

Bilan des connaissances bretonnes sur le phénomène du *swarming*

Guy-Luc CHOQUENÉ

Abstract: The English term "swarming" is used to describe a gathering of bats in the autumn. The sites involved receive a considerable number of bats in late summer and autumn with a high incidence of sexual activity. In Brittany, this phenomenon was noticed in 2001 in disused railway tunnels. Since then, bat specialists from Bretagne Vivante - SEPNEB have improved their knowledge of these sites and of others showing similar characteristics.

Mots clés : chauves-souris, Chiroptères, regroupement automnal, accouplement, essaimage, *swarming*, Bretagne (France).
Key words: bats, Chiroptera, autumn gathering, mating, "essaimage" (French translation of "swarming", cf honey-bees) Brittany (France).

HISTORIQUE

Le 22 septembre 2001, un afflux de chauves-souris est constaté dans le site des tunnels de Fougères (Ille-et-Vilaine). De nombreux individus sont observés volant devant et à l'intérieur des galeries. Afin de compléter cette observation, un filet est posé devant l'une des deux galeries. Une cinquantaine de chauves-souris est capturée en seulement 1 h 30 [JAMAULT & LE HOUEDÉC, 2005].

Cette découverte constitue le premier cas identifié en Bretagne de regroupement de chiroptères pour l'accouplement appelé *swarming*.

QU'EST CE QU'UN SITE DE *SWARMING* ?

Ce terme anglophone signifie littéralement essaimage. Il désigne un rassemblement, en fin d'été et durant l'automne, de chauves-souris présentant une activité importante à l'entrée ou à l'intérieur de cavités. Ce phénomène est décrit pour la première fois aux États-Unis par DAVIES en 1964. Il prend en compte des effectifs de chiroptères variables selon les sites mais toujours avec une grande activité des individus présents : vols incessants à l'entrée et dans les cavités, poursuites, cris sociaux. Ces rassemblements joueraient un rôle prépondérant dans la reproduction des chauves-souris en fin d'été et en début

d'automne, période de l'année consacrée aux accouplements. La majorité des mâles présents sont sexuellement actifs.

Le site de *swarming* est souvent un souterrain d'hibernation régulier ou potentiel. Cela peut-être une grotte naturelle, un tunnel désaffecté, une ancienne mine ou une cave de bâtiment.

LES ÉTUDES SUR LE PHÉNOMÈNE EN BRETAGNE

De 2003 à 2008, plusieurs opérations spécifiques de définition des sites de regroupement de chauves-souris pour l'accouplement ont été réalisées dans les quatre départements bretons.

