



Zone Spéciale de Conservation
**« Site à chauves-souris des Vosges haut-
rhinoises »**

Site FR4202004

CAHIER 2

**Annexes scientifiques
et techniques**



Document d'objectifs

décembre 2012

DOCUMENT D'OBJECTIFS DU SITE NATURA 2000 FR4202004 « SITE A CHAUVES-SOURIS DES VOSGES HAUT-RHINOISES »

Maître d'ouvrage

MEDDTL – Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – Alsace / Direction Départementale des Territoires du Haut-Rhin
Suivi de la démarche : Christophe KAUFFMANN (DDT), Christophe KIMMEL (DREAL Alsace)

Structure porteuse

Parc naturel régional des Ballons des Vosges

Opérateur

Parc naturel régional des Ballons des Vosges

Rédaction du document d'objectifs

Rédaction / Coordination / Cartographie : Antoine ANDRE (PNR des Ballons des Vosges)

Contribution au diagnostic écologique : GEPMA, ONF

Contribution / Synthèse / Relecture :

Cartographie des habitats naturels et études écologiques complémentaires

Cartographie des habitats ouverts (2010) : PNR des Ballons des Vosges

Cartographie des habitats forestiers (2009) : ONF

Inventaires faunistiques et floristiques : GEPMA (inventaire des chauves-souris)

Crédits photographiques (couverture)

Mesure de l'avant-bras d'une Sérotine de Nilsson. Photo : Yannick DESPERT, PNRBV

Référence à utiliser

ANDRE, A. (2012) – *Document d'objectifs de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises* – Cahier 2 : Annexes scientifiques et techniques, 242 p.

TABLE DES ANNEXES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

ANNEXE 2.01 : LISTE DES COMMUNES, PAYS, CANTONS ET COMMUNAUTÉS DE COMMUNES	4
ANNEXE 2.02 : INVENTAIRE DES TYPES DE SOLS	5
ANNEXE 2.03 : METHODOLOGIE RELATIVE A L'EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES.....	6
ANNEXE 2.04 : FICHES DETAILLEES PAR ESPECE.....	8
ANNEXE 2.05 : NOTE METHODOLOGIQUE RELATIVE A L'EVALUATION DE LA BIODIVERSITE POTENTIELLE ET DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS FORESTIERS.....	24
ANNEXE 2.06 : QUESTIONNAIRE TRANSMIS AUX AGENTS FORESTIERS POUR L'EVALUATION DE LA BIODIVERSITE POTENTIELLE	28
ANNEXE 2.07 : RESULTATS DE L'ENQUETE « EVALUATION DE LA BIODIVERSITE POTENTIELLE »	30
ANNEXE 2.08 : ETUDE PREALABLE A LA DEFINITION DU PERIMETRE NATURA 2000	32
ANNEXE 2.09 : DIAGNOSTIC DES GITES A CHAUVES-SOURIS ET DEFINITION DES PRIORITES D'ACTION	105
ANNEXE 2.10 : FREQUENTATION DES MINES DE SAINTE-MARIE-AUX-MINES	116
ANNEXE 2.11 : LES CAHIERS DES CHARGES DES CONTRATS NATURA 2000.....	117
ANNEXE 2.12 : LA CHARTE NATURA 2000.....	235

ANNEXE 2.01 : Liste des communes, pays, cantons et communautés de communes

Liste des communes :

1. Commune de Berghheim ;
2. Commune de Fréland ;
3. Commune de Hartmannswiller ;
4. Commune de Hohrod ;
5. Commune de Kaysersberg ;
6. Commune de Lapoutroie ;
7. Commune de Lièpvre ;
8. Commune de Mollau ;
9. Commune de Munster ;
10. Commune de Orbey ;
11. Commune de Orschwihr ;
12. Commune de Osenbach ;
13. Commune de Rodern ;
14. Commune de Rorschwihr ;
15. Commune de Rouffach ;
16. Commune de Sainte-Croix-aux-Mines ;
17. Commune de Sainte-Marie-aux-Mines ;
18. Commune de Sigolsheim ;
19. Commune de Soultz-Haut-Rhin ;
20. Commune de Soultzeren ;
21. Commune de Soultzmatt ;
22. Commune de Stosswihr ;
23. Commune de Thannenkirch ;
24. Commune de Waitwiller ;
25. Commune de Wuenheim.

Liste des communautés de communes

1. Communauté de Communes du Pays de Rouffach
2. Communauté de Communes de la Vallée Noble
3. Communauté de Communes du Pays de Ribeauvillé
4. Communauté de Communes de Cernay et Environs
5. Communauté de Communes du Val d'Argent
6. Communauté de Communes de la Vallée de Kaysersberg
7. Communauté de Communes de la Vallée de Munster
8. Communauté de Communes de la Vallée de Saint-Amarin
9. Communauté de Communes de la Région de Guebwiller

Liste des pays

1. Grand Pays de Colmar ;
2. Pays de l'Alsace Centrale ;
3. Pays Rhin Vignoble Grand Ballon ;
4. Pays Thur Doller.

Liste des cantons

1. Canton de Cernay ;
2. Canton de Kaysersberg ;
3. Canton de Lapoutroie ;
4. Canton de Munster ;
5. Canton de Ribeauvillé ;
6. Canton de Rouffach ;
7. Canton de Saint-Amarin ;
8. Canton de Sainte-Marie-aux-Mines ;
9. Canton de Soultz.

ANNEXE 2.02 : Inventaire des types de sols

En gras, les sols présents sur le territoire de la ZSC (cf. carte 06 : cartographie des sols).

Code	Dénomination
10	Sols limono-sableux à limoneux ou limono-argileux, profonds, sains, décarbonatés sur limons de débordement du lit mineur de l'III
11	Sols limoneux à limono-argilo-sableux, profonds, hydromorphes, décarbonatés sur limons de débordement du lit majeur de l'III
12	Sols limono-argilo-sableux à argilo-limoneux hydromorphes, peu à moyennement profonds (30-50/60 cm), caillouteux sur alluvions de l'III
13	Sols argileux décarbonatés hydromorphes dès la surface à gley > 50 cm (Ried gris de l'III)
23	Sols de texture variable, plus ou moins hydromorphes, des alluvions récentes des rivières vosgiennes centrales
25	Sols limono-sablo-argileux, profonds, plus ou moins hydromorphes sur alluvions récentes et anciennes de la Fecht et des affluents associés
26	Sols limono-sablo-argileux à sablo-argilo-limoneux, profonds, hydromorphes, lessivés et indurés en profondeur (fragipan) sur alluvions anciennes des glaciers du piémont des Vosges
27	Sols de texture, profondeur et hydromorphie variables, localement tourbeux, des alluvions récentes des rivières vosgiennes du Centre et du Sud
242	Sols de texture argilo-sableuse, très hydromorphes, des alluvions récentes des rivières vosgiennes du Sud de l'Alsace
30	Sols bruns calcaires limoneux profonds sur loess
31	Sols bruns calcaires limoneux à limono-sablo-argileux profonds sur loess remaniés par des sables d'origine vosgienne
33	Sols bruns faiblement lessivés à bruns lessivés limoneux à limono-argileux profonds plus ou moins hydromorphes sur lehm-loess
36	Sols lessivés limoneux à limono-argileux profonds hydromorphes sur lehm
37	Sols lessivés limono-argileux à argilo-limoneux plus ou moins érodés hydromorphes sur lehm (et localement gros galeis)
41	Sols bruns colluviaux décarbonatés limoneux à limono-argileux profonds hydromorphes des vallons humides sur lehm-loess
42	Sols bruns colluviaux décarbonatés limono-argileux à argileux profonds hydromorphes des vallons humides sur lehm-loess
43	Sols bruns colluviaux lessivés limono-sablo-argileux profonds hydromorphes des vallons humides sur lehm plus ou moins remaniés par des sables d'origine vosgienne
44	Sols bruns colluviaux acides limono-argilo-sableux à argilo-sableux profonds très hydromorphes des vallons humides sur lehm plus ou moins remaniés par des sables d'origine vosgienne
45	Sols bruns calcaires limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux, peu à moyennement profonds et caillouteux sur calcaire dur
46	Sols bruns calcaires à décarbonatés limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux des collines de marnes et calcaires du Muschelkalk inférieur
47	Sols bruns calcaires à calcaires argilo-limono-sableux à argilo-limoneux des collines de marnes et calcaires du Muschelkalk supérieur
52	Sols bruns à bruns calcaires limono-sableux à limono-argilo-sableux, moyennement profonds, sur galeis du conglomérat Oligocène
54	Sols bruns calcaires à calcaires limono-sableux à limono-argilo-sableux, peu à moyennement profonds, sur galeis du conglomérat Oligocène
55	Sols bruns calcaires, argilo-limono-sableux, plus ou moins hydromorphes des collines de calcaires et marnes du conglomérat Tertiaire
57	Sols bruns à bruns acides des collines de marnes et colluvions gréseuses du piémont des Vosges
58	Sols bruns à bruns acides sablo-limoneux à limono-sableux, irrégulièrement profonds, caillouteux, localement calcaires, sur granite
59	Sols bruns à bruns acides limono-sableux, irrégulièrement à peu profonds, caillouteux, localement calcaires, sur schistes et matériaux volcaniques
60	Sols bruns acides et podzoliques à pierres et blocs sur grès des Vosges
63	Sols bruns à bruns acides sur granites riches en fer
64	Sols bruns acides à podzoliques sur granites pauvres en fer
65	Sols bruns à bruns acides (localement podzoliques) sur schistes du Dévonien, du Carbonifère et du Permien
66	Sols bruns à bruns acides sur schistes houiller
68	Sols bruns sur schistes houiller
671	Sols de tourbières et rankers de pentes associés sur matériaux glaciaires
672	Sols bruns acides et rankers plus ou moins podzoliques sur grauwacke et granite

◆

▪
▪
▪
▪

◆

↪

↪

◆

◆

Myotis myotis (Borkhausen, 1797)

Le Grand murin

Mammifères, Chiroptères, Vespertilionides

Description de l'espèce

Le Grand murin fait partie des plus grands chiroptères français.

Tête + corps : 6,5-8 cm ; avant-bras : 5,3-6,6 cm ; envergure : 35-43 cm ; poids : 20-40 g.

Oreilles longues, 2,44-2,78 cm, et larges, 0,99-1,3 cm.

Museau, oreilles et patagium brun-gris.

Les mensurations crâniennes, la longueur condylobasale (CB) et la rangée dentaire supérieure (CM³) fournissent également de bons critères pour distinguer les deux espèces. Pour le Grand murin, les valeurs extrêmes de ces deux mensurations sont : CB : 19,5-20,7 mm, CM³ : 8,3-9,4 mm.

Pelage épais et court, de couleur gris-brun sur tout le corps à l'exception du ventre et de la gorge qui sont blanc-gris.

Cas d'albinisme partiel (pointe des ailes blanches).

Confusions possibles

Le Petit murin (*Myotis blythii*), espèce jumelle du Grand murin, est très proche morphologiquement. Il peut malgré tout se reconnaître par la présence d'une tâche blanche sur le pelage entre les deux oreilles (en Suisse, 95% des individus de Petit murin possèdent cette tâche).

Une formule proposée par R. ARLETTAZ, testée sur les populations européennes, permet de distinguer les deux espèces :

$$Z = (0,433 \times AB) + (3,709 \times LOr) - 114,887$$

Si $Z > 0$ → Grand murin ; si $Z < 0$ → Petit murin.

Enfin, l'électrophorèse de protéines GOT-1 et ADA permet aussi de discriminer les deux espèces.

Caractères biologiques

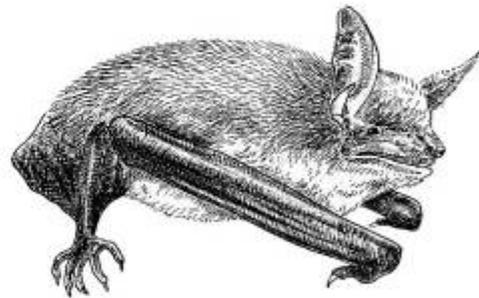
Reproduction

Maturité sexuelle : à 3 mois pour les femelles, 15 mois pour les mâles.

Accouplement dès le mois d'août et jusqu'au début de l'hibernation.

Les femelles donnent naissance à un seul jeune par an exceptionnellement deux. Elles forment des colonies importantes pouvant regrouper plusieurs milliers d'individus, en partageant l'espace avec le Petit murin, le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*), le Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ou le Vespertilion de Capaccini (*Myotis capaccinii*).

Les jeunes naissent généralement durant le mois de juin (des cas de naissances ont été observés au mois de mai en Picardie). Les jeunes pèsent généralement 6 g à la naissance, commencent à voler à un mois et sont sevrés vers six semaines.



Longévité : 20 ans mais l'espérance de vie ne dépasse probablement pas en moyenne 4-5 ans.

Activité

Le Grand murin entre en hibernation d'octobre à avril en fonction des conditions climatiques locales. Durant cette période, cette espèce peut former des essaims importants ou être isolée dans des fissures.

À la fin de l'hiver, les sites d'hibernation sont abandonnés au profit des sites d'estivage où aura lieu la reproduction. Les colonies de reproduction comportent quelques dizaines à quelques centaines voire quelques milliers d'individus, essentiellement des femelles. Elles s'établissent dès le début du mois d'avril jusqu'à fin septembre. Les colonies d'une même région forment souvent un réseau au sein duquel les échanges d'individus sont possibles.

Le Grand murin est considéré comme une espèce plutôt sédentaire malgré des déplacements de l'ordre de 200 km entre les gîtes hivernaux et estivaux.

Le Grand murin quitte généralement son gîte environ 30 minutes après le coucher du soleil pour le regagner environ 30 minutes avant le lever de soleil. Cet horaire, très général, varie en fonction des conditions météorologiques. Lors de l'allaitement, les femelles rentrent exceptionnellement au gîte durant la nuit.

Il utilise régulièrement des reposoirs nocturnes.

La majorité des terrains de chasse autour d'une colonie se situe dans un rayon de 10 km. Cette distance est bien sûr à moduler en fonction de la disponibilité en milieux adéquats et de leurs densités en proies. Certains individus effectuent quotidiennement jusqu'à 25 km pour rejoindre leurs terrains de chasse.

Le glanage au sol des proies est le comportement de chasse caractéristique du Grand murin.

Le Grand murin repère ses proies essentiellement par audition passive. Il n'est bien sûr pas exclu que l'écholocation intervienne pour la capture des proies, mais son rôle principal pourrait n'être que d'éviter les obstacles en vol.

Le vol de chasse, révélé récemment grâce au suivi d'individus équipés d'émetteurs radio, se compose d'un vol de recherche à environ 30-70 cm du sol, prolongé d'un léger vol surplage lorsqu'une proie potentielle est repérée. La suite est alors constituée soit de la capture suivie d'un vol circulaire au-dessus du lieu de

capture durant lequel la proie est mâchouillée et ingérée, soit de la poursuite du vol de recherche.

Les proies volantes peuvent aussi être capturées par un comportement de poursuite aérienne qui implique le repérage des proies par écholocalisation, voire aussi par audition passive.

Régime alimentaire

Le Grand murin est, comme les autres chiroptères européens, un insectivore strict.

Son régime alimentaire est principalement constitué de coléoptères carabidés (> 10 mm), auxquels s'ajoutent aussi des coléoptères scarabéoïdes dont les mélolonthidés (hannetons), des orthoptères, des dermaptères (perce-oreilles), des diptères tipulidés, des lépidoptères, des araignées, des opilions et des myriapodes.

La présence de nombreux arthropodes non-volants ou aptères suggère que le Grand murin est une espèce glaneuse de la faune du sol.

En région méridionale (Portugal, Corse, Malte, Maroc), des proies des milieux ouverts sont exploitées : gryllotalpidés (Courtilière), gryllidés (grillons), cicadidés (cigales ; stades jeunes) et tettigoniidés (sauterelles).

Le Grand murin a donc un comportement alimentaire que l'on peut qualifier de généraliste de la faune épigée. Il semble aussi opportuniste, comme en témoigne la capture massive d'insectes volants à certaines périodes de l'année (hannetons, tipules, tordeuses, fourmis).

Caractères écologiques

Les terrains de chasse de cette espèce sont généralement situés dans des zones où le sol est très accessible comme les forêts présentant peu de sous-bois (hêtraie, chênaie, pinède, forêt mixte...) et la végétation herbacée rase (prairies fraîchement fauchées, voire pelouses).

Les futaies feuillues ou mixtes, où la végétation herbacée ou buissonnante est rare, sont les milieux les plus fréquentés en Europe continentale, car probablement seuls ces milieux fournissent encore une entomofaune épigée tant accessible qu'abondante. En Europe méridionale, les terrains de chasse seraient plus situés en milieu ouvert.

Même si les Grands murins témoignent d'une assez grande fidélité à leur gîte, certains individus peuvent changer de gîte en rejoignant d'autres colonies dans les environs jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres.

Gîtes d'hivernation : cavités souterraines (grottes, anciennes carrières, galeries de mines, caves de température voisine de (3) 7-12°C et d'hygrométrie élevée) dispersées sur un vaste territoire d'hivernage.

Gîtes d'estivage : principalement dans les sites épigés dans des sites assez secs et chauds, où la température peut atteindre plus de 35°C : sous les toitures, dans les combles d'églises, les greniers ; mais aussi dans des grottes, anciennes mines, caves de maisons, carrières souterraines, souterrains en région méridionale.

Les prédateurs de l'espèce sont essentiellement l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et la Fouine (*Martes foina*), rarement la Chouette hulotte (*Strix aluco*), voire le Blaireau (*Meles meles*). La présence de Chat domestique (*Felis catus*), de Fouine ou de l'Effraie des clochers dans un grenier ou une toiture peut être particulièrement néfaste pour les colonies de mise bas.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

6220 - * Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea* (Cor. 34.5) : **habitat prioritaire**

6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Cor. 38.2)

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65)

9110 - Hêtraies du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)

9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)

9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)

9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)

Répartition géographique



En Europe, le Grand murin se rencontre de la péninsule Ibérique jusqu'en Turquie. Il est absent au nord des îles Britanniques et en Scandinavie. Il convient également de signaler la présence de l'espèce en Afrique du Nord.

En France, l'espèce est présente dans pratiquement tous les départements métropolitains, hormis certains départements de la région parisienne.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (article 1^{er} modifié)

Cotation UICN : Monde : faible risque (quasi menacé) ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

En France, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves naturelles, réserves naturelles volontaires et conventions

entre propriétaires et associations protègent de nombreux gîtes de reproduction (grottes, églises, châteaux) et d'hivernage (grottes, souterrains, mines).

Ces réglementations ont permis des réalisations concrètes garantissant la protection (pose de grilles...) ou améliorant les potentialités du site (pose de « chiroptères » et de niches, création ou fermeture de passages...).

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En Europe, l'espèce semble encore bien présente dans le sud avec de grosses populations dans des cavités. Dans le nord de l'Europe, l'espèce est éteinte en Angleterre et au seuil de l'extinction aux Pays-Bas. En Belgique, la régression continue. La reproduction de cette espèce n'est plus observée qu'au sud du sillon Sambre et Meuse. En Allemagne, l'espèce semble être présente jusqu'à l'île de Rugen au Nord. Enfin, en Pologne, elle remonte jusqu'au côtes baltiques.

En France, un recensement partiel en 1995 a comptabilisé 13 035 individus répartis dans 681 gîtes d'hivernage et 37 126 dans 252 gîtes d'été. Les départements du nord-est du pays hébergent des populations importantes, notamment en période estivale. Si en période hivernale, le Centre de la France paraît accueillir de bonnes populations dans les anciennes carrières, c'est le sud de la France (Aquitaine et Midi-Pyrénées) qui accueille en période estivale les populations les plus importantes (plusieurs milliers d'individus en association avec *Minioptère de Schreibers*) dans les cavités souterraines.

Menaces potentielles

Dérangements et destructions, intentionnels ou non, des gîtes d'été, consécutifs à la restauration des toitures ou à des travaux d'isolation ; et des gîtes d'hiver, par un dérangement dû à la surfréquentation humaine, l'aménagement touristique du monde souterrain et l'extension de carrières.

Pose de grillages « anti-pigeons » dans les clochers ou réfection des bâtiments, responsables de la disparition de nombreuses colonies.

Développement des éclairages sur les édifices publics (perturbation de la sortie des individus des colonies de mise bas).

Modifications ou destructions de milieux propices à la chasse et/ou au développement de ses proies (lisières forestières feuillues, prairies de fauche, futaies feuillues...) : labourage pour le réensemencement des prairies, conversion de prairies de fauche en cultures de maïs d'ensilage, enrésinement des prairies marginales, épandage d'insecticides sur des prairies ou en forêt...

Fermeture des milieux de chasse par développement des ligneux.

Intoxication par des pesticides.

Mise en sécurité des anciennes mines par effondrement ou comblement des entrées.

Compétition pour les gîtes d'été avec d'autres animaux : Pigeon domestique (*Columba palumbus*), Effraie des clochers.

Propositions de gestion

Le maintien et la reconstitution des populations de Grand murin impliquent la mise en œuvre de mesures concomitantes de protection au niveau des gîtes, des terrains de chasse et des corridors boisés de déplacement.

Les gîtes de reproduction, d'hivernage ou de transition, accueillant des populations significatives, doivent être protégés par voie réglementaire voire physique (grille, enclos...). La fermeture de mines pour raison de sécurité se fera impérativement, en concertation avec les naturalistes, au moyen de grilles types chiroptères. La pose de « chiroptères » dans les toitures (églises, châteaux) peut permettre d'offrir de nouveaux accès.

La conservation ou la création de gîtes potentiels sont à instaurer autour des sites de mise bas dans un rayon de quelques kilomètres : ouvertures adéquates dans les combles et clochers d'églises.

Le maintien ou la reconstitution de terrains de chasse favorables au Grand murin semblent importants pour la conservation de l'espèce.

Afin de maintenir la capacité d'accueil pour les proies de Grand murin :

- éviter de labourer ou de pulvériser d'insecticides les prairies où les larves de tipules et de hannetons se développent ;
- interdire l'utilisation d'insecticides en forêt ;
- maintenir les futaies feuillues présentant peu de sous-bois et de végétation herbacée et leurs lisières, ce qui n'est pas incompatible avec un objectif de production ligneuse.

La poursuite de l'information et de la sensibilisation du public, particulièrement au niveau des communes hébergeant des colonies, paraît indispensable de manière à ce que la démarche de protection soit bien comprise et collectivement acceptée. Cette sensibilisation doit être basée sur la découverte de ces animaux, en vol crépusculaire par exemple. Elle cherchera aussi à souligner l'importance de ces espèces rares et menacées comme patrimoine commun. Le but ultime de cette sensibilisation serait que les collectivités locales se sentent responsables de « leurs » chauves-souris et établissent une convention de gestion afin de préserver cette colonie.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Développer les études de régime alimentaire des colonies existantes pour mieux identifier les proies et les milieux exploités dans les différentes régions où l'espèce est présente.

Identifier les milieux de chasse en zone méditerranéenne (par radiopistage ou par recensement au détecteur d'ultrasons).

Étudier la structure génétique des colonies de Grand murin de manière à mieux cerner les échanges d'individus entre colonies.

Réalisation, application et suivi de plans d'aménagement adaptés encourageant le maintien de l'espèce, surtout en limite de son aire de répartition en Europe occidentale, en appliquant, si nécessaire, des indemnités notamment sur la base des mesures agri-environnementales.

Bibliographie

* ARLETTAZ R., 1995.- Ecology of the sibling species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. PhD Thesis, Univ. Lausanne, 194 p.

* ARLETTAZ R., 1996.- Feeding behaviour and foraging strategy of free-living Mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*). *Animal Behavior*, 51: 1-11.

* 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.

- * ARLETTAZ R., PERRIN N. & HAUSSER J., 1997.- Trophic resource partitioning and competition between the two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, **66** : 897-911.
- ARLETTAZ R., RUEDI M. & HAUSSER J., 1991.- Field morphological identification of *Myotis myotis* and *M. blythii* : a multivariate approach. *Myotis*, **29** : 7-16.
- * AUDET D., 1990.- Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Journal of Mamm.*, **71** (3) : 420-427.
- * BAUEROVA Z., 1978.- Contribution to the trophic ecology of *Myotis myotis*. *Folia zoologica*, **27** (4) : 305-316.
- * GÜTTINGER R., 1997.- Jagdhabitat des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. *Schriftenreihe Umwelt nr. 288* - Natur und Landschaft, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 138 p.
- * KERVYN T., 1996.- Le régime alimentaire du Grand murin *Myotis myotis* (Chiroptera : Vespertilionidae) dans le sud de la Belgique. *Cahiers d'éthologie*, **16** (1) : 23-46.
- KERVYN T. & coll., 1999.- Le Grand Murin *Myotis myotis* (Borkhausen, 1774). p. : 69-98. In ROUÉ S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFPEM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, **2** : 136 p.
- PONT B. & MOULIN J., 1986.- Étude du régime alimentaire de *Myotis myotis*. Méthodologie - premiers résultats. *IX^e Colloque francophone de mammalogie - « Les Chiroptères »*. Rouen, 19-20 octobre 1985, SFPEM, Paris : 23-33.
- ROUÉ S.Y. & GROUPE CHIROPTÈRES SFPEM, 1997.- Les chauves-souris disparaissent-elles ? Vingt ans après. *Arvicola*, **9** (1) : 19-24.
- RUEDI M., ARLETTAZ R. & MADDALENA T., 1990.- Distinction morphologique et biochimique de deux espèces jumelles de chauves-souris : *Myotis myotis* (Bork.) et *Myotis blythii* (Tomes) (*Mammalia : Vespertilionidae*). *Mammalia*, **54** (3) : 415-429.
- SCHIERER A.J., MAST C. & HESS R., 1972.- Contribution à l'étude écoéthologique du Grand murin (*Myotis myotis*). *Terre Vie*, **26** : 38-53.
- SCHÖBER W. & GRIMMBERGER E., 1991.- Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 225 p.

Miniopterus schreibersi (Kuhl, 1817)

Le Minioptère de Schreibers

Mammifères, Chiroptères, Vespertilionides

Description de l'espèce

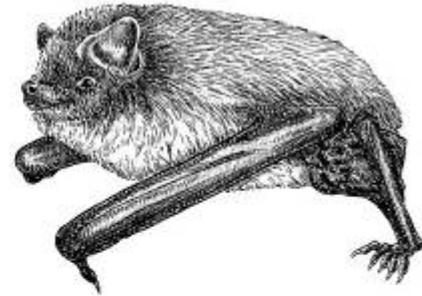
Le Minioptère de Schreibers est un chiroptère de taille moyenne, au front bombé caractéristique.

Tête + corps : (4,8) 5-6,2 cm ; avant-bras : (4,4) 4,55-4,8 cm ; envergure : 30,5-34,2 cm ; poids : 9-16 g.

Oreilles courtes et triangulaires, très écartées avec un petit tragus.

Pelage long sur le dos, dense et court sur la tête, gris-brun à gris cendré sur le dos, plus clair sur le ventre, museau court et clair (quelques cas d'albinisme signalés).

Ailes longues et étroites.



Confusions possibles

Deux confusions majeures sont possibles :

- d'une part, avec le Vespertilion de Capaccini (*Myotis capaccinii*), lorsque les deux espèces sont en essaim mixte. Plus petit, le Vespertilion de Capaccini passe aisément inaperçu dans un groupe de minioptères généralement plus nombreux. Quelques éléments peuvent aider à la différenciation : le Vespertilion de Capaccini ne présente pas de museau rose comme le Minioptère de Schreibers ; de face, il est moins rond et ses oreilles dépassent nettement du pelage. Généralement, il se regroupe dans la partie périphérique de l'essaim en un ou plusieurs groupes monospécifiques ;

- d'autre part, avec le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentoni*) qui présente une morphologie assez proche. Malgré une taille plus réduite, le Vespertilion de Daubenton possède aussi un museau rose, mais son pelage est brun chaud, et ses oreilles dépassent du pelage.

Caractères biologiques

Les caractères biologiques et écologiques du Minioptère de Schreibers sont assez mal connus (notamment régime alimentaire, territoire de chasse...).

Reproduction

Maturité sexuelle des femelles atteinte à 2 ans.

Parade et rut : dans nos régions tempérées, dès la mi-septembre avec un maximum au mois d'octobre. Rassemblements en petits groupes. Cette espèce se distingue des autres espèces de chiroptères européens par une fécondation qui a lieu immédiatement après l'accouplement. L'implantation de l'embryon est différée à la fin de l'hiver, lors du transit vers les sites de printemps.

Mise bas : début juin à mi-juin. Les jeunes sont rassemblés en une colonie compacte et rose.

Taux de reproduction et développement : un jeune par an (rarement deux), volant à 5-6 semaines (vers la fin juillet),

Espérance de vie : inconnue. Longévité maximale : 19 ans.

Activité

Parmi les espèces européennes, le Minioptère de Schreibers fait partie des rares espèces strictement cavernicoles. Il se déplace généralement sur des distances maximales de 150 km en suivant des routes migratoires saisonnières empruntées d'une d'année sur l'autre entre ses gîtes d'hiver et d'été (déplacement maximal connu : 350 km). En dépit de ces mouvements, l'espèce peut être considérée comme sédentaire.

L'espèce est très sociable, tant en hibernation qu'en reproduction. Ses rassemblements comprennent fréquemment plus d'un millier d'individus (de 2 000 à 2 700 individus au mètre carré). La relative fidélité des individus à un ensemble de gîtes au cours de leur cycle annuel a été démontrée par de nombreux auteurs. Cette philopatrie d'un groupe est bien sûr valable pour les cavités d'hibernation et de maternité, où une proportion importante de la population d'un territoire se rassemble, mais aussi pour les gîtes de transition, où des groupes formés d'effectifs moindres se retrouvent d'une année sur l'autre. L'ensemble de ces caractéristiques laisse supposer une organisation sociale élaborée.

Après la période d'accouplement, les individus se déplacent vers les gîtes d'hiver qui ne sont pas forcément localisés au sud des gîtes d'été. L'arrivée des individus dans ces gîtes est progressive. La période d'hibernation est relativement courte, de décembre à fin février, en fonction des conditions climatiques locales. Lors de cette période, l'espèce a la particularité de se regrouper en essaims de plusieurs milliers d'individus (jusqu'à 80 000 individus) généralement accrochés au plafond des grottes, carrières ou anciennes mines.

À la fin de l'hiver (février-mars), les minioptères abandonnent les sites d'hibernation pour rejoindre tout d'abord les sites de printemps (transit) situés à une distance moyenne de 70 km où mâles et femelles constituent des colonies mixtes. Les femelles les quittent ensuite pour rejoindre les sites de mise bas. Dès le mois de mai, les colonies de parturition sont composées de 50 à 10 000 individus (mâles et femelles), associées quelquefois au Grand murin (*Myotis myotis*), Petit murin (*Myotis blythii*), Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) ou Vespertilion de Capaccini. Durant la même période, des mâles peuvent former de petits essaims dans d'autres cavités.

Durant les périodes de transit (autumnales ou printanières), le Minioptère de Schreibers est susceptible de se déplacer vers d'autres régions, créant ainsi des connexions entre de très nom-

breux gîtes à l'origine d'une métapopulation couvrant probablement une zone allant du Portugal à la Turquie.

Sortant à la nuit tombée (environ 30 minutes après le coucher du soleil), le Minioptère possède un vol rapide (pouvant atteindre 54 km/h), nerveux, avec de nombreux crochets et d'une agilité remarquable, y compris dans les milieux riches en obstacles. Les individus suivent généralement les linéaires forestiers (par exemple, une route bordée de buissons et d'arbres), empruntant des couloirs parfois étroits au sein de la végétation. En l'absence de linéaires forestiers, ils sont capables de traverser de grandes étendues sans arbres. Les « routes de vol » peuvent être utilisées par des milliers d'individus pour rejoindre leurs terrains de chasse.

La superficie du territoire de chasse du Minioptère de Schreibers est inconnue à l'heure actuelle.

Régime alimentaire

D'après la seule étude réalisée en Franche-Comté, les lépidoptères, sur deux sites différents, constituent l'essentiel du régime alimentaire de mai à septembre (en moyenne 84% du volume). Des invertébrés non volants sont aussi capturés : des larves de lépidoptères massivement capturés en mai (41,3%) et des araignées massivement en octobre, (9,3%). Ce régime alimentaire, très spécialisé, est à rapprocher de celui de la Barbastelle.

Un autre type de proies secondaires apparaît : ce sont les diptères (8,1%), dont les nématocères (notamment les tipulidés - à partir de la fin août) et les brachycères (notamment les muscidés et les cyclorhaphes - en mai et juin). Les trichoptères, névroptères, coléoptères, hyménoptères et hétéroptères n'apparaissent que de façon anecdotique.

Caractères écologiques

C'est une espèce typiquement méditerranéenne et strictement cavernicole présente dans les régions aux paysages karstiques riches en grottes, du niveau de la mer jusqu'à l'altitude de 1 600 mètres.

Les terrains de chasse sont pratiquement inconnus. En Corrèze, l'espèce utilise les lisières de bois et les forêts, chassant dans la canopée. Une femelle suivie en Franche-Comté durant trois nuits en 1999 a fréquenté des zones forestières (chênaies, aulnaies...) et quelques milieux ouverts (pâturages, vergers, haies, parcs et jardins). Elle a chassé dans un rayon maximal de 7 km du gîte de mise bas.

En hiver, de profondes et spacieuses cavités naturelles ou artificielles, dont les températures, souvent constantes, oscillent de 6,5°C à 8,5°C, sont choisies.

En été, l'espèce s'installe de préférence dans de grandes cavités (voire des anciennes mines ou viaducs) chaudes et humides (température supérieure à 12°C). Mais certaines cavités, en Catalogne et en Franche-Comté, accueillent des colonies de mise bas malgré une température ambiante comprise entre 8,5° et 10,5°C. La température prise, grâce à des sondes placées à l'intérieur d'une colonie de mise bas de 2 000 individus en Franche-Comté, a atteint 32°C en période estivale. Dans ce site, des variations de température de plus de 15°C ont été constatées, notamment au début des naissances des minioptères. Accrochés à la voûte des cavités, ces nouveau-nés supportent cet écart entre la nuit et la journée, qui va se réduire quand l'ensemble des jeunes seront nés (la température minimale relevée à ce moment là dans l'essaïm de 300 jeunes était de 20-25°C).

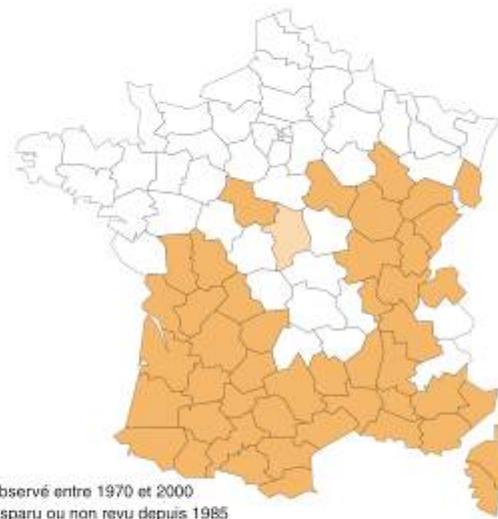
Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Au vu de la faiblesse des connaissances sur les territoires de chasse de l'espèce, l'habitat mentionné ci-après n'est qu'indicatif :

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65).

Cette espèce est susceptible d'être rencontrée également dans des paysages formés de boisements de feuillus ou de prairies pâturées.

Répartition géographique



Espèce d'origine tropicale, le Minioptère de Schreibers possède une aire de répartition s'étendant du Portugal au Japon. Il est largement répandu d'Europe jusqu'en Chine, Nouvelle-Guinée, Australie et Afrique du Sud (avec la présence de sous-espèces).

En Europe, sa répartition est plutôt méditerranéenne avec une limite septentrionale allant de la vallée de la Loire et du Jura en France aux Tatras en Slovaquie.

En France, l'espèce est répandue dans la moitié sud du pays avec de grandes disparités en terme de densité. Absente d'Auvergne et des Alpes internes cristallines, elle remonte à l'ouest jusqu'à la Loire et au nord-est jusqu'en Alsace.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (article 1^{er} modifié)

Cotation UICN : Monde : faible risque (quasi menacé) ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Des sites souterrains ont été protégés préservant ainsi l'espèce grâce à la mise en place d'arrêtés préfectoraux de protection de

biotope (Corse, Franche-Comté, Midi-Pyrénées, Provence et Rhône-Alpes), de réserves naturelles volontaires, (Franche-Comté et Rhône-Alpes). Des réserves naturelles d'État, dont deux créées spécifiquement pour le Minioptère de Schreibers en Franche-Comté (RN Grotte du Carroussel et Grotte de Gravelle), accueillent des colonies de mise bas de l'espèce.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En Europe, l'espèce semble encore bien présente dans le sud (Grèce, Bulgarie, Roumanie, Yougoslavie, Italie, Espagne et Portugal) avec de grosses populations dans des cavités. En raison de sa stricte troglophilie, le Minioptère de Schreibers reste une espèce menacée et étroitement dépendante d'un nombre limité de refuges, en particulier en période hivernale.

En France, un recensement partiel en 1995 a comptabilisé 211 109 individus répartis dans 45 gîtes d'hivernation et 114 056 dans 95 gîtes d'été. Certaines régions, comme la Bourgogne, la Franche-Comté, la Provence et Rhône-Alpes, ont vu disparaître des colonies depuis les années 60. En période hivernale, 7 cavités, comptant chaque entre 10 et 50 000 individus, rassemblent près de 85% de la population hivernale connue.

Menaces potentielles

Aménagement touristique des cavités.

Fréquentation importante de certains sites souterrains.

Fermeture pour mise en sécurité des sites souterrains par des grilles, l'effondrement ou le comblement des entrées.

Conversion rapide et à grande échelle des peuplements forestiers autochtones, gérés de façon traditionnelle, vers des monocultures intensives de résineux ou d'essences importées.

Destruction des peuplements arborés linéaires, bordant les chemins, routes, fossés, rivières et ruisseaux, parcelles agricoles.

Traitements phytosanitaires touchant les microlépidoptères (forêts, vergers, céréales, cultures maraîchères...).

Circulation routière et ferroviaire (destruction de plusieurs milliers de tonnes d'insectes par an en France, impact direct).

Développement des éclairages publics (destruction, perturbation du cycle de reproduction et déplacement des populations des lépidoptères nocturnes).

Propositions de gestion

Encourager le maintien ou le renouvellement des réseaux linéaires d'arbres pour les routes de vol et plus particulièrement dans un rayon de 1 à 2 km autour des cavités de mise bas.

