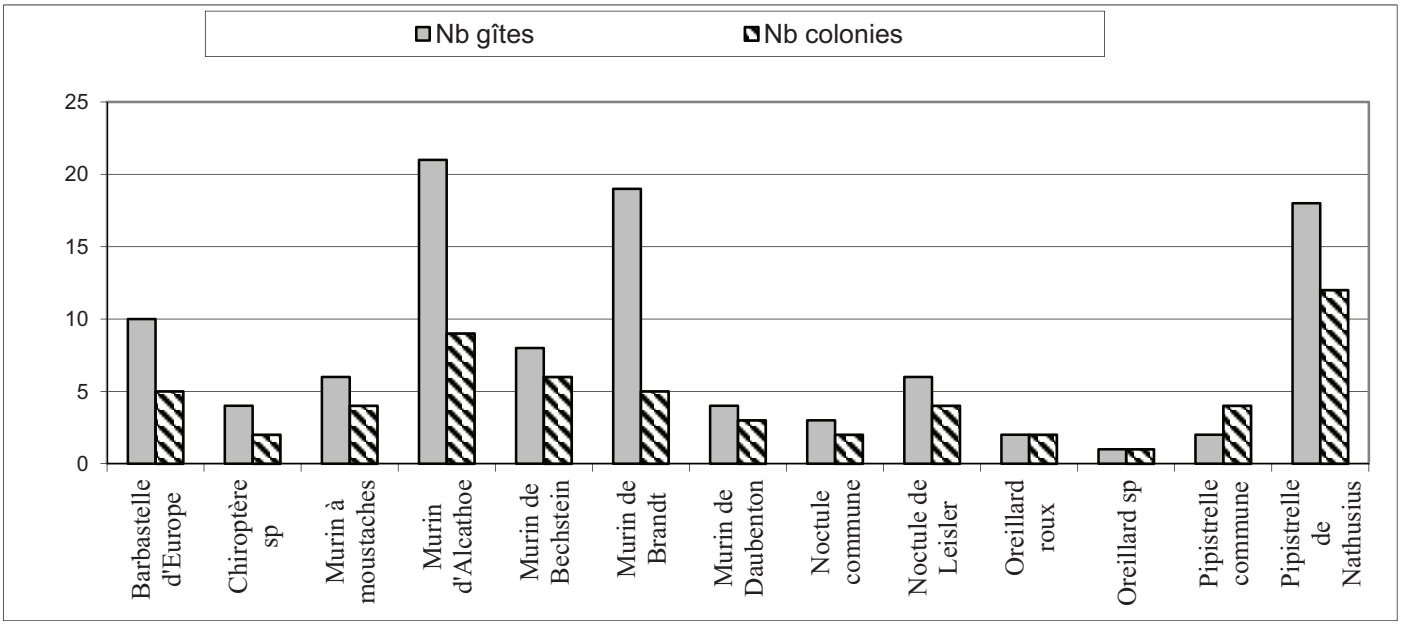
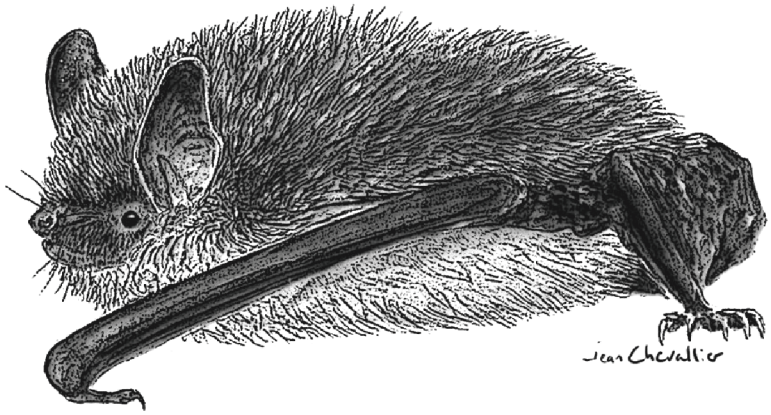


*Fig.1 : Nombre **d'arbres gîtes** et de colonies par espèces. Les données concernant les espèces non identifiées (Chiroptera sp et Oreillard sp), 5 arbres, seront écartées des analyses à venir.*

Dix essences sont utilisées mais les chênes (pédonculés et sessiles) dominent nettement, 82% des gîtes. Vient ensuite le Tremble (4%) puis le Hêtre et le Tilleul (3% chacun). La grande majorité des arbres (60) sont en bonne santé, 23 sont morts et 21 sont dépérissants (Fig.2).