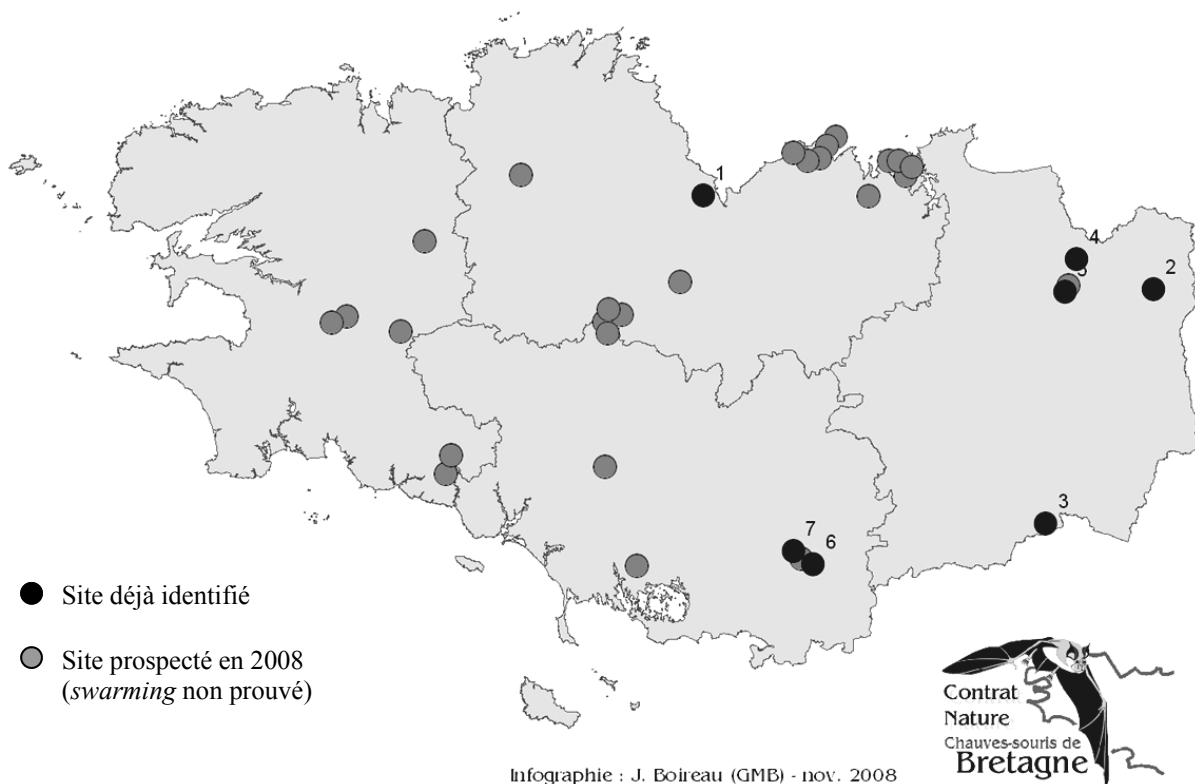
En 2003 et 2004, huit sites sont évalués pendant les mois de septembre et d'octobre [FARCY *et al.*, 2004]. Les sites choisis sont des gîtes d'hibernation connus dans d'anciennes mines ou ardoisières et des tunnels ferroviaires désaffectés ou non. Au total, 1 093 chauves-souris sont capturées lors de ces opérations représentant 14 des 21 espèces recensées en Bretagne. Les auteurs du rapport signalent que le nombre d'individus capturés est probablement une sous-estimation du nombre réel de chauves-souris. Le pic d'activité observé lors de ces opérations se situe entre 23 h et 1 h pour 6 sites où 47 % des captures sont effectuées. Les résultats confirment une forte prédominance du genre *Myotis*. Celui-ci représente

n° site	département	type de site	nombre de chauves-souris	nombre d'espèces	nombre de soirées	période	swarming
Site 1	Côtes-d'Armor	tunnel ferroviaire	46	6	1	sept 2003	oui
Site 2	Ille-et-Vilaine	tunnel ferroviaire	209	9	1	sept 2003	oui
Site 4	Ille-et-Vilaine	tunnel ferroviaire	247	11	3	sept 2004	oui
Site 5	Ille-et-Vilaine	ancienne mine	27	8	2	sept 2004	oui
Site 6	Morbihan	ancienne ardoisière	500	11	12	sept-oct 2003	oui
Site 7	Morbihan	ancienne mine	28	7	1	oct 2004	oui
Site 8	Morbihan	tunnel ferroviaire	30	4	1	sept 2004	non
Site 9	Morbihan	tunnel ferroviaire	6	3	1	sept 2004	non

Fig. 1 – Bilan des captures de chiroptères effectuées en 2003 et 2004 sur neuf sites bretons

77,6 % des chauves-souris capturées. Le Murin de Daubenton est l'espèce la plus contactée (27 % des captures) suivi du Murin de Natterer (22,5 % des captures) et du Grand Murin [FARCY *et al.*, 2004]. Sur les 8 sites étudiés en 2003 et 2004, 6 peuvent être considérés comme des sites de *swarming* (fig. 1). Les deux sites non retenus sont des tunnels désaffectés qui ne semblent pas correspondre aux caractéristiques.

En 2006, un programme d'échantillonnages génétiques est lancé par des scientifiques britanniques intégrant trois sites de Haute-Bretagne (Pluherlin en Morbihan, Fougères et Tremblay en Ille-et-Vilaine) au même titre que d'autres lieux en France, Grande-Bretagne, Pologne et Suisse [LE HOUEDÉC, 2006]. Des prélèvements de patagium sont réalisés sur 528 individus fréquentant ces sites de regroupement. Plus de 960 chauves-souris sont capturées lors de ces nuits.