Inscrire dans la réglementation nationale l'obligation de conserver des accès adaptés à la circulation du Minioptère de Schreibers lors de toute opération de mise en sécurité d'anciennes mines ou carrières souterraines (à l'exception des mines présentant un danger pour les animaux (uranium)).

La fermeture par grille des cavités n'est pas sans incidence sur les colonies de Minioptère de Schreibers. Une étude menée par la CPEPESC Franche-Comté et le Muséum d'histoire naturelle de Genève a permis de démontrer le départ d'une colonie de

Minioptère de Schreibers après l'installation de grilles adaptées aux chiroptères. Dans ces conditions, il est donc indispensable de réaliser des études d'impact en cas de mesures de protection physiques à l'entrée de cavités. D'autres méthodes (périmètres grillagés, obstacles symboliques, ennoyage des entrées...) sont disponibles afin de préserver les colonies de cette espèce.

Mise en protection, réglementaire et physique (selon les moyens adaptés décrits ci-dessus) des gîtes d'importance nationale.

Mettre en place, par grandes zones de populations du Minioptère de Schreibers (ordre de grandeur de 200 km), la préservation d'un réseau de sites connectés ensemble afin de préserver les sites d'hivernation, de reproduction et de transit indispensables pour l'accomplissement du cycle biologique annuel, alimentation exceptée.

Éviter tous traitements chimiques agricoles non sélectifs et à rémanence importante. Favoriser la lutte intégrée et les méthodes biologiques à proximité des colonies de mise bas.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Plusieurs aspects du régime alimentaire et de l'exploitation des territoires de chasse demeurant relativement méconnus, en France, un programme mené dans plusieurs régions, doit être engagé prioritairement sur les habitats de chasse mais aussi sur le régime alimentaire et le réseau de gîtes utilisés par l'espèce. Ces études (radiopistage, analyse des crottes, inventaire...) sont vitales pour mener à bien l'élaboration de plans de gestion précis, adaptés aux spécificités des grands types de paysages habités par le Minioptère de Schreibers.

Espèce sensible à la fréquentation, une étude sur l'impact des dérangements doit être lancée dans des sites de mise bas afin de mieux appréhender les conséquences sur les colonies à cette période critique. Elle permettrait aussi d'engager une réflexion sur la mise en place des protocoles de comptages perturbant le moins possible les populations estivales.

D'autres projets de recherche sont à développer sur les paramètres physiques (température et hygrométrie) afin de mieux connaître les caractéristiques des gîtes abritant cette espèce en France.

Bibliographie

- * AVRIL B., 1997.- Le Minioptère de Schreibers : analyse des résultats de baguage de 1936 à 1970. Thèse Doc. vét., ENV Toulouse, 128 p.
- BARATAUD M., CHAMARAT N. & MALAFOSSE J.-P., 1997.- Les chauves-souris en Limousin. Biologie et répartition - Bilan de 12 années d'étude. Flepna, Limoges, 56 p.
- * LUGON A., 1998.- Le régime alimentaire du Minioptère de Schreibers : premiers résultats. Doc. ronéo d'Écoconseil, La Chaux de Fonds, 6 p.
- * LUGON A. & ROUÉ S.Y., 1999.- Le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817). p. : 119-125. In ROUÉ S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFPEM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p.
- * LUGON A. & ROUÉ S.Y., (en prép.)- Régime alimentaire de deux colonies de mise bas du Minioptère de Schreibers en Franche-Comté : premiers résultats. *Mammalia*.
- * MÉDARD P., 1990.- L'hivernage du Minioptère de Schreibers dans la grotte de Gaougnas - Commune de Cabrespine (Aude). In : 3^e Rencontres nationales « chauves-souris », Malesherbes, 22-23/04/1989, SFPEM, Paris : 25-38.

* MOESCHLER P., 1995.- Protection des colonies de Minioptères (chaves-souris) par fermeture des grottes : une démarche inadéquate ? Muséum d'Histoire naturelle, Genève, 17 p.

- ROUÉ S.Y. & GROUPE CHIROPTÈRES SFPEM, 1997.- Les chauves-souris disparaissent-elles ? Vingt ans après. *Arvicola*, 9 (1) : 19-24.

- SCHÖBER W. & GRIMMBERGER E., 1991.- Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 225 p.

* SERRA-COBO J., 1990.- Estudi de la biologia i ecologia de *Miniopterus schreibersi*. Tesi doct., Univ. Barcelona, 447 p.

Lynx lynx (L., 1758)

Le Lynx Boréal, le Lynx d'Europe

Mammifères, Carnivores, Felidés

Description de l'espèce

Le Lynx Boréal est le plus grand représentant de son genre ; hauteur au garrot : 50-70 cm (membres antérieurs puissants).

Poids : 17 à 25 kg. Les mâles adultes sont environ 24% plus lourds que les femelles, les subadultes (12 à 24 mois) sont environ 10% moins lourds que les adultes de même sexe.

Queue courte (12-20 cm) terminée par un manchon noir.

Le pelage est soyeux, sa couleur varie du jaune-roux au beige-gris, plus ou moins tacheté de noir (variations individuelles marquées de la couleur de fond de la robe ainsi que de la répartition et de la forme des taches).

La face est encadrée de favoris bien visibles chez certains animaux et les oreilles surmontées de pinces de poils de 2 à 3 cm, relativement peu visibles à distance.

La largeur importante de ses pattes (empreinte de 5-8 cm de largeur) lui facilite les déplacements dans la neige.



Confusions possibles

En Europe, des confusions sont possibles avec le Lynx pardelle (*Lynx pardinus*), de taille inférieure et à la robe plus tachetée. Les aires de répartition de ces deux espèces historiquement communes dans la chaîne des Pyrénées sont aujourd'hui distinctes. Le Lynx pardelle est essentiellement recensé dans le sud-ouest de la péninsule Ibérique.

Caractères biologiques

Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte à 33 mois pour les mâles et 21 mois chez les femelles. La période du rut s'étend de fin février à début avril et la gestation dure environ 69 jours. La mise bas a lieu de fin mai à début juin, à l'abri des intempéries, dans des gîtes de nature variée mais qui ne sont pas creusés par la femelle (dédalles de roches, trous sous des souches, etc.). Les femelles peuvent se reproduire tous les ans, mais ceci n'est pas une constante. Les jeunes (4 maximum) restent avec leur mère jusqu'à l'âge de 10 mois. La mortalité est élevée chez les juvéniles (50% avant dispersion) et chez les subadultes (à partir de 10 mois) lors de leur émancipation, en particulier dans des régions où l'espace potentiel est déjà occupé par des adultes.

Activité

Le Lynx est une espèce sédentaire, territoriale et solitaire.

Il présente un rythme d'activité (déplacements) polyphasique avec un pic marqué à partir de la fin de journée correspondant à la prospection de son territoire et à la chasse.

Le domaine d'activité couvre de vaste superficie, en moyenne,

20 000-40 000 ha pour les mâles et 10 000-20 000 ha pour les femelles. Alors que le domaine des mâles chevauche un ou plusieurs domaines de femelles, les domaines d'individus de même sexe sont distincts et les congénères d'un même sexe ne se tolèrent que sur des superficies réduites.

La densité estimée d'une population établie varie d'un individu adulte sédentaire pour 100 km² à un maximum d'environ trois individus pour 100 km².

Le déplacement quotidien maximum peut atteindre 30 km en ligne droite, il est réalisé par les mâles en période de rut. Durant les six premiers mois de vie des jeunes, la femelle fréquente une zone restreinte aux alentours de son gîte. Les mois suivants, les jeunes suivent leur mère dans ses déplacements.

Prédateur du cheptel domestique (ovins et caprins essentiellement), le nombre moyen d'animaux attaqués par cas de prédation reconnue est de 1,7. Certains individus peuvent réaliser des attaques répétées et se spécialiser. Ce comportement reste mal connu. Il ne semble pas lié à une recherche alimentaire et à un report de prédation sur une proie plus facile ; il n'est pas non plus lié au sexe ou à certains stades de vie ou statut social de l'espèce (période d'émancipation des subadultes, femelle accompagnée de jeunes). Tous les lynx ne présentent pas ce comportement de prédation à répétition.

L'évolution variable des dommages à l'échelle d'une entité géographique comme le massif jurassien (de 60 à 230 cas par an de 1989 à 1998) est la conséquence de l'apparition et la disparition de quelques concentrations d'attaques seulement. Ces foyers de dommages représentent une superficie limitée de l'aire de présence de l'espèce et de la région d'élevage et concernent un nombre limité d'exploitations. Dans le massif jurassien, la majorité des élevages a connu moins de deux attaques depuis l'arrivée de l'espèce. Les exploitations régulièrement concernées (maximum annuel recensé dans une même exploitation : 31 cas de prédation) subissent une perturbation importante concernant la perte d'animaux mais aussi la surveillance des troupeaux (les animaux disparus ne sont pas pris en compte dans le calcul des

compensations financières) et l'organisation générale de l'exploitation (baisse de fécondité, décyclage des troupeaux, agnelage en bergerie, déplacement des moutons après une attaque...).

Il chasse à l'orée des bois et peut dissimuler ses proies sous des feuilles ou des herbes.

Régime alimentaire

Le Lynx est un carnivore strict, non charognard. Son régime alimentaire se compose de vertébrés et peut varier suivant la disponibilité en proies des milieux. Le lièvre variable (*Lepus timidus*) constitue une part importante du régime dans les forêts boréales d'Europe et d'Asie. Plus au sud, à partir de 52-54° de latitude Nord, il est remplacé par les ongulés. Les tétraonidés tels que la Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*), le Tétraz lyre (*Tetrao tetrix*) et le Grand tétras (*Tetrao urogallus*) ne sont des proies d'une relative importance que dans les forêts boréales.

En France, le Lynx consomme surtout des ongulés de taille moyenne (chevreuils, *Capreolus capreolus*, chamois, *Rupicapra rupicapra*). Ce type de proie est consommé en plusieurs jours. Le taux de prédation annuel d'un Lynx a été estimé à environ 40-70 ongulés.

Caractères écologiques

L'espèce se rencontre dans des milieux variés de plaine et de montagne. En Europe, sa présence est essentiellement liée aux vastes massifs forestiers, riches en ongulés. En Asie centrale, elle se rencontre dans des habitats plus ouverts et peu boisés ainsi que dans les régions montagneuses désertiques.

Pour être propice au Lynx, la région doit être de grande envergure ou alors présenter un vaste réseau de surfaces boisées reliées entre elles. Ce lien entre le Lynx et la forêt est dû à la présence des proies principales (chevreuils et chamois) dans ces habitats, ainsi qu'à sa technique de chasse basée sur l'approche discrète de ses proies.

Dans les habitats anthropisés, la présence d'un couvert lui permet également de trouver des gîtes de mise bas et un certain refuge contre les dérangements diurnes induits par les activités humaines. Les zones peu accessibles comme les barres rocheuses peuvent remplacer dans une certaine mesure le couvert végétal.

La composition du peuplement forestier lui-même semble de peu d'importance si les populations d'ongulés sont présentes et si le milieu lui offre la possibilité de se dissimuler et se déplacer discrètement (présence sur une hauteur de 90 cm de végétation, rochers ou éléments du milieu).

Les zones montagneuses ou les rivières ne constituent pas une barrière infranchissable.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

En France, le Lynx boréal fréquente les massifs montagneux boisés quelles que soient les formations rencontrées, ce qui recoupe un nombre important d'habitats de l'annexe I.

Répartition géographique



L'aire de répartition du Lynx, l'une des plus vaste de tous les félins, couvre tout le paléarctique, depuis l'Europe de l'Ouest jusqu'au Pacifique avec une extension maximale comprise entre 70°N et 40°S. Plus de 75% de sa superficie est inscrite dans le territoire de l'ex-URSS. En Europe, son aire de répartition est fragmentée en différents noyaux, couvrant des surfaces très variables. Les deux aires les plus importantes se rencontrent en Scandinavie, avec un prolongement dans la partie occidentale de l'ex-URSS, et dans les Carpates (Pologne/Slovaquie/Roumanie).

En Europe de l'Ouest, seuls trois noyaux de présence issus de programmes de réintroduction menés à partir des années 1970 comprennent actuellement quelques dizaines d'individus : Alpes suisses et françaises, Jura français et suisse, Slovénie.

En France l'espèce est présente dans les massifs jurassien et alpin du fait du développement des populations réintroduites en Suisse dans les années 1970. Cette présence est constatée en permanence sur l'ensemble de l'entité forestière jurassienne, des premiers contreforts à la haute chaîne, et de façon occasionnelle dans les cinq départements des Alpes du Nord. L'espèce est présente également dans le Massif vosgien où est organisé depuis 1983 un programme de réintroduction. La présence actuelle a été constatée sur l'ensemble de ce massif depuis les massifs forestiers vallonnés de Haute-Saône jusqu'à la forêt Palatine, extension forestière des Vosges du Nord en Allemagne. Mais sa présence permanente est essentiellement remarquée dans les Vosges moyennes et du Sud, dans les massifs forestiers localisés entre le val de Villé (Bas-Rhin) et le Ballon de Servance (Haute-Saône, Vosges).

Dans les Pyrénées, où le Lynx était encore présent au début du siècle, des signalements ont continué à être mentionnés de manière très épisodique mais sans preuve absolue.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Berne : annexe III et recommandation n°20 adoptée le 11 janvier 1991 par le comité permanent

Convention de Washington : annexe II (CITES annexe C2)

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (art. 3 ter)

Cotation UICN : France : en danger

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

L'espèce a été recensée de façon temporaire ou en permanence dans les forêts de différentes zones protégées des massifs alpin (parc national des Écrins, parc national de la Vanoise, réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors), jurassien (réserve naturelle de la Haute-Chaine du Jura) et vosgien (réserve naturelle du Massif du Ventron). Ces zones représentent une infime superficie de l'aire occupée ou des secteurs favorables.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Le Lynx Boréal est classé par l'UICN dans la catégorie des félins peu menacés au niveau mondial. Cette classification prend en compte son aire de répartition dans sa globalité intégrant de vastes ensembles en ex-URSS et en Asie pour lesquels la présence de l'espèce est peu connue. Elle ne doit pas masquer une situation européenne extrêmement fragile, même si dans cette région les effectifs tendent à augmenter.

Le Lynx Boréal était autrefois présent sur la presque totalité du continent européen, mais il a totalement disparu d'Europe occidentale (France, Espagne, Suisse, Italie, Allemagne et Autriche). Les dernières mentions datent en France de la fin du siècle dernier dans le Massif central, les Vosges et le Jura, et du début du XX^e siècle dans les Alpes et les Pyrénées. Ce déclin s'est amorcé très tôt sous l'action conjuguée de différents facteurs : pression de chasse ou destructions directes du prédateur trop importantes pour être compensées par la reproduction, régression des habitats forestiers liée au développement de l'agriculture et de l'exploitation du bois, régression voire disparition des ongulés sauvages, proies principales du Lynx. L'importance respective de ces facteurs est difficile à distinguer.

En Europe, les seules populations autochtones à avoir subsisté jusqu'à nos jours se trouvent dans les Carpates (Slovaquie, Roumanie et Ukraine), en Europe du Nord (Suède, Norvège et Finlande) et probablement dans une partie des Balkans (Albanie et Kosovo). Dans ces régions, la survie de l'espèce voire son développement depuis trente ans n'ont été possible que grâce à une prise de conscience internationale et par la mise en place de mesures réglementaires visant la protection de l'espèce ou à limiter les prélèvements.

En Europe occidentale, la présence récente du Lynx est liée à différents programmes de réintroduction débutés dans les années 70. Ces opérations ont connu des succès divers et, à une exception près (Slovénie), ont montré dans le meilleur des cas une lente recolonisation des habitats. Elles ont été limitées le plus souvent par des facteurs humains (destructions illicites ou indirectes (trafic routier), et dans une moindre mesure par la fragmentation de l'habitat forestier (urbanisation, espaces agricoles de montagne) qui interrompt probablement les possibilités de développement ou de communication des sous-populations et augmente les risques de mortalité.

L'espèce occupe actuellement une aire de répartition fragmentée en différents noyaux rassemblant dans le meilleur des cas quelques dizaines d'individus. Si ces embryons de populations tendent à s'accroître, ils n'en restent pas moins encore extrêmement fragiles et vulnérables. Ils peuvent permettre à terme l'installation de populations viables à condition que l'ensemble des causes de mortalités imprévisibles et dues à l'homme (destruction illégale, aléas touchant les petites populations, par exemple l'élimination répétée de plusieurs femelles sur un même secteur annihilant toute reproduction) restent minimales. Il ne peut être exclu que des problèmes d'ordre génétique apparaissent à terme en raison de la faible taille des populations et du petit nombre d'individus à l'origine des populations.

Propositions de gestion

En Europe occidentale, la politique de conservation de cette espèce ne peut être envisagée qu'à un niveau international et sur de vastes espaces tenant compte des entités forestières dans leur globalité. Le Lynx vit naturellement à de faibles densités et ses populations se répartissent le plus souvent sur des massifs trans-frontaliers.

Le comité permanent de la convention de Berne préconise pour la protection et la gestion du Lynx Boréal les recommandations suivantes, respectées par l'État français :

- mise en place de mesures de compensation financière rapides des dégâts sur animaux domestiques. En France la compensation financière de 1146 cas de prédation de Lynx survenus de 1989 à fin 1998 s'est élevée à plus de 3 millions de francs. La constatation d'un dommage mobilise, en moyenne, un agent de l'État durant une demi journée ;
- maintien et développement des continuités forestières permettant la liaison entre les grandes entités montagneuses et forestières. Une population viable doit pouvoir fréquenter un habitat d'une superficie de plusieurs milliers de kilomètres carrés ;
- favoriser la connexion entre sous-populations éventuellement par la poursuite de programmes de réintroduction. Les sous-populations d'Europe sont isolées géographiquement et de faibles effectifs ;
- efforts de sensibilisation et d'information du public sur l'espèce ;
- surveillance, à l'échelle de l'Europe occidentale, des populations de Lynx (aire de présence, estimation des effectifs, génétique).

Expérimentations et axes de recherche à développer

La surveillance du niveau des populations constitue la base de tout plan de conservation de l'espèce. Les outils doivent être affinés pour dresser, à l'échelle de l'aire de répartition, un état précis des populations, tant en ce qui concerne les aires de présence que l'estimation des effectifs et de leur évolution.

L'étude de la variabilité génétique des populations de Lynx en Europe est nécessaire pour estimer leur vulnérabilité. Les populations actuelles se sont développées à partir d'un nombre limité d'individus. Dans le cas des populations réintroduites, les individus lâchés ont tous été capturés dans la même région des Carpates slovaques.

Dans une optique de conservation et de gestion, des études à long terme de la dynamique des populations sont nécessaires pour estimer l'importance respective des facteurs de mortalité, les caractéristiques de la reproduction et de la survie des Lynx. La conservation à long terme des populations de Lynx en Europe occidentale impose également de mieux connaître les caractéristiques de dispersion et d'échanges entre populations, en identifiant les corridors pouvant servir de lien entre massifs, et en étudiant leur utilisation par l'espèce. Éventuellement, la poursuite de programmes de réintroduction pourrait être envisagée dans les Alpes ou le Massif vosgien dans cette optique, mais ces programmes doivent faire l'objet d'un large consensus, sous peine d'échec.

Pour limiter la prédation sur les animaux domestiques, il est nécessaire de continuer à tester des mesures de prévention, utilisables sur le long terme, notamment les chiens de protection, et d'estimer le rapport coût/efficacité de chacune d'elles.

L'étude de l'incidence du Lynx dans la dynamique de population des ongulés doit être approfondie dans différentes conditions d'habitat et de densité de la proie.

Étude de l'effet à court et moyen terme de l'élimination des individus attaquant les troupeaux de manière répétée.

Bibliographie

* BREITENMOSER U., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., OKARMA H., KAPHEGYI T., KAPHEGYI-WALLMANN U. & MÜLLER U., 1998.- The Action Plan for the Conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. Seminar on Action Plans for Large Carnivores, 5-7 octobre 1998, Nizka Tatry National Park, Slovakia. Council of Europe, Strasbourg, 62 p.

* STAHL P. & VANDEL J.-M., 1998.- Le lynx boréal *Lynx lynx* (Linné, 1758). Encyclopédie des carnivores de France, n°19. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, Paris, 65 p.

Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858)

L'Écrevisse à pattes blanches, l'Écrevisse à pieds blancs

Syn. : *Astacus pallipes* Lereboullet, 1858
Crustacés, Décapodes, Astacides

Trois sous-espèces d'Écrevisse à pattes blanches ont été décrites : *Austropotamobius pallipes pallipes* (Lereboullet), *A. p. italicus* Faxon et *A. p. lusitanicus* Mateus. Parmi celles-ci, seule la première est indigène en France, les deux autres ont été introduites lors d'opérations de repeuplements. Les hybridations entre ces trois sous-espèces sont possibles.

Description de l'espèce

Aspect général rappelant celui d'un petit homard, corps segmenté portant une paire d'appendices par segment. La tête (céphalon) et le thorax (péréion) sont soudés (au niveau du sillon cervical) et constituent le céphalothorax.

La tête (6 segments) porte sur les trois premiers segments une paire d'yeux pédonculés, une paire d'antennules et une paire d'antennes, les trois autres portant respectivement mandibules, maxillules et maxilles.

Le thorax (8 segments) porte trois paires de « pattes machoires » et cinq paires de « pattes marcheuses » d'où son appartenance à l'ordre des décapodes.

Les cinq paires de pattes thoraciques (« pattes marcheuses »), également appelées péréiopodes sont pour les trois premières paires terminées chacune par une pince (dont la première est très fortement développée), les deux autres paires par une griffe.

L'abdomen (6 segments mobiles) appelé pléon porte des appendices biramés appelés pléopodes.

Chez la femelle, les pléopodes fixés sur les segments II à V ont pour fonction le support des œufs pendant l'incubation. Chez le mâle, les pléopodes fixés sur les segments I et II sont transformés en baguettes copulatoires ; sur les segments III à V, ils sont identiques à ceux des femelles. La dernière paire de pléopodes (segment VI) est transformée en palette natatoire formant avec le bout du dernier segment (telson) la queue (identique pour les deux sexes).

Le dimorphisme sexuel (pléopodes I et II des mâles) s'accroît avec l'âge, avec l'élargissement de l'abdomen des femelles et le développement des grandes pinces chez les mâles.

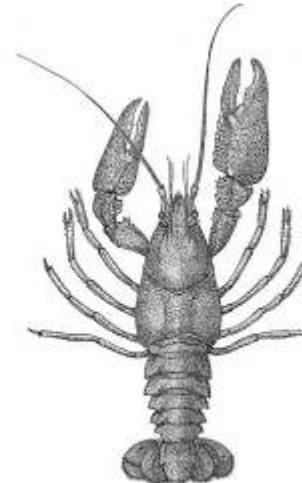
Corps généralement long de 80-90 mm, pouvant atteindre 120 mm pour un poids de 90 g.

La coloration n'est pas un critère stable de détermination. Généralement vert bronze à brun sombre, elle peut être dans certains cas rares bleutée ou de teinte orangée ; la face ventrale est pâle, notamment au niveau des pinces (d'où son nom d'Écrevisse à « pattes blanches »).

Caractères spécifiques

Pour le non spécialiste, la détermination doit s'effectuer après s'être assuré de la présence simultanée de plusieurs critères parmi lesquels :

- un rostre dont les bords convergent régulièrement, dessinant l'allure générale d'un triangle avec une crête médiane peu marquée et non denticulée ;



- la présence d'une protubérance en forme de talon sur les pléopodes II (chez les mâles) ;
- l'existence d'une seule crête post-orbitaire, pourvue d'une seule épine ;
- la présence d'épines bien visibles en arrière du sillon cervical de chaque côté du céphalothorax.

Confusions possibles

Des confusions sont possibles avec l'Écrevisse des torrents, *Austropotamobius torrentium* (Shrank, 1803), forme très voisine ne se distinguant d'*Austropotamobius pallipes* que par l'absence de talon sur les pléopodes II des mâles et la présence d'un bord finement et distinctement denticulé sur l'écaille à la base des antennes.

L'absence d'un ergot sur l'article précédant les grandes pinces permet d'éliminer simplement la famille des femelles cambaridés non autochtones (à noter la présence d'un réceptacle séminal dénommé « annulus ventralis » chez les femelles cambaridés, contrairement aux astacidés).

Malgré une anatomie générale très différente (forme des pinces allongée, céphalothorax hérissé de nombreuses épines), il convient de signaler la présence de protubérances sur les pléopodes II des mâles d'*Astacus leptodactylus* (non autochtones), à ne pas confondre avec le talon mentionné précédemment comme caractère distinctif d'*Austropotamobius pallipes*.

Caractères biologiques

Cycle de développement

L'accouplement a lieu à l'automne, en octobre, voire en novembre, lorsque la température de l'eau descend en dessous de 10°C. Les œufs sont pondus quelques semaines plus tard.

Ils sont portés par la femelle qui les incube pendant six à neuf mois. La durée de l'incubation dépend de la température de l'eau et peut atteindre neuf mois dans des ruisseaux froids (Massif central, Alpes...).

L'éclosion a lieu au printemps, de la mi-mai à la mi-juillet, suivant la température de l'eau. Les juvéniles restent accrochés aux pléopodes de leur mère jusqu'à leur deuxième mue après laquelle ils deviennent totalement indépendants. Ils peuvent avoir jusqu'à sept mues au cours de la première année, tandis que les adultes ne muent qu'une à deux fois par an (à partir de juin, puis éventuellement en septembre).

La fécondité de cette espèce reste faible même dans un habitat favorable, la femelle ne se reproduit qu'une fois par an, produisant 20 à 30 œufs avec un pourcentage d'éclosion parfois très faible. Le nombre de jeunes peut être également limité par le cannibalisme des adultes.

La croissance est fortement liée à la température, elle est plutôt lente et se déroule pendant une période de 13 à 15 semaines par an (principalement en été). Les jeunes atteignent la maturité sexuelle à l'âge de 2 à 3 ans, lorsqu'ils ont une taille d'environ 5 cm de longueur. Il faut souvent attendre 4 ou 5 ans pour que l'Écrevisse atteigne sa taille légale de capture, soit 9 cm. La longévité possible des adultes est estimée à environ 12 ans.

Bien des questions restent dans l'ombre dans le domaine de la pathologie et de l'écotoxicologie. Les écrevisses autochtones (*Austropotamobius pallipes*, *Austropotamobius torrentium* et *Astacus astacus*) restent particulièrement sensibles à l'aphanomyose ou « peste des écrevisses » pouvant décimer des populations entières. Cette affection fongique est provoquée par l'*Aphanomyces astaci*. Les écrevisses américaines introduites en Europe présentent à l'égard de ce champignon une certaine résistance leur permettant de se comporter comme des « porteurs sains ».

Ne subissant pas les atteintes foudroyantes du champignon, certaines espèces exotiques importées (notamment l'Écrevisse de Californie, *Pacifastacus leniusculus*, et l'Écrevisse américaine, *Orconectes limosus*) peuvent se contaminer au contact du champignon et puis véhiculer spores et mycélium propageant la maladie au sein des populations fragiles. Ce champignon pathogène pour les écrevisses autochtones peut également être véhiculé par le biais de matériel de pêche contaminé ou de transfert de poissons et d'eau contaminés. D'autres maladies peuvent également se déclarer à la suite de la dégradation de l'environnement (dégradation du biotope, surpopulation).

Activité

L'Écrevisse à pieds blancs est relativement peu active en hiver et en période froide. Reprenant son activité au printemps (avec un léger retard pour les femelles ovigères), ses déplacements sont, en dehors de la période de reproduction, limités à la recherche de nourriture.

Elle présente un comportement plutôt nocturne. Pendant la journée, elle reste généralement cachée dans un abri, pour ne reprendre ses activités (quête de nourriture) qu'à la tombée de la nuit. Les exigences respiratoires de cette espèce lui font préférer des eaux fraîches et bien oxygénées. La morphologie des écrevisses avec des branchies protégées dans une chambre branchiale leur permet de séjourner un certain temps en atmosphère humide, autorisant ainsi des déplacements en milieu terrestre.

Elle présente généralement un comportement grégaire, il est fréquent d'observer d'importants regroupements d'individus sur des espaces assez restreints. Par contre, au moment de la mue,

les individus s'isolent, de même, après l'accouplement, la femelle s'isole pour pondre dans une cavité individuelle naturelle ou qu'elle peut creuser elle-même.

Régime alimentaire

Plutôt opportunistes, les écrevisses présentent un régime alimentaire varié. En milieu naturel, l'Écrevisse à pieds blancs se nourrit principalement de petits invertébrés (vers, mollusques, phryganes, chironomes...), mais aussi de larves, têtards de grenouilles et petits poissons.

Les adultes consomment une part non négligeable de végétaux (terrestres ou aquatiques) et durant l'été, ceux-ci peuvent constituer la majeure partie du régime alimentaire. La présence de feuilles mortes en décomposition dans l'eau peut constituer une source de nourriture appréciable. Le cannibalisme sur les jeunes ou les individus fragilisés par la mue n'est pas rare (ce cannibalisme, aggravé dans un contexte de surpopulation, peut participer à la dissémination de maladies).

Caractères écologiques

L'Écrevisse à pattes blanches présente des exigences écologiques très fortes et multiples.

Austropotamobius pallipes est une espèce aquatique des eaux douces généralement pérennes. On la trouve dans des cours d'eau au régime hydraulique varié, et même dans des plans d'eau. Elle colonise indifféremment des biotopes en contexte forestier ou prairial, elle affectionne plutôt les eaux fraîches bien renouvelées.

Les exigences de l'espèce sont élevées pour ce qui concerne la qualité physico-chimique des eaux et son optimum correspond aux « eaux à truites ». Elle a en effet besoin d'une eau claire, peu profonde, d'une excellente qualité, très bien oxygénée (de préférence saturée en oxygène, une concentration de 5 mg/l d'O₂ semble être le minimum vital pour l'espèce), neutre à alcaline (un pH compris entre 6,8 et 8,2 est considéré comme idéal). La concentration en calcium (élément indispensable pour la formation de la carapace lors de chaque mue) sera de préférence supérieure à 5 mg/l. *Austropotamobius pallipes* est une espèce sténotherme, c'est-à-dire qu'elle a besoin d'une température de l'eau relativement constante pour sa croissance (15-18°C), qui ne doit dépasser qu'exceptionnellement 21°C en été (surtout pour la sous-espèce *A. p. pallipes*).

Elle apprécie les milieux riches en abris variés la protégeant du courant ou des prédateurs (fonds caillouteux, graveleux ou pourvus de blocs sous lesquels elle se dissimule au cours de la journée, sous-berges avec racines, chevelu racinaire et cavités, herbiers aquatiques ou bois morts). Il lui arrive également d'utiliser ou de creuser un terrier dans les berges meubles en hiver.

Les prédateurs de l'espèce sont multiples et s'en prennent notamment aux juvéniles : larves d'insectes, notamment coléoptères (dytiques) ou odonates, poissons, grenouilles, Héron (*Ardea cinerea*), mammifères. L'Écrevisse à pattes blanches subit la concurrence d'écrevisses américaines introduites plus prolifiques et plus résistantes à la dégradation des biotopes (réchauffement des eaux, eutrophisation, pathologie) et pouvant fréquenter les mêmes habitats : l'Écrevisse américaine, l'Écrevisse de Californie et l'Écrevisse rouge de Louisiane (*Procambarus clarkii*).

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculon fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (Cor. 24.4)

Répartition géographique



L'Écrevisse à pattes blanches est une espèce européenne, principalement présente en Europe de l'Ouest. Peuplant naturellement l'ensemble du territoire français, elle a cependant disparu de certaines régions sous la pression des perturbations environnementales (Nord, Nord-Ouest). Encore représentée dans la moitié sud elle y est parfois abondante, mais dans des zones restreintes. Colonisant tout type de milieu, on la trouve aussi bien en plaine qu'en montagne (des populations sont connues à 1 200 m d'altitude dans la Massif central : lac Pavin et ruisseaux du Haut-Allier). Cette Écrevisse est également présente en Corse, dans le bassin du Fium Alto, après son introduction en 1920.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et V

Convention de Berne : annexe III

Espèce d'écrevisse autochtone protégée (art. 1^{er}) : à ce titre, il est interdit d'altérer et de dégrader sciemment les milieux particuliers à cette espèce.

L'espèce est également concernée par des mesures de protection réglementaires relatives à sa pêche : mesures portant sur les conditions de pêche (engins spécifiques : balances ; Code rural, art. R. 236-30) ; temps de pêche limité à dix jours maximum par an (Code rural, art. R. 236-11) ; taille limite de capture de 9 cm (décret n°94-978 du 10 novembre 1994). La pêche de l'espèce est interdite dans certains départements.

Cotation UICN : Monde : vulnérable ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

L'Écrevisse à pattes blanches est concernée par de nombreux

arrêtés préfectoraux de protection de biotope. Des populations se trouvent dans le périmètre de quelques réserves naturelles.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

Au XIX^e siècle, les populations étaient abondantes et l'Écrevisse à pieds blancs colonisait l'ensemble du territoire. Actuellement, les peuplements ont dangereusement régressé, subissant l'action conjuguée de la détérioration des biotopes liée à l'activité anthropique (pollution de l'eau, aménagements urbains, rectification des cours avec destruction des berges, exploitation forestière ou agricole avec usage de fongicides et d'herbicides...) et des introductions d'espèces (poissons ou écrevisses exotiques concurrentes plus résistantes).

La généralisation des facteurs perturbant à l'échelle européenne constitue une réelle menace pour l'espèce à moyen terme.

Menaces potentielles

● Altération physique du biotope

Elle conduit à la disparition de l'espèce par la disparition de son biotope naturel (matières en suspension dans l'eau et envasement, destruction des berges, perturbation du régime hydraulique et thermique).

● Menaces écotoxicologiques

L'action de produits toxiques libérés dans l'eau peut être plus ou moins incideuse selon la nature et la concentration des substances incriminées (métaux lourds, agents phytocides, substances eutrophisantes...) et le mode de contamination : pollution directe massive ou pollution chronique plus ou moins indirecte (eaux de ruissellement, épandages agricoles, traitements forestiers, activité industrielle ou urbaine).

● Menaces biologiques

La multiplication des interventions sur la faune (introduction d'espèces exogènes - écrevisses ou Rat musqué, *Ondatra zibethicus* -, repeuplements piscicoles ou déversements de poissons surdensitaires) ont pour corollaire l'augmentation des risques de compétition, de prédation et de pathologie.

Selon les régions, c'est l'un de ces menaces ou la conjonction de plusieurs d'entre elles qui pèse sur les populations d'Écrevisse à pattes blanches. L'action en synergie de la dégradation du biotope et de l'introduction d'écrevisses exotiques plus résistantes, voire porteuses d'agents pathogènes, entraînera à coup sûr la disparition définitive des écrevisses autochtones.

Propositions de gestion

La préservation de l'espèce passe par :

- la protection des biotopes dont la dégradation progressive renforce les conditions de prolifération d'espèces concurrentes plus résistantes. Cette démarche suppose une réelle prise en compte des biotopes à écrevisses : protection des berges naturelles à Saules (*Salix* spp.) et Aulnes (*Alnus* spp.), contrôle des travaux d'équipement de type goudronnage ou recalibrage en zone

sensible, précautions à prendre lors d'exploitations forestières et du traitement des bois, traitement des effluents pollués, identification et contrôle des activités polluantes insidieuses diffusant des traces de métaux lourds ou de toxiques agissant dans la chaîne trophique, contrôle des activités générant des matières en suspension ou perturbant l'oxygénation de l'eau, l'équilibre thermique ou hydraulique ;

- le respect de la législation sur le commerce et le transport des écrevisses (arrêté du 21/07/1983), notamment l'interdiction de transport des écrevisses exotiques vivantes ;
- le contrôle et l'information des réseaux d'aquariologie participant indirectement au déversement d'espèces exotiques dans le milieu naturel ;
- l'exploitation intensive et fermement contrôlée des écrevisses exotiques afin de ne pas aggraver la dissémination d'individus vivants sur le territoire ;
- le suivi des peuplements par des enquêtes et sondages réguliers ;
- l'organisation de pêches scientifiques dans les rares cas de surpopulation afin d'en limiter les effets négatifs (compétition intraspécifique, cannibalisme, pathologie) et de tenter des opérations locales de réimplantations avec un suivi ultérieur des populations transplantées ;
- l'information et la sensibilisation du public à la préservation de l'espèce ;
- poursuivre et promouvoir les travaux scientifiques visant à améliorer la connaissance sur la biologie de l'espèce, préciser son statut d'espèce indicatrice et suivre la dynamique des populations.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Trois axes sont à privilégier.

Caractérisation des peuplements en place et des habitats associés :

- poursuivre les travaux de génétique et de dynamique des populations permettant de caractériser les peuplements en place ;
- décrire les habitats et la relation habitat/peuplements.

Recherches en écotoxicologie et pathologie :

- les activités humaines conduisent à la libération de substances dont on ignore les effets à moyen-long terme, parfois sous forme de pollutions massives, parfois à l'état de traces (métaux lourds, pesticides). Par l'expérimentation en mésocosmes, il faudra tenter de caractériser les effets perturbants engendrés (impacts sur la reproduction, la mue, la croissance, la survie) ;

- l'introduction volontaire ou non d'espèces exogènes (exotiques ou non) a pour corollaire l'introduction d'agents pathogènes. Il convient de poursuivre les travaux anciens de caractérisation des maladies et de leurs agents (Vey).

Favoriser le contrôle des populations invasives à défaut de parvenir à leur destruction totale par l'élaboration de techniques de capture voire d'exploitation spécifiques, sans oublier l'objectif de restauration de la qualité initiale des milieux indispensables au « retour » des espèces autochtones.

Avant qu'il ne soit trop tard, il est urgent d'améliorer les connaissances dans ces trois domaines afin de proposer des mesures de préservation des espèces et des habitats, de tenter d'en évaluer l'efficacité et de réformer l'outil réglementaire.