La hauteur est disponible pour 83 gîtes (Fig.3). Les trois quarts sont situés entre 6 et 20 de haut avec une classe dominante (11 m à 15 m).



Murin d'Alcathoe

[1] Grâce à l'endoscope numérique nous avons réussi à filmer des jeunes dans de nombreuses colonies.
[2] Sont inclus ici les gîtes mixtes : ils sont donc comptés pour deux espèces.

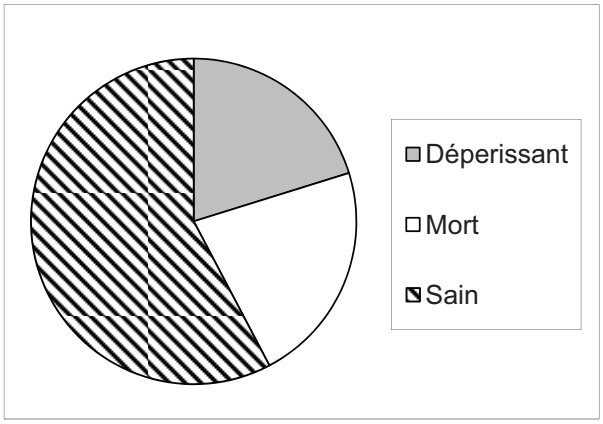


Fig.2 : Répartition des 104 arbres selon. l'état sanitaire

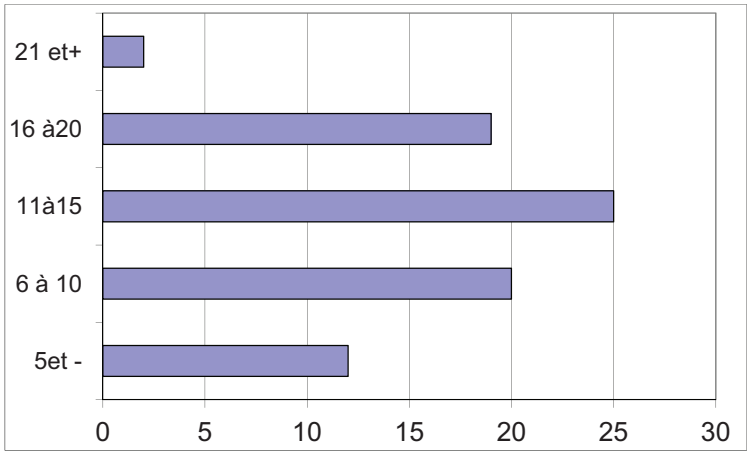


Fig.3 : Répartition des 83 gîtes par classes de hauteur, en abscisse le nombre de gîtes.

L'analyse des hauteurs des gîtes par espèces, en conservant les hauteurs en classes, permet d'apprécier quelques caractéristiques. Les gîtes à plus de 21 m sont rares. Mais, comme les arbres des forêts étudiées dépassent rarement les 32 m, il est exceptionnel que les branches soient assez grosses au-delà de 20 m pour fournir des gîtes, même secondaires. Seule, une colonie de Daubenton *Myotis daubentonii* est découverte dans un trou de pic à 25 m dans un chêne dont la hauteur totale est de 36 m. Pour un groupe de quatre espèces, Barbastelle, Murin de Brandt, Murin d'Alcathoe et Pipistrelle de Nathusius, les gîtes se trouvent à des hauteurs variables et très souvent, pour les trois murins, à moins de 5 m. Pour les autres, on ressent des préférences, qu'il faudra confirmer avec un échantillonnage plus important : 16-20 m pour le Murin à moustaches *Myotis mystacinus*, 6-15 m pour le Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii* et l'Oreillard roux *Plecotus auritus*, 11-20 m pour la Noctule commune *Nyctalus noctula* et 11-15 m pour la Leisler *Nyctalus leisleri* et la Pipistrelle commune (Tab.I).