Infographie : J. Boireau (GMB) - nov. 2008

Fig. 2 – Bilan des recherches de regroupements automnaux de chauves-souris dans le cadre du Contrat Nature Chauves-souris de Bretagne

En 2007, une étude complémentaire est réalisée dans les tunnels de Fougères pendant 9 nuits consécutives au cours du mois de septembre. Lors de cette opération plusieurs actions sont mises en œuvre pour mieux comprendre le comportement des chauves-souris sur le site de *swarming* [LE HOUÉDEC *et al.*, 2008] :

- captures avec la pose de deux filets de 6 m de longueur et de 5 m de hauteur ;
- contrôle de l'indice d'activité sexuelle pour les mâles ;
- suivi télémétrique sur huit individus (six Murins de Bechstein, deux Murins à oreilles échanquées) ;
- pose de capsules lumineuses sur trois Murins de Daubenton et trois Murins de Natterer ;
- suivi des comportements par vision nocturne.

En 2008, des recherches complémentaires sont effectuées dans le cadre du Contrat Nature Chauves-souris de Bretagne. Vingt-sept nouveaux sites sont ainsi évalués (grottes marines, tunnels, blockhaus, souterrains, ponts) par Bretagne Vivante et le Groupe Mammalogique Breton dans les quatre départements bretons [BOIREAU, 2008]. Aucun de ces nouveaux sites ne semble être utilisé pour le *swarming* (fig. 2).

Ces études, complétées par d'autres prospections, ont permis d'identifier 7 sites de *swarming* sur les 37 sites prospectés depuis 2001 en Bretagne.

LES PRINCIPAUX SITES DE *SWARMING* IDENTIFIÉS

Sur le site des tunnels de Fougères (fig. 3), en 21 nuits, 1 709 chauves-souris ont été capturées dont 1 190 mâles (70 % des captures). Le maximum de captures est 308, le 19 septembre 2006.



Fig. 3 – Tunnels de Fougères (Ille-et-Vilaine)
(photo : A. Le Houédec)

Aux ardoisières de Pluherlin (fig. 4), en 21 nuits, 1 195 chauves-souris ont été capturées dont 846 mâles (71 % des captures). Le maximum de captures est 152, le 31 août 2007.



Fig. 4 – Ardoisières de Pluherlin (Morbihan)
(photo : Y. Le Bris)

Au tunnel de Tremblay (fig. 5), en 7 nuits, 552 chauves-souris ont été capturées dont 367 mâles (70 % des captures). Le maximum de captures est 105, le 17 septembre 2004.

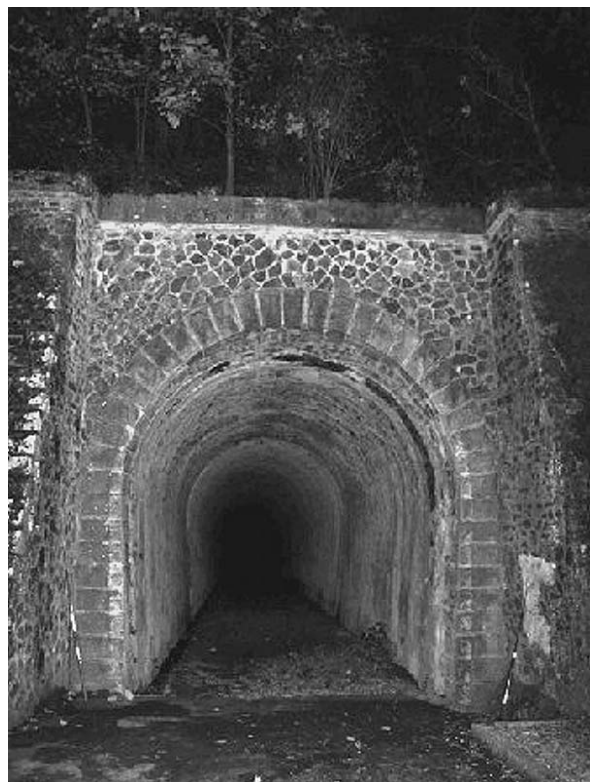


Fig. 5 – Tunnel de Tremblay (Ille-et-Vilaine)
(photo : A. Le Houédec)

BILAN DES CONNAISSANCES EN BRETAGNE EN 2008

Sites utilisés

Les sites de *swarming* identifiés en Bretagne sont trois tunnels, trois mines et une ardoisière. D'autres sites, connus comme gîtes de reproduction ou d'hivernage, ont été évalués. Ces derniers n'ont pas été identifiés comme des sites de regroupement pour les accouplements. Ainsi, des blockhaus, des grottes marines et des ponts n'ont pas révélé de présence d'animaux ayant un comportement d'activité d'essaimage [FARCY *et al.*, 2004 ; BOIREAU, 2008].