Bibliographie

- ARRIGNON J., 1991.- L'écrevisse et son élevage. 2^e éd., Lavoisier-Technique et Documentation, Paris, 208 p.
- BOMASSI P., BRUGEL C. & PARANT L., 1997.- Sites Natura 2000 : écrevisses à pattes blanches. Propositions pour la région Auvergne. CSP/DR6-DIREN Auvergne, octobre 1997.
- CARMIE H. & PARANT L., 1998.- Présence de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) en Limousin. Propositions de sites Natura 2000. CSP/DR6-DIREN Limousin, juillet 1998.
- HOLDICH D.M., 1995.- *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858). p. : 1-8. In VAN HELSDINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D., 1996.- Background Information on Invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Coll. Nature and environment, n°79, Council of Europe, Strasbourg, 217 p.
- LAURENT P.J., 1997.- Introductions d'écrevisses en France et dans le monde, historique et conséquences. *Bulletin français de la pêche et de la protection des milieux aquatiques*, **344-345** : 345-356.
- MAHIEU J. & PARIS L., 1998.- Les écrevisses en Morvan. Coll. Cahiers scientifiques, n°1. Parc naturel régional du Morvan, Cosne-cours-sur-Loire, 68 p.
- VIGNEUX E. (éd.), 1997.- Spécial « Écrevisses ». Le genre *Austropotamobius* (volume 1). *Bulletin français de la pêche et de la protection des milieux aquatiques*, **347** : 170 p.
- VIGNEUX E., 1997.- Les introductions de crustacés décapodes d'eau douce en France. Peut-on parler de gestion ? *Bulletin français de la pêche et de la protection des milieux aquatiques*, **344-345** : 357-370.
- VIGNEUX E. (éd.), 2000.- Spécial « Écrevisses ». Les espèces natives d'Europe (volume 2). *Bulletin français de la pêche et de la protection des milieux aquatiques*, **356** : 160 p.



	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ ➤ 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ ➤ 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ ➤ 	<p style="text-align: center;">IV IV IV</p> <p style="text-align: right;">IV IV</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ ➤ ➤ 	<p style="text-align: center;">IV IV IV</p> <p style="text-align: right;">IV</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ 	<p style="text-align: center;">IV IV</p> <p style="text-align: right;">IV IV</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ➤ ➤ 	<p style="text-align: center;">IV</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 	

	<ul style="list-style-type: none">➤➤➤➤	
	<ul style="list-style-type: none">➤	
	<ul style="list-style-type: none">➤➤➤➤	
	<ul style="list-style-type: none">➤➤	
	<ul style="list-style-type: none">➤	
	<ul style="list-style-type: none">➤	
	<ul style="list-style-type: none">➤➤	



ZSC « Site à chauves-souris »

EVALUATION DE LA BIODIVERSITE POTENTIELLE ET DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS FORESTIERS

à retourner avant le 13 janvier 2012 à
Stéphane OGER
21 rue de l'Est 68100 MULHOUSE

Ce questionnaire a pour objectif d'évaluer la biodiversité potentielle et l'état de conservation des habitats forestiers dans le cadre de l'élaboration du document d'objectifs de la ZSC « Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises ».

RÉDACTEUR DU QUESTIONNAIRE

FORÊT

UNITÉ DE GESTION

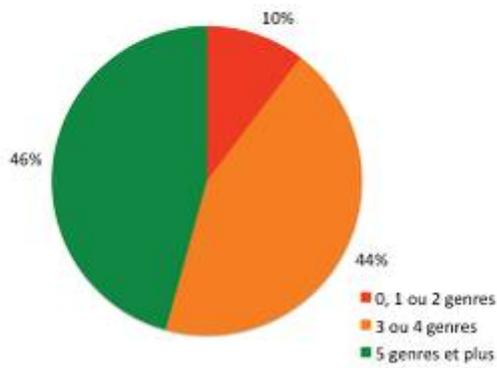
L'évaluation se fait à l'échelle de l'unité de gestion. Cocher les cases correspondantes pour chaque item.

Facteurs	Choix	Critères
Essences forestières autochtones	<p>Nombre d'essences autochtones*</p> <input type="checkbox"/> 0, 1 ou 2 genres <input type="checkbox"/> 3 ou 4 genres <input type="checkbox"/> 5 genres et plus	<ul style="list-style-type: none"> - l'épicéa est à prendre en compte - arbre vivant ou mort - hauteur > 50 cm <p>* les essences non-autochtones (allochtones) sont notamment : Douglas, Mélèze, Pin de Weymouth, Épicéa de Sitka, Sapins autres que le Sapin pectiné, Chêne rouge.</p>
	<p>Le recouvrement total est supérieur à 10%</p> <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	
Structure verticale de la végétation	<p>Strates présentes</p> <input type="checkbox"/> Strate herbacée <input type="checkbox"/> Strate arbustive inférieure (1 à 7 m) <input type="checkbox"/> Strate arbustive supérieure (7 à 20 m) <input type="checkbox"/> Strate arborescente (>20 m)	<ul style="list-style-type: none"> - le recouvrement de chaque strate doit être supérieur à 10%
Bois morts sur pied de « grosse » circonférence	<p>Nombre de pieds</p> <input type="checkbox"/> < 1 pied/ha <input type="checkbox"/> 1 à 2 pieds/ha <input type="checkbox"/> 3 pieds/ha et plus	<ul style="list-style-type: none"> - diamètre \geq 40 cm (\geq 30 cm sur stations peu fertiles) - arbres et chandelles - souches hautes \geq 1 m
Bois morts au sol de « grosse » circonférence	<p>Nombre de troncs</p> <input type="checkbox"/> < 1 tronc/ha <input type="checkbox"/> 1 à 2 troncs/ha <input type="checkbox"/> 3 troncs/ha et plus	<ul style="list-style-type: none"> - longueur \geq 1 m (\geq 30 cm sur stations peu fertiles) - diamètre \geq 40 cm (\geq 30 cm sur stations peu fertiles)
Très gros bois vivants	<p>Nombre de pieds</p> <input type="checkbox"/> < 1 pied/ha <input type="checkbox"/> 1 à 4 pieds/ha <input type="checkbox"/> 5 pieds/ha et plus	<ul style="list-style-type: none"> - diamètre \geq 70 cm (\geq 45 cm sur stations peu fertiles)

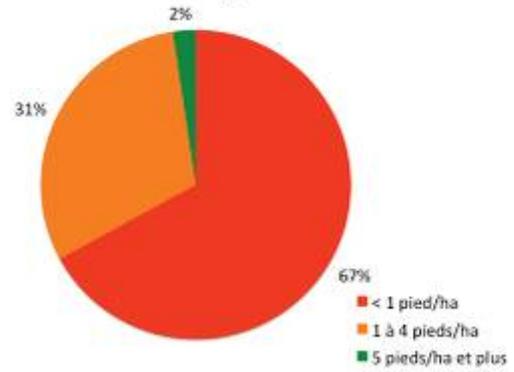
Arbres vivants porteurs de micro-habitats	Nombre de pieds <input type="checkbox"/> < 1 pied/ha <input type="checkbox"/> 1 à 5 pieds/ha <input type="checkbox"/> 6 pieds/ha et plus	<ul style="list-style-type: none"> - types de microhabitat : trou de pic et autres cavités vides / cavité à terreau ou grande plage de bois carié / cavité remplie d'eau / plage de bois sans écorce, non cariée / fente profonde ou décollement d'écorce formant un abri / coulée de sève (résine exclue) / champignon saproxylique coriace / charpentière ou cime récemment brisée / quantité importante de bois mort dans le houppier / épiphytes ou gui ou lierre ou autres lianes - compter plusieurs fois si le pied porte plusieurs types de microhabitat
Milieux ouverts	Pourcentage de milieux ouverts <input type="checkbox"/> 0 % <input type="checkbox"/> moins de 1 % ou plus de 5 % <input type="checkbox"/> entre 1 et 5 % Il s'agit d'un peuplement clair <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<ul style="list-style-type: none"> - trouée / clairière / lande, pré, cultures / large chemin avec lisière - ne pas comptabiliser les espaces artificialisés (places de dépôt, espaces cynégétiques, etc.).
Continuité temporelle de l'état boisé	Type de peuplement <input type="checkbox"/> ne faisant pas partie d'une forêt ancienne <input type="checkbox"/> jouxtant une forêt ancienne ou ayant subi un changement d'occupation du sol partiel <input type="checkbox"/> faisant nettement partie d'une forêt ancienne	<ul style="list-style-type: none"> - peuplements anciens n'ayant pas subi de discontinuité depuis au moins 200 ans (changement d'occupation du sol). Sources disponibles : carte de Cassini, carte d'Etat-major (http://www.geoportail.fr)
Habitats aquatiques	Présence d'habitats aquatiques <input type="checkbox"/> absents <input type="checkbox"/> 1 seul type <input type="checkbox"/> 2 types et plus	<ul style="list-style-type: none"> - types : source / ruisseau / rivière / mare / étang / tourbière / zone marécageuse / fossé humide non entretenu - permanents ou temporaires - à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit
Milieu rocheux	Présence de milieux rocheux <input type="checkbox"/> paroi rocheuse <input type="checkbox"/> promontoires rocheux <input type="checkbox"/> éboulis <input type="checkbox"/> grotte <input type="checkbox"/> murets ou tas de pierre <input type="checkbox"/> autres affleurements rocheux	<ul style="list-style-type: none"> - à comptabiliser s'ils couvrent plus de 1% de la zone décrite - à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit

Atteintes liées à la fréquentation <input type="checkbox"/> négligeables ou nulles <input type="checkbox"/> moyennes (ponctuelles ou maîtrisées*) <input type="checkbox"/> importantes (dynamique de l'habitat remise en cause)	<ul style="list-style-type: none"> - surfréquentation humaine : déchets, piétinements, loisirs motorisés, dérangements, etc. * mesures de gestion limitant l'impact
Atteintes liées à la pression des ongulés <input type="checkbox"/> négligeables ou nulles <input type="checkbox"/> moyennes (ponctuelles ou maîtrisées) <input type="checkbox"/> importantes (dynamique de l'habitat remise en cause)	<ul style="list-style-type: none"> - abrutissement / places d'agrainage / dégâts de sangliers
Atteintes liées à la gestion forestière <input type="checkbox"/> négligeables ou nulles <input type="checkbox"/> moyennes (ponctuelles ou maîtrisées) <input type="checkbox"/> importantes (dynamique de l'habitat remise en cause)	<ul style="list-style-type: none"> - présence d'essences allochtones (robinier, mélèze, douglas, etc.) / espèces invasives (balsamine, renouée, etc.) - dégâts importants au sol : débardage / décapage / orniérage / tassement
Atteintes liées à l'hydrologie <input type="checkbox"/> négligeables ou nulles <input type="checkbox"/> moyennes (ponctuelles ou maîtrisées) <input type="checkbox"/> importantes (dynamique de l'habitat remise en cause)	<ul style="list-style-type: none"> - modification d'origine anthropique du réseau hydrologique : retenues d'eau / barrages / pompages / drainage - dégradation de la qualité des eaux (eutrophisation, pollution organique)

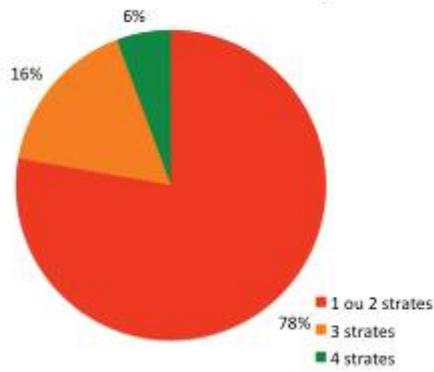
Essences forestières autochtones



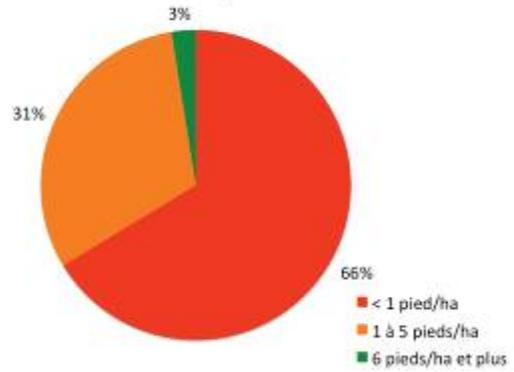
Très gros bois vivant



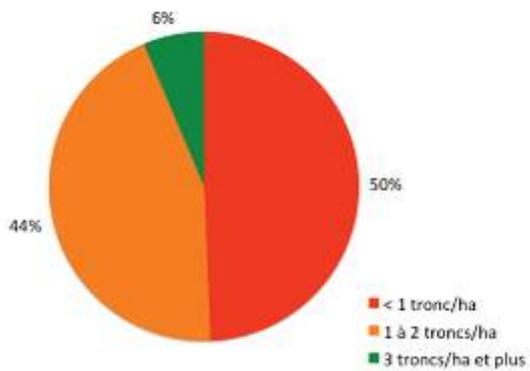
Structure verticale de la végétation



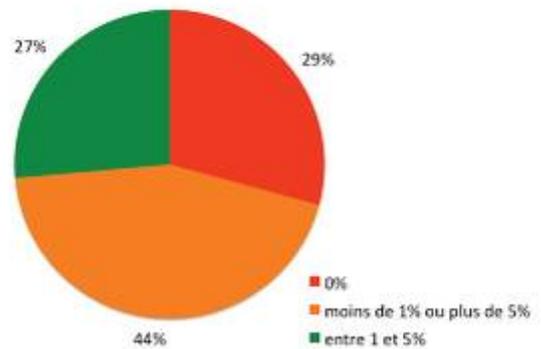
Arbres vivants porteurs de micro-habitats



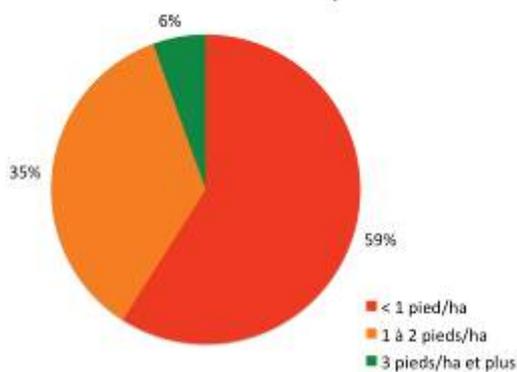
Bois mort au sol



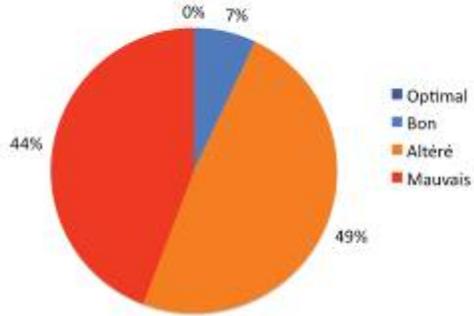
Milieux ouverts



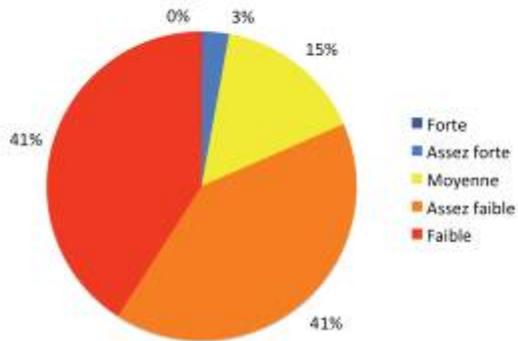
Bois mort sur pied



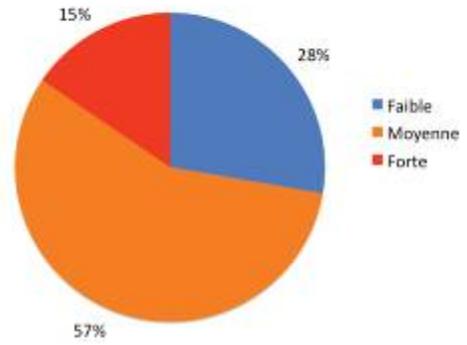
Biodiversité potentielle liée au peuplement et à la gestion forestière



Biodiversité potentielle liée au contexte



Atteintes sur les milieux



Définition de sites significatifs pour la préservation du crapaud Sonneur à ventre jaune et de quatre espèces de chauves-souris en Alsace



Commanditaire de l'étude :

Direction Régionale de l'Environnement Alsace (DIREN)



Raphaël Sané

Expert naturaliste

2 rue de la Thur F-68850 Staffelfelden / raphael.sane@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Pour l'Alsace, 5 nouveaux sites ou extensions de sites ont été proposés pour compléter le réseau natura 2000 pour la conservation du crapaud Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* et de quatre chauves-souris : le Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*, le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*, le Grand Murin *Myotis myotis* et le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*.

Les sites sont les suivants : Massif forestier de Haguenau (extension), Massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann (extension), les collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller (extension), le Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises (nouveau site) et le Jura alsacien (extension).

Pour chaque site, des périmètres géographiques adaptés à la conservation des populations de chaque espèce ont été délimités.

La présente synthèse propose une méthode originale et objective de délimitation de ces sites assurant « le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire » (art. 2 de la directive Habitats).

Aussi, leurs besoins biologiques et écologiques sont décrits (aspects qualitatifs du milieu de vie) et les surfaces de territoire favorable à prendre en compte sont précisées (aspects quantitatifs). Sur ce dernier point, un mode de calcul qui tient compte des besoins des jeunes à l'envol et des adultes en début et fin de nuit a été élaboré pour les colonies de reproduction de Grand Murin et de Murin à oreilles échancrées.

Pour le Sonneur à ventre jaune, le périmètre inclut les sites de ponte (mares) et les habitats terrestres (forêts, prairies) présents dans un rayon de 200 m, ainsi que les corridors naturels de liaison entre mares et populations (ruisseaux, ripisylves).

Pour les chauves-souris, le périmètre inclut le gîte où est installée la colonie, ainsi que des terrains de chasse favorables situés tout autour. La nature et les surfaces des terrains à intégrer varient en fonction des espèces et du type de gîte :

- Petit Rhinolophe : 600 ha de paysage bocager et de boisements autour de chacun des 2 gîtes de reproduction sont proposés.
- Minioptère de Schreibers : entre 700 et 2800 ha de forêts, lisières et vergers autour du gîte de transit sont proposés.
- Grand Murin : 80 ha de forêts à sous-bois dégagé, de prairies et de vergers autour de la ou des cavités d'hibernation dans chacune des 5 stations retenues ; de 560 à 1960 ha minimum (selon la taille des colonies concernées) de ces mêmes milieux autour des 7 gîtes de reproduction sont proposés.
- Murin à oreilles échancrées : 224 à 252 ha minimum (selon la taille des colonies concernées) de forêts, pâtures et vergers autour des 2 gîtes de reproduction retenus sont proposés.

Les considérations pratiques qui ont conduit à la délimitation concrète des périmètres recherchés sur fond cartographique sont précisées.

Enfin, l'aboutissement de ce travail est présenté sous forme de cartes des sites délimités et de commentaires associés.

TABLE DES MATIÈRES

Objectifs et plan	p 5
--------------------------	-----

I^{ERE} PARTIE : LE SONNEUR A VENTRE JAUNE

I. Besoin biologiques et écologiques	p 7
I.1. Données consultées	p 7
II.1.1. Bibliographie spécialisée	p 7
II.1.2. Consultation d'experts	p 8
I.2. Caractéristiques biologiques et écologiques	p 10
II. Cartographie des territoires	p 10
II.1. Source des données	p 10
II.2. Cartographie des territoires	p 10
II.3. Tracé des périmètres	p 11
III. Périmètres proposés	p 12
III.1. Extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller	p 12
III.2. Extension du site du Jura alsacien	p 12

II^{EME} PARTIE : LES CHAUVES-SOURIS

I. Besoin biologiques et écologiques	p 16
I.1. Données consultées	p 16
I.1.1. Bibliographie spécialisée	p 16
I.1.2. Consultation d'experts	p 16
I.2. Caractéristiques biologiques	p 17
I.3. Caractéristiques écologiques	p 19
I.3.1. Petit Rhinolophe	p 19
I.3.2. Minioptère de Schreibers	p 21
I.3.3. Grand Murin	p 22
I.3.4. Murin à oreilles échanquées	p 24
II. Cartographie des territoires	p 26
II.1. Source des données	p 26

II.2. Surfaces à prendre en compte	p 27
II.2.1. Petit Rhinolophe	p 27
II.2.2. Minioptère de Schreibers	p 27
II.2.3. Grand Murin et Murin à oreilles échancrées	p 28
II.2.3.1. Gîte d'hibernation	p 28
II.2.3.2. Gîte de reproduction	p 29
II.2.4. Synthèse des résultats	p 32
II.3. Tracé des périmètres	p 35
III. Périmètres proposés	p 36
III.1. Extension du site du massif forestier de Haguenau	p 36
III.2. Extension du site du massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann	p 36
III.3. Extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller	p 39
III.4. Extension du site des Hautes Vosges	p 39
III.5. Proposition de site à chauves-souris Vosges haut-rhinoises	p 42
III.6. Extension du site du Jura alsacien	p 42
III.6.1. Petit Rhinolophe	p 42
III.6.2. Grand Murin	p 52
III.6.3. Murin à oreilles échancrées	p 52
 Bibliographie générale	 p 55
 Annexes	 p 58

OBJECTIFS ET PLAN

La Commission européenne a accueilli favorablement les premières propositions nationales de zone spéciale de conservation. Toutefois, elle a souhaité que des propositions complémentaires lui soient transmises pour pallier à certaines insuffisances pour des espèces ou habitats particuliers. En 2006, la France a transmis des propositions complémentaires dans ce sens.

Un nouvel examen par la Commission a, cependant, fait apparaître des insuffisances résiduelles.

Pour l'Alsace, des nouveaux sites ou des extensions de sites doivent notamment venir compléter le réseau pour la conservation des espèces suivantes : un batracien, le Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* et quatre chauves-souris, le Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*, le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*, le Grand Murin *Myotis myotis* et le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*.

Après examen approfondi, une liste de sites significatifs pour la conservation de ces espèces a été réalisée sur la base des connaissances actuelles recueillies auprès des personnes et organismes ressources régionaux avec le Muséum national d'histoire naturelle. Cette liste figure en annexe à la circulaire du 19 octobre 2006 adressée par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable aux préfets. Sept sites ont été retenus : 2 pour le Sonneur à ventre jaune (1 dans chaque département) et 5 pour les chauves-souris (3 dans le Bas-Rhin et 2 dans le Haut-Rhin) (cf. annexes 1 et 2).

En conséquence, il convient de contribuer à compléter le réseau natura2000 en identifiant, pour chaque site, les périmètres géographiques adaptés à la conservation des populations de chaque espèce concernée.

Dans cette optique, le but de la présente synthèse est de proposer un protocole permettant la délimitation de ces périmètres sur la base de critères objectifs.

L'étude présente traite successivement du crapaud Sonneur à ventre jaune puis des chauves-souris.

Dans chaque cas, la première étape consiste à décrire les besoins biologiques et écologiques des espèces, en tenant compte du contexte local. Ces éléments sont indispensables pour tracer un périmètre prenant bien en compte le « milieu particulier » des espèces.

Enfin, sur la base des informations ainsi exposées, est définie une méthode permettant d'évaluer les surfaces à prendre en compte et de les reporter sur fond cartographique, afin d'obtenir les périmètres recherchés.

I^{ère} partie :

LE SONNEUR A VENTRE JAUNE

Bombina variegata

Espèce n°1193

I. BESOINS BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES

Les exigences biologiques et écologiques des espèces constituent des éléments essentiels pour la définition des périmètres. Ces derniers doivent en effet être tracés de manière à « assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire » (art. 2 de la directive Habitats).

Les éléments d'informations que nous donnons ici sont adaptés au contexte régional.

I.1. Données consultées

Deux sources d'informations ont été exploitées :

I.1.1. Bibliographie spécialisée.

En particulier, deux ouvrages essentiels ont été consultés. Il s'agit de :

- Cahiers d'habitats Natura 2000, Tome 7, espèces animales (Bensettiti et Gaudillat, 2002),
- Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg (ACEMAV, 2003).

I.1.2. Consultation d'experts.

En particulier les membres de l'association Bufo.

I.2. Caractéristiques biologiques et écologiques

RESUME DES POINTS IMPORTANTS POUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES

- Périmètre de conservation : le ou les lieux de ponte estivaux ainsi que les habitats terrestres post-nuptiaux et d'hibernation qui se situent dans un rayon moyen de 200 m autour de chaque lieu de ponte.
- Habitats favorables :
 - sites de ponte : points d'eau de faible surface (flaques, fossés, ornières...), ensoleillés, sans poissons ni (de préférence) amphibiens concurrents. La nature même de ces sites induit que leur emplacement est particulièrement changeant d'une année sur l'autre.
 - habitats terrestres : milieux forestiers et de lisière (éclaircies, prairies bocagères, etc.).
- Mesures de gestion : entretenir, multiplier et protéger physiquement les mares ; assurer la connexion des différentes populations en place grâce à des corridors humides et aquatiques (ruisseaux, fossés, etc.) reliés aux différentes zones de ponte.

Le Sonneur à ventre jaune est actif de jour comme de nuit. Durant toute la durée de sa vie (qui peut aller jusqu'à 9 ans en liberté), il passe par différents stades de développement et de vie, lesquels se font dans des milieux spécifiques :

- habitats aquatiques durant la saison de reproduction (de fin mai à août environ),
- habitats terrestres en période pré (fin avril à fin mai) et post-nuptiale (septembre), ainsi que durant l'hiver (octobre à avril).

Le réveil printanier a lieu fin avril. Les adultes à la maturité sexuelle (3-4 ans) rejoignent alors les sites de ponte. Ces derniers correspondent à des secteurs de plaine riches en poches d'eau, si possible de très faible surface et bien exposées, également caractérisées par leur pauvreté en autres amphibiens et l'absence de poissons. En Alsace, ces milieux, de nature très variée, sont généralement des mares, fossés, ornières, bassins divers, marécages, inondations... A noter que les eaux boueuses sont tolérées et que le Sonneur est indifférent à la présence ou à l'absence de végétation aquatique. Enfin, les berges doivent être peu pentues pour un accès facile à l'eau.

La femelle effectue plusieurs pontes par an, à raison d'une centaine d'œufs par ponte, déposés en petits amas sur des brindilles immergées ou des plantes aquatiques. Les têtards sortent de l'œuf au bout de 5 jours à peine et, selon les conditions de l'environnement, se métamorphosent 1 à 3 mois plus tard. Ce sont alors des répliques en miniature des adultes. Les adultes consomment des vers et des insectes. Les têtards sont phytophages ou détritophages.

Après la reproduction, les adultes quittent leur site de ponte pour des habitats terrestres. Ces derniers sont des milieux bocagers, prairiaux, forestiers (notamment chemins et éclaircies) et de lisière qui environnent les sites de ponte, généralement à moins de 200 m de distance (ACEMAV, 2003, Bensettiti et Gaudillat, 2002). Des déplacements plus importants (de l'ordre de 2 kilomètres) peuvent toutefois intervenir occasionnellement.

L'hibernation des jeunes et des adultes s'effectue sous des pierres ou des souches, dans la vase, l'humus, la mousse ou encore des fissures du sol ou des galeries de rongeurs. Ces gîtes sont également situés à moins de 200 mètres des sites de reproduction.

La connexion des différentes populations en place doit être assurée afin de garantir la diversité génétique de ces populations et de préserver les possibilités de (re)colonisation. Cette connexion se fait au moyen d'un maillage de zones humides entre lesquels les sonneurs se déplacent le long de corridors humides et aquatiques (ruisseaux, fossés, etc.).

La gestion recommandée des sites à Sonneur consiste à entretenir voire multiplier le nombre de mares. L'existence d'abris assurant aux animaux fraîcheur et humidité durant la saison estivale (souches, pierres, etc.) est également importante. La pose de repères visuels ou de grillages autour de certaines mares peut s'avérer nécessaire dans certains cas (projets de nivellement d'ornières lors de travaux de débardage par exemple).

II. CARTOGRAPHIE DES TERRITOIRES

Après avoir détaillé dans le chapitre précédent la nature des habitats qu'il était nécessaire de prendre en compte dans le périmètre (aspects qualitatifs, chapitre précédent), est développé ici une méthode pour déterminer les surfaces nécessaires, ainsi que le rayon d'action dans lesquelles ils doivent s'inscrire (aspect quantitatif).

Les considérations pratiques relatives au tracé même de ces périmètres sur fond cartographique sont précisées.

Remarque importante au stade de la délimitation du périmètre : celui-ci s'examine avant tout dans sa cohérence globale, et non à l'échelle de la parcelle. C'est à l'occasion de l'élaboration des documents d'objectifs des sites que ce niveau de précision sera atteint de même que seront abordés les moyens de concilier conservation des habitats naturels et activités humaines.

II.1. Source des données

En plus des sources déjà citées dans le chapitre précédent, les propositions qui suivent s'inspirent des documents généraux suivants :

- question/réponse de la DIREN Alsace,
- guide méthodologique RNF/ATEN sur les documents d'objectif (Valentin-Smith *et al.*, 1998),
- l'ouvrage sur les ZICO de Rocamora (1993).

II.2. Surfaces à prendre en compte

Les deux sites retenus sont des secteurs où le Sonneur à ventre jaune accomplit l'ensemble de son cycle biologique. L'accouplement et la ponte s'effectuent dans les points d'eau tandis que les déplacements pré et post-nuptiaux et l'hivernage se font sur les territoires terrestres environnants.

La délimitation des périmètres est faite en application des critères définis aux annexes II et III de la directive « Habitats ». Elle s'appuiera sur les lieux de ponte, qui constituent le centre névralgique pour les populations reproductrices et les jeunes (têtards). Autour, elle prendra en compte les terrains présents dans un rayon minimum de 200 mètres afin d'assurer la survie des individus durant leur phase terrestre.

La nature même des lieux de ponte (flaques, ornières, inondations, etc.) fait que leur emplacement peut changer d'une année sur l'autre. C'est un fait essentiel qu'il est impératif d'intégrer dans le tracé du périmètre, ce dernier devant prendre en compte les potentialités du milieu.

Il est également vital d'assurer la connexion des différentes populations en place, afin de garantir la diversité génétique de ces populations et de préserver les possibilités de (re)colonisation. Ces corridors de déplacement sont constitués de ruisseaux, fossés, canaux, etc.

II.3. Tracé des périmètres

Pour le tracé des périmètres, il a été procédé, sur carte IGN au 1/25000ème au repérage des lieux de ponte de Sonneur, autour desquels est tracé le rayon de protection adéquat. Les surfaces confluentes seront ensuite agrégées de manière à obtenir un périmètre cohérent.

Pour affiner cette délimitation, les aides et outils suivants ont été mis à profit :

- Orthophotoplans 2002 : permet notamment de discriminer les grands types de végétation (forêts, prairies, champs) et de visualiser la présence de corridors (fossés, ripisylves, etc).
- Couches SIG : différentes couches cartographiques informatisées peuvent se révéler utiles (prairies permanentes, jachères, PLU, forêts, etc.).
- Autres informations cartographiques : d'autres renseignements ont été obtenus par consultation de rapports (PLU non informatisées, études, etc.) et de personnes ressources (administrations, acteurs locaux, experts, forestiers, associations, etc.). Exemple : cartographie des populations de Sonneurs de la forêt d'Epfig (Michel, 2005), dont une carte figure en annexe 3).
- Visites sur le terrain : solution retenue dans les cas où les sources d'informations précédentes étaient insuffisantes.

Enfin, les principes suivants ont guidé le choix des limites définitives des sites soumis à consultation :

- Pertinence : sur une station donnée où l'espèce est disséminée, le périmètre doit s'attacher à intégrer les noyaux de population plutôt que de viser l'exhaustivité. Dans ce cas, les territoires sélectionnés doivent permettre le maintien dans un bon état de conservation de ces noyaux.
- Cohérence : éviter le morcellement, facteur généralement négatif à la fois pour la conservation efficace des populations et pour la gestion du site.
- Simplification : les limites doivent être facilement identifiables sur le terrain (routes, pistes forestières, lignes de crêtes, canaux...). Ceci facilitera également la conservation du site sur le plan fonctionnel (gestion, surveillance, signalisation...).

III. PERIMETRES PROPOSES

Dans cette partie, les éléments de méthode exposés précédemment sont mis en application et il est procédé au tracé des périmètres autour des sites retenus.

Pour chaque site, une cartographie à une échelle appropriée est donnée ainsi qu'un commentaire associé explicitant certains choix concernant les limites.

III.1. Extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller

La surface proposée pour le sonneur est de 394,23 ha centrés sur le massif forestier dit d'Epfig (cf. carte 1). Le tracé s'appuie sur les limites du massif forestier au sud, la N422 à l'ouest et l'autoroute A35 à l'est. Au nord, la limite inclue les abords immédiats de la rivière Schermetz, qui joue un rôle en tant que corridors de déplacement des populations du crapaud.

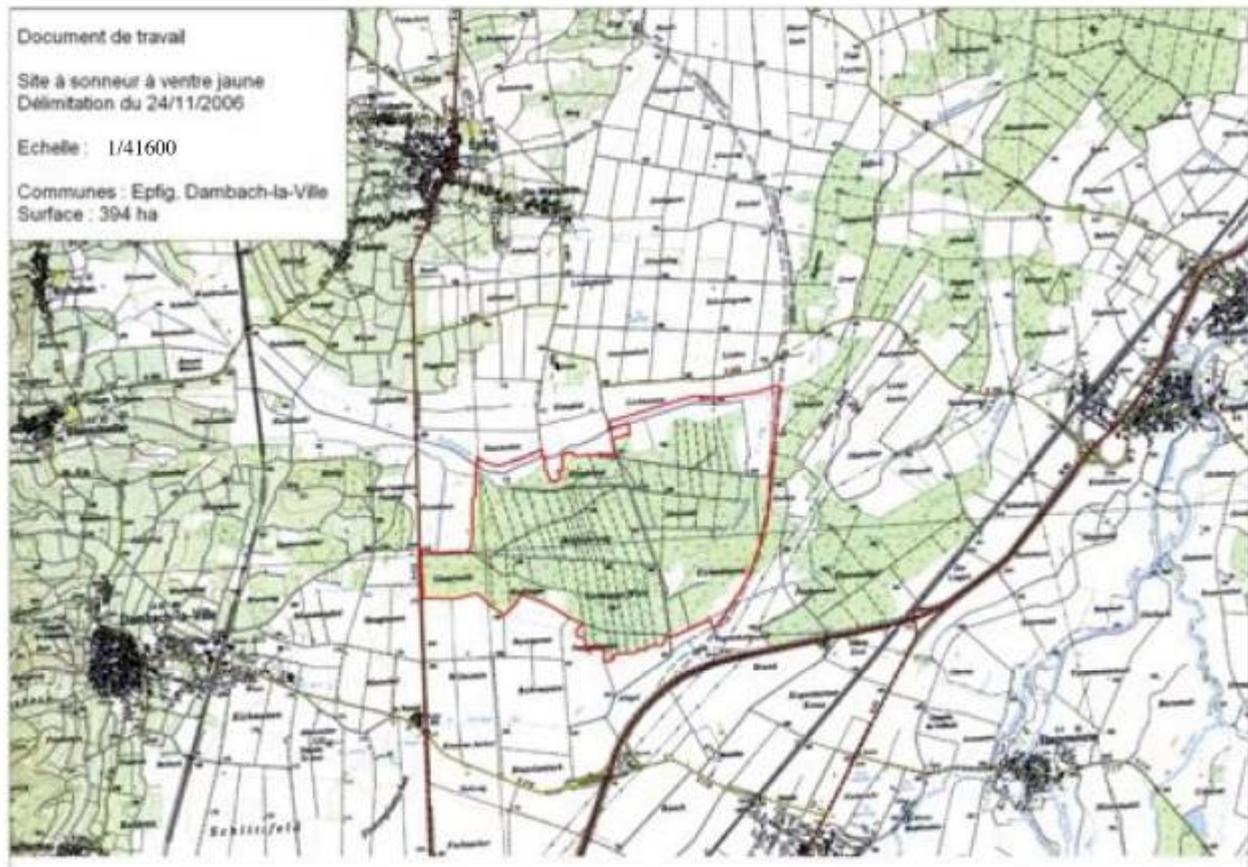
Ces limites englobent le massif forestier dans sa totalité et les ensembles de milieux ouverts attenants favorables, essentiellement prairiaux. Ils constituent le milieu de vie d'une population de sonneur dont la taille est estimée à 500 à 1000 individus, ce qui en fait l'une des plus grandes d'Alsace.

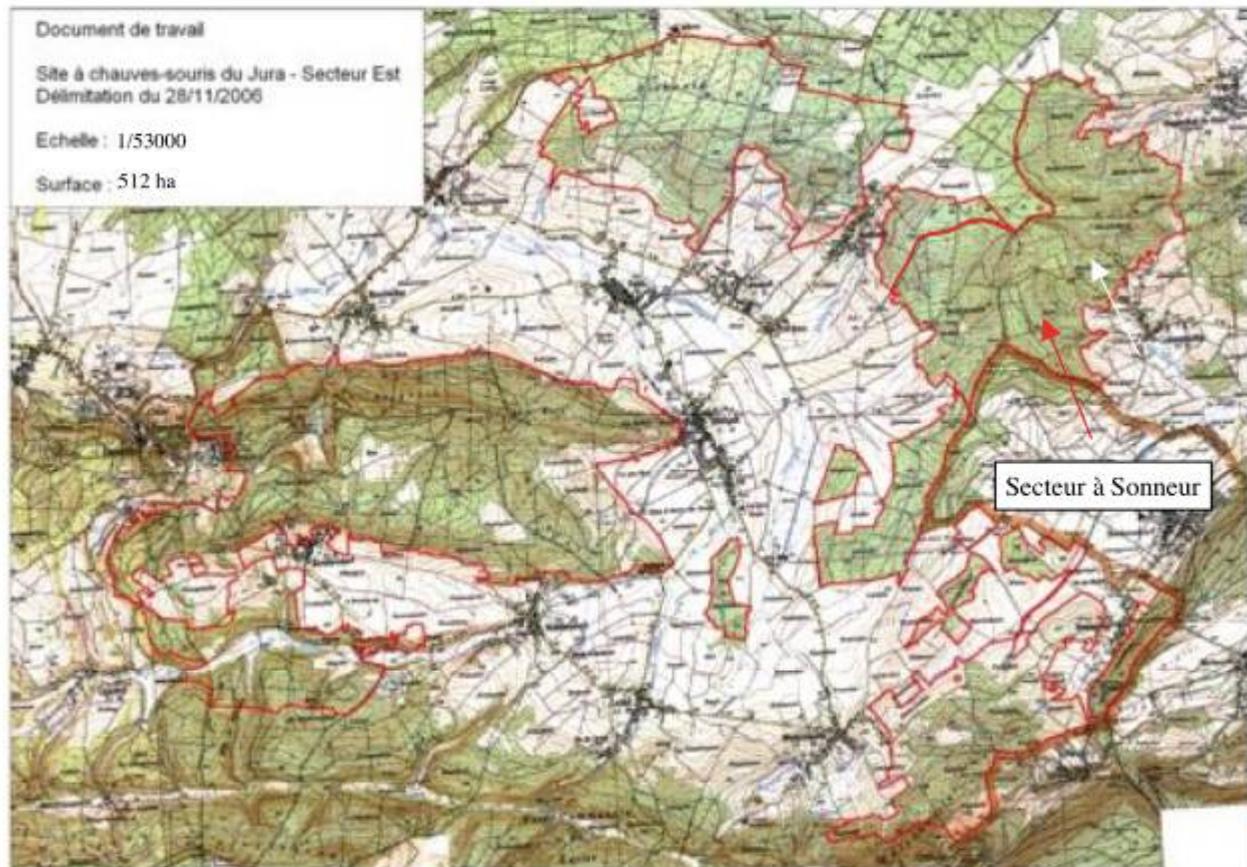
III.2. Extension du site du Jura alsacien

La surface proposée pour le sonneur est d'environ 512,41 ha centrés sur le massif forestier dit du Britzkiwald (cf. carte 2). Le tracé s'appuie sur les limites séparant la commune de Bettlach de celles de Liebenschwiller et Haguenthal-le-Haut à l'Ouest, sur la frontière entre la France et la Suisse au Sud puis il suit la lisière de la forêt. Il réunit les lieux-dits Stelly, Brunnenstuben, Wessenberg, Probstwald, Kalter Brunnen, Sperrhag, Hinter den Heiden et Schoren.