	Barbastelle d'Europe	Murin d'Alcathoe	Murin de Brandt	Pipistrelle de Nathusius	Murin à moustaches	Murin de Bechstein	Murin de Daubenton	Noctule commune	Noctule de Leisler	Oreillard roux	Pipistrelle commune
5et -	3	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0
6 à 10	1	2	4	7	0	3	1	0	0	1	0
11à15	1	4	2	6	0	4	2	2	6	1	2
16 à20	3	3	6	1	4	0	0	1	0	0	0
21 et+	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
?	2	9	3	3	1	1	0	0	0	0	0

Tab.I : Nombre de gîtes par classes de hauteur et par espèces. Le point d'interrogation représente le nombre de gîtes où la hauteur est inconnue.

Le faible échantillonnage limite l'analyse espèce/type de gîte/hauteur. Par contre, en comparant les gîtes avec colonie et les gîtes secondaires (individu trouvé seul), on constate que pour trois types de gîtes *(cf. descriptif page suivante)* sur quatre la hauteur est plus importante pour les colonies (les intervalles de confiance des moyennes ne sont pas calculés pour cet article car ils n'ont pas de sens vu la dominance de certaines espèces et le faible échantillonnage). L'absence de différence pour « fissure » tient certainement au fait qu'il existe un biais en raison des difficultés de repérer les animaux : colonies ou non ? (Fig.4).

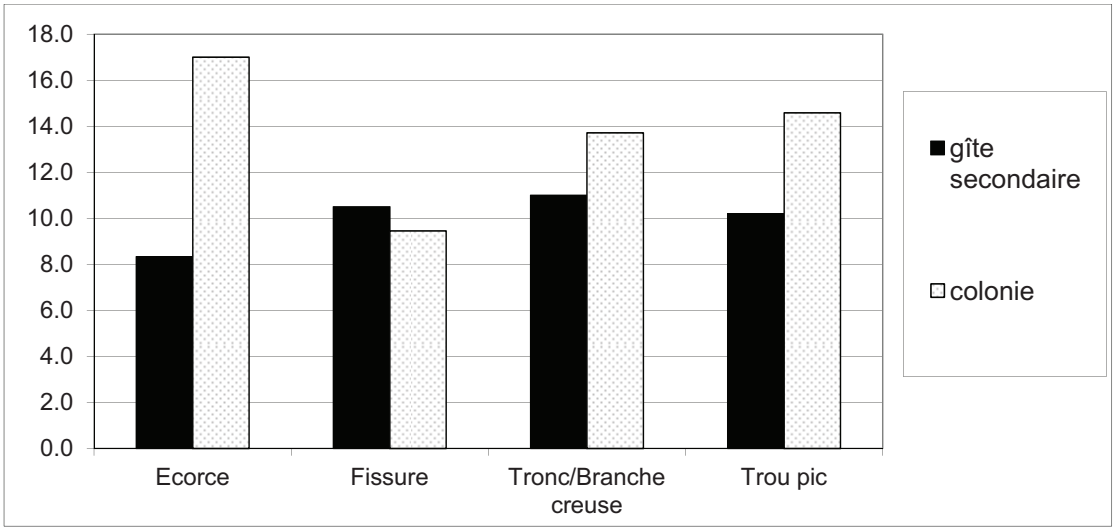


Fig.4 : Hauteur moyenne des gîtes pour les colonies et les individus isolés (gîte secondaire).

Les gîtes sont rangés dans 5 catégories : trou de pic, tronc ou branche creuse (non construit par les pics), fissures (internes ou occasionnées par des cassures), écorce (décollée morte ou vivante) et autre (qui ne rentre pas dans ces 4 premières catégories).

Les fissures sont recherchées (50%), puis les trous de pics pour 23% (ici de Pics épeiche ou mar ou vert), les écorces (12%), les troncs ou branches creuses (11%). Il n'y a que 4% qui ne sont pas classés (autre dans la Fig.5). On trouve des fourches (1 colonie de Barbastelle supérieure à 5 à individus à la base d'une fourche de Hêtre) mais aussi des incertitudes quand l'animal n'est pas observé directement (plusieurs possibilités de types de gîtes).