Parmi les sites de *swarming* découverts, on remarque que certains sites, comme le tunnel de Tremblay, n'accueillent aucune chauve-souris en journée. D'autres, comme les tunnels de Fougères, ne sont quasiment pas utilisés en période d'hivernage [JAMAULT & LE HOUEDÉC, 2005].

Période d'activité

En Bretagne, les regroupements automnaux sont caractérisés par une présence en masse de plusieurs espèces de chauves-souris, en même temps et au même endroit, de la fin août à la fin octobre.

Les études effectuées sur le phénomène de *swarming* avec différentes techniques (capture au filet, enregistrement automatique) montrent des périodes d'activité identiques en Angleterre [PARSON *et al.*, 2003c, RIVERS *et al.*, 2006], en Pologne [FURMANKIEWICZ, 2008], en Lettonie [ŠUBA *et al.*, 2008]. Cette activité semble commencer dès juillet en république Tchèque [BERKOVA & ZUKAL, 2006].

FURMANKIEWICZ [2008] signale aussi une activité de *swarming* en mars et en avril chez l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*).

Pendant la période des regroupements automnaux, on observe, en Bretagne, un pic d'activité fin septembre et début octobre comme en Grande-Bretagne [RIVERS *et al.*, 2006]. On note une arrivée massive d'animaux environ 3 heures après le coucher du soleil, entre 23 h et 1 h avec des vols incessants à l'entrée et dans les cavités, accompagnés de poursuites et de cris sociaux. Le bilan des opérations de captures effectuées par les chiroptérologues bretons montre que 46 % des captures réalisées sur les sites étudiés ont lieu pendant cette période horaire.

Espèces concernées par le swarming

16 espèces sur les 21 espèces présentes en Bretagne sont recensées dans ces sites. Les Murins (*Myotis* sp.) et les Oreillards roux (*Plecotus auritus*) sont toutefois les plus concernés par le phénomène de *swarming* (fig. 6 à 8).

Comme dans d'autres études réalisées en Europe [PARSON *et al.*, 2003c ; RIVERS *et al.*, 2006], on note, sur ces sites de regroupements automnaux bretons, une prédominance numérique pour le genre *Myotis* et plus particulièrement pour les Murins de Natterer (*Myotis nattereri*) et les Murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*) [FARCY *et al.*, 2004, LE HOUEDÉC *et al.*, 2008]. Le Murin de Natterer représente 36 % des captures aux tunnels de Fougères et 35 % des captures à Tremblay. Le Murin de Daubenton constitue 34 % des captures aux tunnels de Fougères et 33 % des captures à Tremblay.

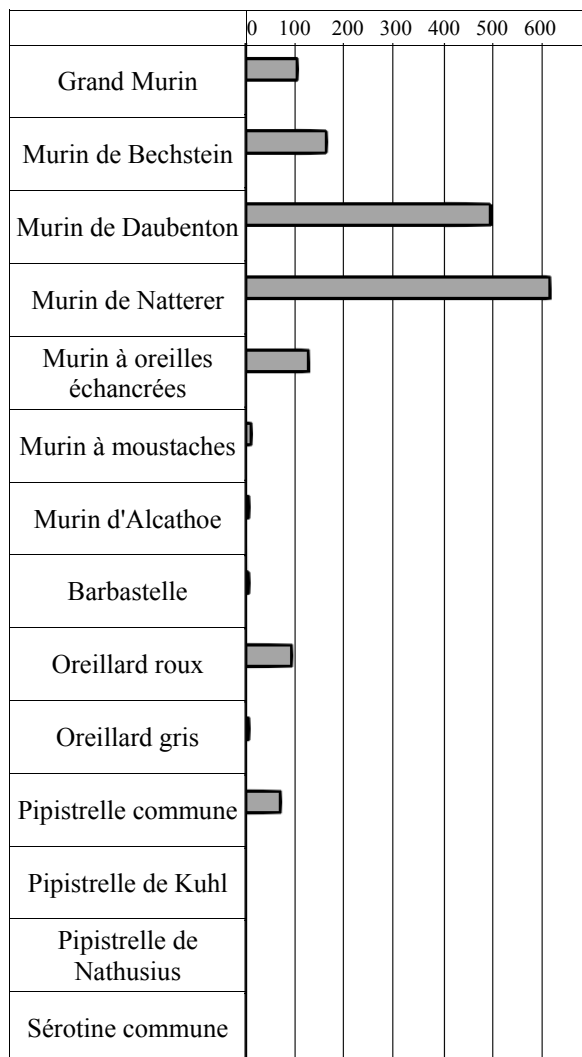


Fig. 6 – Nombre d'individus capturés par espèce sur le site de *swarming* des tunnels de Fougères