Les milieux retenus sont des forêts de feuillus, riches en points d'eau de nature variée, essentiellement orientées vers le Sud ou vers l'Est, bénéficiant d'un bon ensoleillement. Le Sonneur à ventre jaune y trouve des conditions favorables lui permettant de mener à bien son cycle de reproduction. Il est présent en grand nombre dans ce secteur, où ses effectifs sont les plus importants d'Alsace.

Deux autres massifs jointifs ont été écartés parce qu'ils ne présentent pas les caractéristiques favorables à l'espèce et sont peu ou pas fréquentés : celui de Palmen, situé sur la commune de Bettlach et orienté au Nord, plus froid et, dans une moindre mesure, le massif de l'Eichwald, plus sec.

Carte 1 : Proposition d'extension du site de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller (secteur relatif au Sonneur) – a) Fond cartographique et b) orthophotoplan

Carte 2 : Proposition d'extension du site du Jura alsacien (secteur relatif au Sonneur) – a) Fond cartographique et b) orthophotoplan

II^{ème} partie : LES CHAUVES-SOURIS

LE PETIT RHINOLOPHE

RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS

Espèce n°1303

LE MINIOPTERE DE SCHREIBERS

MINIOPTERUS SCHREIBERSI

Espèce n°1310

LE GRAND MURIN

MYOTIS MYOTIS

Espèce n°1324

LE MURIN A OREILLES ECHANCREES

MYOTIS EMARGINATUS

Espèce n°1321

I. BESOINS BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES

Les exigences biologiques et écologiques des espèces constituent des éléments essentiels pour la définition des périmètres. Ces derniers doivent en effet être tracés de manière à « assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire » (art. 2 de la directive Habitats).

Les éléments d'informations que nous donnons ici sont adaptés au contexte régional.

I.1. Données consultées

Les informations qui suivent sont principalement extraites de :

I.1.1. Bibliographie spécialisée

En particulier, quatre ouvrages essentiels ont été consultés. Il s'agit de :

- Cahiers d'habitats Natura 2000, Tome 7, espèces animales (Bensettiti et Gaudillat, 2002),
- Le Rhinolophe, revue internationale de chiroptérologie, volume spécial n°2, (Roué et Barataud, 1999) et n°16 (Meschede et Keller, 2003),
- Plan de restauration national des chiroptères 1999-2003 (CPEPESC Franche-Comté/SFEPM, 1999)
- Plan de restauration régional des chiroptères 2007-2011 (GEPMA, *in prep.*)

I.1.2. Consultations d'experts.

En particulier :

- Sébastien Roué et Cédric Guillaume (experts Franche-Comté), sur l'écologie du Minoptère de Schreibers,
- Emmanuel Parmentier (expert Nord – Pas-de-Calais) et Régis Huet (expert Picardie) sur l'écologie du Grand Murin et du Murin à oreilles échancrées,
- Emmanuel Cosson (expert PACA) sur l'écologie du Petit Rhinolophe et du Murin à oreilles échancrées.

La multiplicité apparente de ces sources d'information ne saurait masquer une réalité dont il faut tenir compte, à savoir que les connaissances sur l'écologie de nombre d'espèces de chauves-souris sont encore partielles ou non stabilisées. L'essor important de l'utilisation des techniques télémétriques en France et en Europe a permis d'accroître considérablement les données disponibles dans ce domaine, en particulier sur les habitats de chasse, mais il faudra encore du temps pour combler de manière satisfaisante ces carences.

I.2. Caractéristiques biologiques

Le groupe des chiroptères présente des caractéristiques biologiques remarquablement homogènes. Nous présenterons au préalable un exposé des traits communs aux quatre taxons avant de détailler les caractéristiques écologiques de chaque espèce.

RESUME DES POINTS IMPORTANTS POUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES

- Le cycle biologique des chauves-souris connaît 3 grandes périodes : la reproduction (mise bas et élevage des jeunes de fin mai à août), l'hibernation (léthargie d'octobre à avril) et le transit (déplacements et accouplements aux intersaisons).
- A chacune de ces 3 périodes correspondent des besoins et des territoires différents (ces derniers sont en général disjoints). Pour être efficaces, les mesures de conservation doivent tenir compte de chaque étape de la vie des chauves-souris.
- Dans tous les cas, l'intégrité et la tranquillité des gîtes doivent être garanties.
- En période de reproduction et de transit, les chauves-souris doivent disposer, autour de la colonie et dans un rayon plus ou moins large, d'une surface d'habitats de chasse suffisante pour garantir la survie alimentaire des individus reproducteurs et des jeunes de la colonie.
- En période d'hibernation, les chauves-souris doivent disposer, autour du gîte d'une petite surface d'habitats favorables, qui constitueront leurs premiers terrains de chasse au printemps.

Les chauves-souris sont des espèces longévives (des durées de vie de 15 ans et plus ne sont pas exceptionnels dans la nature) au mode de vie complexe. Leur cycle biologique annuel comporte plusieurs phases, qui se déroulent dans des endroits distincts.

En été (fin mai à août), les femelles se rassemblent en colonies de taille variable au sein d'un gîte de reproduction (chez certaines espèces, il y a plusieurs gîtes en interrelation). Les mâles, quant à eux, restent généralement solitaires dans des gîtes périphériques durant toute cette période. Les cavités sont de nature et de volume variables, mais ont en commun d'être sombres, chaudes et calmes. En Alsace, ces cavités sont des bâtiments (greniers, combles, clochers...), des constructions (ponts...) ou des arbres creux. Elles sont situées dans un environnement suffisamment riche en terrains de chasse favorables pour subvenir aux besoins alimentaires de la colonie. L'étendue et la nature des terrains de chasse varient selon les besoins écologiques des espèces.

Sous nos latitudes, la maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 1 à 2 ans chez les femelles (plus rapidement chez les mâles). Les femelles adultes mettent bas 1 seul jeune (rarement 2 ou plus). La mortalité juvénile est maximale dans les premières semaines de vie ainsi qu'à la sortie de l'hiver. Elle est très variable d'une année sur l'autre et dépend beaucoup des conditions climatiques estivales (les épisodes pluvieux prolongés sont particulièrement néfastes). Peu après l'émancipation des jeunes à l'âge de 1 à 2 mois, les familles désertent le gîte de reproduction.

A l'automne, toutes les chauves-souris entreprennent des déplacements plus ou moins importants vers les sites d'hibernation. Les distances parcourues vont de quelques mètres (du grenier à la cave chez certaines espèces !) à plusieurs centaines de kilomètres (on peut parler dans certains cas de véritables migrations). Elles s'emploient en outre à emmagasiner des réserves de graisses. Certaines espèces profitent également de la saison pré-hivernale pour s'accoupler, soit au niveau des terrains de chasse, soit dans des cavités dites « de transit ». Dans ces gîtes particuliers, qu'elles occuperont de façon temporaire (1 mois au plus), elles continueront d'être active la nuit et de s'alimenter au dehors.

Les chiroptères de nos régions passent l'hiver dans des endroits sombres, tranquilles, humides et dont la température est basse et constante (cavités souterraines, arbres creux, constructions...). Ils tombent en léthargie (ralentissement important de l'activité métabolique), mais se réveillent régulièrement (tous les 15 à 30 jours), pour boire, uriner, certains pour copuler, etc. Les déplacements et activités en dehors du gîte restent toutefois limités. Chaque réveil nécessitant beaucoup d'énergie, les chauves-souris ne pourront le faire qu'un nombre réduit de fois au risque de mourir d'épuisement. C'est ce qui explique l'extrême vulnérabilité des chauves-souris en hibernation et l'impérative nécessité d'éviter tout dérangement durant cette phase de leur cycle biologique.

Ce principe de quiétude s'applique à l'ensemble des cavités utilisées par les chiroptères, quel que soit le cycle considéré (hibernation, reproduction, transit).

Au printemps, les chauves-souris se réveillent et se mettent immédiatement en chasse – sans doute aux environs immédiats du gîte d'hibernation si celui-ci s'y prête – afin de reconstituer au plus vite leurs réserves de graisse. Elles regagnent ensuite leurs sites de reproduction.

La conservation des chauves-souris passe par des actions concomitantes au niveau des gîtes et des territoires fréquentés à chaque étape de leur cycle biologique.

I.3. Caractéristiques écologiques

II.3.1. Le Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*

RESUME DES POINTS IMPORTANTS POUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES

- Périmètre de conservation : pour chacune des 2 colonies de reproduction retenues (50 ind. chaque), il inclut le bâtiment lui-même et les territoires de chasse. Ces derniers sont situés dans un rayon moyen de 2 km autour du gîte de reproduction (max. 8 km), et occupent une surface d'environ 600 ha.
- Habitats favorables : tout linéaire arboré et arborescent (haies, lisières forestières, ripisylves, alignements d'arbres...), ainsi que vergers, bosquets et forêts en contact avec des milieux ouverts (prairies, friches, jachères, zones aquatiques...).
- Mesures de gestion : assurer l'intégrité et la tranquillité des gîtes ; maintenir ou réhabiliter des linéaires arborés (une interruption de 10 m dans une haie lui est préjudiciable), des prairies, des vergers, des espaces boisés diversifiés ; limiter les pesticides et la vermifugation intensive du bétail.

Le Petit Rhinolophe est une espèce sédentaire, effectuant l'ensemble de son cycle biologique sur une zone restreinte, de l'ordre de 10 à 20 km². La survie d'un groupe sera donc largement conditionnée par l'existence de gîtes de toutes natures (hibernation, reproduction, transit) insérés dans un ensemble d'habitats de chasse favorables sur une surface réduite.

En Alsace, le Petit Rhinolophe n'est connu que de rares stations.

En été, les deux seules colonies de reproduction connues sont, depuis de nombreuses années, installées dans les combles des églises de Biederthal et de Sondersdorf (Jura alsacien). Les effectifs, de l'ordre de 35 à 50 femelles dans chaque gîte, sont assez stables. L'espèce s'y tient à découvert, suspendue aux poutres faîtières ou sur les lattes de toit. Les naissances ont lieu de mi-juin à mi-juillet et les jeunes sont émancipés un mois et demi plus tard.

En hibernation, le Petit Rhinolophe est observé dans des cavités souterraines (grottes, mines...) d'octobre à mars-avril. En général, gîtes d'hibernation et de reproduction sont distants de moins de 10 km en moyenne l'un de l'autre (rarement 30 km), parfois même dans la cave d'un bâtiment dont une colonie de reproduction occupe le grenier !

Des individus appartenant vraisemblablement aux colonies de reproduction du Jura alsacien ont été observés l'hiver dans des grottes situées à proximité. Par ailleurs, quelques individus isolés (de 1 à 4) sont régulièrement notés en hiver dans des mines de la vallée de la Bruche (individus provenant probablement d'une colonie connue en Lorraine) et de la vallée de la Doller (aucune colonie de reproduction n'étant connue dans cette vallée ou dans les régions limitrophes, l'origine de ces individus reste à éclaircir). Durant leur léthargie, les Petits Rhinolophes se tiennent suspendus à la voûte ou accroché aux parois mais jamais dans des fissures.

Le territoire de chasse du Petit Rhinolophe est constitué par des paysages semi-ouverts (bocage). Ses habitats de chasse préférentiels se composent de linéaires arborés de type haies (de

préférence à plusieurs strates) ou lisières forestières (forêts de feuillus ou mixtes d'âge moyen à mûr) avec strates buissonnantes bordant des friches, des prairies pâturées ou des prairies de fauche, et surtout des surfaces aquatiques (ripisylves, haies riveraines d'étangs...).

Tous les auteurs s'accordent à dire que cette espèce ne s'éloigne jamais du feuillage des arbres, le vol de chasse ou de transit s'effectuant la plupart du temps à l'intérieur même des branchages avec une grande aisance. Ils insistent également sur l'importance de ces boisements linéaires (haies, lisières...) en tant que réseau : l'espèce, répugnant à traverser des espaces découverts (un vide de 10 mètres semble leur être rédhibitoire), utilise ces formations linéaires à la fois comme route de vol reliant les gîtes aux terrains de chasse et comme lieux de chasse. Ce couvert arboré doit être en contact direct avec les gîtes d'été de manière à favoriser une sortie crépusculaire précoce, à l'ombre du feuillage.

A ces boisements à structure linéaire, il convient d'associer les boisements à structure lâche, comme les parcs, jardins et vergers traditionnels à haute tige (ces derniers surtout s'ils sont pâturés). Ces milieux ont pour caractéristique commune de présenter une surface maximale de feuillage située en interface avec d'autres types de milieux à végétation basse (avec présence éventuelle de déjections de bétail), assurant à *Rhinolophus hipposideros* abondance et accessibilité à ses proies préférées.

A l'opposé, des milieux tels que les plantations monospécifiques, les stades de jeunes forêts, les milieux de culture intensive, les milieux ouverts sans végétation arbustive ne sont pas recherchés par l'espèce.

L'aire moyenne de terrains de chasse favorable est d'environ 600 ha pour une colonie de 20 à 50 individus (Roué et Barataud, 1999, Bensettiti et Gaudillat, 2002). Dans la grande majorité des cas, le Petit Rhinolophe chasse à moins de 2 km de son gîte de reproduction, mais peut faire des déplacements réguliers jusqu'à 8 km pour trouver sa nourriture.

Le Petit Rhinolophe est un insectivore généraliste dont le régime varie selon les lieux et les saisons. Les insectes diptères, lépidoptères, névroptères et trichoptères constituent généralement son alimentation de base, en proportion variable. Les proies sont capturées après poursuite, par glanage ou plus rarement à l'affût.

Le maintien et la reconstitution des populations de Petit Rhinolophe impliquent la mise en œuvre de mesures concomitantes de gestion au niveau des gîtes, des terrains de chasse et des corridors boisés de déplacement.

Il est vital d'assurer l'intégrité et la tranquillité des gîtes de reproduction (empêcher l'accès aux combles, procéder aux travaux sur toiture ou sur charpente en hiver, faire en sorte qu'il n'y ait pas d'éclairage public dirigés vers les trous d'envol, etc.).

Au niveau des terrains de chasse, il convient de maintenir ou restaurer les prairies, les vergers, les corridors boisés (ripisylves, haies, et autres linéaires continus) et les forêts caducifoliées diversifiées. Il faut également limiter l'utilisation des pesticides et l'emploi de l'ivermectine pour vermifuger le bétail.

I.3.2. Le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*

RESUME DES POINTS IMPORTANTS POUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES

- Périmètre de conservation : pour la colonie de transit retenue (30 à 175 ind.), il inclus le gîte lui-même et les territoires de chasse. Ces derniers sont situés dans un rayon de 20 km en moyenne autour du gîte de transit (max. 42 km) et occupent une surface de 700 à 2800 ha.
- Habitats de chasse favorables : tout milieu riche en papillons, à savoir forêts d'âge moyen à mûr de feuillus ou mixtes – avec ou sans clairières, chemins ou coupes –, lisières en tout genre (haies, ripisylves, alignements d'arbres...) en contact avec des milieux ouverts (prairies, pâtures, friches...), arbres isolés (vergers, parcs, jardins...).
- Mesures de gestion : assurer l'intégrité et la tranquillité du gîte (périmètre grillagé) ; maintenir ou réhabiliter des linéaires arborés ; favoriser la diversification des milieux boisés et le maintien des prairies et vergers ; éviter l'emploi de pesticides non sélectifs et à rémanence importante.

Le Minioptère de Schreibers est une espèce qui peut être considérée comme une migratrice partielle, ses déplacements pouvant être de 150 km en moyenne (maximum connu : 350 km). Les mouvements ont lieu au printemps et en automne, lors des passages entre gîtes de reproduction et d'hibernation. Durant ces intersaisons, des gîtes, appelés gîtes de transit, peuvent être brièvement occupés (de 1 semaine à 1 mois) par des groupes d'individus, qui vont s'accoupler et enrichir leurs réserves de graisse en vue de passer l'hiver.

C'est ce qui se produit en Alsace, où l'unique population connue fréquente une ancienne mine du Haut-Rhin en octobre-novembre et mai-juin essentiellement. Les effectifs sont variables d'une année sur l'autre : en général moins de 50 individus, mais peuvent atteindre 175 individus. Les individus en question sont probablement originaires de populations reproductrices implantées en France-Comté.

Dans le gîte de transit de Soultzmatt-Orschwihr, les Minioptères se tiennent accrochés à la paroi (individus isolés ou par paire) ou sous la voûte (individus isolés ou en essaim). Ils demeurent actifs pendant toute la durée de leur passage, à l'exception de quelques courts épisodes de léthargie peu profonde. Ils continuent de s'alimenter durant cette période, en allant chasser la nuit dans les environs.

A l'époque de la reproduction, les territoires de chasse sont distants de 20 km en moyenne du gîte, mais peuvent dépasser 40 km. La superficie moyenne de l'aire de chasse est estimée à 700 ha pour une colonie de reproduction de moins de 50 individus, 1250 ha pour 50 à 100 individus et 2800 ha pour 100 à 500 individus (on suppose que cette surface est équivalente pour une colonie de transit, dans la mesure où les besoins alimentaires des individus à l'approche de l'hiver sont importants).

Les habitats de chasse ont fait l'objet d'un nombre limité d'études et sont peu connus. Le Minioptère semble sélectionner ses milieux en fonction de leur richesse en papillons – son type de proie principal – qu'il capture par glanage dans le feuillage. Ces milieux de vie sont généralement des forêts (tous types sauf jeunes peuplements ou forêts de résineux denses), des bosquets, des vergers ou des arbres isolés (jardins, parcs, arbres d'alignement...). Il peut également s'agir de

lisières en contact, soit avec des prairies de fauche, des pâtures ou des friches (lisières forestières, haies, bocages), soit avec des cours ou des plans d'eau (ripisylves, haies riveraines), soit encore avec des chemins forestiers, des éclaircies ou des coupes (pour peu qu'il reste quelques semenciers isolés en place). D'une manière générale, le Minioptère aime longer des linéaires de végétation ou des couloirs forestiers pour se déplacer, sans hésiter toutefois à traverser des milieux sans arbre.

A contrario, les vastes étendues de milieux ouverts (cultures, prairies, pâtures, friches...) dépourvus de haies, les vergers basse tige intensifs, les peuplements résineux fermés, les zones urbaines et, d'une manière générale, les grandes étendues sans arbre, sont considérés comme défavorables pour cette espèce.

Les mesures de gestion prendront bien évidemment en compte la préservation du gîte de transit. Le Minioptère, espèce à vol rapide, ne supportant pas la présence de grille à l'entrée de ses cavités, on optera pour un périmètre grillagé. Au niveau de ses terrains de chasse, il faut maintenir une surface importante de feuillus à différents étages de végétation, des prairies à fauche tardive en lisière de forêt (développement optimal de l'entomofaune) ainsi que des vergers traditionnels.

1.3.3. Le Grand Murin *Myotis myotis*

RESUME DES POINTS IMPORTANTS POUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES

- Périmètre de conservation :
 - colonies de reproduction : pour chacune des 7 colonies retenues, il inclut le bâtiment et les territoires de chasse ; ces derniers sont situés dans un rayon moyen de 10 km autour du gîte (max. 25 km) et occupent une surface théorique de 2800 à 5000 ha.
 - colonies d'hibernation : pour chacun des 5 secteurs retenus, il inclut la ou les cavités elles-mêmes, ainsi qu'un périmètre d'environ 80 ha d'habitats favorables en périphérie.
- Habitats de chasse favorables : tout milieu à sol dégagé (pas de strate arbustive ou herbacée) riche en carabes et autres insectes terrestres, à savoir forêts de feuillus ou mixtes sans sous-bois, prairies et vergers pâturés ou fauchés, pelouses rases.
- Mesures de gestion : assurer l'intégrité et la tranquillité des gîtes, maintenir les futaies feuillues présentant peu de sous-bois ; empêcher l'utilisation d'insecticides en forêt ; maintenir des prairies extensives sans pesticides.

Le Grand Murin est considéré comme une espèce plutôt sédentaire, malgré des déplacements de l'ordre de 200 km entre les gîtes estivaux et hivernaux.

En hiver (mi-octobre à mi-avril environ), il est observé dans des cavités variées (anciennes mines, souterrains militaires, grottes...), essentiellement dans les Vosges. Les individus – isolés ou en petits essaims comptant jusqu'à une dizaine d'animaux – pendent librement au plafond, s'accrochent aux parois ou s'abritent dans des fissures. C'est l'espèce la plus abondante et la plus fréquemment notée dans les sites d'hibernation à chauves-souris.

En Alsace, les colonies de reproduction sont installées dans des bâtiments (clochers, greniers, combles...) généralement situés à proximité de massifs forestiers. Elles regroupent habituellement

quelques dizaines à quelques centaines de femelles (parfois plus de 1000). Les animaux se tiennent généralement à découvert, suspendus aux points les plus hauts, notamment les poutres faitières. Les naissances ont lieu au cours du mois de juin. En août, tous les juvéniles sont volants.

De nombreux auteurs ont noté la présence de gîtes secondaires proches du gîte principal, que les femelles fréquentent plus ou moins régulièrement et durablement en cours de saison. Dans certaines régions, on remarque également d'importants échanges de populations entre colonies voisines, au point que certaines années voient le report de tout ou partie des effectifs d'une colonie vers une autre. Les raisons de ces déplacements semblent liées aux conditions abiotiques régnant au sein du gîte principal (notamment température et hygrométrie). Ce phénomène ne permet pas de tolérer la disparition d'un gîte occupé car, précisément, son occupation témoigne de l'adéquation optimale entre les caractéristiques du gîte (accessibilité, température, disponibilité en proies à proximité, etc.) et les besoins des chauves-souris, ce qui ne peut être garanti pour d'autres gîtes potentiels.

Les nombreuses études menées sur le régime alimentaire du Grand Murin révèlent toutes une spécialisation sur la faune invertébrée de la surface du sol. Il s'agit essentiellement de coléoptères carabidés, auxquels s'ajoutent d'autres coléoptères (hannetons), des orthoptères, des dermoptères (perce-oreilles), des diptères (tipules), etc. La chasse est une alternance de vols d'exploration à une cinquantaine de centimètres du sol et de vols planés en « rase-mottes ». Le repérage des proies s'effectue par audition passive (c'est-à-dire sans écholocation) et ces dernières sont capturées par glanage au sol.

Du fait de cette technique de chasse particulière, le Grand Murin recherche des territoires de chasse au sol dégagé. En Alsace, les milieux les plus appréciés sont les massifs forestiers de feuillus ou mixtes présentant peu de sous-bois (c'est-à-dire à végétation herbacée et buissonnante rare, comme les chênaies sur versant sud, les hêtraies mûres, etc.) ainsi que les prairies et vergers pâturés ou fauchés et les pelouses rases.

Cette espèce possède un grand rayon d'action en chasse : elle peut s'éloigner à plus de 25 km de la colonie, la majorité de ses terrains se situant toutefois dans un rayon de 10 km.

Les forêts denses (peuplements intensifs, jeunes futaies...), les cultures, les friches et, d'une manière générale, tous les milieux à fort recouvrement herbacé ou buissonnant sont évités par l'espèce.

Les mesures de gestion favorables au Grand Murin concerneront en premier lieu ses gîtes, lesquels doivent conserver leur intégrité et leur tranquillité durant toute la période de présence de l'espèce. Le maintien ou la reconstitution de terrains de chasse favorables sont également importants. Afin de maintenir la capacité d'accueil pour les proies du Grand Murin, il faut conserver les prairies de fauche et pâturées en évitant l'emploi d'insecticides, et garder les futaies de feuillus (et leurs lisières) présentant peu de sous-bois et de végétation herbacée.

I.3.4. Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*

RESUME DES POINTS IMPORTANTS POUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES

- Périmètre de conservation : pour chacune des 2 colonies de reproduction retenues (80 et 90 ind.), il inclut le gîte lui-même et les territoires de chasse. Ces derniers sont situés dans un rayon de 8 km en moyenne autour du gîte de reproduction (max. 12,5 km) et occupent une surface moyenne de 1250 ha.
- Habitats de chasse favorables : tout milieu arboré riche en mouches et araignées, à savoir ripisylves, vergers traditionnels, lisières forestières et haies en contact avec des milieux ouverts. Egalement prairies pâturées et étables.
- Mesures de gestion : assurer l'intégrité et la tranquillité du gîte ; maintenir l'élevage extensif ; empêcher l'usage des pesticides ; favoriser la plantation d'essences de feuillus ; reconstituer le bocage.

Le Murin à oreilles échancrées semble sédentaire. Il s'éloignerait d'au maximum 40 km de ses gîtes de reproduction. Il est disséminé de manière hétérogène dans toute la région, aussi bien en plaine que dans les vallées vosgiennes et le Jura alsacien.

En hibernation, il est noté dans des cavités souterraines plus chaudes que la moyenne, qu'il fréquente seul ou en groupe d'octobre jusqu'à mi-avril, dates particulièrement tardives pour un chiroptère. Les animaux sont généralement suspendus à découvert.

En Alsace, il se reproduit dans des bâtiments, au niveau des combles et des greniers. Les femelles constituent des groupes pouvant compter jusqu'à une centaine d'individus. Là, elles se tiennent suspendues à découvert ou cachées dans des petites cavités (trous de mortaise par exemple). Les naissances ont lieu un peu plus tard que pour les autres espèces de chiroptères : mi-juin à début juillet. L'envol des jeunes se produit un mois plus tard. Contrairement à la majorité des espèces européennes, le Murin à oreilles échancrées est tolérant au niveau de la lumière et même du bruit en période de reproduction.

Plusieurs auteurs ont constaté que les femelles reproductrices disposaient de gîtes secondaires autour du gîte principal (rayon de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres), et qu'elles passaient régulièrement de l'un à l'autre (avec ou sans leur jeune accroché au pelage) durant la saison.

Les habitats de chasse du Murin à oreilles échancrées sont relativement peu connus. La présence de ligneux paraît être une constante. Il semble préférer les massifs forestiers de feuillus ou mixtes riches en points d'eau (rivières, mares...), les vergers traditionnels, les milieux bocagers et les zones urbanisées (parcs, jardins). La présence d'élevages (ovins et bovins) semble très favorable à l'espèce : les Murins à oreilles échancrées viennent couramment chasser dans les étables et y établissent parfois leurs colonies de parturition (ceci est certainement lié à la concentration locale en mouches, sa proie principale). Bien qu'il préfère longer des corridors écologiques, il semble qu'il puisse traverser de larges étendues ouvertes.

Certains milieux semblent évités par l'espèce : peuplements denses de jeunes futaies et de résineux, vastes milieux ouverts dépourvus de haies, zones urbaines dépourvues d'arbres.

Le Murin à oreilles échancrées est spécialisé sur deux types de proie : les diptères diurnes (mouches se reposant la nuit) et les araignées, en proportion variable selon les régions et la saison. Sa technique de chasse est basée sur le glanage des proies sur le feuillage ou même sur les murs.

Quand ils partent en chasse, les individus débutent leurs investigations à proximité immédiate du gîte, puis chassent dans un rayon moyen d'environ 8 kilomètres autour de celui-ci (mais peuvent aller jusqu'à plus de 12 km). On estime qu'une colonie de 50 à 100 individus exploite un territoire de chasse d'une surface de 1250 ha environ.

Les mesures de gestion devront bien entendu garantir l'intégrité et la tranquillité du gîte de reproduction. Au niveau des terrains de chasse, il faut promouvoir le maintien de l'élevage extensif autour des colonies, limiter au maximum l'emploi de pesticides et d'herbicides, favoriser la plantation de feuillus, reconstituer le bocage et mettre en place des points d'eau.

II. CARTOGRAPHIE DES TERRITOIRES

Selon l'article 2 de la directive Habitat, le périmètre des sites doivent permettre le maintien ou le rétablissement des habitats d'espèces, et ce tout au long de leur vie. La délimitation des périmètres est faite en application des critères définis par les annexes II et III de la directive « Habitats ».

Or, le chapitre précédent a montré que les chauves-souris fréquentent des aires disjointes au cours des différentes phases de leur cycle biologique (reproduction, hibernation, transit). Sauf rares exception, on ignore dans quelle cavité d'hibernation précise les membres d'une colonie de reproduction donnée transitent et passent l'hiver, et inversement.

En conséquence, chaque colonie sera considérée comme une population autonome, à laquelle s'appliquera le principe de l'article 2. En multipliant la désignation des sites, lesquels comprennent des sites de reproduction, d'hibernation et de transit, les besoins des espèces seront globalement couverts.

Après avoir détaillé la nature des habitats nécessaires pour chaque espèce à chaque étape de son cycle (aspects qualitatifs, chapitre précédent), une méthode de détermination de leur montant, ainsi que du rayon d'action dans lequel ils doivent s'inscrire (aspects quantitatifs) est donnée.

Pour finir, quelques éléments d'informations pratiques relatifs au tracé même de ces périmètres sur fond cartographique sont fournis.

Remarque importante : au stade de la délimitation du périmètre, celui-ci s'examine avant tout dans sa cohérence globale et non à l'échelle de la parcelle. C'est à l'occasion de l'élaboration des documents d'objectifs des sites que ce niveau de précision sera atteint de même que seront abordés les moyens de concilier conservation des habitats naturels et activités humaines.

II.1. Source des données

En plus des sources déjà citées dans le chapitre précédent, les propositions qui suivent s'inspirent des documents généraux suivants :

- méthodologie proposée par Barataud *et al.* (2000) dans le cadre du Plan national de restauration des chiroptères (cette méthode est donnée en annexe 4).
- questions/réponses de la DIREN Alsace aux questions fréquemment posées sur natura2000,
- guide méthodologique RNF/ATEN sur les documents d'objectif (Valentin-Smith *et al.*, 1998),
- l'ouvrage sur les ZICO de Rocamora (1993),
- réponses des différentes DIREN apportées à la question de la délimitation des périmètres (DIREN PACA, Champagne Ardennes, Lorraine),

II.2. Surfaces à prendre en compte

II.2.1. Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*

Sont pris en compte le gîte lui-même ainsi que les territoires de chasse adjacents. Ces deux éléments sont essentiels pour la survie de la population alsacienne, laquelle est fragile car peu importante (moins de 100 femelles) et située en limite d'aire de répartition.

Pour ce qui est du gîte lui-même (une église dans le cas des deux colonies retenues), il constitue le centre névralgique de la colonie. Son intégrité et sa tranquillité doivent être préservées. C'est pourquoi il doit être intégré dans le périmètre. Est également incluse une ceinture périphérique de quelques dizaines de mètres autour du bâtiment (place de l'église par exemple), ceci afin de garantir un accès dégagé et aisé au gîte et d'empêcher la mise en place d'aménagements défavorables aux chiroptères (éclairage public dirigé vers les trous d'envol par exemple).

Quant aux territoires de chasse, ils présentent l'avantage, chez le Petit Rhinolophe, d'être facilement repérables (paysage bocager), peu étendus et peu éloignés de la colonie. Aussi, le périmètre englobera environ 600 hectares de territoires favorables autour de chacune des deux colonies retenues, dans un rayon aussi proche que possible de celles-ci (de préférence inférieur à 2 km)¹.

La cartographie précise du périmètre s'appuiera sur un travail de terrain réalisé par le Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace en 2002 dans le cadre du Plan de restauration national des chiroptères. Cette étude, fondée sur une méthodologie élaborée par Barataud *et al.* (2000) (cf. annexe 4), a permis d'identifier sur fond cartographique et *a priori* l'ensemble des habitats de chasse favorables au Petit Rhinolophe autour de Sondersdorf et Biederthal. Il est procédé, s'il y a lieu, à une simplification du projet de site afin de faciliter le repérage des limites sur le terrain.

II.2.2. Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*

Comme pour le Petit Rhinolophe, est pris en compte le gîte lui-même ainsi que les territoires de chasse adjacents, la survie de la population alsacienne – peu importante (quelques dizaines d'individus et jusqu'à 175 max.) et en limite d'aire – étant intimement liée à ces deux éléments.

Le gîte est une ancienne mine occupée par l'espèce principalement en octobre-novembre et en mai-juin. Le périmètre devra au minimum intégrer l'entrée de la cavité, une ceinture périphérique de quelques dizaines de mètres autour de celle-ci afin de garantir un accès aisé au gîte, ainsi que les terrains directement à l'aplomb de la cavité².

¹ Toutefois, en cas de situation excentrée du gîte par rapport aux terrains favorables, ce rayon pourra être supérieur (des distances de vol de 8 km ont déjà été observées dans la nature (Schofield, 1996)).

² En effet, comme la propriété foncière s'exerçant sur un terrain s'étend de la surface du sol au centre de la Terre (hors produits d'extraction minière et archéologiques), la conservation efficace d'un réseau d'hibernation souterrain passe notamment par la maîtrise des terrains situés directement à l'aplomb du réseau, ceci afin d'éviter les risques de forage, d'empoisonnement des bêtes par infiltration d'épandages nocifs, etc.

A notre connaissance, aucune étude n'a jamais portée sur les terrains de chasse des chauves-souris en période de transit. Aussi, on supposera que les besoins qualitatifs (types de milieux) et quantitatifs (surfaces) du Minioptère à cette période de son cycle biologique sont équivalents à ceux qu'il a en période de reproduction.

Concernant la surface à prendre en compte, seul Barataud avance le chiffre de 700 ha pour des colonies de moins de 50 individus, 1250 ha pour des colonies de 50 à 100 ind. et 2800 ha pour des colonies de 100 à 500 individus.

La surface d'habitats favorables nécessaire à la survie de la population sera donc comprise entre 700 et 2800 ha selon que l'on cherche à assurer les besoins de la population moyenne (moins de 50 ind.) ou maximale (175 ind.) connue.

Le rayon d'action de chasse peut être très grand. Il n'y a pas assez d'études pour proposer une moyenne. Cela dit, l'espèce est capable d'aller régulièrement à plus de 30 km de son gîte (S.Y. Roué, comm. pers.). Sans étude appropriée (télémétrie), il n'existe aucun moyen de connaître la localisation des terrains de chasse autour de l'ancienne mine de Soultzmatt-Orschwihr. **Aussi, de façon pragmatique, nous proposons de délimiter ces terrains directement autour du gîte.**

A ce sujet, on observe, au moins chez les Murins à oreilles échancrées (Huet *et al.*, 2004, Parmentier et Santune, 2004, Brinkmann, 2001), que les terrains de chasse les plus proches du gîte étaient exploités par les adultes en tout début et fin de nuit. Chez les Minioptères, des observations concordantes ont été faites sur des individus en fin de nuit (C. Guillaume, *comm. pers.*).

II.2.3. Grand Murin *Myotis myotis* et Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*

Ces deux espèces présentant des caractéristiques biologiques et écologiques proches, en particulier durant la période de reproduction (grand rayon d'action, milieux recherchés similaires, etc.), elles sont traitées ensemble.

II.2.3.1 Gîte d'hibernation (ne concerne ici que le Grand Murin)

Le gîte lui-même ainsi qu'une petite portion de territoires de chasse adjacents sont pris en compte.

Les gîtes d'hibernation du Grand Murin sont d'anciennes mines ou d'anciens abris militaires de la première guerre mondiale, creusés dans les Vosges. Ils sont fréquentés de novembre à mars essentiellement. Comme pour le Minioptère, le périmètre devra au minimum intégrer l'entrée de la cavité, une ceinture périphérique de quelques dizaines de mètres autour de celle-ci afin de garantir un accès aisé au gîte, ainsi que les terrains directement à l'aplomb de la cavité.

Durant leur léthargie, les animaux ont des besoins limités. Cependant, dès leur réveil printanier, ils se mettent en chasse pour reconstituer leurs réserves de graisse. On suppose qu'ils se dirigent alors vers les terrains situés au plus près de la cavité d'hibernation. C'est la raison pour laquelle une surface d'habitats favorables adjacente au gîte doit être incluse dans le périmètre.

Cette nécessité est également soulignée par Barataud *et al.* (2000), qui recommande de retenir environ 80 ha de territoires de chasse favorables autour des cavités d'hibernation. Dans le cas de stations comprenant plusieurs cavités (mines de Sainte-Marie-aux-Mines ou galeries du Vieil Armand), ces 80 ha seront à rechercher autour de chaque cavité, et les périmètres confluents seront agrégés en un périmètre unique.

I1.2.3.2. Gîte de reproduction

Le gîte lui-même ainsi que des territoires de chasse adjacents sont pris en compte.

Au niveau des gîtes, toutes les colonies de Grand Murin et de Murin à oreilles échancrées se trouvent dans des bâtiments (mairie à Haguenau, église ailleurs). La délimitation du périmètre suivra donc les mêmes principes que ceux exposés pour le Petit Rhinolophe, à savoir : prise en compte de l'édifice et d'une ceinture périphérique de quelques dizaines de mètres autour du bâtiment afin de garantir un accès dégagé et aisé au gîte et d'empêcher la mise en place d'aménagements défavorables aux chiroptères (éclairage public dirigé vers les trous d'envol par exemple).

La délimitation des territoires de chasse présente plus de difficultés pour ces deux espèces. En effet, elles ont un rayon d'action très large (8 à 10 km en moyenne) et elles fréquentent des milieux peu spécialisés au niveau écologique : la sélection des milieux par ces espèces se fait surtout en fonction de leur richesse en proies (Arletta, 1995, Roué & Barataud, 1999). Il est donc malaisé de les repérer avec certitude.