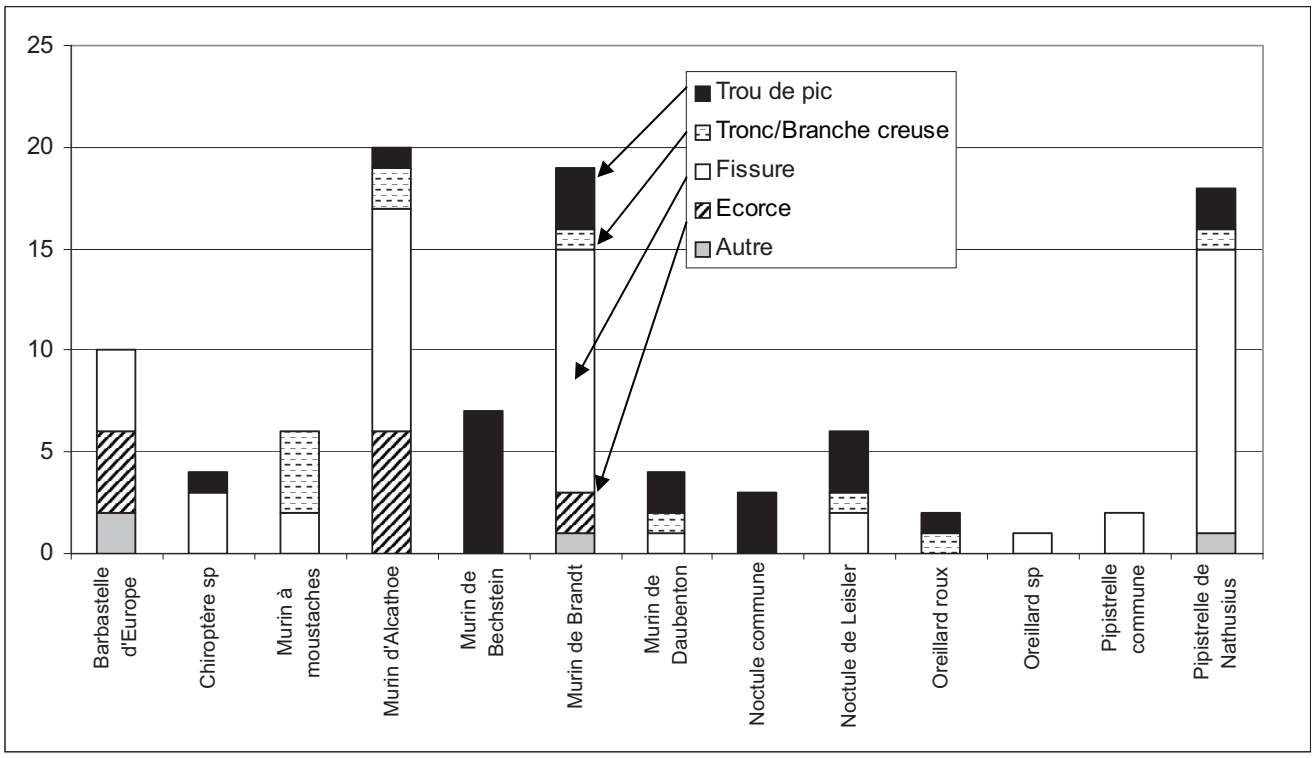


Fig.5 : Nombre de gîtes (colonies ou gîtes secondaires) par types et en fonction des espèces.

Des préférences spécifiques pour tel ou tel type de gîte apparaissent (Fig.5) :

- **Trous de pics** pour le Murin de Bechstein, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et le Murin de Daubenton,
- **Ecorces** pour la Barbastelle et le Murin d'Alcathoe**,**
- **Fissures** pour la Barbastelle, mais surtout pour le Murin d'Alcathoe, le Murin de Brandt et la Pipistrelle de Nathusius,
- **Tronc ou branches creuses** pour le Murin à moustaches.

La spécialisation s'accentue pour les gîtes à colonies. Seules les écorces sont moins utilisées globalement passant de 12% pour l'ensemble des gîtes à 4% pour les colonies.

	Ecorce	Fissure	Tronc/Branche creuse	Trou de pic	Autre	Nombre De colonies
Barbastelle d'Europe	20%	60%			20%	5
Murin à moustaches		25%	75%			4
Murin d'Alcathoe	14%	57%	14%	14%		8
Murin de Bechstein				100%		6
Murin de Brandt		67%		33%		5
Murin de Daubenton		33%		67%		3
Noctule commune				100%		2
Noctule de Leisler		50%	25%	25%		4
Oreillard roux			100%			2
Pipistrelle commune		100%				3
Pipistrelle de Nathusius		73%	9%	9%	9%	12
tout	**4%**	**50%**	**15%**	**27%**	**4%**	

Tab.II : Pourcentages de colonies en fonction des espèces. Sont exclus les gîtes secondaires. Nombres de colonies pour les espèces identifiées.