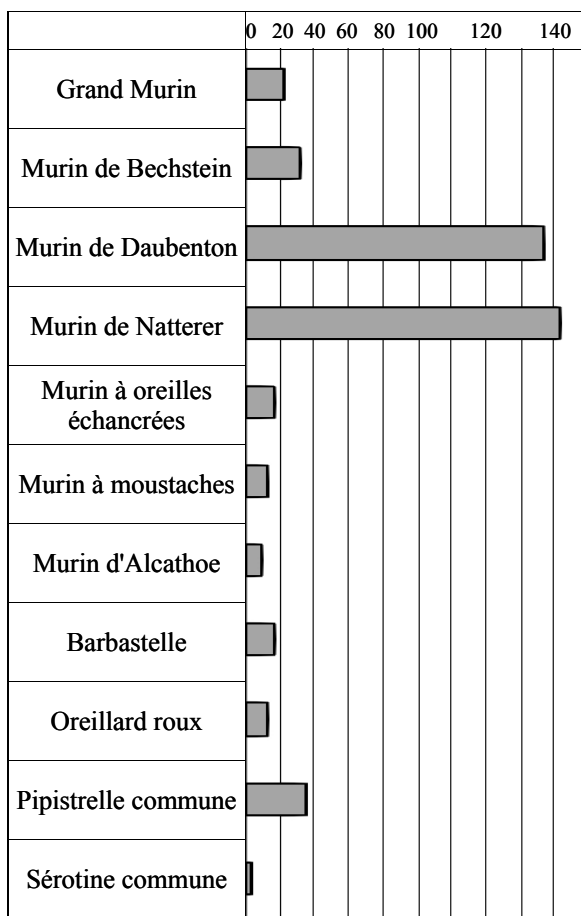


Fig. 7 – Nombre d'individus capturés par espèce sur le site de *swarming* du tunnel de Tremblay

RIVERS *et al.* [2006] suggèrent, grâce au marquage des animaux capturés, la présence de 2000 à 6000 murins de Natterer dans trois grottes étudiées au Royaume-Unis. Les populations des Murins de Daubenton, de Brandt et à moustaches ainsi que de l'Oreillard roux sont moins importantes.

GLOVER & ALTRINGHAM [2006] estiment de



Fig. 9 – Soirée de capture *swarming* à Fougères (photo : A. Le Houedec)

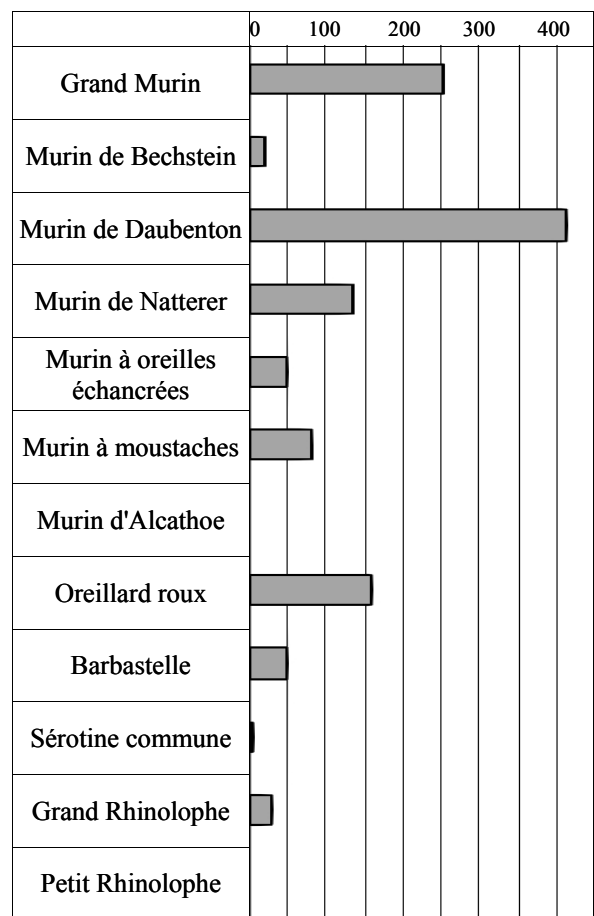


Fig. 8 – Nombre d'individus capturés par espèce sur le site de *swarming* des ardoisières de Pluherlin

quelques centaines à plusieurs milliers le nombre de chauves-souris qui visitent les plus importants sites de regroupement du Yorkshire au cours de la saison automnale.