Barataud propose une méthode de délimitation cartographique des territoires favorables, à l'instar de celle existant pour le Petit Rhinolophe (repérage *a priori*). Au point de vue de la surface, il estime qu'une colonie de 50 à 100 individus de Grand Murin ou de Murin à oreilles échancrées nécessite 1250 ha et qu'une colonie de 100 à 500 individus en nécessite 2800.

Malheureusement, à la différence de ce qui a été fait pour le Rhinolophe, cette méthode n'a jamais été mise en œuvre en Alsace pour aucune des deux espèces concernées. Gourmande en temps, elle n'était pas adaptée aux délais imposés.

En lieu et place, la DIREN a souhaité disposer d'une méthode de délimitation des territoires de chasse qui soit rapide à mettre en œuvre et ciblée.

Cette nouvelle méthode s'appuie sur les postulats suivants :

1/ les jeunes à l'envol sont plus vulnérables que les adultes. Ils constituent la fraction la plus fragile de la colonie et **c'est sur eux et leurs terrains de chasse que doit porter en priorité l'effort de conservation des populations.**

En effet, chez les chauves-souris, les adultes sont relativement résistants³. Les jeunes sont plus vulnérables, moins pour des questions de corpulence (car même si l'ossification n'est pas terminée, ils ont quasiment atteint leur taille et leur poids définitif au moment de l'envol (de Paz, 1986, Swift, 2001, Sharifi, 2004)), que pour des questions d'inexpérience. Le taux de mortalité des jeunes peut ainsi atteindre 50% la première année (Rudolph *et al.*, 2006, Zahn, 1998a) avant de diminuer considérablement avec l'âge.

2/ Les jeunes à l'envol explorent des terrains de chasse situés directement autour de leur gîte de naissance. C'est donc sur ces terrains de chasse attenants au gîte qu'il est nécessaire de concentrer les efforts prioritaires.

³ pour ce qui est des femelles gestantes et, dans une moindre mesure, allaitantes, leur situation de ce point de vue peut être considérée comme intermédiaire entre jeunes et adultes non parturients.

Ce postulat est défendu en Bourgogne par la Société d'Histoire Naturelle d'Autun, qui a délimité des périmètres rapprochés (2 km des gîtes en moyenne) pour 4 espèces de chauve-souris (dont le Grand Murin et le Murin à oreilles échancrées) dans le cadre de la désignation des ZNIEFF de type I de 2^{ème} génération (Roué et Sirugue, 2006).

Le fait que les juvéniles exploitent les terrains de chasse les plus proches de leur lieu de naissance durant leurs premiers vols a été prouvé chez plusieurs espèces. Jones *et al.* (1995) et Ransome (1996) sur le Grand Rhinolophe, et surtout Audet (1990) chez le Grand Murin. Pour cette espèce, l'auteur a observé qu'au moins durant le premier mois hors du gîte, les jeunes s'éloignaient rarement à plus de 2 km de la colonie, augmentant progressivement leur temps et leurs distances de chasse en vieillissant (confirmé par R. Arlettaz, *comm. pers.*).

Cette situation se retrouve chez la plupart des mammifères. Les premières sorties hors du gîte se font dans les environs proches, les jeunes élargissant progressivement le cercle de leurs prospection durant les jours et les semaines suivantes. Malgré l'absence de référence pour le Murin à oreilles échancrées, on supposera qu'il en va de même avec cette espèce.

A noter que la protection des milieux attenants profitera également aux adultes, au moins chez les Murins à oreilles échancrées. Comme mentionné plus haut, chez cette espèce, plusieurs auteurs ont observé que, durant la demie-heure suivant leur sortie crépusculaire et celle précédant leur rentrée matinale, elle chassait à proximité immédiate du gîte (moins de 1 km). Cela est corroboré par des expériences menées en Hollande : une augmentation du taux de reproduction au sein de colonies a pu être démontrée autour de celles où des mesures de gestion favorables avaient été menées dans un rayon de 1 km (*in* Bensettiti et Gaudillat, 2002).

Chez le Grand Murin, même si, d'après la littérature, le rayon moyen de chasse est de 10 km, certaines études montrent qu'il peut-être nettement inférieur (par exemple 3,2 km chez Drescher, 2004) si des habitats favorables sont présents en abondance à proximité.

Enfin, d'une manière générale, dans le cas peu probable où un traitement catastrophique serait réservé aux terrains de chasse favorables situés plus loin, les terrains proches délimités pour les besoins des jeunes auraient valeur de refuge (au moins temporairement) pour toute la colonie.

3/ Ceci établi, il est nécessaire de déterminer les surfaces d'habitats favorables à prendre en compte⁴. Elles dépendront du nombre de jeunes à l'envol et de la taille moyenne d'un territoire de chasse individuel.

a) Nombre de jeunes à l'envol : il est proportionnel à la taille de la colonie. Plus exactement, il est fonction du taux de reproduction des femelles (= proportion de femelles qui mettent bas à chaque saison au sein d'une colonie) et de la mortalité juvénile (= proportion de jeunes qui meurt avant leur premier vol).

Remarque concernant les effectifs des colonies : ils varient chaque année en fonction de différents paramètres (importance de la mortalité juvénile durant l'année n-1, conditions météorologiques de l'année n, etc.). On observe parfois des disparitions complètes (notamment changements de gîte suite à des dérangements ou à une mauvaise météorologie estivale) suivies dans certains cas de réapparitions tout aussi soudaines. Dans ce contexte, les effectifs donnés dans ce rapport (synthétisés dans le tableau 3 et l'annexe 1a par exemple) sont des valeurs médianes des 5 dernières années.

⁴ Concernant la nature des habitats de chasse des jeunes, certaines études (Arlettaz 1995 sur le Grand Murin par exemple) ont montré qu'il n'y a pas de différence entre les types de milieu exploités par les jeunes et les adultes. On se référera donc aux descriptifs écologiques du chapitre précédent.

Taux de reproduction : les femelles donnent majoritairement naissance à un unique jeune par an (les jumeaux sont rares chez le Grand Murin et le Murin à oreilles échancrées). Cependant, toutes les femelles d'une colonie ne se reproduisent pas forcément une année donnée, soit parce qu'elles sont immatures (environ 10% des effectifs d'après Rodrigues *et al.*, 2003, Zahn, 1998b), soit parce que les conditions sont mauvaises (météo défavorable, faibles réserves de graisse, etc.) (Barclay *et al.*, 2004). Le taux de reproduction sera donc inférieur à 100%. Sous nos latitudes, ce taux est très variable d'une année à l'autre chez les petits chiroptères : de 20 à 80% chez les Murin de Bechstein, une espèce forestière de même corpulence que le Murin à oreilles échancrées (Kerth & König, 1999). Chez le Grand Murin, Zahn (1999) a observé que le taux pouvait varier de 53 à 91 % (moyenne 68%, 97% des valeurs inférieures à 85%) pour des colonies de plus de 100 femelles suivies pendant 4 ans dans les années 1990 en Bavière.

D'après ces études, nos observations et celles d'autres spécialistes des chauves-souris (S.Y. Roué, E. Cosson, *comm. pers....*), **le taux de reproduction des deux espèces de *Myotis* considérées est compris dans la fourchette moyenne de 55 à 85 % des femelles présentes dans la colonie.**

Mortalité juvénile avant l'envol : il existe une grande variabilité interannuelle de la mortalité juvénile. On attribue en général ces décès aux aléas climatiques (refroidissement, fortes pluies), plus rarement à des désordres physiologiques (Schierer, 1972). Elle peut être importante, comme l'a noté Schierer (1972) dans une colonie alsacienne de Grand Murin, où au moins 200 jeunes ont été retrouvés morts dans une colonie de plusieurs centaines d'individus. Zahn (1999) a calculé qu'elle variait de 0 à 35% (moyenne 8,7%, 54% des valeurs inférieures à 5%, 93% des valeurs inférieurs à 20%) dans une douzaine de colonies de plus de 100 individus suivies pendant 4 ans en Bavière. Nous n'avons aucun chiffre concernant les Murins à oreilles échancrées, et supposons que la mortalité juvénile est équivalente à celle observée chez le Grand Murin.

D'après ces études et nos observations, **le taux de mortalité des jeunes avant l'envol chez les deux espèces de *Myotis* considérées est compris dans la fourchette moyenne de 0 à 20% des jeunes mis au monde.**

En cumulant les valeurs du taux de reproduction et de la mortalité juvénile, on obtient un taux des jeunes à l'envol compris dans la fourchette large de 44 à 85 % des effectifs de la colonie. **En conséquence, nous proposons de retenir la fourchette moyenne de 50% à 80% des effectifs de la colonie.**

b) Surface de terrain de chasse nécessaire par jeune : là encore, les informations sont surtout présentes pour les adultes⁵ de Grand Murin. La taille des terrains de chasse varie considérablement d'une étude à l'autre, comme le montre le tableau 1. Les valeurs extrêmes sont de 0,3-74 ha.

Deux choses importantes sont à noter au sujet de ces valeurs :

- dans le tableau 1, on remarque que les valeurs semblent en moyenne plus hautes dans les études dont l'environnement est dominé par les résineux (habitat moins favorable) par rapport à celles dont l'environnement est dominé par les feuillus ou les forêts mixtes. En Alsace, les colonies de reproduction retenues présentent un environnement à dominante de feuillus. Nous tiendrons compte de ce point pour l'évaluation du paramètre recherché.

⁵ Nous supposons que les besoins alimentaires des jeunes, encore en phase de croissance osseuse, sont au moins égaux à ceux des adultes, et partirons du principe que la taille de leurs territoires est la même que celle de leurs parents.

Tableau 1 : taille et nature des territoires de chasse dans plusieurs études

Auteur	Surface mini-maxi (moyenne) en ha	Lieu	Environnement
Rudolph (1989)	5-15	Bavière du Nord, Suisse franconienne	Hêtraies, pinèdes, prairies
Audet (1990)	50 ± 24 ha	Bavière du sud	Forêts de résineux et cultures dominantes
Arlettaz (1995)	36,2 ± 17 ha	Valais suisse	Forêts mixtes et pinèdes prairies, vergers
Eichstädt (1995)	5-50	Allemagne, Brandebourg du Nord	Hêtraies, terrains agricoles, plans d'eau
Güttinger (1997)	0,3-5	Suisse orientale	Hêtraies, forêts de résineux et mixtes, milieux ouverts
Valeurs mini-maxi*	0,3-74		

* Le mode de présentation de chaque résultat (en valeurs mini.-maxi. ou en moyennes ± écarts types) rend impossible le calcul d'une moyenne.

- les terrains de chasse sont généralement individuels mais ne sont pas exclusifs. Autrement dit, les animaux s'y rencontrent souvent seuls, mais plusieurs individus peuvent y être contactés, parfois en même temps, plus souvent successivement (Audet, 1990). En conséquence, la surface totale des terrains de chasse fréquentés par les jeunes de la colonie sera inférieure à la somme des surfaces de chaque terrain individuel. Il est impossible d'estimer le pourcentage de recouvrement des différents terrains de chasse individuels, mais nous tiendrons également compte de ce phénomène lors de l'évaluation du paramètre recherché.

De telles études font défaut pour les Murins à oreilles échancrées. Seul Barataud *et al.* (2000) préconisent des territoires de chasse de 2800 ha pour des colonies de 100 à 500 individus (idem que pour le Grand Murin), ce qui correspond à une fourchette de 5,6 à 28 ha par individu.

Cette fourchette de 5,6-28 ha par individu est cohérente avec les éléments présentés. Nous proposons de la retenir pour les jeunes de Grand Murin et de Murin à oreilles échancrées.

En conclusion, la surface des terrains de chasse favorables à prendre en compte directement autour de chaque colonie de reproduction de Grand Murin et de Murin à oreilles échancrées est obtenue en multipliant le nombre théorique de jeunes à l'envol (= 50 à 80% des effectifs de la colonie) par la surface théorique nécessaire par jeune (= 5,6 à 28 ha).

II.2.4.Synthèse des résultats

Nous proposons dans le tableau 2 une synthèse des types d'habitats et du montant des surfaces à prendre en compte pour chaque espèce.

La sélection de ces territoires se fera autour des gîtes, au sein des habitats favorables les plus proches du bâtiment ou de la cavité.

Tableau 2 : Synthèse des surfaces théoriques nécessaire à la conservation des espèces

Espèce	Nature du gîte	Type de milieu	Surface
Petit Rhinolophe	Gîte de reproduction	Linéaires arborés (ripisylves, lisières, haies...), forêts, vergers	600 ha autour des colonies de 20 à 50 femelles
Grand Murin	Gîte de reproduction	Forêts sans sous-bois, prairies, vergers	5,6-28 ha par jeune volant autour du gîte (effectif des jeunes volants = 50-80% de celui de la colonie)
	Gîte d'hibernation	Forêts sans sous-bois, prairies, vergers	80 ha directement autour de la cavité
Murin à oreilles échancrées	Gîte de reproduction	Forêts, bocages, prairies pâturées, vergers	5,6-28 ha par jeune volant autour du gîte (effectif des jeunes volants = 50 à 80% de celui de la colonie)
Minioptère de Schreibers	Gîte de transit	Forêts, lisières, haies, vergers	De 700 ha autour de colonies <50. ind., 1250 ha pour 50-100 ind. et 2800 ha pour 100-500 ind.

Dans le tableau 3 page suivante, nous fournissons les surfaces théoriques totales à prendre en compte autour de chaque gîte présent au sein des sites complémentaires.

Tableau 3 : Synthèse des surfaces théoriques nécessaire pour chaque site

Site	Localisation	Espèce concernée	Type de site	Effectif de la colonie	Nb de jeunes à l'envol	Surface min.-max. par colonie (ha)	Rayon théorique (km)	Rayon d'action moyen (max.) (km)	Surface du périmètre proposé (ha)
Extension du massif forestier de Haguenau	Haguenau	Murin à oreilles éch.	Repro	80 ♀ ad.	40-64	224-1792	0,8-2,4	8 (12,5)	293
Extension du site des collines de Dieffenthal	Saint-Martin	Grand Murin	Repro	450 ♀ ad.	225-360	1260-10080	2,0-5,7	10 (25)	1344
Extension du site du Donon	Balbronn	Grand Murin	Repro	700 ♀ ad.	350-560	1960-15680	2,5-7,1	10 (25)	1960
Extension du site du Jura alsacien	Biederthal	Petit Rhinolophe	Repro.	30-50 ♀ ad.	-	600	1,4	2 (8)	480
Extension du site du Jura alsacien	Sondersdorf	Petit Rhinolophe	Repro.	30-50 ♀ ad.	-	600	1,4	2 (8)	670
Extension du site du Jura alsacien	Liebsdorf	Grand Murin + Murin à oreilles éch.	Repro.	200 ♀ ad.	100-160	560-4480	1,3-3,8	10 (25)	701
Extension du site du Jura alsacien	Oltingue	Grand Murin	Repro.	500 ♀ ad.	250-400	1400-11200	2,1-6,0	10 (25)	1564
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Soultzmat	Minioptère de Schreibers	Transit	175 ind. max.	-	700-2800	-	15 ? (42)	820
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Soultzeren	Grand Murin	Repro.	400 ♀ ad.	200-320	1120-8960	1,9-5,3	10 (25)	1181
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Fréland	Grand Murin	Repro.	500 ♀ ad.	250-400	1400-11200	2,1-6,0	10 (25)	1431
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Thannenkirch	Grand Murin	Repro.	220 ♀ ad.	110-176	616-4928	1,4-4,0	10 (25)	852
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Vieil Armand	Grand Murin	Hiv.	165 ind. max.	-	80-x*	0,5-y*	10 (25)	454
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Sainte-Marie-aux-Mines	Grand Murin	Hiv.	216 ind. max.	-	80-x*	0,5-y*	10 (25)	1434
Site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Mollau	Grand Murin	Hiv.	69 ind. max.	-	80-x*	0,5-y*	10 (25)	64
Extension du site des Hautes Vosges	Tête des Faux	Grand Murin	Hiv.	52 ind. max.	-	80-x*	0,5-y*	10 (25)	99**
Extension du site des Hautes Vosges	Petit Ballon	Grand Murin	Hiv.	116 ind. max.	-	80-x*	0,5-y*	10 (25)	156***

* dans le cas des sites comportant plusieurs cavités, les x et y sont à définir en agrégeant les surfaces nécessaires autour de chaque cavité.

** sur ces 99 ha, l'extension ne concerne que 36 ha.

*** Ces 156 ha sont déjà inclus dans le site existant.

II.3. Tracé des périmètres

Cette étape consiste à tracer le périmètre des sites complémentaires sur fond cartographique, sur la base des éléments d'information et de méthodologie donnés plus haut. Autrement dit, il s'agit de délimiter des surfaces d'habitats favorables de taille adaptée au plus près des colonies.

Pour ce faire, les grands ensembles homogènes d'habitats favorables aux différentes espèces occupant la station sont tout d'abord repérées sur carte IGN au 1/25000^{ème}.

Pour affiner cette première délimitation, les aides et outils suivants ont été mis à profit :

- Orthophotoplans 2002 : permettent notamment de discriminer les grands types de forêts (résineux, feuillus et parcelles ravagées par l'ouragan Lothar de 1999) et de cultures (prairies, champs), de visualiser la présence de haies, de ripisylves, etc.
- Couches SIG : différentes couches cartographiques informatisées se sont révélées utiles (prairies permanentes, jachères, forêts, PLU, etc.).
- Autres informations cartographiques : d'autres renseignements peuvent être obtenus par consultation de rapports (PLU non informatisées, études, etc.) et de personnes (acteurs locaux, experts, forestiers, associations, etc.).
- Visite sur le terrain : solution retenue dans le cas où les sources d'informations précédentes se sont révélées insuffisantes, notamment pour Haguenau.

Les principes suivants ont guidé le choix des limites définitives des sites soumis à consultation :

- Pertinence : sur une station donnée où l'espèce est disséminée, le périmètre doit s'attacher à intégrer les noyaux de population plutôt que de viser l'exhaustivité. Dans ce cas, les territoires sélectionnés doivent permettre le maintien dans un bon état de conservation de ces noyaux.
- Cohérence : éviter le morcellement, facteur généralement négatif à la fois pour la conservation efficace des populations et pour la gestion du site.
- Simplification : les limites doivent être facilement identifiables sur le terrain (routes, pistes forestières, lignes de crêtes, canaux...). Ceci facilitera également la conservation du site sur le plan fonctionnel (gestion, surveillance, signalisation...).

III. PERIMETRES PROPOSES

Dans cette partie, les éléments de méthode exposés précédemment sont mis en application afin de procéder au tracé des périmètres autour des sites retenus.

Pour chaque site, une cartographie à une échelle appropriée est donnée ainsi qu'un commentaire associé explicitant les choix concernant les limites.

III.1. Extension du site du massif forestier de Haguenau

En plus du bâtiment, à savoir la mairie de Haguenau, où se reproduisent 80 femelles, la proposition de périmètre intègre les milieux favorables les plus proches de la colonie (cf. carte 3). Il s'agit pour l'essentiel de forêts et d'ensembles bocagers. Une surface de 293 ha est proposée.

Secteur Sud, le long du Rothbach : l'aire sud inclut les terrains favorables présents de part et d'autre du Rothbach, depuis le bois du Spitalwald Kessel (à l'ouest) jusqu'à la résidence Les Pins (à l'Est) et le faubourg Weinumshof (au nord). Le Bois de Walk, clairsemé et rendu défavorable par la tempête de 1999, n'a pas été retenu.

Secteur Ouest, dit de l'Hutmatt : les terrains favorables au Murin à oreilles échancrées sont compris entre la D919, le canal de décharge, les faubourgs de Haguenau et ceux de Schweighouse-sur-Moder.

Secteur Nord-Est, entre Haguenau et le lieu dit Kestlerhoff : l'aire Est inclue les terrains favorables compris entre le massif forestier, la Moder, les faubourgs de Haguenau et le lieu-dit du Kestlerhof

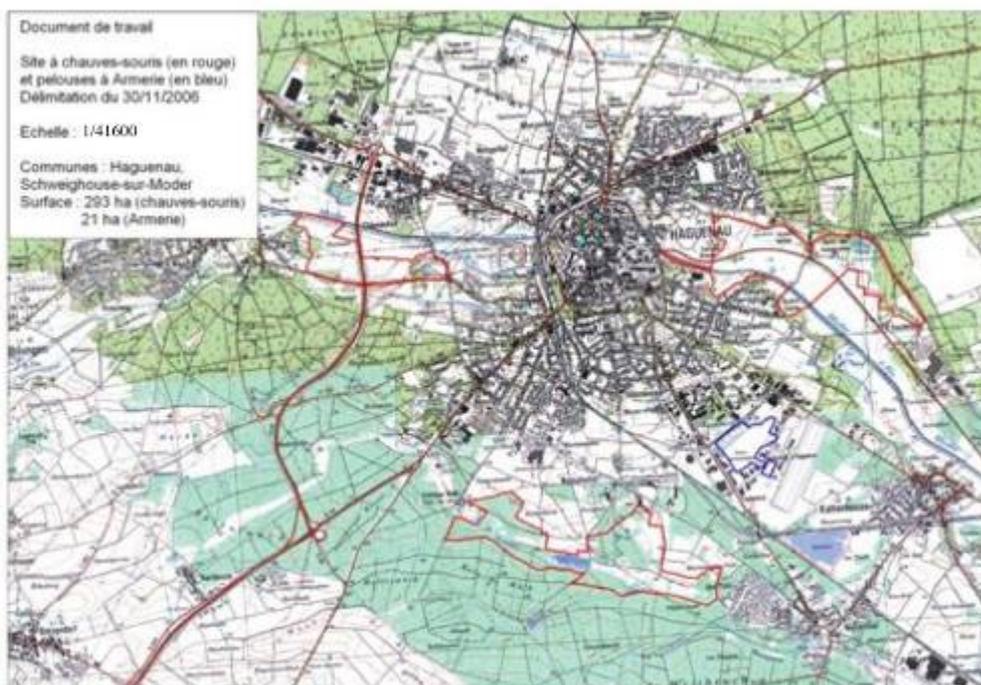
III.2. Extension du site du massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann

La proposition d'extension du site du Donon-Schneeberg couvre 1960 hectares (cf. carte 4). Elle s'étend sur les communes de Cosswiller, Still et Westhoffen. Il s'agit d'un ensemble d'un seul tenant centré sur la maison forestière d'Elmerforst à Balbronn, qui accueille une colonie de reproduction de 700 femelles de Grand Murin, la plus importante colonie d'Alsace.

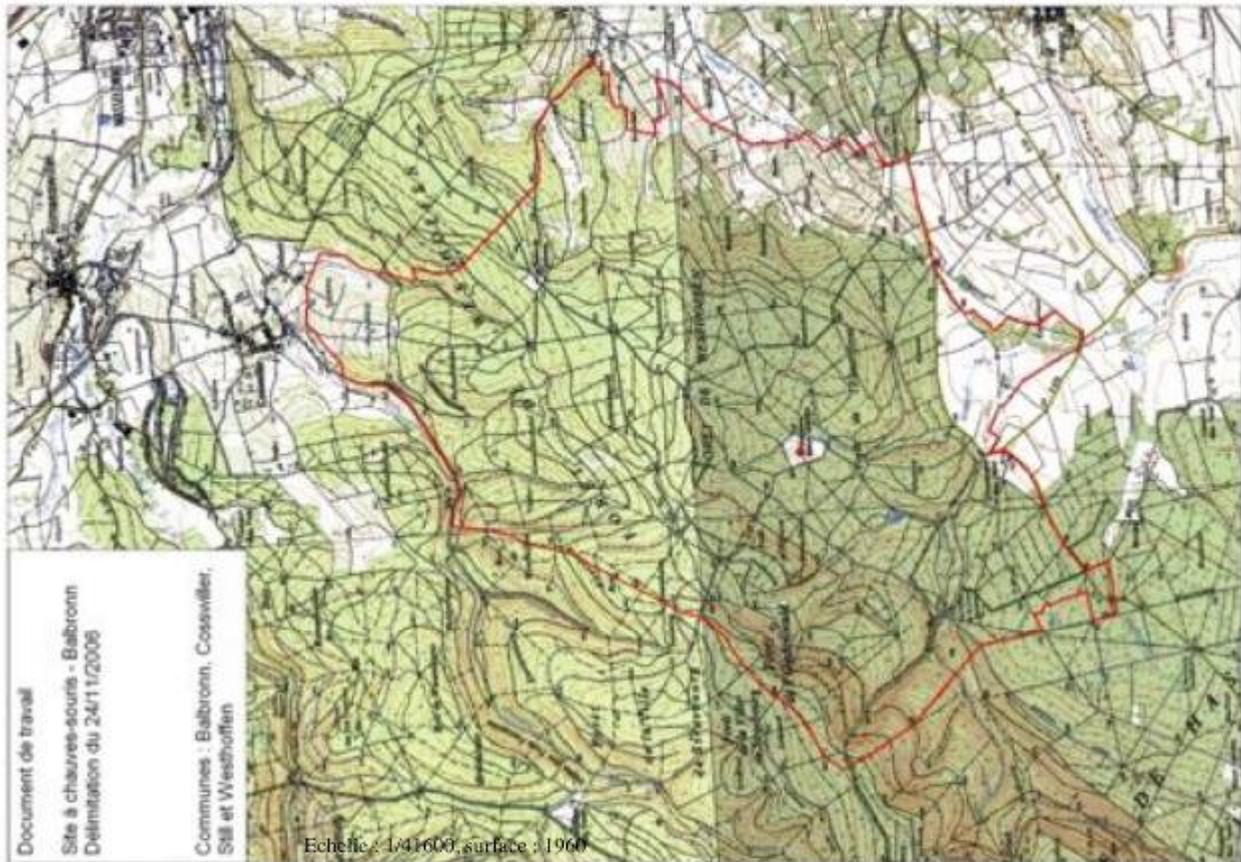
En plus du bâtiment, la proposition de périmètre intègre les milieux favorables les plus proches de la colonie. Il s'agit pour l'essentiel de forêts et des ensembles de prairies et de pelouses qui se développent en lisière, à Balbronn, Westhoffen et Cosswiller.

Le tracé des limites du site s'appuie sur la ligne de crête (à l'ouest et au sud-ouest), un ruisseau (au nord) et le réseau de chemins et routes existants (au sud et à l'est).

Carte 3 : Proposition d'extension du site du massif forestier de Haguenau – Haguenau (reproduction de Murin à oreilles échancrées) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan



Carte 4 : Proposition d'extension du site du massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann – Balbronn (reproduction de Grand Murin) - a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan



III.3. Extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller

La proposition d'extension du site couvre une surface de 1751, dont 1344 hectares pour le Grand Murin (le reste concerne le Sonneur à ventre jaune). L'aire est localisée dans le val de Villé et concerne 8 communes centrées autour du village de Saint Martin (carte 5).

Pour le Grand Murin, en plus de l'église de Saint Martin, qui accueille la colonie de reproduction (450 femelles), la proposition d'extension intègre les territoires de chasse les plus proches de la colonie. Ils se partagent en deux parties d'égale importance, situées respectivement en rive gauche et droite du Giessen.

Rive gauche du Giessen : la proposition intègre des forêts et de vastes espaces ouverts, essentiellement orientés vers le sud. Les limites suivent le fond de vallon (au sud), évitent les surfaces bâties de Villé, Saint-Martin et Albé à l'est, de Breitenbach au centre, et suivent les chemins forestiers, les limites de parcelles ou cours des ruisseaux, au nord et à l'ouest, jusqu'à Mainsongoutte.

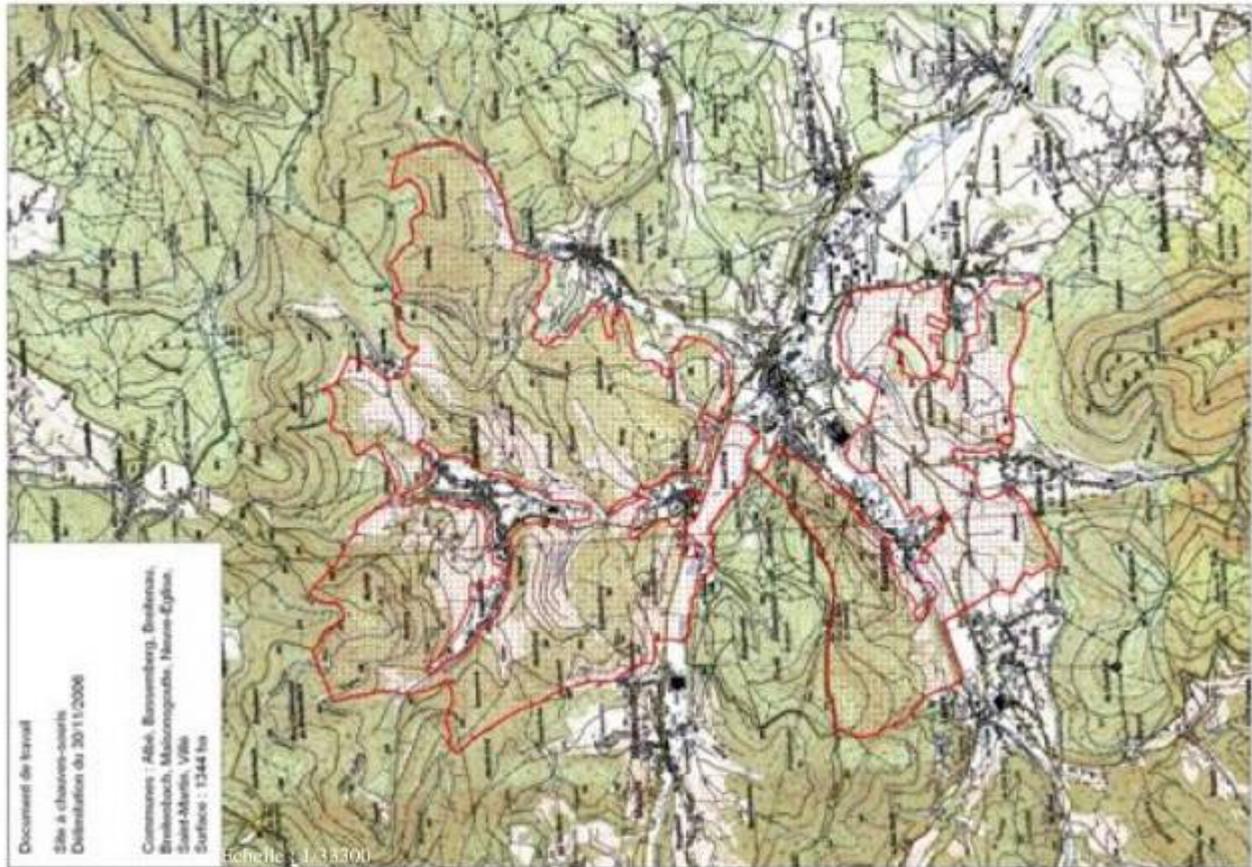
Rive droite du Giessen : le tracé des limites s'appuie sur la ligne de crête du Scheibenberg au nord. La forêt domaniale de Honcourt, bien que située à proximité immédiate du clocher, n'a pas été retenue. Orientée vers le nord, trop froide et fermée, elle est considérée comme peu favorable au Grand Murin. Un vallon qui suit les limites communales entre Bassemberg et Lalaye - Fouchy constitue la limite ouest du site. Le piémont de l'Altenberg au relief vallonné et au paysage ouvert de prés et de vergers au sud est retenu. Là, la limite de la proposition d'extension s'appuie sur un chemin, situé en contrebas des pentes accentuées couvertes de forêts. Pour le reste, les étendues bâties de Breitenau, Neuve-Eglise, Triembach, Villé et Bassemberg sont exclues.

III.4. Extension du site des Hautes Vosges

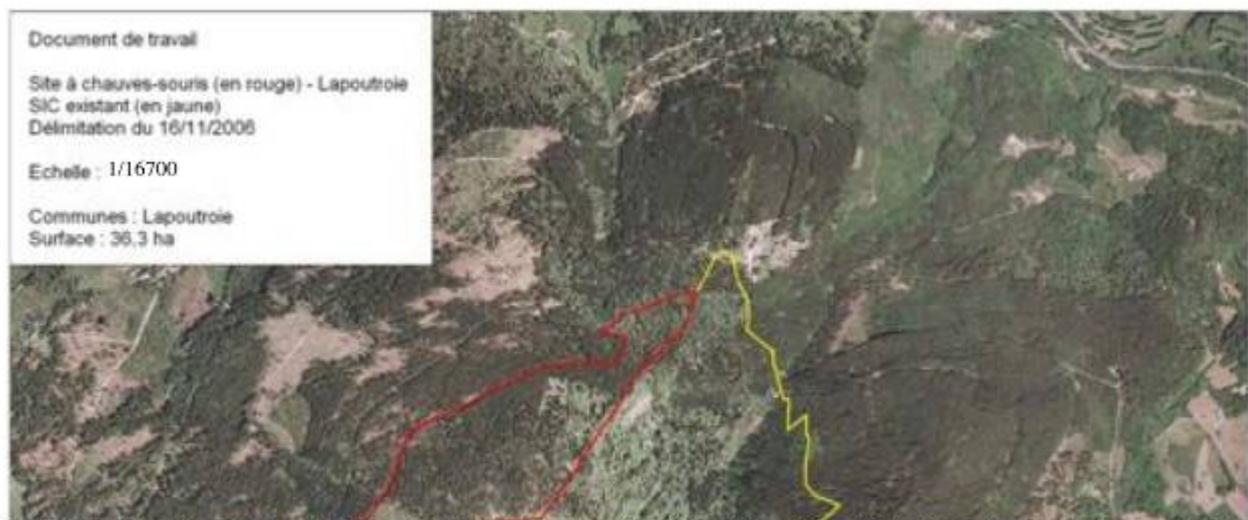
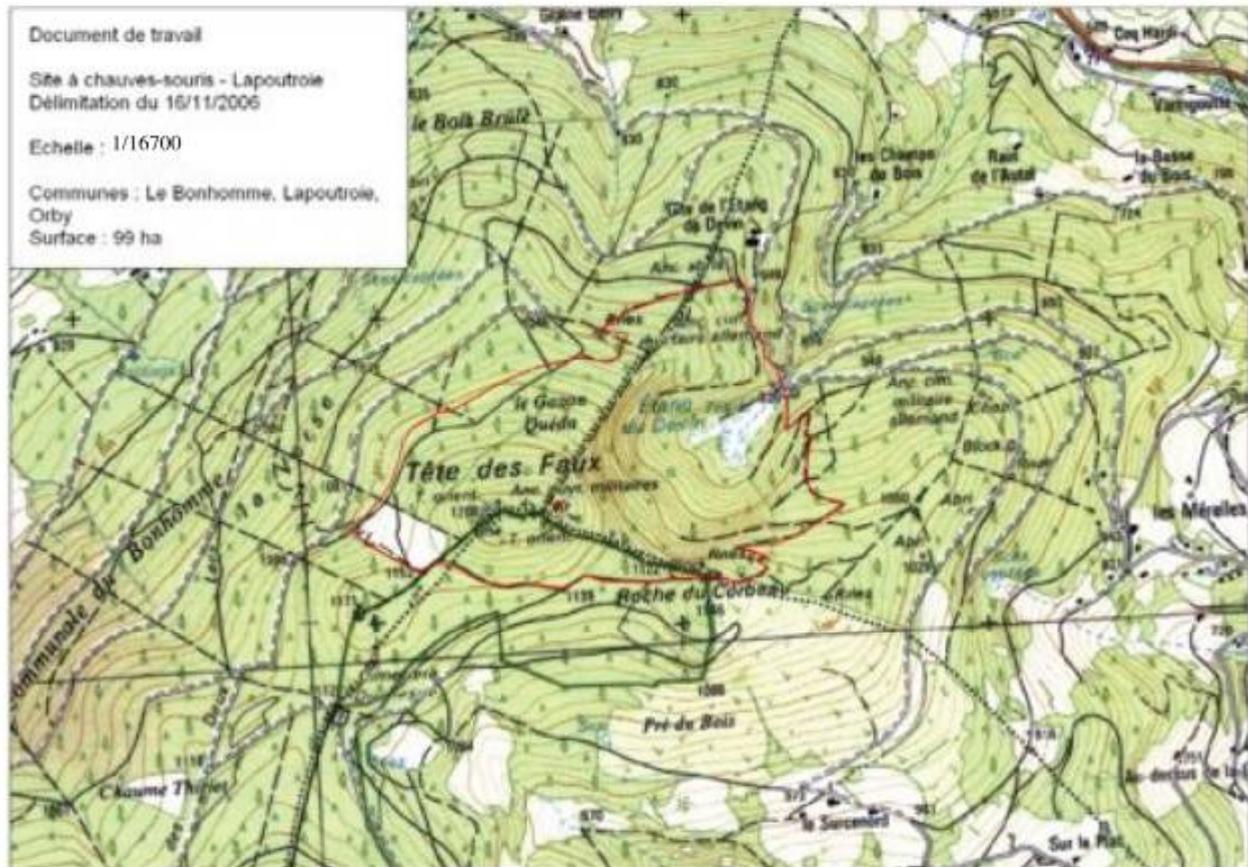
La proposition d'extension du site des Hautes Vosges couvre 36 hectares (cf. carte 6). Elle est localisée à la Tête des Faux sur la commune du Bonhomme. Une cinquantaine de Grand Murin hibernent dans une ancienne galerie militaire proche du sommet, et chassent au printemps en sortie de cavité.

En plus de la cavité, la proposition de périmètre intègre les milieux favorables les plus proches de la colonie. Il s'agit pour l'essentiel d'une ceinture forestière. Les limites forment une enveloppe positionnée à environ 500 m de la cavité.

Carte 5 : Proposition d'extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller – Saint Martin (reproduction de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan



Carte 6 : Proposition d'extension du site des Hautes Vosges – Tête des Faux (hibernation de Grand Murin) - a) Fond cartographique (périmètre de conservation) et b) Orthophotoplan (périmètre de l'extension proposée)



III.5. Proposition de site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises

La proposition de site couvre 6 232 hectares. Elle se répartit en sept ensembles : six d'entre eux accueillent des populations de reproduction ou d'hibernation du Grand Murin, la septième, à Soultzmatt, une colonie de regroupement transitoire, appelée colonie de transit, de l'espèce *Minioptère* de Schreibers.