- ***Domaine vital minimal***

Il s'agit ici d'une notion simpliste de ce qu'est un domaine vital. Le sujet n'est pas d'aborder le sujet dans toute sa complexité mais de montrer que des données ponctuelles permettent d'appréhender une surface théorique minimale en se basant sur la distance entre lieu de capture et arbre gîte. D'autres techniques, lourdes par leur mise en œuvre et par leurs analyses bien complexes, fournissent des résultats plus précis.

Le suivi par radio-pistage a permis de retrouver 53 animaux équipés d'émetteurs pour douze espèces. Il existe une différence entre le nombre d'animaux et celui des gîtes car un individu peut utiliser plusieurs gîtes. Les captures sont réalisées en forêt mais des espèces non arboricoles sont toutefois capturées. C'est le cas du Grand Murin *Myotis myotis* et du Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* qui chassent régulièrement en forêt.

Pour quatre espèces, il n'y a eu qu'un seul individu équipé, l'écartype est donc impossible à calculer. Les coefficients de variation sont inférieurs à la moyenne pour les autres espèces ce qui exprime une bonne qualité de l'information. A ce niveau d'échantillonnage, il ne sera pas calculé de tests statistiques.

Les données (moyenne, surface en km^2 et surface en ha) sont à considérer strictement comme des minimums. Nous savons déjà que pour la Pipistrelle de Nathusius, qui a bénéficié de suivi nocturne en chasse, les surfaces peuvent être plus importantes. Par exemple, deux individus attrapés en 2009 avaient un domaine de plus de 25 km^2.

Néanmoins, nos données sont disponibles et elles apportent des informations qui permettent d'apprécier les besoins estivaux en domaines vitaux. L'été est une période particulière où les besoins alimentaires doivent permettre l'alimentation rapide des nurseries. Ils faut des terrains de chasse riches en proies à proximité des colonies (DIETZ & al., 2009).

Il semble que le Murin de Bechstein, le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoe et l'Oreillard roux restent sur de petites surfaces, les rendant de fait plus sensibles aux modification et, si les résultats se confirment, plus fragiles à l'isolement des populations (Tab.III).

On peut être étonné de la surface obtenue pour la Pipistrelle commune mais l'individu capturé était peut-être atypique puisqu'il provenait d'une colonie située dans une maison d'un village ?

Espèce	**Nombre de données**	**Moyenne en km**	*Ecartype*	*Coef. Variation*	**surface en km^2**	*Surface en ha*
Pipistrelle Nathusius	**13**	**1.66**	*1.48*	*0.89*	**8.7**	*870*
Murin d'Alcathoe	**9**	**0.75**	*0.37*	*0.49*	**1.8**	*180*
Murin de Brandt	**9**	**1.02**	*0.66*	*0.65*	**3.2**	*320*
Murin de Bechstein	**5**	**0.53**	*0.22*	*0.42*	**0.9**	*90*
Barbastelle	**4**	**1.09**	*0.61*	*0.56*	**3.7**	*370*
Murin de Daubenton	**4**	**1.96**	*0.81*	*0.41*	**12.1**	*1210*
Oreillard roux	**3**	**0.8**	*0.56*	*0.70*	**2.0**	*200*
Murin à moustaches	**2**	**0.60**	*0.21*	*0.35*	**1.1**	*110*
Grand Murin	**1**	**4.80**	*sv*		**72.3**	*7230*
Grand Rhinolophe	**1**	**17.5**	*sv*		**961.6**	*96160*
Noctule de Leisler	**1**	**1.95**	*sv*		**11.9**	*1190*
Pipistrelle commune	**1**	**5.10**	*sv*		**81.7**	*8170*

Tab. III. Données obtenues lors des opérations de radio-pistage. Les espèces sont rangées par ordre décroissant du nombre de données. Dans les colonnes suivantes figurent la moyenne spécifique, l'écartype, le coefficient de variation, la surface minimale du domaine vital km^2 et la surface en hectares

Discussion et conclusion

- ***Arbres gîtes :***

La dernière publication qui synthétise la connaissance française sur les arbres gîtes cite 539 arbres début janvier 2011 (PENICAUD & LE RESTE, 2011). Les données de Champagne-Ardenne n'y figuraient pas encore mais on note qu'à cette période nous représentions déjà 13% du total (78/617[1]).