Sexe-ratio

Le sexe-ratio est nettement en faveur des mâles. Ceux-ci représentent 70 % des animaux capturés sur les 3 principaux sites bretons (Fougères, Pluherlin, Tremblay). On note cette situation dans toutes les tranches d'âge pour les espèces de Murins ainsi que chez l'Oreillard roux. Les mâles représentaient jusqu'à 81 % des captures sur certains sites étudiés en 2003 et 2004 [FARCY *et al.*, 2004]. Cette tendance est signalée aussi dans plusieurs autres pays européens [KARLSSON *et al.* 2002 ; PARSONS *et al.*, 2003c ; FURMANKIEWICZ, 2008 ; ŠUBA *et al.*, 2008].

Les mâles sont en plus grand nombre que les femelles sur les sites de regroupement. Il semble qu'ils soient plus motivés que les femelles pour copuler plusieurs fois.

Reproduction

Les données collectées en Bretagne depuis 2003 permettent d'apprécier l'indice d'activité sexuelle des mâles dans les sites de regroupement. L'état de gonflement des testicules ainsi que des épидидymes est noté systématiquement lors des opérations de capture. La classe d'âge des individus est aussi contrôlée.

Ainsi, les adultes sont nombreux à fréquenter ces sites. Ils représentent plus de 40 % des individus capturés. Parmi les mâles adultes, une grande proportion est sexuellement active (57 % des murins de Natterer dans le site de Fougères) [LE HOUEDÉC *et al.*, 2008]. Ce constat est également signalé par PARSONS *et al.* [2003c] en Grande-Bretagne. Bien que le nombre de captures-recaptures soit faible, on remarque que les mâles sont plus nombreux à être recapturés. Ils semblent prolonger leur présence dans les sites de regroupement.

Lors de l'étude dans le site des tunnels de Fougères, en 2007, huit chauves-souris ont été équipées d'un émetteur : cinq mâles et une femelle de Murin de Bechstein ainsi qu'un mâle et une femelle de Murin à oreilles échancrées [LE HOUEDÉC *et al.*, 2008]. Parmi les six murins de Bechstein équipés, trois ont été retrouvés dans des arbres de la forêt de Fougères distants de 2 à 5 km des tunnels. Les trois autres mâles n'ont pas été recontactés dans les environs proches de la ville de Fougères. Le Murin à oreilles échancrées mâle a été noté sur le site de *swarming* pendant 5 nuits successives. La femelle y a été retrouvée épisodiquement une nuit sur deux. Leurs gîtes diurnes n'ont pas été repérés dans les environs proches de Fougères, ceux-ci semblent être distants des tunnels.

Les sites de regroupement peuvent drainer des populations éloignées. Au Royaume-Uni, des distances de 65 kilomètres entre les gîtes de parturition et les sites de *swarming* sont notées chez le Murin de Natterer [GLOVER & ALTRINGHAM, 2006]. FURMANKIEWICZ [2008] signale une distance allant jusqu'à 31 km pour l'Oreillard roux. Dans une étude basée sur le radio-pistage, PARSON & JONES [2003b] des distances de 25 km ont été observées entre le gîte diurne et le site de *swarming* chez les Murins de Daubenton et de Natterer.

Les sites de regroupement accueillent des individus de diverses colonies plus ou moins éloignées. Ces sites auraient donc une grande importance dans le brassage génétique des popula-

tions. KERTH *et al.* [2003] ont démontré ce rôle pour le Murin de Bechstein avec des différenciations génétiques plus fortes dans les sites de regroupement que dans les colonies de parturition. VEITH *et al.* [2004] ainsi que FURMANKIEWICZ & ALTRINGHAM [2006] ont fait le même constat chez l'Oreillard roux. Ces derniers notent une diversité génétique élevée sur deux sites étudiés. Les murins de Natterer suivis par RIVERS *et al.* [2005] montrent aussi une grande diversité génétique sur sept sites étudiés dans le Nord de l'Angleterre. Ils suggèrent que la consanguinité est évitée dans les populations isolées car les accouplements se produisent dans les sites de *swarming*.