Thannenkirch (cf. carte 7) : une colonie de reproduction de 220 femelles de Grand Murin occupe l'église. En plus du bâtiment, les 852 ha concernés intègrent les milieux favorables les plus proches de la colonie. Le tracé s'appuie sur les limites communales (au nord et au sud), les lignes de crête (à l'est) et le « chemin haut » (à l'ouest), au-delà duquel s'étend une forêt de résineux défavorable.

Fréland (cf. carte 8) : une colonie de reproduction de 500 femelles de Grand Murin occupe l'église. En plus du bâtiment, les surfaces proposées de 1431 ha intègrent les milieux favorables les plus proches de la colonie. Le tracé s'appuie sur les limites communales (au nord-est et au sud), les lignes de crête (au nord-ouest et à l'est), les lisières du massif boisé (au sud-est), et les routes et lignes de pente (au sud-ouest).

Soultzeren (cf. carte 9) : une colonie de reproduction de 400 femelles de Grand Murin occupe l'église. En plus du bâtiment, le périmètre intègre 1181 ha de milieux favorables, les plus proches de la colonie. Le tracé suit la limite extérieure du bâti (de Soultzeren, à l'ouest, à Munster, au sud-est), et s'appuie approximativement sur les lignes de crête (à l'est et au nord) et les limites communales (à l'est). Un petit bois attenant a également été intégré à l'ouest.

Soultzmatt (cf. carte 10) : une colonie de transit comptant jusqu'à 150 individus de *Minioptère* de Schreibers occupe une ancienne mine. En plus de la cavité, le périmètre intègre 819 ha de milieux favorables, les plus proches de la colonie. Le tracé s'appuie sur les limites communales (au sud), les lisières forestières (à l'est et au nord) et des routes et chemins (au nord-ouest, au nord-est, au sud-est et au sud-ouest).

Pour les trois sites d'hibernation, à Sainte-Marie-aux-Mines (cf. carte 11), au Vieil Armand (cf. carte 12) et à Mollau (cf. carte 13), les limites forment une enveloppe positionnée à environ 500 m de chaque cavité ou ensemble de cavités retenues.

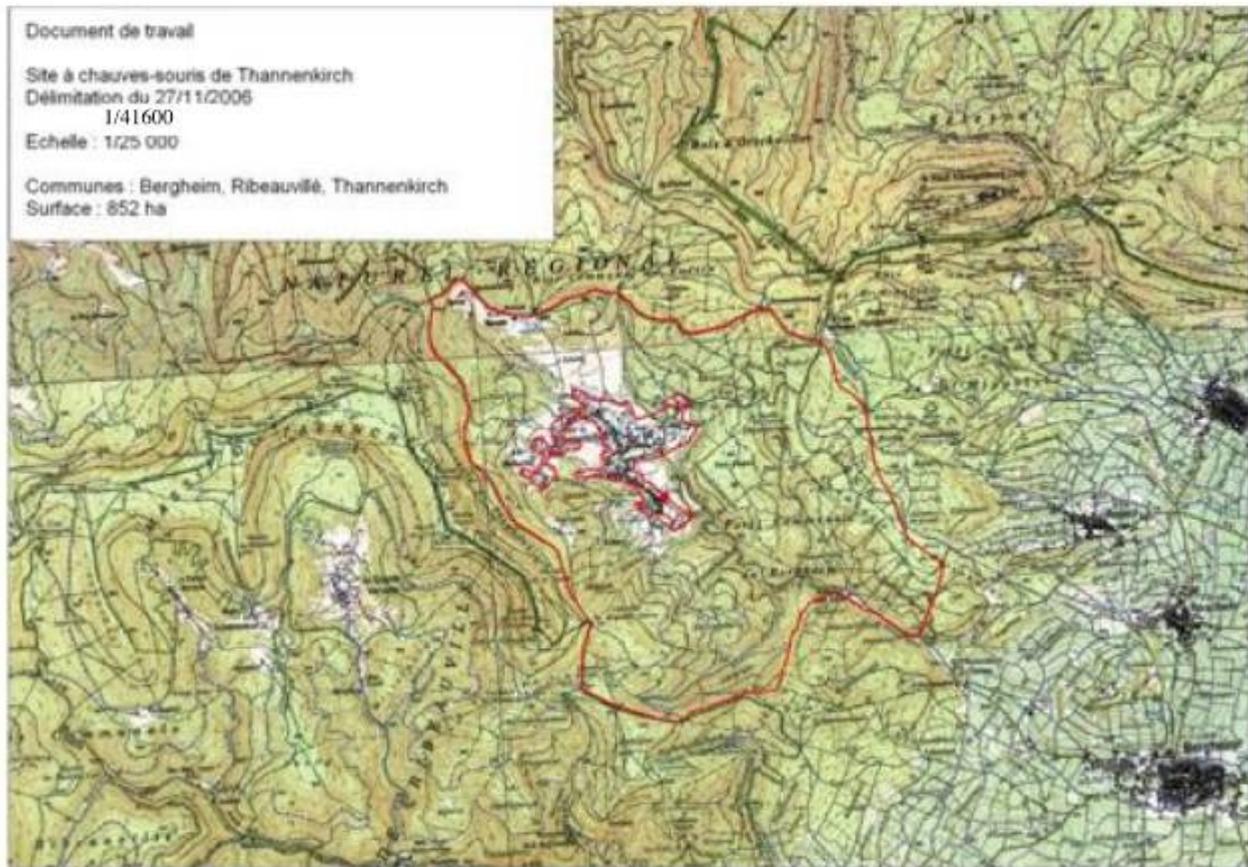
III.6. Extension du site du Jura alsacien

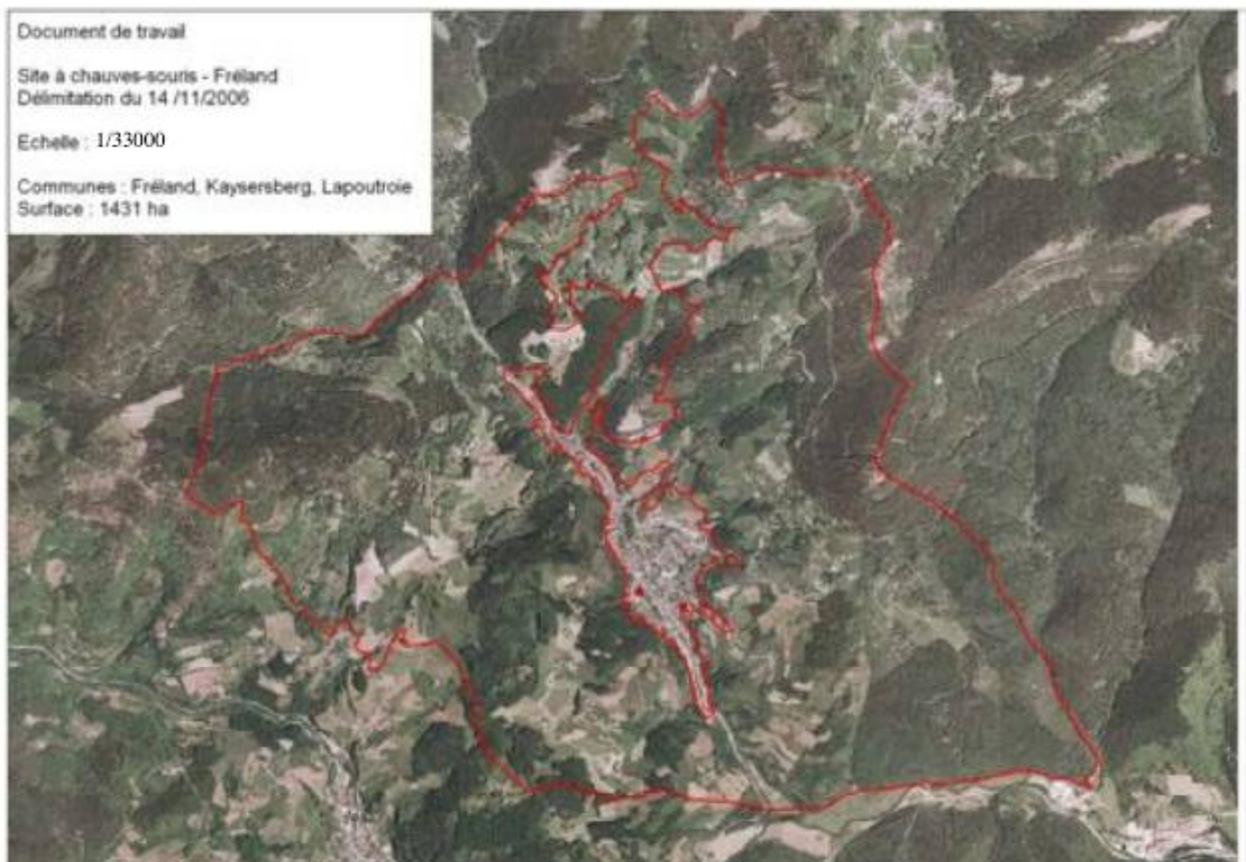
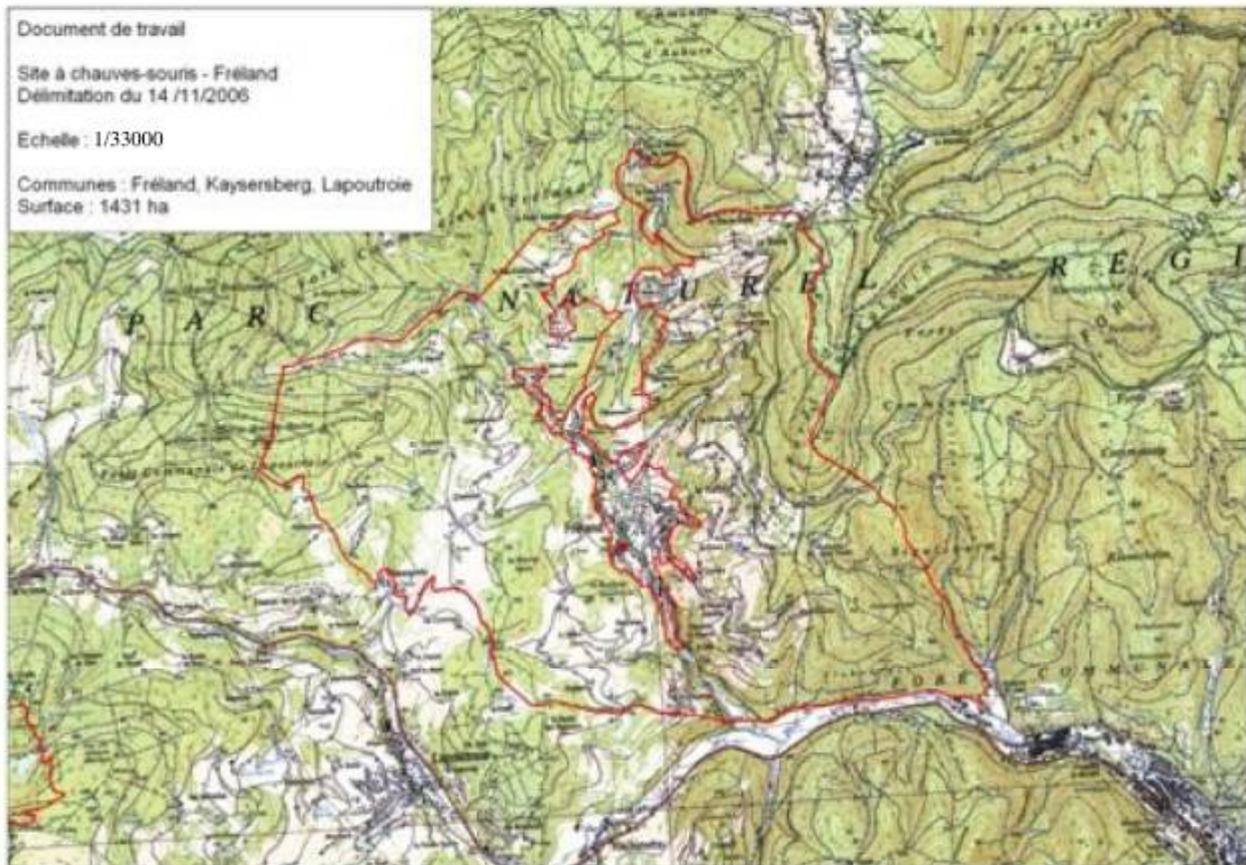
III.6.1. Petit Rhinolophe

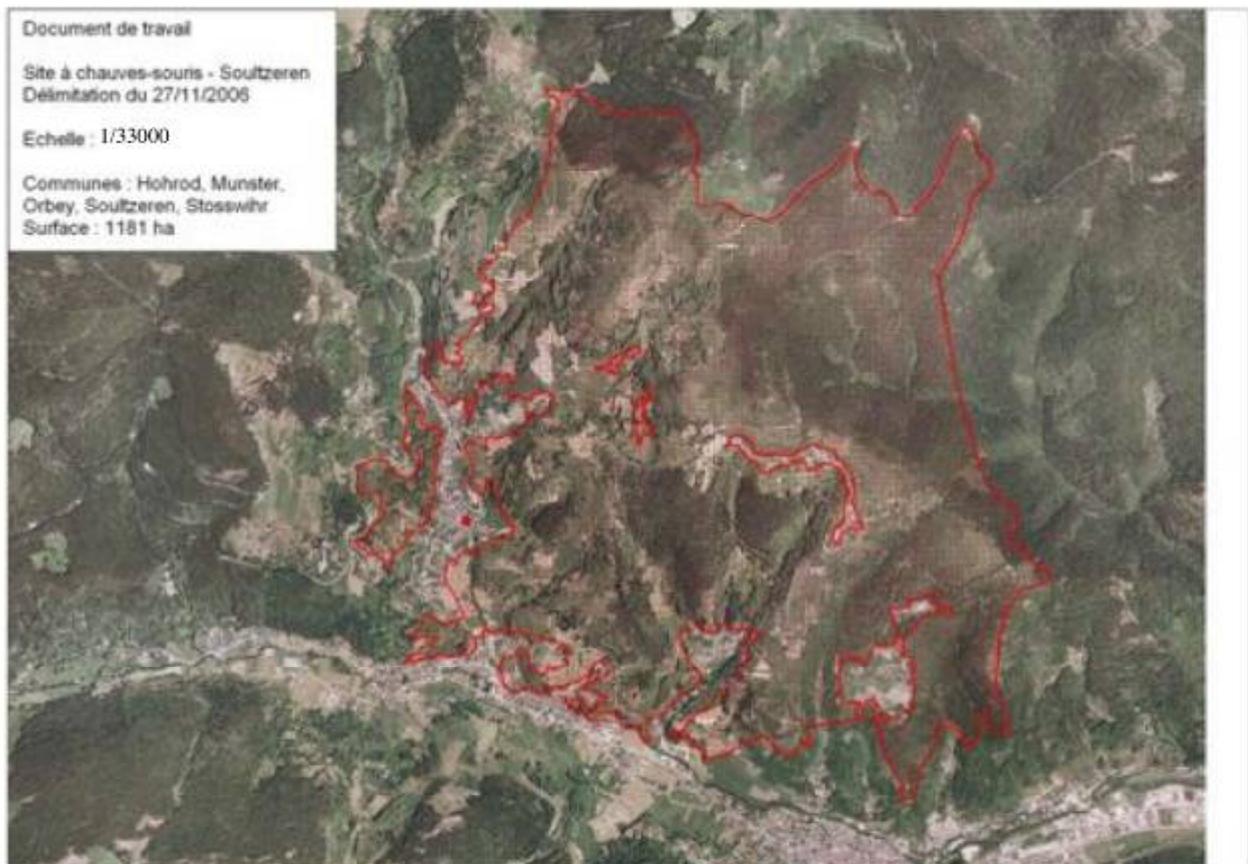
Les deux colonies de reproduction de Petit Rhinolophe connues sont installées à quelques kilomètres de distance, l'une à Biederthal, l'autre à Sondersdorf.

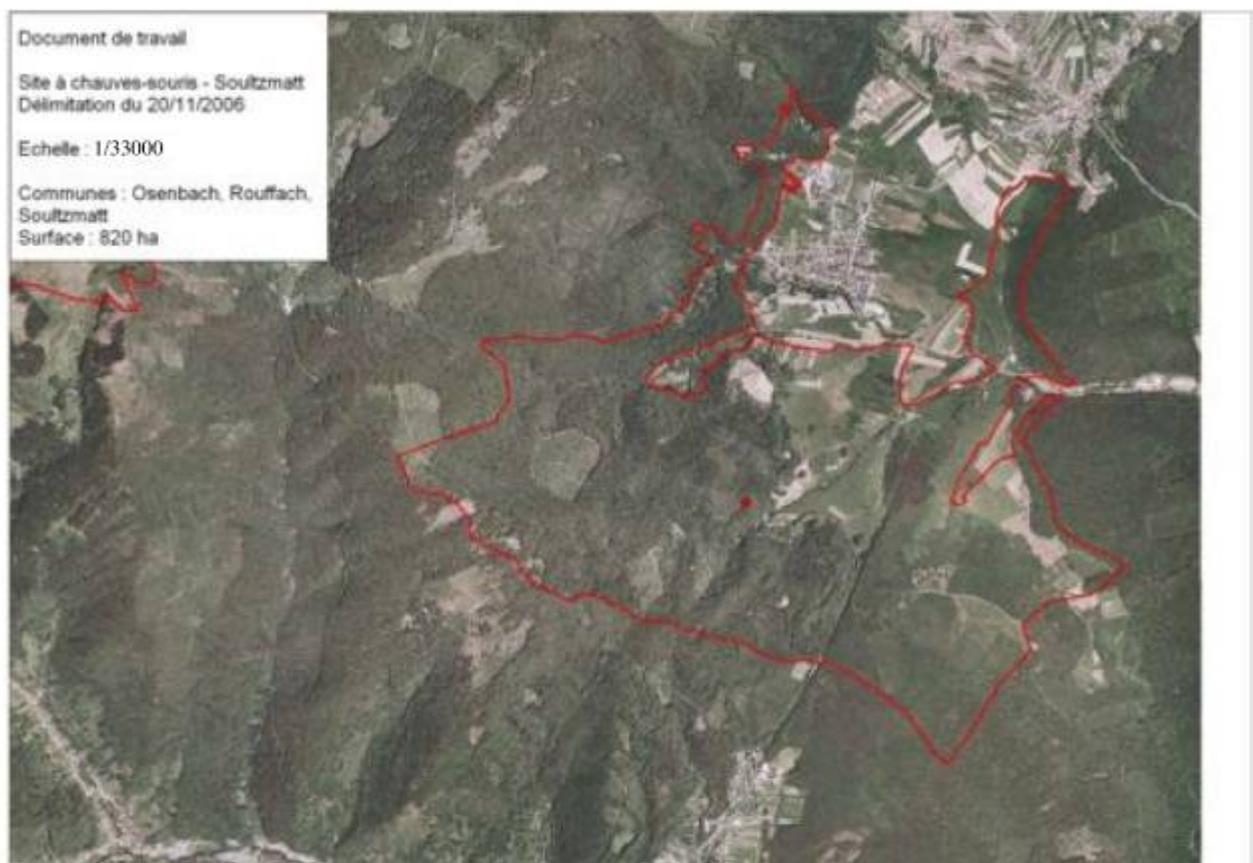
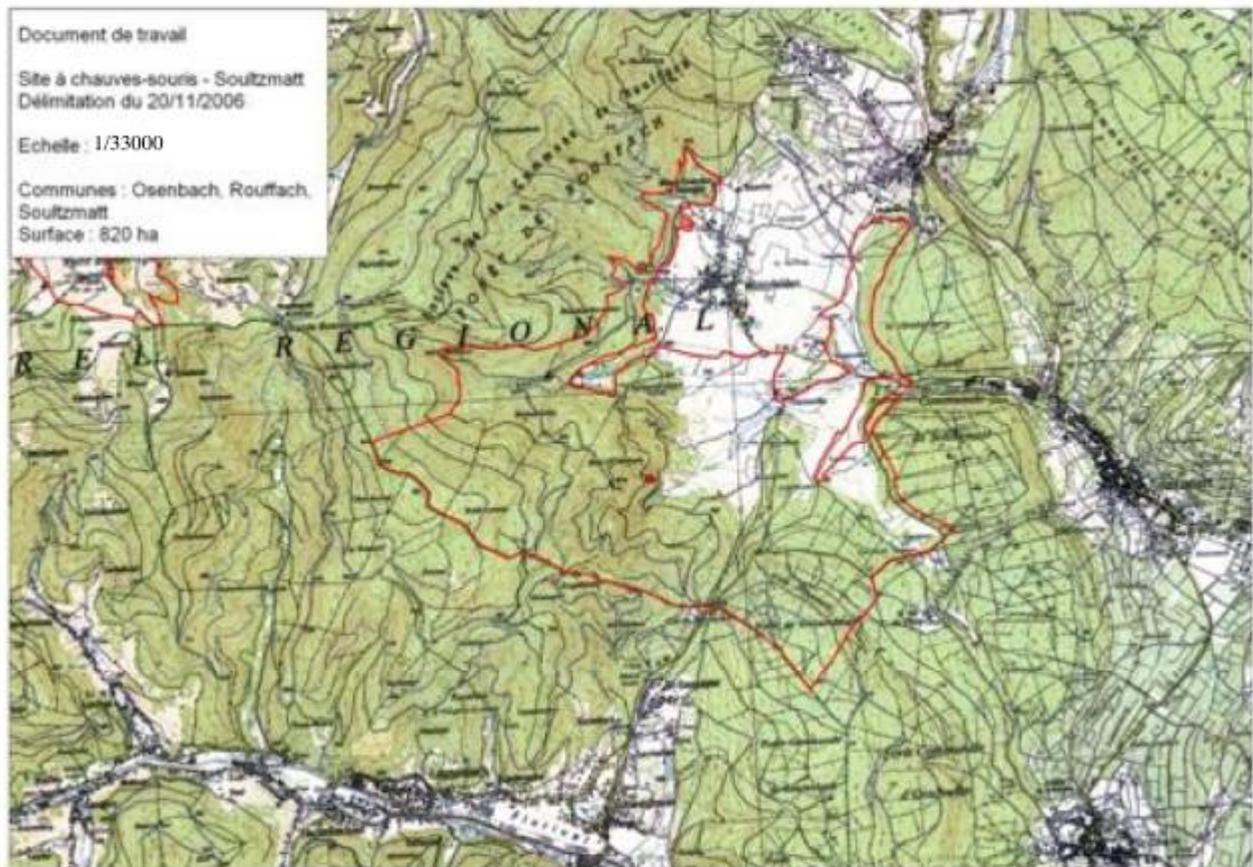
En plus des églises, qui accueillent chacune une colonie, la proposition d'extension intègre les territoires de chasse constitués de prairies, pâtures, friches de diverses nature, parcourues de haies, ripisylves, lisières dont la continuité est importante pour l'espèce (une interruption de 10 mètres dans une haie peut se révéler rédhibitoire). Leur délimitation s'appuie sur une cartographie de terrain basée sur l'occupation des sols et établie dans le cadre du plan de restauration nationale des chiroptères. Les surfaces proposées de 480 ha (Biederthal) et 670 ha (Sondersdorf) (cf. cartes 14 et 15) sont considérées comme adaptées à la protection des deux colonies d'environ 50 femelles chaque de Petit Rhinolophe. A noter que le projet d'extension se situe au contact direct du Site d'importance communautaire actuel au Sud de Biederthal.

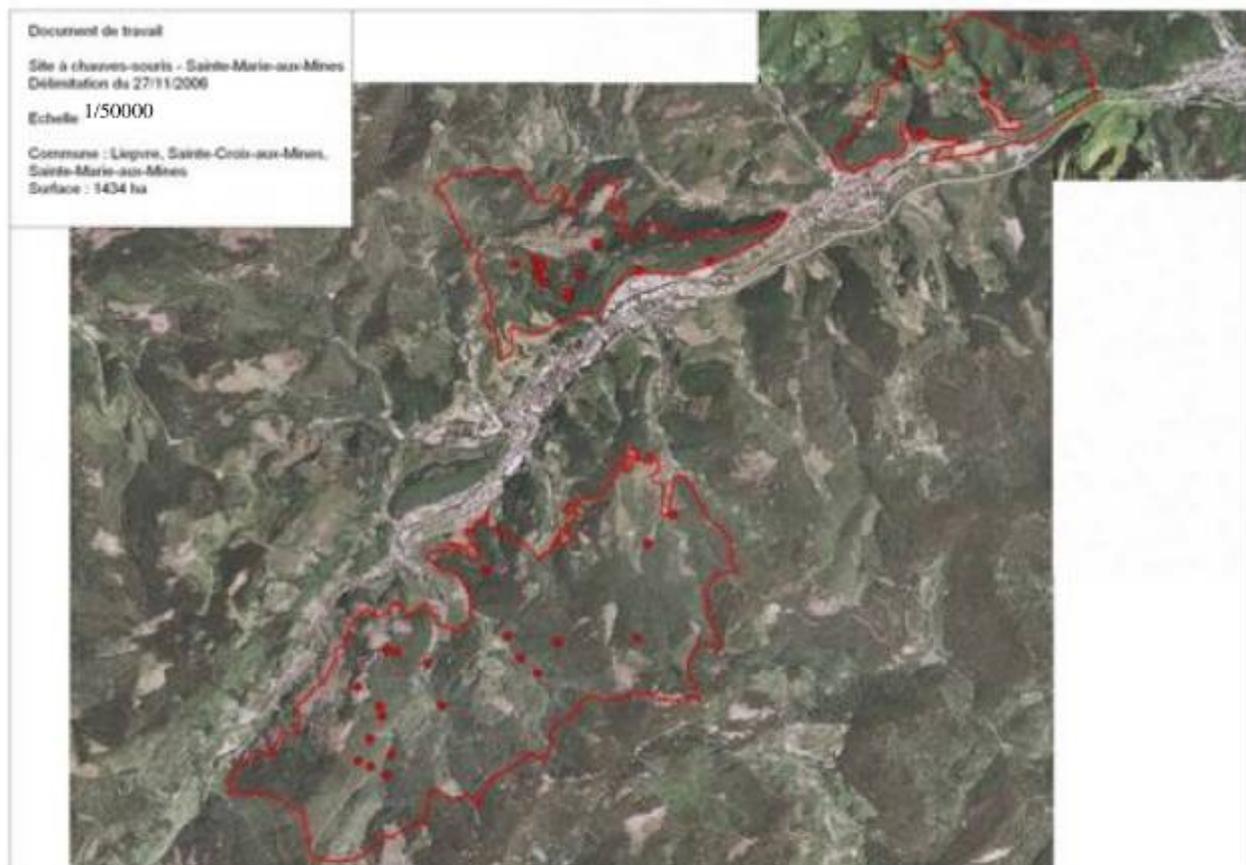
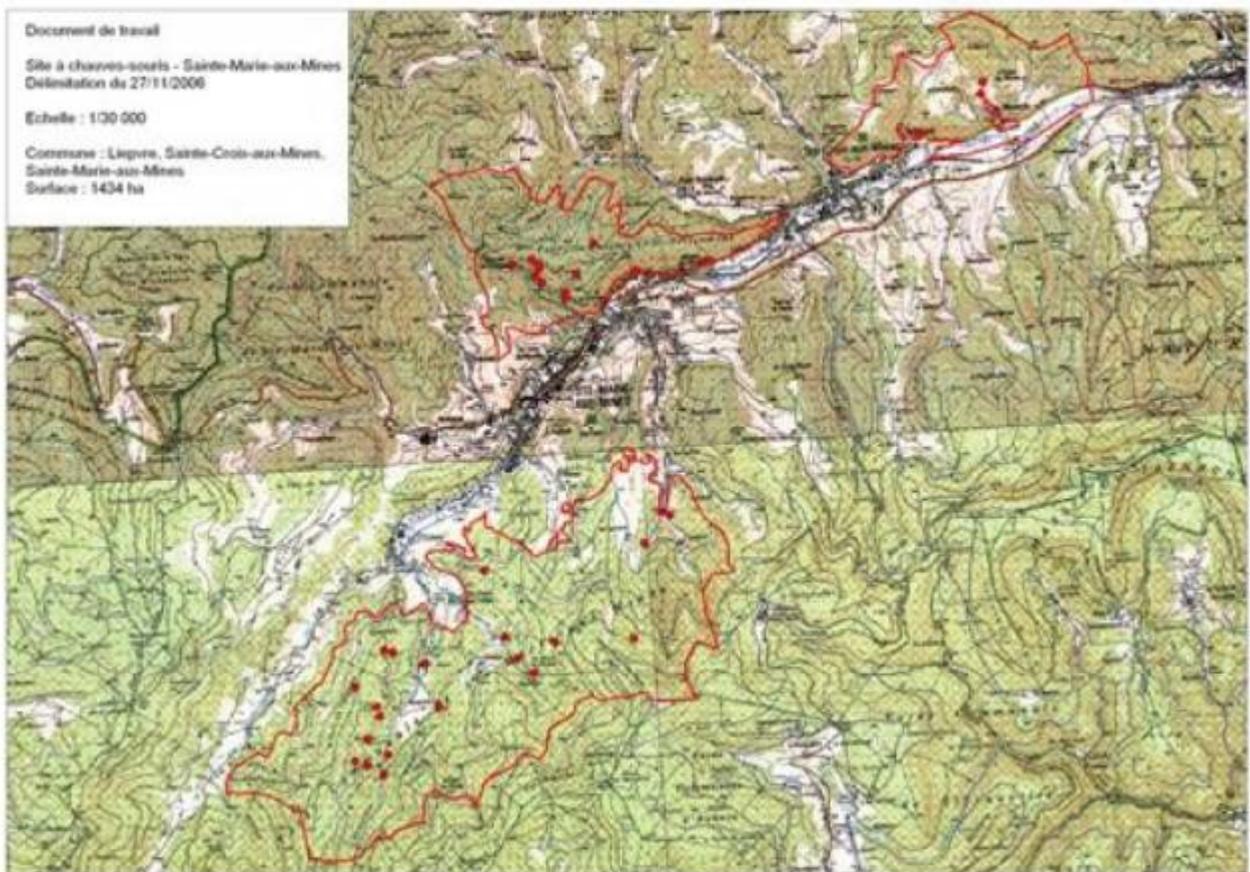
**Carte 7 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Thannenkirch
(reproduction de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b)
Orthophotoplan**



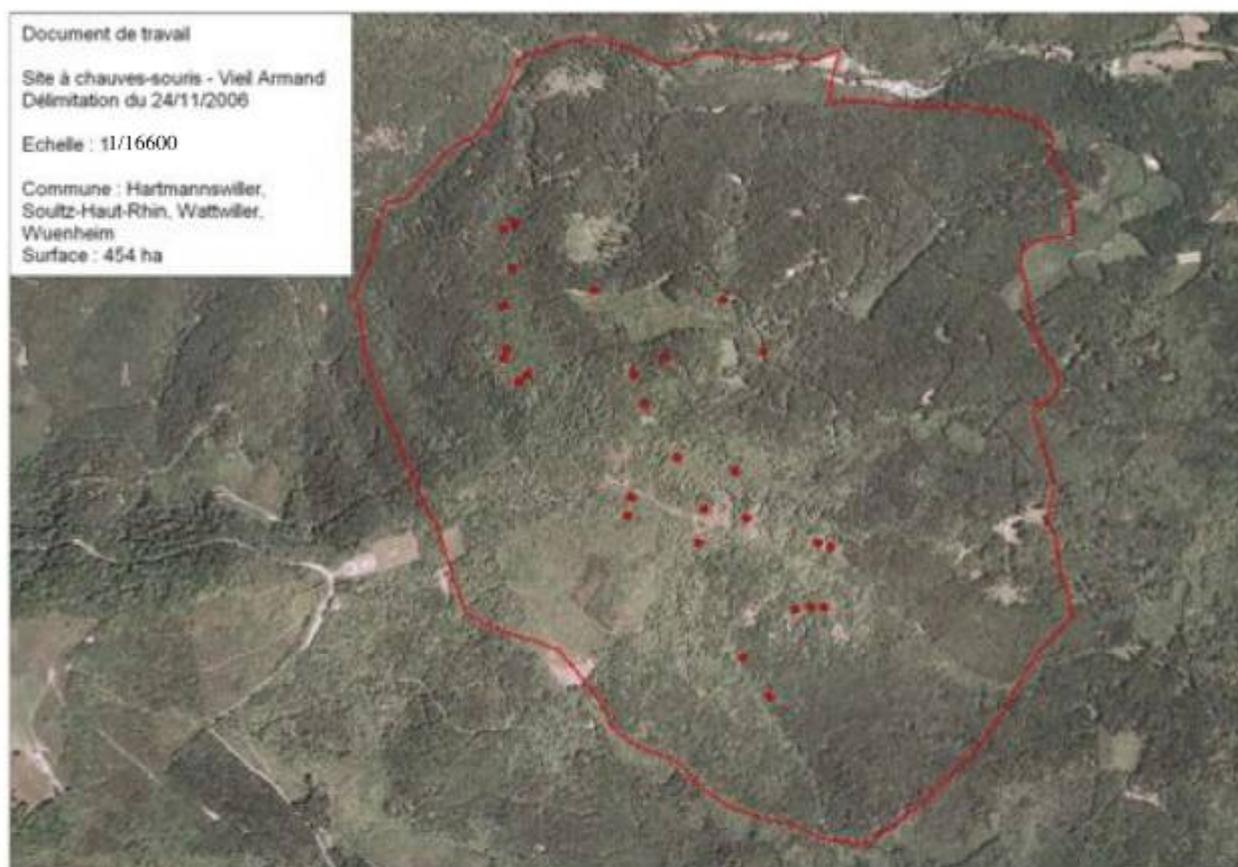
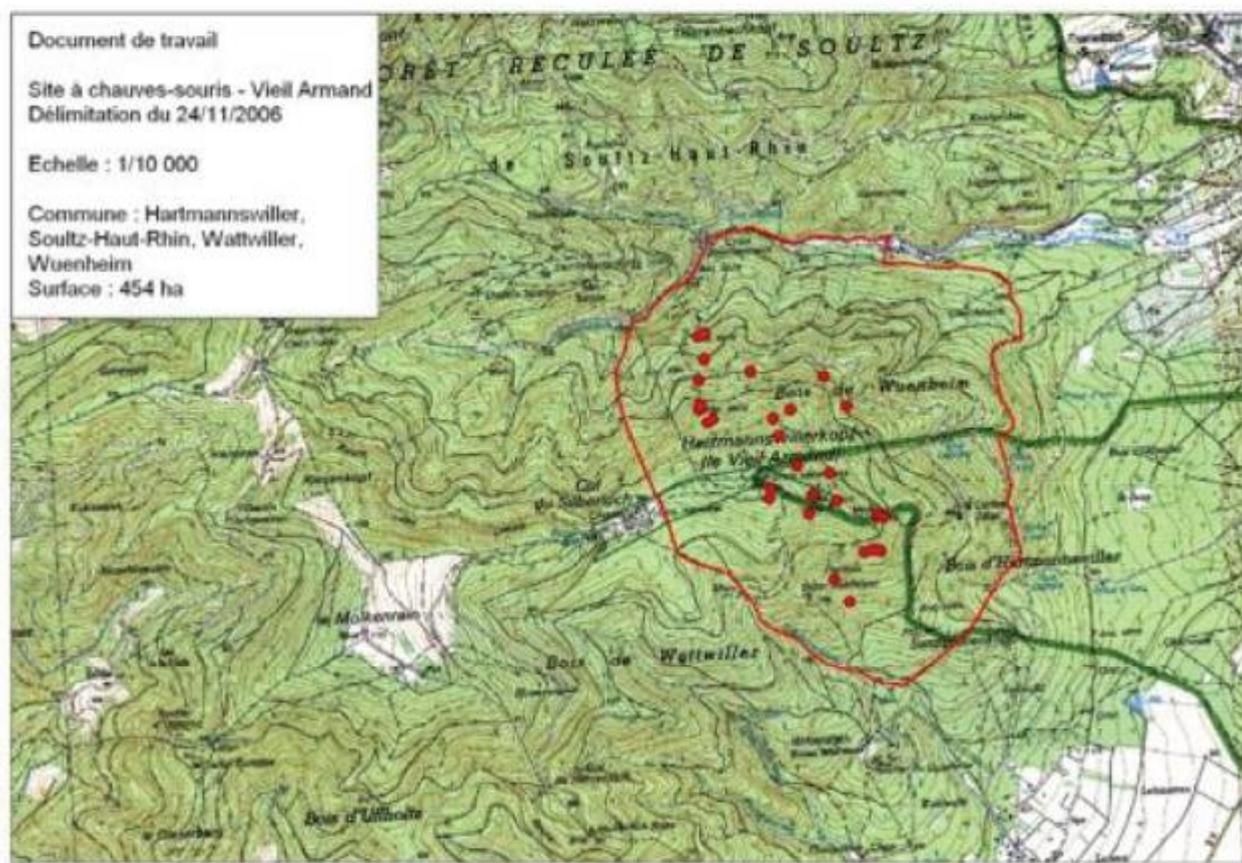
Carte 8 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Fréland (reproduction de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