En comparant nos premiers résultats à cette référence, on note que le nombre de colonies, qui pour nous sont à 95% des nurseries, est important (53 colonies mono-spécifique ou mixtes) et représente un peu plus de la moitié de nos données contre 18% au niveau national. La particularité régionale tient aussi au nombre de colonies (ici les mixtes sont comptées pour les deux espèces) de quatre espèces : Barbastelle d'Europe (5), Murin d'Alcathoe (9), Murin de Brandt (5) et surtout, la Pipistrelle de Nathusius (12).

Les préférences spécifiques pour tel ou tel type de gîtes (trou de pic, fissures…) ne montrent pas différence particulière avec les constats publiés dans cette référence nationale ou d'autres (DIETZ et al., 2009 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; CPEPESC, 2009).

On note, par contre, une différence importante entre notre région et le niveau national quant à l'essence dominante qui reste « les chênes » mais dont la sur-représentation chez nous (82% contre 59%) vient probablement du fait que nous n'avons pas encore travaillé sur les plateaux calcaires où la hêtraie domine (la hêtraie sera étudiée en 2012). Nous ne pouvons pas comparer l'état sanitaire des arbres et la hauteur des gîtes car l'article de PENICAUD et LE RESTE (2011) reste muet sur le sujet et les autres références sont peu précises. Toutefois, on remarque que nos résultats signalent une part importante des arbres morts et dépérissants (42% du total). Il s'agit d'un point que nous devrons détailler à l'avenir car la gestion des forestiers impactent lourdement ces arbres. Des hauteurs préférentielles semblent ressortir de nos observations (à confirmer).

PENICAUD (2000) décrit avec précision 60 arbres gîtes mais nous ne pouvons pas croiser totalement nos résultats car nous n'avons pas travaillé de la même façon et le descripteur « fissure », pour lui, englobe deux de nos critères (fissures – tronc et branches creuses).

Nous ne donnons pas de valeurs d'effectifs pour nos colonies. La raison principale tient au fait que nous avons rarement réussi à dénombrer les animaux, nous contentant d'estimations. Nous avons, à plusieurs reprises, comparer l'effectif obtenu avec l'endoscope et celui à l'envol. A la très grande majorité, on note une sous-estimation, parfois importante, à la défaveur de l'envol.

Nous avons observé des colonies mixtes, animaux dans le même gîte, et d'autres fois simplement dans le même arbre. On peut citer pour **le même gîte** : Pipistrelle de Nathusius & Murin de Brandt (1), Pipistrelle commune et Murin d'Alcathoe (1), Pipistrelle commune et Murin sp (2), Murin de Brandt et Murin d'Alcathoe (1), Pipistrelle de Nathusius et myotis sp (1), et pour le **même arbre** : Oreillard sp et Pipistrelle commune (1), Murin de Daubenton et Noctule de Leisler (1).

[1] 617= 539 (données nationales)+78 (données de Champagne Ardenne au 1er janvier 201)

Après ces propos très généralistes, voici quelques observations et une synthèse pour quelques espèces :

-**Barbastelle d'Europe** : Fissures et écorces décollées (arbres foudroyés ou forcés par le vent provoquant des « cassures profondes »). Une grande mobilité et une fuite rapide à l'arrivée des grimpeurs ; plusieurs gîtes sont trouvés la même journée ! Des colonies à faible effectif, rarement plus de 10 individus simultanément. Il est souvent difficile d'observer les animaux tant les fissures peuvent être étroites.

-**Murin de Bechstein** : Trous de pics (Pics épeiche ou mar). Pour la moitié des 6 colonies, les animaux étaient au fond de la cavité et non dans la partie supérieure (pourtant disponible). Ce point est à signaler car les références parlent toujours de la partie supérieure de la cavité.

-**Murin de Brandt** : Principalement dans des fissures (arbres secs ou arbres forcés par le vent provoquant des fissures larges et traversant de part en part, laissant voir le jour à travers). C'est l'espèce dons les effectifs peuvent être les plus importants (probablement supérieurs à 100 dans au moins 2 cas). C'est aussi lui qui partage le plus ses cavités avec d'autres espèces les données de colonies mixtes « myotis sp » le concerne très certainement. Des gîte secondaires particuliers : un animal trouve refuge dans un branche fissurée tombée d'un gros chêne lors d'une exploitation et en équilibre à une dizaine de mètres sur un petit hêtre ; un autre sous une fine écorce décollée d'une branche morte d'un charme, branche de 5 cm de diamètre ! Très difficile à observer ; le nombre de colonies est probablement plus important.