Fréquentation des sites

Sur les sites étudiés, les captures ne constituent qu'un échantillonnage. Malgré plusieurs centaines d'animaux attrapés en une nuit, celles-ci ne représentent qu'une petite partie de l'effectif des populations réellement présentes.

La méthode de capture utilisée avec des filets japonais ne permet qu'un prélèvement partiel. Les filets n'obstruent pas la totalité de l'entrée des cavités prospectées. D'autre part, le temps de démaillage des chauves-souris prises dans les filets neutralise les possibilités de capture pendant des périodes qui peuvent dépasser la minute.

L'étude réalisée en 2007 dans les tunnels de Fougères montre un taux de recaptures très faible. Sur une période de neuf jours consécutifs, ce taux est de 5 % [LE HOUEDÉC *et al.*, 2008]. Étant donné les effectifs très importants lors des soirées de capture dans ce site, on soupçonne un énorme brassage d'individus d'une nuit à l'autre. L'effectif des chauves-souris fréquentant les tunnels de Fougères au cours de l'automne peut être estimé à plusieurs milliers d'individus.

Les sites de regroupement favoriseraient, par les nombreux échanges, le transfert des gènes lors des accouplements au sein de populations isolées géographiquement les unes des autres. La parenté entre les individus présents dans les colonies de mise bas est significative ce qui n'est pas retrouvé dans les sites de *swarming*. Une ventilation des gènes s'effectue dans ces sites d'essaimage. Cela a été démontré chez le Murin de Bechstein [KERTH *et al.*, 2003], chez le Murin de Natterer [RIVERS *et al.*, 2005] et chez l'Oreillard roux [VEITH *et al.*, 2004 ; FURMANKIEWICZ & ALTRINGHAM, 2006].

D'une nuit à l'autre, il peut y avoir une variation importante de la fréquentation d'un site par les chauves-souris. Peu fréquenté une nuit, le même site peut accueillir des centaines de chauves-souris quelques nuits plus tard. Plusieurs visites sont donc nécessaires pour identifier un site de regroupement automnal. Les nuits les plus favorables au *swarming* sont chaudes avec peu de vent.

PROTECTION DES SITES DE *SWARMING*

Les sites de *swarming* sont essentiels dans le brassage génétique des populations de Murins et d'Oreillard roux. Leur modification peut entraîner la désertion des chauves-souris. Récemment un site souterrain (site n° 5) a été fermé par une grille. Un deuxième site d'Ille-et-Vilaine (site n° 3) fait l'objet d'une décision préfectorale de fermeture par des grilles. Ces modifications notables entraînent un accès difficile au site, voire une impossibilité d'accès, et compromettent leur utilisation pour le *swarming*. PUGH & ALTRINGHAM [2005] ont démontré que les grilles ayant un écartement inférieur à 150 mm entre les barreaux horizontaux entraînent un refus de pénétrer dans les cavités de la part des chauves-souris.

Les observations ont prouvé que la plupart des activités durant les nuits de *swarming* se produisaient dans et devant ces sites de *swarming*. Le fait de placer des grilles peut gêner les chauves-souris dans leurs évolutions et donc les inciter à ne plus utiliser le site.

Le *swarming* dans les *hibernacula*, gîtes utilisés en période d'hivernage, auraient d'autres fonctions :

- la découverte et l'évaluation d'*hibernacula* [FENTON, 1969 ; VEITH *et al.*, 2004] ;
- le transfert d'informations concernant les *hibernacula* entre les femelles et leurs jeunes [PARSONS *et al.*, 2003c] ;
- la découverte de sites pouvant servir de gîtes d'étape pendant les migrations [WHITAKER & RISSLER, 1992].