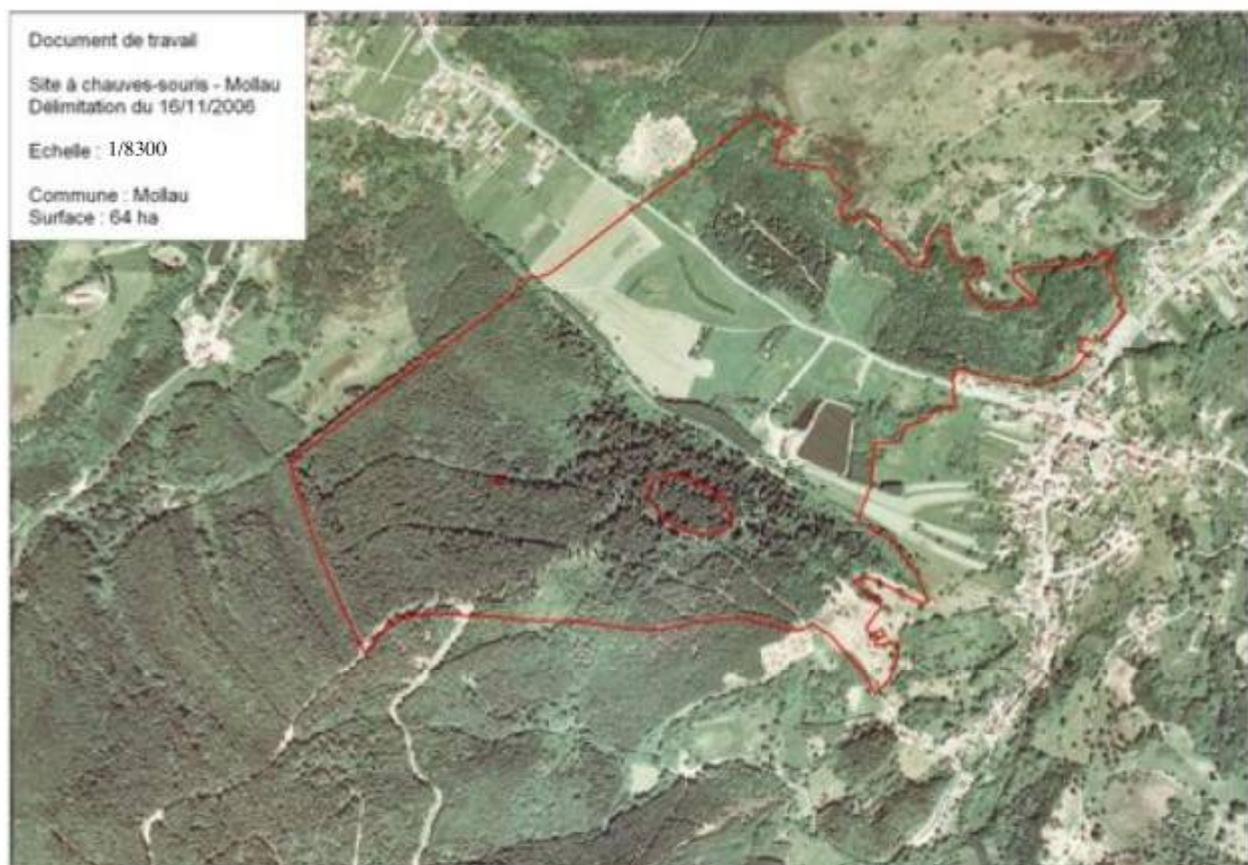
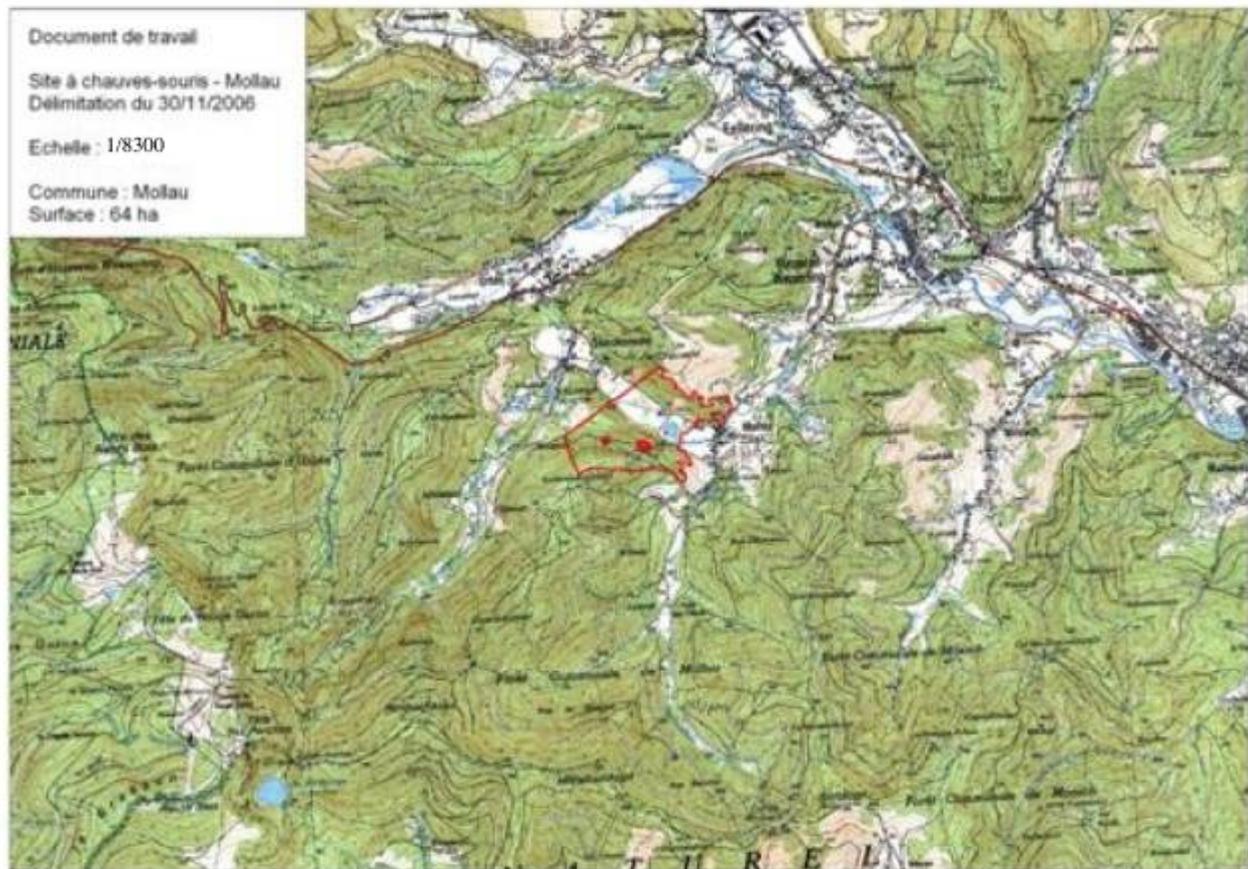
Carte 9 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Soultzeren (reproduction de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

Carte 10 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Soultzmatt (transit de *Minioptère de Schreibers*) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

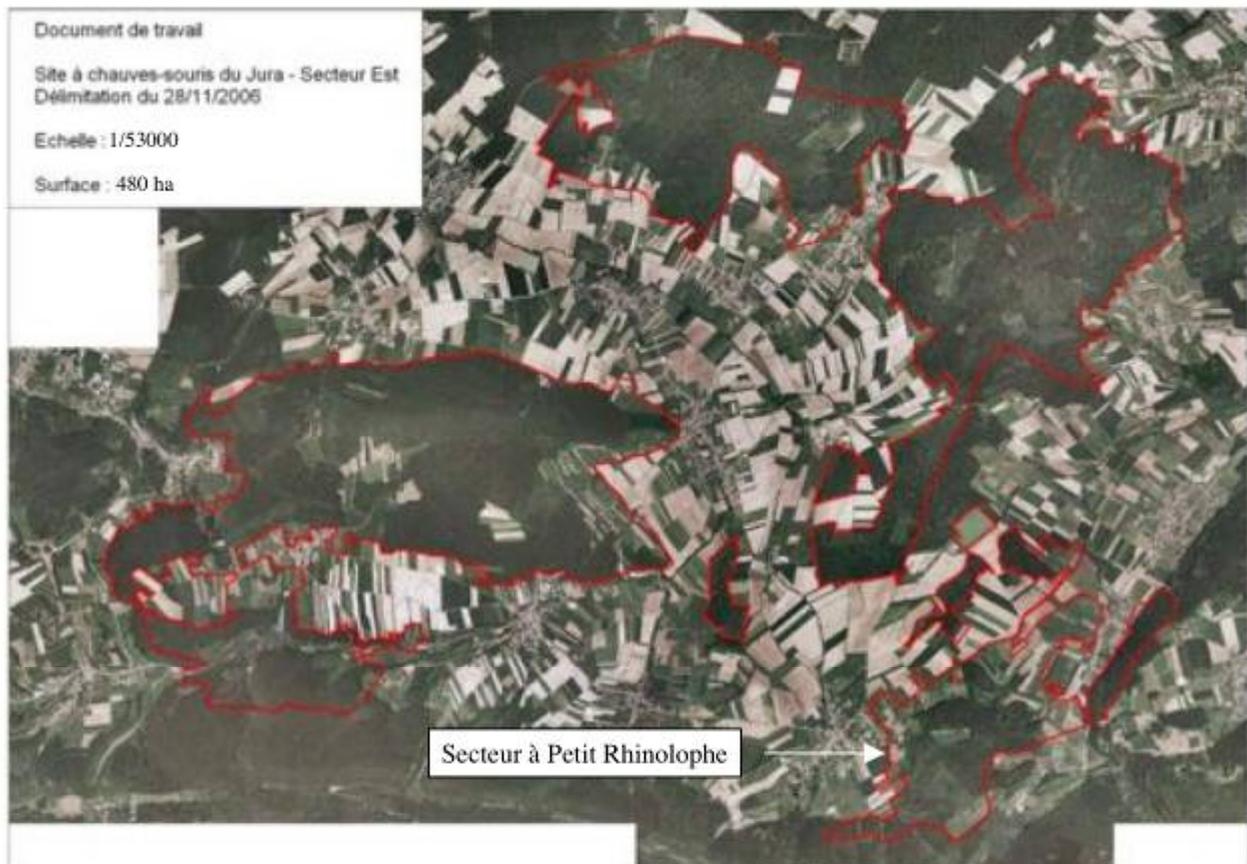
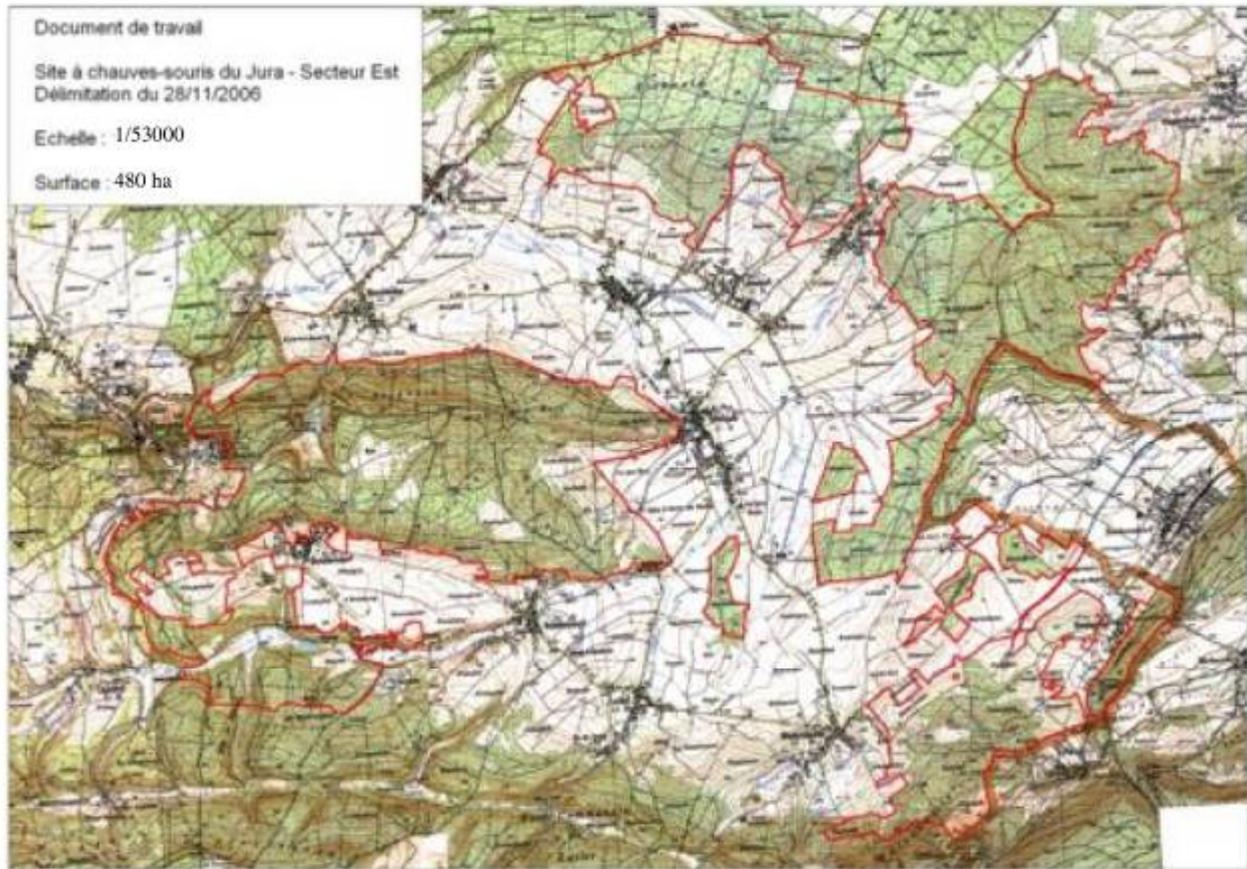
Carte 11 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Sainte-Marie-aux-Mines (hibernation de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

Carte 12 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Vieil Armand (hibernation de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

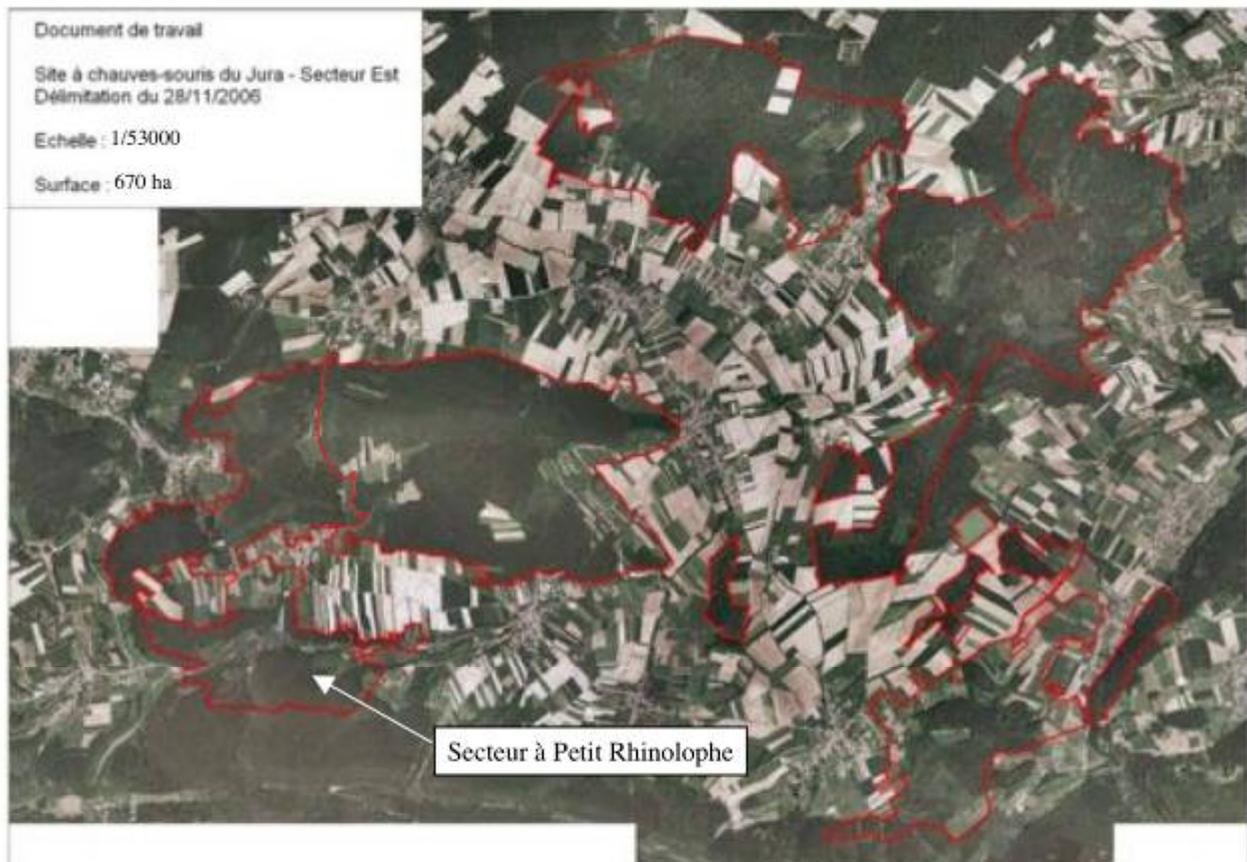
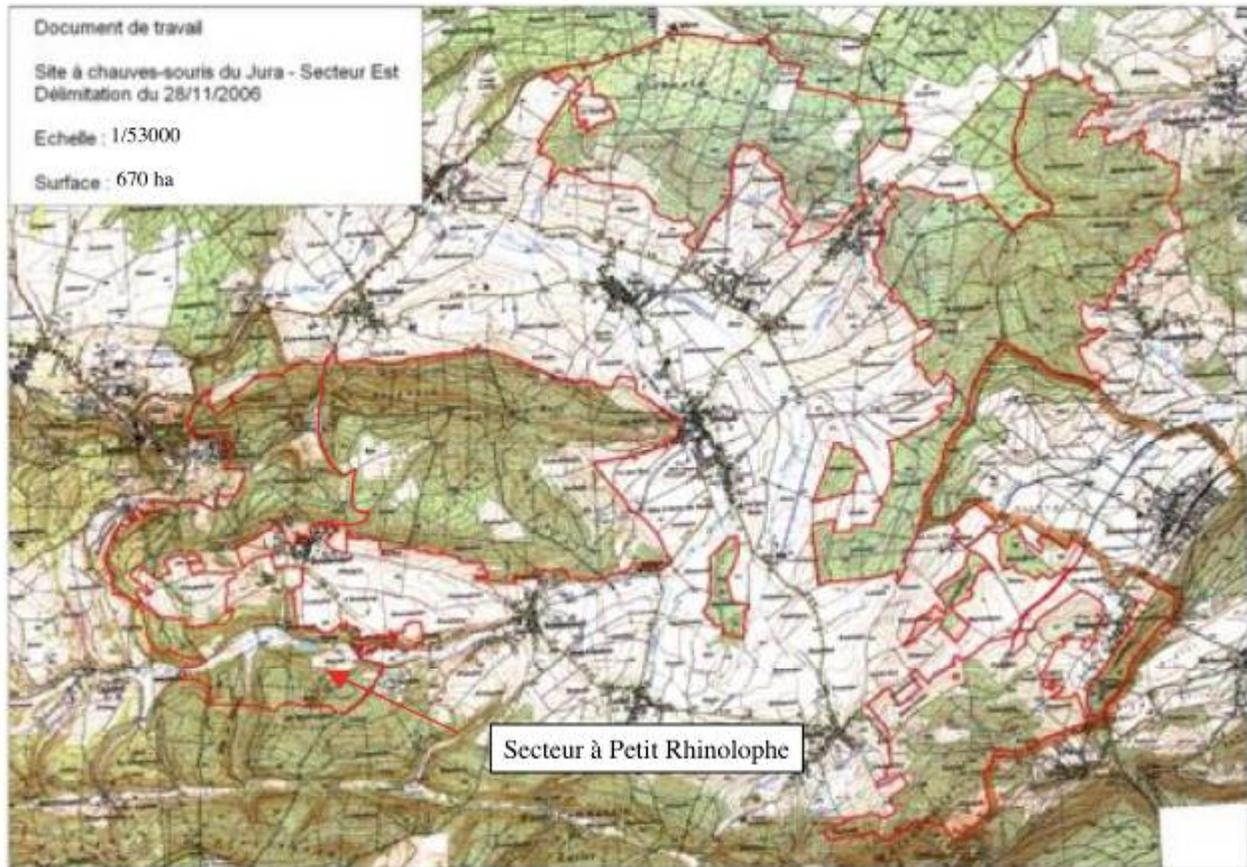


Carte 13 : Proposition de site à chauves-souris des Hautes Vosges – Mollau (hibernation de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

Carte 14 : Proposition d'extension du site du Jura alsacien – Biederthal (reproduction de Petit Rhinolophe) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan



Carte 15 : Proposition d'extension du site du Jura alsacien – Sondersdorf (reproduction de Petit Rhinolophe) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan



III.6.2. Grand Murin

Les églises de Liebsdorf et d'Oltingue accueillent respectivement la reproduction de 200 et 500 femelles de Grand Murin. Les surfaces proposées pour être intégrées au réseau natura2000 pour cette espèce sont de 1700 hectares sachant qu'elles recouvrent partiellement celles nécessaires au Murin à Oreilles échancrées à Liebsdorf et au Crapaud Sonneur à ventre jaune à Liebenschwiller.

Liebsdorf (cf. carte 16) : en plus de l'église, déjà proposée pour le Murin à Oreilles échancrées, la proposition d'extension intègre les milieux favorables les plus proches, disposés à l'ouest et à l'est du village (700 ha en tout).

A l'ouest du village : le massif forestier retenu occupe les reliefs traversés par la vallée de la Largue, déjà classée en site d'importance communautaire, il porte les noms des lieux-dits du Bois banal, du Schweitzerwald, du Lohwald et du Bois de la Grande Digue.

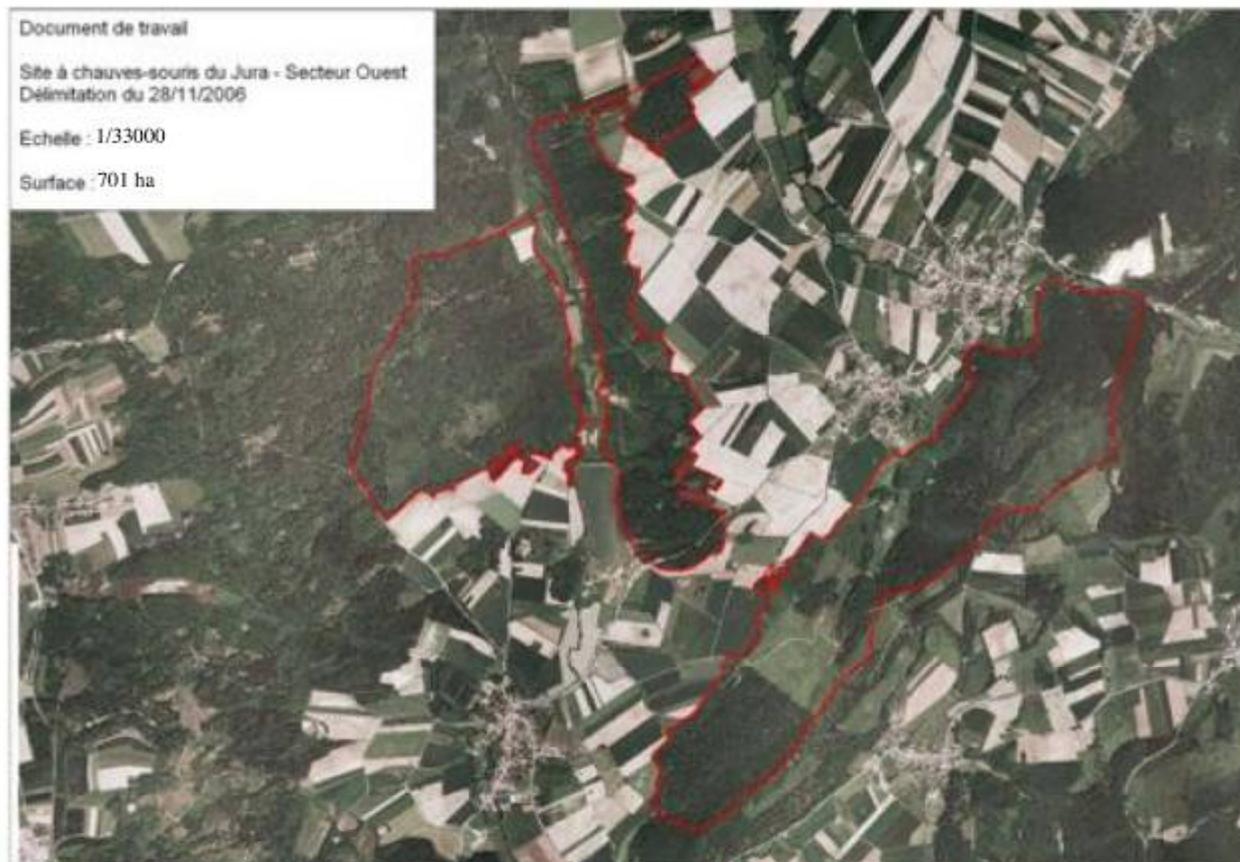
A l'est du village : les limites contiennent la forêt de La Montagne et de l'Oberer Berg ainsi qu'une grande clairière autour du Liebenstein. Elles suivent le contour des lisières, des limites communales et au nord de la départementale 7b. Elles sont au contact direct avec le site d'importance communautaire du Jura alsacien.

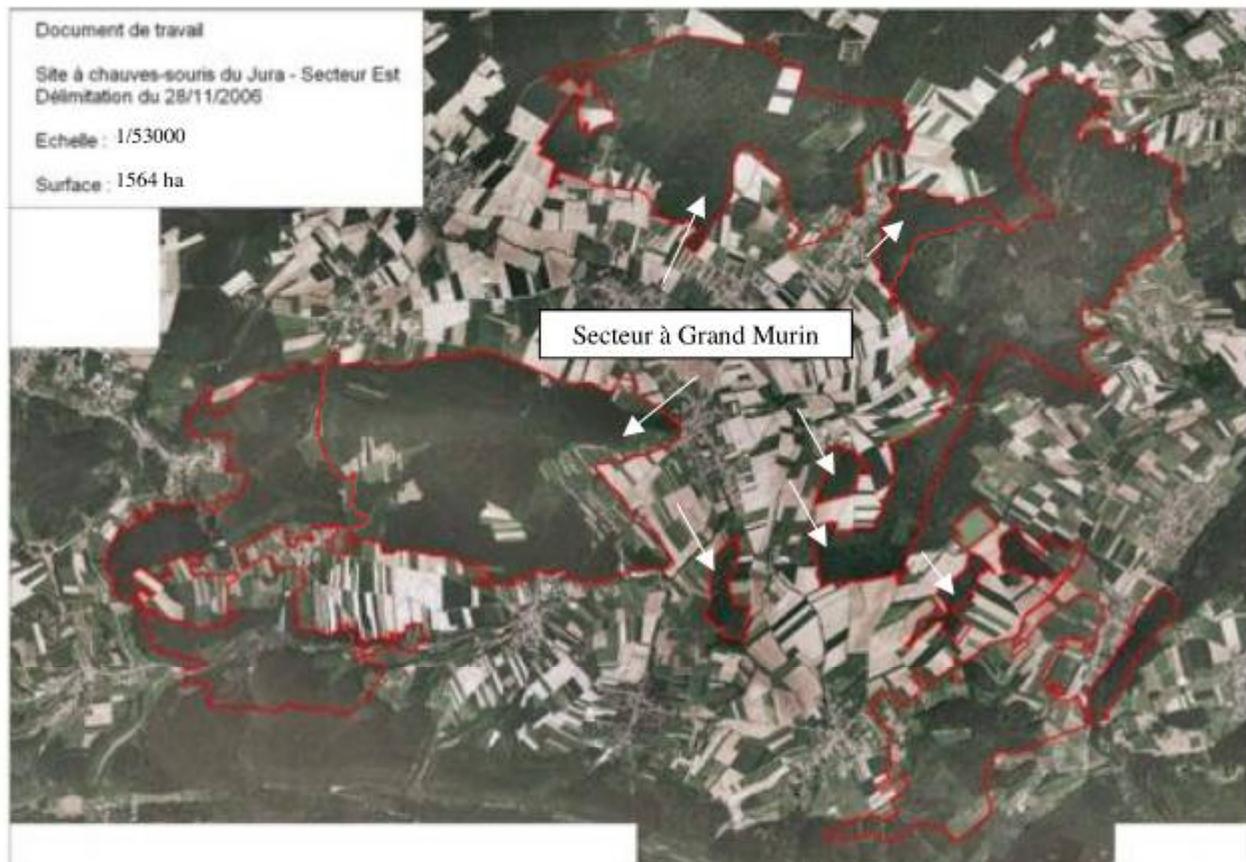
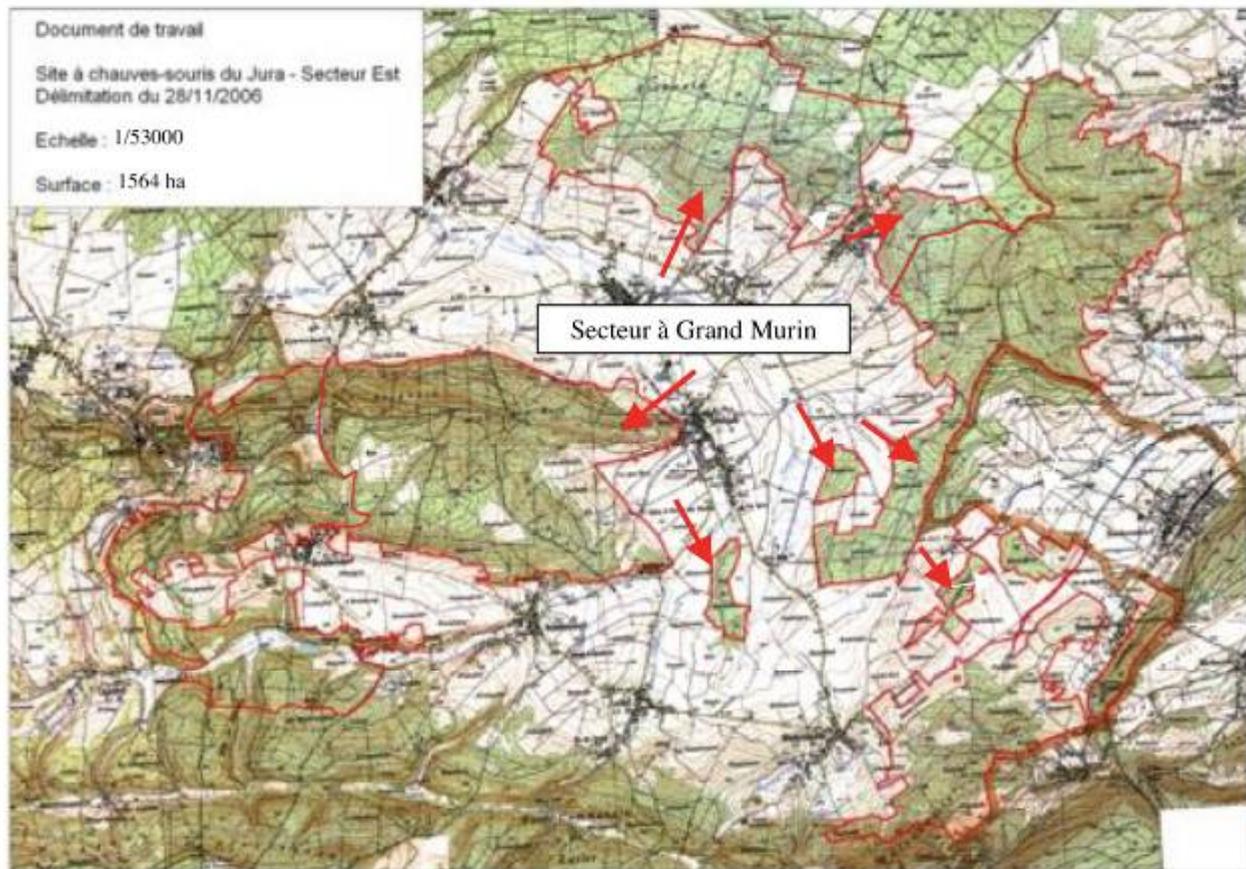
Oltingue (cf. carte 17) : la proposition de périmètre inclut l'église et les territoires de chasse du Grand Murin qui se répartissent en sept ensembles disjoints et de dimensions inégales (1564 ha en tout). D'ouest en est, les lieux-dits concernés sont : Hocheiche, Muckberot, Bergwald et Hinter dem Berg (ouest), Eichwald et Weiherle (au nord), Palmen et une partie du Britzkiwald et Quittwald, Niederrey, Lerswald, Grosshubelforst, Barmelforst (à l'est) et le Bois de Muehlbach au sud.

III.6.3. Murin à oreilles échancrées

L'église de Liebsdorf héberge 90 femelles de Murin à oreilles échancrées et 200 femelles de Grand Murin. En plus du bâtiment, les milieux les plus appropriés et les plus proches de la colonie, forêts de feuillus ou mixtes, bosquets, haies et forêts riveraines, prairies et pâturages, ont été sélectionnés dans la proposition de périmètre.

Ainsi établies, ces limites contiennent également des territoires fréquentés par le Grand Murin. Leur description figure ci-avant.

Carte 16 : Proposition d'extension du site du Jura alsacien – Liebsdorf (reproduction de Grand Murin et Murin à oreilles échancrées) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

Carte 17 : Proposition d'extension du site du Jura alsacien – Oltingue (reproduction de Grand Murin) – a) Fond cartographique et b) Orthophotoplan

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

ACEMAV coll., Duguet R. et Melki F. (coord.), 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope, Mèze, 480 p

Arlettaz R., 1995 – Ecology of the sibling Mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blithii*): zoogeography, niche, competition and foraging. PhD thesis, Univ. Lausanne: 224 p

Arthur L. et Lemaire M., 1999 – Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 265 p

Audet D., 1990 – Foraging behavior and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). J. Mammal. 71 (3): 420-427

Audet D., 1992 – Roosts quality, foraging and young production in the Mouse-eared bat *Myotis myotis* : a test of the ESS model group size selection. PhD thesis, York Univ., Ontario, 178 p

Barclay R.M.R., Ulmer J., Cameron J.A.M., Megan S.T., Olson L., McCool J., Cropley E., Poll G., 2004 – Variation in the reproductive rate of bats. Can. J. Zool. 82 :688-693

Bensettiti F. et Gaudillat V., 2002 – Cahiers d'habitats, connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, espèces animales, tome 7. La documentation française, 357 p

Brinkmann R., 2001 – Untersuchungen zu Quartieren und Jagdhabitaten der Freiburger Wimperfledermauskolonie als Grundlage für Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen. Freiburg, 48 p

BUFO, 2005 – Fiche espèce : le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) in Diagnostic écologique des espèces d'intérêt communautaire de l'annexe II de la Directive Habitats des sites Natura 2000 du Rhin-Ried-Bruch de l'Andlau, Tome 2 : les Amphibiens. Programme LIFE Nature 2002-2005 de conservation et restauration des habitats de la bande rhénane & DIREN Alsace : ODONAT (coord.) : 18-31

BUFO, 2006 – Propositions d'extensions de sites Natura 2000 en Alsace pour le Sonneur à ventre jaune. Rapport, 12 p + annexes

CPEPESC Franche-Comté, SFEPM, 1999 – Plan de restauration des chiroptères, 1999-2003. 34 p. + annexes

De Paz O., 1986 – Age estimation and postnatal growth in the greater mouse bat *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) in Guadalajara, Spain. Mammalia 50 : 243- 251

Drescher C., 2004 – Radiotracking of *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) in South Tyrol and implications for its conservation. Mammalia 68 (4): 387-395

Eichstädt H., 1995 – Ressourcennutzung und Nischengestaltung in einer Fledermausgemeinschaft im Nordosten Brandenburgs. Dissertation TU Dresden, 113 p

Güttinger R., 1997 – Jagdhabitat des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. Schriftenreihe Umwelt nr. 288 – Natur und Landschaft. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 138 p

- Huet R., Arthur L., Del Giudice N., Lemaire M., 2004 – Territoire et habitats de chasse du Vespertilion à oreilles échancrées : premiers résultats de radiopistage dans le Cher (France). *Symbioses*, nouvelle série, 10 : 19-20
- Kerth G, König B., 1999 – Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteini*). *Behaviour* 136 : 1187-1202
- Krull D., Schumm A., Metzner W. et Neuweiler G., 1991 – Foraging areas and foraging behavior in the Notch-eared bat *Myotis emarginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 28 : 247-253
- Jones G., Duvergé P.L. et Ransome R.D., 1995 – Conservation biology of an endangered species: field studies of Greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*). *Symposia of the Zoological Society of London*, 67: 309-324
- Maurin H. et Keith P. (Dir.), 1994 – Inventaire de la faune menacée de France, le Livre rouge. Nathan, SFF/MNHN, WWF France, Paris, 176 p
- Meschede A. et Heller K.-G., 2003 – Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. SFPEPM, Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg 2000, le Rhinolophe 16 : 248 p
- Michel V., 2005 – Inventaire des sites de reproduction et étude quantitative des Sonneurs à ventre jaune dans le massif forestier d'Epfig. Conservatoire des Sites Alsaciens, IUT Colmar - Dép^t Génie Biologique, Stage de 2^{ème} année, 17 p + annexes
- Motte G., 1998 – Vers une meilleure protection du Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Mammalia : Chiroptera) en Wallonie. *Rapp., Univ. Liège* : 36 p
- Nemoz M., Barataud M., Roué S.G. et Schwaab F., 2002 – Protection et restauration des habitats de chasse du Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) : cartographie des habitats autour des colonies de mise bas : année 2002. Plan de restauration des chiroptères : rapport final : contrat d'étude BC02001597/Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages. Cuvier, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (groupe chiroptères): 58 p.
- ODONAT (Coord.), 2003 – Les listes rouges de la nature menacée en Alsace. Collection Conservation, Strasbourg, 479 p
- Parmentier E. et Santune V., 2004 – Aires d'alimentation du Grand Murin et du Murin à oreilles échancrées dans le Nord – Pas-de-Calais : identification des milieux de problématique de protection de ces zones. *Symbioses*, nouvelle série, 10 : 57-58
- Ransome R.D., 1996 – The management of Greater horseshoe bat feeding areas to enhance population levels. *English Nature Research Reports*, 241: 1-63
- Rocamora G., 1994 – Les zones importantes pour la conservation des oiseaux en France. *Min. Env., LPO*, 339 p
- Rodrigues L, Zahn A., Rainho A., Palmeirim J.-M., 2003 – Contrasting the roosting behaviour and phenology of an insectivorous bat (*Myotis myotis*) in its southern and northern distribution ranges. *Mammalia*, (67) 3 : 321-335
- Roué S.G. et Sirugue D. (Coord.), 2006 – Le plan régional d'actions chauves-souris en Bourgogne. *Rev. Sci. Bourgogne Nature*, Hors-série 1 : 18-100
- Roué S.Y. et Barataud M. (coord. SFPEPM), 1999 – Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p
- Rudolph B.U., 1989 – Habitatwahl und Verbreitung des Maushors (*Myotis myotis*) in Nordbayern. *Dipl. arbeit. Univ. Erlangen-Nürnberg*

- Scharifi M., 2004 – Postnatal growth in *Myotis blythii* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Mammalia* 68 (4): 283-289
- Schierer A.J., Mast C. et Hess R., 1972 – Contribution à l'étude écoéthologique du Grand murin (*Myotis myotis*). *Terre Vie* 26 : 38-53
- Schober W. et Grimmberger E., 1991 – Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris : 225 p
- Schofield H.W., 1996 – The ecology and conservation of *Rhinolophus hipposideros* the Lesser horseshoe bat. PhD Thesis, Univ. Aberdeen: 198 p
- Swift S.M., 2001 – Growth rate and development in infant Natterer's bats (*Myotis nattereri*). *Acta chiropterologica* (3) 2 : 217-223
- Valentin-Smith G. *et al.*, 1998 – Guide méthodologique des documents d'objectifs Natura 2000. Réserves Naturelles de France/Atelier Technique des Espaces Naturels, Quétigny, 144 p
- Zahn A., 1998a – Presence of female *Myotis myotis* in nursery colonies. *Z. Säugetierkunde* 63 : 117-120
- Zahn A., 1998b – Individual migration between colonies of Greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*) in Upper Bavaria. *Z. Säugetierkunde* 63 : 321-328
- Zahn A., 1999 – Reproductive success, colony size and roosts temperature in attic-dwelling bat *Myotis myotis*. *Journal of Zoology*, 247 : 275-280
- Zahn A., Rottenwallner A. et Güttinger R., 2006 - Population density of the greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*), local diet composition and availability of foraging habitats. *Journal of Zoology* 269 : 486-493

ANNEXES

Annexe 1a : SITES PROPOSES

**Annexe 1b : LOCALISATION DETAILLEE DES SITES
D’HIBERNATION A CHAUVES-SOURIS**

**Annexe 2a : CARTE DE LOCALISATION DES SITES PROPOSES
– BAS-RHIN**

**Annexe 2b : CARTE DE LOCALISATION DES SITES PROPOSES
– HAUT-RHIN**

**Annexe 3 : CARTE DES STATIONS DE SONNEUR A VENTRE
JAUNE DANS LA FORET D’EPIFIG**

**Annexe 4a : METHODE BARATAUD *ET AL.* (2000), 1^{ERE}
PARTIE : PRINCIPES GENERAUX**

**Annexe 4b : METHODE BARATAUD *ET AL.* (2000), 2^{EME}
PARTIE : EXEMPLE DU PETIT RHINOLOPHE**

Annexe 1a : SITES PROPOSES

Dép ¹	Nom SIC	Localisation*	Nature de la station, espèce présente
67	Extension du massif forestier de Haguenau	Haguenau X=1000.240, Y=2438.170	Zone de reproduction de la chauve-souris Murin à oreilles échanquées (80 ind.)
67	Extension du massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann	Balbronn X=972.170, Y=2411.218	Zone de reproduction de la chauve-souris Grand Murin (700 ind.)
67	Extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller	Saint Martin X=967.087, Y= 2383.912	Zone de reproduction de la chauve-souris Grand Murin (450 ind.)
67	Extension du site des collines de Dieffenthal, Triembach-au-Val, Hohwarth et Scherwiller	Epfig X=981.538, Y=2382.933	Zone de reproduction et d'hivernage du crapaud Sonneur à ventre jaune (1000 ind. max.)
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Sainte-Marie-aux-Mines** X=959.556, Y=2369.388	Zone d'hivernation de la chauve-souris Grand Murin
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Thannenkirch X=969.025, Y=2370.523	Zone reproduction de la chauve-souris Grand Murin (220 ind.)
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Fréland X=961.080, Y=2363.418	Zone de reproduction de la chauve-souris Grand Murin (500 ind.)
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Soultzeren X=955.155, Y=2351.153	Zone de reproduction de la chauve-souris Grand Murin (400 ind.)
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Soultzmatt X=962020, Y=2340518	Zone de transit de la chauve-souris Minioptère de Schreibers (175 ind. max.)
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Vieil Armand** X=961137, Y=2329132	Zone d'hivernation de la chauve-souris Grand Murin (
68	Nouveau site à chauves-souris des Vosges haut-rhinoises	Mollau** X=946.086, Y=2329379	Zone d'hivernation de la chauve-souris Grand Murin
68	Extension du site des Hautes Vosges	Tête des Faux X=955591, Y=2361.389	Zone d'hivernation de la chauve-souris Grand Murin
68	Extension du site des Hautes Vosges	Petit Ballon** X=957.316, Y=2342.618	Zone d'hivernation de la chauve-souris Grand Murin
68	Extension du site du Jura alsacien	Liebenswiller X=984188, Y=2291.154	Zone de reproduction et d'hivernage du crapaud Sonneur à ventre jaune (2000 ind.)
68	Extension du site du Jura alsacien	Oltingue X=980.615, Y=2289.170	Zone de reproduction de la chauve-souris Grand Murin (500 ind.)
68	Extension du site du Jura alsacien	Biederthal X=985.143, Y=2287.003	Zone de reproduction de la chauve-souris Petit Rhinolophe (50 ind.)
68	Extension du site du Jura alsacien	Sondersdorf X=976.695, Y=2288.108	Zone de reproduction de la chauve-souris Petit Rhinolophe (50 ind.)
68	Extension du site du Jura alsacien	Liebsdorf X=968.655, Y=2287.043	Zone de reproduction de la chauve-souris Grand Murin (200 ind.)
68	Extension du site du Jura alsacien	Liebsdorf X=968.655, Y=2287.043	Zone de reproduction de la chauve-souris Murin à oreilles échanquées (90 ind.)