-**Murin d'Alcathoe** : Fissures et écorces décollées (souvent arbres morts avec écorce). Les effectifs observés sont souvent faibles à l'exception d'une colonie (15 à 20 individus) : une branche vivante ouverte par le vent où deux femelles équipées sont retrouvées. Les gîtes secondaires parfois surprenants : un individu dans une fissure d'une perche courbée de Tilleul au dessus d'un chemin, le faible diamètre au niveau de la cavité (8 cm). Comme pour le Brandt, très difficile à observer car les arbres sont difficiles à grimper (dangereux ; le nombre de colonies est probablement plus important).

-**Pipistrelle de Nathusius** : Fissures et à plus de 70% des fissures de branches cassées (les animaux sont alors visibles au niveau de la cassure), puis des arbres vivants forcés par le vent, provoquant des ouvertures profondes. Les effectifs peuvent être importants (probablement plus de 70 dans au moins 3 cas). Même remarque que pour le Brandt et l'Alcathoe concernant le nombre de colonies.

-**Pipistrelle commune** : Fissures de toutes sortes dans des arbres vivants ou morts. Cette espèce est bien forestière même si la littérature est discrète sur le sujet.

- ***Domaine vital minimal :***

Notre façon de calculer, même si elle peut paraître simpliste, ne donne pas de résultats très divergents de la littérature (DIETZ et al., 2009 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; CPEPESC, 2009). Les données évolueront au fil des opérations de radio-pistage. Dès maintenant, on note que des espèces vivent en été sur des surfaces plus faibles que d'autres mais il faut une centaine d'hectares pour 1 individu (ou une colonie), pas moins ! La capture d'un Grand Rhinolophe (femelle post-allaitante) a permis de constater une distance importante entre la colonie et le lieu de capture, 17km5 tout de même ! DIETZ & al. (2009) citent un rayon maximum de 14,5 km autour de la colonie, moyenne de 4,5 km. On est probablement en face d'un record !

Dans une analyse future, au terme du plan de restauration régional, on devrait pouvoir calculer les proportions de grands habitats (forêt, culture, eau, surface en herbe, surface artificielle…) pour chaque individu et ainsi confirmer on non les exigences spécifiques citées dans d'autres ouvrages ou articles.

Ces premiers résultats ne sont pas une conclusion et du travail reste à faire. Que de belles nuits à passer à attraper (ou pas ?) ces bestioles encore si mystérieuses ! Que de belles surprises nous attendent encore dans les arbres à condition d'arriver en haut !

Et, heureusement que de nombreux bénévoles nous accompagnent, impossible de les citer tous sans en oublier, car sans eux les résultats seraient moindres, un grand merci à eux !

Tous seront cités dans un article futur.

Bibliographie

PARISE Claire & HERVE Christophe, 2009.- Découverte de colonies de mise bas de Pipistrelles de Nathusius en Champagne Ardenne. Naturale, n°3 : 87-93.

DIETZ Christian, VON HELVERSEN Otto et NILL Dietmar, 2009.- L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Nietslé, Paris, 400 pages.

ARTHUR Laurent & LEMAIRE Michèle, 2009.- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze 'Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 pages.

CPEPESC Lorraine, 2009-Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine. Ouvrage colectif coordonné par SCHWAAB F., KNOCHEL A. & JOUAN D., Ciconia, 33 (N.sp.), 562 pages.

PARISE Claire, GALAND Nicolas & HERVE Christophe, 2012. – Reproduction de la Pipistrelle de Nathusius, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) au lac du Der-Chantecoq (Champagne-Ardenne). Symbioses, 28 : 7-13

PENICAUD Philippe, 2000.- Chauves-souris de Bretagne (France) : typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. Le Rhinolophe, 14 : 37-68.

PENICAUD Philippe & LE RESTE Guy, 2011 .- Enquête nationale sur les arbres-gîtes à chauves-souris arboricoles. Mammifères sauvages, n°61 : 26-28.