La protection de ces sites de regroupement est donc vitale pour les chiroptères. Bien qu'ils aient été oubliés dans les actions de conservation, les sites de *swarming* présentent un intérêt aussi important dans la biologie des chauves-souris que les gîtes de parturition ou d'hivernage. Les sites de *swarming* méritent donc des mesures de protection particulières dans les stratégies

de gestion et de protection des populations de chiroptères.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERKOVA H. & ZUKAL J., 2006. – Flight activity of bats at the entrance of a natural cave. *Acta Chiropterologica*, **8** (1) : 187-195.
- BOIREAU J. (coord.), 2008. – *Contrat Nature Chauves-souris de Bretagne 2008-2011, année 1, octobre 2008*. 93 p.
- DAVIES W.H., 1964. – Fall swarming at bats at Dixon caves, Kentucky. *The National Speleological Society Bulletin*, **26** : 82-83.
- FARCY O., JAMAULT R., LE BRIS Y., LE MOUËL A. & LE HOUEDÉC A., 2004. – *Premières évaluations de l'intérêt de huit sites souterrains pour le regroupement automnal des chauves-souris en Bretagne*. Éd. Bretagne Vivante : 14 p.
- FENTON B., 1969. – Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera : Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Canadian Journal of Zoology*, **47** : 597-602.
- FURMANKIEWICZ J., 2008. – Populations size, catchment area, and sex-influenced differences in autumn and spring swarming of the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Canadian Journal of Zoology*, **86** (3) : 207-216.
- FURMANKIEWICZ J. & ALTRINGHAM J., 2006. – Genetic structure in a swarming brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) population: evidence for mating at swarming sites. *Conservation Genetics*, **8** : 913-923.
- GLOVER A. & ALTRINGHAM J., 2006. – *The use of underground sites by bats in the Yorkshire Dales*. Éd. Yorkshire Dales National Park Authority Conservations research and monitoring, report n°4.
- JAMAULT R. & LE HOUEDÉC A., 2005. – *Intérêt des tunnels ferroviaires de Fougères pour les chiroptères. Bilan de 15 années de suivis et perspectives*. 16 p. (non publié).
- KARLSSON B.L., EKLÖF J. & RYDELL J., 2002. – No lunar phobia in swarming insectivorous bats (family Vespertilionidae). *Journal of zoology*, **256** (4) : 473-477.
- KERTH G., KIEFER A., TRAPPMANN C. & WEISHAAR M., 2003. – High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. *Conservation genetics*, **4** : 491-499.

- LE HOUEDÉC A., 2006. – Prélèvement d'ADN sur les chauves-souris. *Bretagne Vivante*, **12** : 13-15.
- LE HOUEDÉC A., PETIT E. & JAMAULT R., 2008. – Étude complémentaire sur un site urbain de "swarming", Fougères (Ille-et-Vilaine, France). Rapport d'étude Bretagne Vivante-SEPNB : 48 p.
- PARSONS K.N., JONES G. & GREENAWAY F., 2003a. – Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats : effects of season, time of night and weather conditions. *Journal of zoology*, **261** : 257-264.
- PARSONS K.N. & JONES G., 2003b. – Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* et *Myotis nattereri* during the swarming season : implication for conservation. *Animal conservation*, **6** (4) : 283-290.
- PARSONS K.N., JONES G., DAVIDSON-WATTS I. & GREENAWAY F., 2003c. – Swarming of bats at underground sites in Britain : implication for conservation. *Biological Conservation*, **111** (1) : 63-70.
- PUGH M. & ALTRINGHAM J.D., 2005. – The effect of gates on caves entry by swarming bats. *Acta chiroptologica*, **7** (2) : 293-299.
- RIVERS N.M., BUTLIN R.K. & ALTRINGHAM J.D., 2005. – Genetic population structure of Natterer's bat explained by maiting at swarming sites and philopatry. *Molecular Ecology*, **14** (14) : 4299-4312.
- RIVERS N.M., BUTLIN R.K. & ALTRINGHAM J.D., 2006. – Autumn swarming behaviour of Natterer's bat in the United Kingdom: population size, catchment area and dispersal. *Biological conservation*, **127** : 215-226.
- ŠUBA J., VINTULIS V. & PĒTERSONS G., 2008. – Late summer and autumn swarming of bats at Sikspārņu caves in Gauja National Park. *Acta Universitatis Latviensis*, **745** : 43-52.
- VEITH M., BEER N., KIEFER A., JOHANNESSEN J. & SEITH A., 2004. – The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity*, **93** : 342-349.
- WHITAKER J.O.J. & RISSLER L.J., 1992. – Winter activity of bats at a mine entrance in Vermilion county, Indiana. *American Middle Naturalist*, **127** : 52-59.