* Toutes les localisation (Lambert II étendu) correspondent au centroïde du périmètre, sauf pour les zones de reproduction de chauve-souris où il s'agit des coordonnées du bâtiment accueillant la colonie.

** Site d'hivernation comportant plusieurs cavités, dont les coordonnées sont données page suivante.

Annexe 1b : LOCALISATION DETAILLEE DES SITES D'HIBERNATION A CHAUVES-SOURIS

PROPOSITION DE SITE A CHAUVES-SOURIS DES VOSGES HAUT-RHINOISES

SECTEUR DE SAINTE-MARIE-AUX-MINES

Nom de la cavité	Coordonnées (lambert II étendu)		Nom de la cavité	Coordonnées (lambert II étendu)	
Chrétien inférieur	X958.327	Y2369.198	Plomb supérieur	X959.798	Y2369.000
Chrétien supérieur	X958.245	Y2369.235	Porcellangrube inférieur	X957.903	Y2368.077
Cobalt	X960.883	Y2370.383	Porcellangrube supérieur	X957.915	Y2368.787
Fontaine des chouettes inf.	X959.813	Y2372.943	Rauenthal Neuenberg a	X958.788	Y2368.638
Fontaine des chouettes sup.	X959.842	Y2372.090	Saint Jean	X964.298	Y2374.850
Gabe Gottes	X958.263	Y2368.122	Saint Louis-Eisenthur	X958.148	Y2368.625
Giftgrube inférieur	X958.100	Y2367.983	Saint Paul	X959.055	Y2369.565
Giftgrube supérieur	X958.028	Y2368.050	Saint Sang	X961.145	Y2370.573
Glückauf	X958.197	Y2368.550	Sainte Barbe	X959.827	Y2373.155
Goutte des pommes	X959.503	Y2373.122	Samson 1	X960.080	Y2372.820
Hénon 3	X960.375	Y2373.363	Samson 7	X960.087	Y2372.820
Herrschaft	X964.313	Y2375.023	Samson 8	X960.087	Y2372.850
Kleingrubendin inférieur	X958.248	Y2367.787	Samson supérieur	X960.205	Y2373.075
Les Halles	X960.855	Y2373.077	Suscité	X960.850	Y2369.325
Maison moules	X961.510	Y2373.178	Tiefstollen	X958.675	Y2365.093
Mine du couple	X959.727	Y2373.198	Vieux Rimpy	X959.955	Y2369.325
Mine Sans Nom (du Renard)	X959.563	Y2369.178	Wilhelmstollen	X963.700	Y2374.488
Narines	X958.070	Y2368.295	Wurzelmauerstollen	X959.748	Y2373.045
Nieperstoll inférieur	X959.445	Y2369.350			

SECTEUR DU PETIT BALLON :

Nom de la cavité	Coordonnées (Lambert II étendu)		Nom de la cavité	Coordonnées (Lambert II étendu)	
Petit Ballon 1	957,60	2342,27	Petit Ballon 10	957,60	2342,20
Petit Ballon 2	957,59	2342,25	Petit Ballon 11	957,62	2342,19
Petit Ballon 3	957,59	2342,23	Petit Ballon 12	957,62	2342,18
Petit Ballon 4	957,59	2342,20	Petit Ballon 13	957,62	2342,17
Petit Ballon 5	957,60	2342,18	Petit Ballon 15	957,72	2342,94
Petit Ballon 6	957,61	2342,17	Rothenbrunnen	956,88	2342,78
Petit Ballon 7	957,62	2342,28	Buchwald	957,73	2343,01
Petit Ballon 9	957,62	2342,22			

SECTEUR DU VIEIL ARMAND :

Nom de la cavité	Coordonnées (lambert II étendu)		Nom de la cavité	Coordonnées (lambert II étendu)	
Adlerhorst	X960.465	Y2329.390	Kamel Stollen	X961.285	Y2328.313
Anna Stollen	X960.868	Y2329.355	Kardinal	X960.990	Y2329.415
Beskid	X960.475	Y2329.450	Klippen Stollen	X961.310	Y2329.450
Bohr Stollen	X961.520	Y2328.783	Krottenloch	X960.847	Y2328.938
Doppelkopf	X960.560	Y2329.320	Malepartus Stollen	X961.020	Y2329.108
Dromedarstollen	X961.245	Y2328.412	Mengelbier	X961.233	Y2329.037
Ehern Kantine	X961.190	Y2329.610	Heiligenstedt	X961.480	Y2328.580
Erbaut pion komp	X960.980	Y2328.915	Mühe Stollen	X960.855	Y2328.860
Felsenack	X960.410	Y2329.625	Rohrburg	X961.060	Y2328.912
Felsenest 1	X960.483	Y2329.875	Schlummer Klippe	X960.760	Y2329.640
Felsenest 2 Ober Rehfelsen	X961.390	Y2328.685	Veilchenstein	X960.515	Y2329.320
Feste Heiligenstet	X961.375	Y2328.565	Veilchenstein inférieur	X960.515	Y2329.320
Gewerkschaftstollen	X961.270	Y2328.895	Veilchenstein supérieur	X960.515	Y2329.320
Jagerdenkmal inf. 2e niveau	X961.490	Y2328.805	Zielgelrücken Stollen	X960.910	Y2329.265
Jagerdenkmal MWK 326	X961.490	Y2328.805	ZMGK-L124-1917	X960.540	Y2230.370
Jagertanner supérieur	X960.530	Y2329.705	Zwischenklippe	X960.425	Y2329.540

SECTEUR DE MOLLAU :

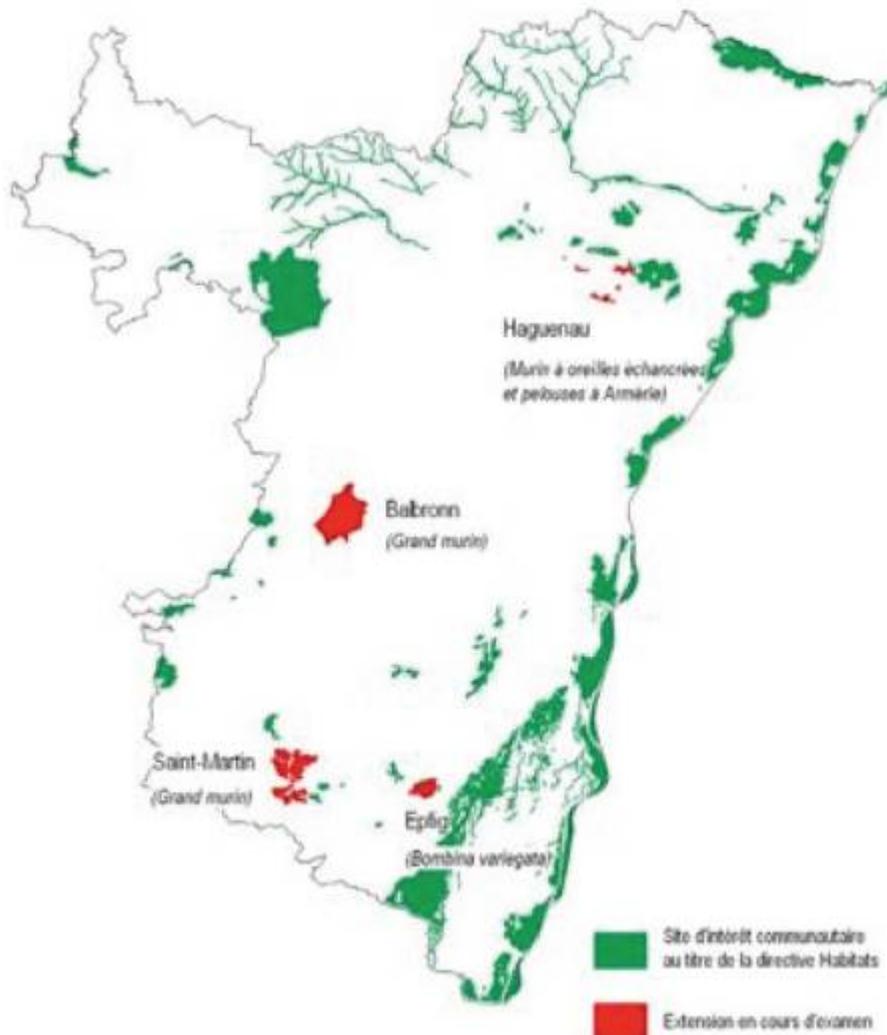
Nom de la cavité	Coordonnées (Lambert II étendu)		Nom de la cavité	Coordonnées (Lambert II étendu)	
Elisa A0 (effondrée)	X946.250	Y2329.220	Elisa C-1 (effondrée)	X946.190	Y2329.310
Elisa A2	X946.230	Y2329.190	Elisa C2 (effondrée)	X946.140	Y2329.240
Elisa A3	X946.220	Y2329.180	Elisa C3	X946.130	Y2329.240
Elisa B1	X946.190	Y2329.240	Elisa C3	X946.130	Y2329.240
Elisa B3	X946.170	Y2329.200	Elisa D1	X945.830	Y2329.250
Elisa C0 (effondrée)	X946.170	Y2329.280	Elisa D2	X945.810	Y2329.250
Elisa C1	X946.160	Y2329.260	Elisa D3	X945.790	Y2329.250

Annexe 2a : CARTE DE LOCALISATION DES SITES PROPOSES – BAS-RHIN



Natura 2000 - Localisation d'extensions en cours
d'examen en novembre 2006 dans le Bas-Rhin

DOCUMENT DE TRAVAIL



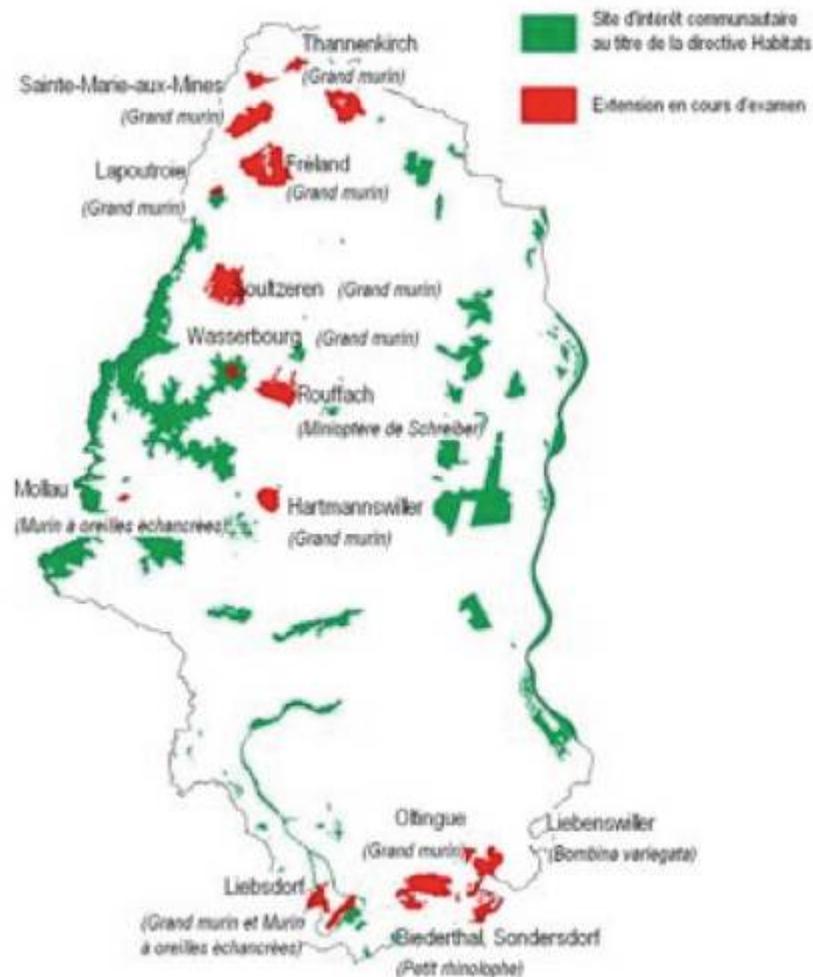
Sources : IGN BD Carthage 0/100 - DRIEN Alsace
Réalisation : SPGE - Novembre 2006
Fichier : W1_in2000_etat_extensions67_0611.aor

Annexe 2b : CARTE DE LOCALISATION DES SITES PROPOSES – HAUT-RHIN



Natura 2000 - Localisation d'extensions en cours d'examen en novembre 2006 dans le Haut-Rhin

DOCUMENT DE TRAVAIL



Sources : IGN BD Carthage (v)(c) - DREN Alsace
 Réalisation : SPGE - Novembre 2006
 Fichier : W.S.n2000_etat_extensions06_0611.aor

Annexe 3 : CARTE DES STATIONS DE SONNEUR A VENTRE JAUNE DANS LA FORET D'EPFIG



Document 17 : Cartographie de la répartition du sonneur dans l'ensemble du massif.

Annexe 4a :

METHODE BARATAUD *ET AL.* (2000),

1^{ère} partie : principes généraux

Sites Natura 2000

Définition des aires d'études pour une cartographie des habitats de chasse à chiroptères

Michel Barataud, Groupe Chiroptère National,
Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères

Objectif : prise en compte des habitats de chasse à chiroptères de l'annexe 2 dans les sites Natura 2000.

Principe : tracé d'un périmètre à l'intérieur duquel le gîte ou le contact peut-être soit centré, soit excentré (voir méthodologie habitats de chasse *R. hipposideros* par ex.). Le périmètre définit une aire d'étude, à l'intérieur de laquelle les habitats seront cartographiés. Seuls les habitats classés favorables seront retenus pour une gestion adaptée aux exigences de l'espèce (= aire de gestion).

Méthode :

I) Sites de mise-bas :

La surface de l'aire d'étude dépend de trois paramètres :

- **L'espèce :** on peut distinguer grossièrement deux catégories :
 - 1) celles qui ont un rayon d'action de 8 à 12 km autour de leurs colonies :
M. myotis, *M. blythi*, *M. emarginatus*, *M. schreibersi*
 - 2) celles qui ont un rayon d'action de 4 à 6 km autour de leurs colonies :
R. ferrumequinum, *R. euryale*
 - 3) celles qui ont un rayon d'action de 1 à 2 km autour de leurs colonies :
R. hipposideros, *M. bechsteini*, *B. barbastellus*
- **L'effectif de la colonie :** on peut former 5 catégories, qui auront des valeurs différentes selon que l'on traite de l'un ou de l'autre groupe d'espèces (les espèces du groupe 1 ayant généralement des effectifs en colonies de mise-bas, supérieurs à ceux des espèces du groupe 2).

Classes effectifs \ Types espèces	a	b	c	d	e
1 & 2	<50	50 à 100	100 à 500	500 à 1000	> 1000
3	< 20	20 à 50	50 à 100	100 à 200	> 200

Tableau 1 : Différentes catégories d'effectifs d'**adultes** au sein des colonies de mise-bas, en fonction du type d'espèces.

Cela donne les surfaces suivantes :

Classes effectifs \ Types espèces	a	b	c	d	e
1	700	1250	2800	5000	11300
2	500	900	1800	3000	6000
3	300	600	800	1200	1500

Tableau 2 : surfaces indicatives en ha des aires d'études à cartographier, en fonction des espèces et des effectifs des colonies de mise-bas.

- **La proportion des types de paysages favorables** aux espèces autour des gîtes de mise-bas ; celle-ci s'évalue rapidement d'après la connaissance du terrain, complétée éventuellement par l'examen de photos aériennes, voire cartographie au 1/25 000^e.

Le but étant d'obtenir, au terme du travail de cartographie des habitats, une aire de gestion (= ensemble des habitats favorables) représentant au minimum 65 % de l'aire d'étude, cette dernière sera agrandie dans le cas d'un ensemble paysager où les habitats favorables couvrent à priori une surface importante.

Ex : on ne prendra pas les mêmes surfaces d'études autour d'une colonie de G.Rhinolophes en forêt de Tronçais, et dans la plaine cultivée Berrichonne ; dans le deuxième cas, il faudra certainement majorer les surfaces indiquées ci-dessus afin d'obtenir une aire de gestion convenable ...



Pour plus de détails concernant la méthode (maillage ou zonage) et sa justification, voir les protocoles d'étude des habitats potentiels de chasse (P.Rhinolophe par ex.)⁶.



Si le temps imparti à la rédaction du document d'objectifs ne permet pas de réaliser la cartographie, le périmètre de l'aire d'étude peut très bien être validé à titre provisoire par le comité de pilotage, qui prévoira la programmation de ce travail durant la période d'animation du docob ; le périmètre définitif sera alors validé au terme des 6 ans lors de la révision du docob.

II) Sites d'hivernage :

Il est également important de prévoir autour des gîtes d'hiver, une surface minimale pour l'activité de chasse au printemps et à l'automne, deux périodes très sensibles pour les chiroptères (accumulation de réserves de graisse, reprise d'activité avant la reproduction).

⁶ cf. annexe 4 du présent document.

Le principe de définition d'une aire d'étude pour cartographie d'une aire de gestion est similaire ; les surfaces retenues seront cependant moindres que pour les sites de mise-bas :

- gîte accueillant moins de 200 ind. : aire d'étude de 80 ha
- gîte accueillant plus de 200 ind. : aire d'étude de 300 ha

III) Contacts de chasse (détecteur, capture au filet) :

Principe : un ind. en chasse indique la présence d'un territoire occupé régulièrement, les chiroptères étant très fidèles à leurs terrains de chasse. Il est donc utile de prendre en compte une zone de gestion ; sa surface est fixée de manière théorique, en fonction des résultats des études de radio-tracking effectuée en Europe, indiquant des surfaces de polygones convexes minimaux fréquentés par un ind. durant une période de suivi d'environ 10 jours. Une aire d'environ 80 ha semble un bon compromis entre les différentes espèces et variations locales.

Une aire de 80 ha environ sera donc appliquée pour chaque contact de chasse de chiroptère de l'annexe II, au sein d'un périmètre Natura 2000 existant (hors des périmètres éventuels de colonies ou de gîtes d'hiver ...).

Sur la nature des périmètres de zones Natura 2000 :

On peut rencontrer au moins 3 possibilités :

- 1) Périmètre homogène, et validé comme définitif par le comité de pilotage
- 2) Périmètre homogène, et validé comme provisoire dans l'attente des études cartographiques à réaliser durant les six années d'animation du docob
- 3) Périmètre non homogène, comprenant des sites satellites.
Ex : vallée classée Natura pour le saumon, mais présence d'un gîte de mise-bas de chiroptère annexe II situé à 4 km de la rivière. Le périmètre Natura peut prévoir d'une part des terrains de chasse rivaux du cours d'eau (le rayon d'action des ind. incluant forcément une portion de la vallée), et d'autre part intégrer à la zone, en tant que site satellite, le gîte de mise-bas et les habitats de chasse potentiels situés autour (idem pour les gîtes d'hiver).

Ce principe de site satellite est à proposer systématiquement dans ce cas de figure, car il permet d'intégrer des gîtes importants, sans provoquer une extension irréaliste du périmètre.

Annexe 4b :

METHODE BARATAUD *ET AL.* (2000), 2^{ème} partie : exemple du Petit Rhinolophe

**Etude des habitats de chasse potentiels
du Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)
autour de colonies de mise-bas**

Michel Barataud, Groupe Chiroptère National,
Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères

A) Objectifs :

Selon une typologie adaptée aux exigences de l'espèce (connues grâce à la bibliographie) :

- Cartographier les habitats autour de colonies de mise bas du Petit Rhinolophe (espèce d'intérêt communautaire – annexe II de la « Directive habitats ») ;
- Sélectionner l'aire contenant le plus d'habitats potentiellement favorables à l'espèce en vue d'une gestion conservatoire.

B) Méthodologie pour le relevé sur le terrain des types d'habitats :

Définitions :

- **aire de sélection** : surface couverte par le premier tirage de photo aérienne + Scan 25, dont l'étendue est suffisamment grande pour permettre de sélectionner l'aire d'étude la plus favorable possible (voir fichier : aire d'étude carto habitats de chasse).
- **aire d'étude** : sous-ensemble de l'aire de sélection, dont la nature est fonction de la qualité des paysages appréciés d'après la photo aérienne. Sa surface est dépendante du nombre d'adultes et subadultes de la colonie de mise bas (voir fichier : aire d'étude carto habitats de chasse). Cette surface doit contenir le moins possible de zones défavorables à l'espèce (urbanisation, complexes routiers, grands lacs, terrassements, enrésinements...).

1) Choix de l'aire d'étude :

1.1. - Matériel :

- Cartographie IGN de l'aire de sélection (échelle 1/10 000e)
- Photographie aérienne de l'aire de sélection à une échelle identique.

1.2. - Détermination de la surface à étudier :

- Sélectionner l'aire d'étude sur une photo aérienne quadrillée (chaque maille représente 1,56 ha, le maillage est aligné sur le repérage Lambert 2 étendu, coordonnées X et Y des angles des mailles multiples de 125 m ; la maille contenant le gîte est indiquée par un ton différent). La cartographie IGN doit aider à repérer des éléments du paysage importants à prendre en compte, et apparaissant parfois mal sur la photo aérienne (rivières sous-bois, étangs ...).

b) Cas des métacolonies:

Cette appellation a été donnée à un groupement de colonies dans une zone géographique ayant une certaine unité de structures paysagères.

Plusieurs cas de figures peuvent se présenter :

- les colonies sont relativement éloignées les unes des autres (de l'ordre de 5 à 10 km),
- les colonies sont situées à moins de 5 km les unes des autres, leurs emplacements (si elles sont plus de deux) s'inscrivant dans un polygone,
- les colonies sont situées à moins de 5 km les unes des autres, leurs emplacements s'inscrivant sur un linéaire (cas des fonds de vallées encaissées, ou des lignes de crêtes).

Dans les deux premiers cas, on appliquera la méthodologie normale décrite plus haut ; simplement dans le second cas, si la distance et les habitats entre colonies le permettent, on veillera à rendre les aires d'études jointives, sans recouvrement.

Dans le troisième cas, lorsque les habitats à priori favorables sont canalisés le long d'un couloir étroit (plateaux de cultures intensives bordant un fond de vallée ou un coteau allongé), les aires d'études risquent d'être en recouvrement. Suivre alors la méthode suivante :

Additionner les effectifs d'adultes de chaque colonie, et appliquer la superficie correspondant à l'effectif total (voir § B. Définition de l'aire d'étude). Puis répartir le nombre de mailles à attribuer à chaque colonie en fonction de leurs effectifs respectifs. Sélectionner les mailles d'après la photo aérienne (voir § 1.2.a), en commençant par les colonies situées au centre de l'alignement, et en les traitant simultanément : lorsque les aires deviennent jointives continuer la progression vers les colonies latérales. Enfin sélectionner le nombre de mailles correspondant aux colonies latérales, en se limitant à une distance maximale de 5 km de la colonie.

2) Relevé des habitats au sein de l'aire d'étude :

Lorsque l'aire d'étude a été sélectionnée, préparer un nouveau tirage (photo aérienne + Scan 25) au 1/10 000^e, non quadrillé, focalisé sur l'aire d'étude, dont la bordure extérieure apparaîtra en surlignage pour un repérage aisé.

Lors des **visites sur le terrain**, délimiter **sur la photo aérienne**, au stylo rouge, chaque parcelle représentant un type d'habitat homogène (voir § 2.2. Typologie de référence).

Exemples :

- cas des prairies : une prairie de culture insérée dans un ensemble de prairies pâturée doit être délimitée ;
- cas des forêts ou plantations : une plantation de résineux insérée dans un massif feuillu doit être zonée à part ; une peupleraie monospécifique sera classée en B2a (la peupleraie est alors associée à une culture, cette essence étant inhibitrice d'un sous-bois riche) ; si elle est pâturée elle passera en A3a ;
- cas du bocage : chaque prairie doit être entourée en suivant le réseau de haies ;
- cas des étangs : seule l'eau libre doit être entourée, les queues en marais ou ripisylves formant un type à part ; un étang non forestier, mais bordé d'arbres sur au moins la moitié du pourtour, sera quand même classé en A1a, car il représente une valeur trophique maximale pour le P. rhinolophe ;
- cas des rivières : en milieu ouvert, sans lignes d'arbres bordant la rive, le cours d'eau n'a pas à être distingué du milieu environnant ; en milieu semi-ouvert, avec lignes d'arbres bordant la rive, le cours d'eau doit être zoné à part ; en milieu forestier, le cours d'eau doit être zoné, en intégrant une bande de rive, de part et d'autre, dont la largeur approximative sera fonction de la largeur du cours d'eau : 2 x 25 m pour un cours d'eau de moins d'un mètre, 2 x 50 m pour un cours d'eau de 1 à 10 m, 2 x 100 m pour un cours d'eau de plus de 10 m ;
- cas des linéaires de routes et pistes : les routes très larges (2x2 voies ou plus) doivent être zonées ; les routes plus petites non bordées d'arbres seront incluses dans le milieu environnant ; lorsqu'elles sont bordées d'arbres le zonage suivra les alignements d'arbres (sauf s'ils sont très clairsemés) ; les routes et pistes forestières seront intégrées dans le milieu environnant ;
- cas des habitations humaines : les bourgs et villages seront zonés ; les maisons isolées seront intégrées dans le milieu environnant ;

2.1. Attribution à chaque parcelle zonée d'un indice de lisière :

Lors du zonage, nous obtenons au sein d'une parcelle contournée un ensemble relativement homogène. Mais la notion d'hétérogénéité entre parcelles d'un même type n'est pas prise en compte. Elle se résumera le plus souvent à une variation du linéaire de lisières verticales, que le milieu soit boisé ou semi-ouvert. L'indice de lisière donne une notion de la longueur du linéaire de lisières verticales (arbustes et arbres au-delà de 2 mètres de hauteur) à l'intérieur (dans le cas où il existe des arbres isolés) et sur le pourtour de la parcelle :

Milieux forestiers : trouées, clairières, allées forestières couvertes ou non, ruisseaux et rivières formant couloir à ciel ouvert ou non.

Milieux ouverts et urbanisés : haies, arbres isolés (dans ce dernier cas le linéaire correspond au pourtour de l'arbre)

L'appréciation de la longueur du linéaire se fait selon 3 gradients à valeur relative selon la taille et la forme de la parcelle : un linéaire faible correspond à des fragments de lisières très dispersés, présentant des lacunes difficiles à franchir pour les P.Rhinolophes, étant donné leur répugnance supposée à voler à découvert ; un linéaire moyen forme un réseau relativement homogène mais lâche, avec des lacunes paraissant non rédhibitoires ; un linéaire fort présente un réseau assez dense à dense, avec peu ou pas de lacunes (type bocage à haies complètes sur des parcelles < 1ha, ou verger hautes tiges en bon état).

Définition de l'indice lisière :

- L1 : absence de lisière verticale
- L2 : présence de lisière verticale, linéaire faible
- L3 : présence de lisière verticale, linéaire moyen
- L4 : présence de lisière verticale, linéaire fort

Exemples :

- cas du bocage : on tiendra compte du linéaire de lisières sur le pourtour pour chacune des prairies (c'est à dire que chaque face de la lisière comptera dans l'attribution de l'indice) ; la taille et la forme de la prairie jouent également un rôle dans l'attribution de l'indice : plus celle-ci est grande et compacte, plus l'effet de la lisière couvre une surface faible en regard de la surface totale ; les seuils approximatifs sont les suivants :

- parcelle < 1 ha, entourée de haies complètes = L4
- parcelle entre 1 et 5 ha, entourée de haies complètes = L3
- parcelle < 1 ha, avec haies sur 2 à 3 côtés = L3
- parcelle entre 1 et 5 ha, avec haies sur 2 à 3 côtés = L2
- parcelle > 5 ha, avec ou sans haies autour = L1

Pour les parcelles de plus d'un hectare, ces valeurs s'appliquent seulement lorsque la prairie est ouverte (sans arbres de plein champ créant un effet de lisière centrale), et lorsque la distance entre 2 lisières en vis à vis est supérieure à 100 m ; si la parcelle a une forme très étirée, quelle que soit sa surface, l'indice de lisière sera de L4 ou L3 selon que les deux grands côtés opposés comportent des lisières plus ou moins complètes.

- cas des forêts : parcelles en partie sinistrées par la tempête ou en partie exploitées (s'il ne reste plus que quelques arbres isolés) : la parcelle est classée en B2a avec un indice de lisière correspondant à la densité d'arbres restants ; les trouées, allées forestières ... comptent comme autant de lisières et servent à l'appréciation de l'indice ;

- cas des villages : les arbres de parcs ou jardins servent à l'appréciation de l'indice ;

2.2. Typologie de référence :

Elle a été élaborée en fonction des exigences écologiques du Petit Rhinolophe.

Précisions complémentaires :

Milieux boisés : L'appréciation de l'âge des peuplements tient plus à la structure du couvert forestier, c'est à dire à sa pénétrabilité par les P. rhinolophes en chasse, et à leur richesse entomologique, qu'à leur réelle classe d'âge ; pour la pénétrabilité, tenir compte du fait que le P. rhinolophe est une espèce très manœuvrable, capable de circuler dans n'importe quelle densité de feuillage caducifolié : ce critère concerne donc surtout les formations jeunes et très denses de résineux ; pour la valeur trophique : tous les peuplements monospécifiques sans sous-bois jusqu'au stade du perchis ou de la jeune futaie (diamètre moyen 15 à 20 cm, hauteur env. 15 m) ou les taillis denses épuisés ont une productivité entomologique faible et recueillent très peu de contacts de chasse de chiroptères toutes espèces confondues.

Milieux semi-ouverts : Les haies arbustives sont prises en compte ; même lorsqu'elles sont taillées à 1,50m ou 2m de hauteur, elles peuvent inciter au transit des animaux en milieu ouvert.

Structures paysagères	Types d'habitats	Sous-types d'habitats
A. Milieux boisés	1. Bois feuillus ou mixtes d'âge moyen à mûr	a. Présence d'une rivière ou d'un point d'eau, boisés sur 1 rive au moins b. Absence d'une rivière ou d'un étang, boisés sur 1 rive au moins
	2. Plantations de résineux ou jeunes peuplements (accrus, recrûs)	a. Eclaircies, présence de sous étages b. Absence d'éclaircies
	3. Vergers hautes tiges, parcs ou friches arbustives peu denses	a. Pâturés b. Non pâturés
B. Milieux semi-ouverts à ouverts	1. Prairies de pâture ou mixtes	a. Avec : lisière arborée ; haies ou corridor boisé reliant des zones de chasse favorables b. Sans lisière, ni haies arborées ou corridor boisé
	2. Prairies de fauche, cultures ou friches herbacées/arbustives	a. Avec : lisière arborée ; haies ou corridor boisé reliant des zones de chasse favorables b. Sans lisière, ni haies arborées ou corridor boisé
C. Autres milieux	1. Zones urbanisées, goudronnées ; monocultures intensives avec traitements ; étendues d'eau sans rangées d'arbres	

C) Exploitation des résultats :

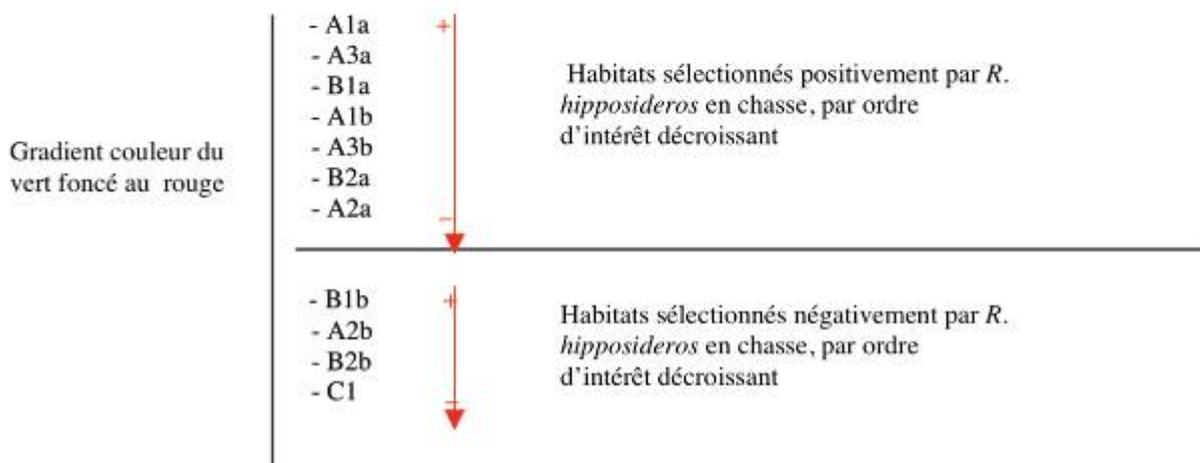
1) Analyse du relevé des habitats :

1.1. Méthode :

- **Inscrire dans chaque parcelle zonée de la photo aérienne le code habitat et l'indice de lisière, au stylo de manière bien lisible ;**
- **A partir de la photo aérienne, effectuer la mise au propre et l'exploitation des résultats sur S.I.G. ;** chaque zone se verra accorder une note (voir tab.1) et son gradient de couleur correspondant ;



Hiérarchie des sous types d'habitats, du plus favorable au moins favorable au Petit Rhinolophe :



Interprétation des indices de lisière, du plus au moins favorable au Petit Rhinolophe :

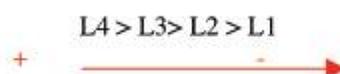


Tableau 1 : Différents niveaux hiérarchiques des couples “habitats / lisière” et gradient d’intérêt commun aux deux paramètres.

		Code lisière			
		L 4	L 3	L 2	L 1
Code habitat					
HABITATS FAVORABLES	A 1 A	14	13	12	11
	A 3 A	13	12	11	10
	B 1 a	12	11	10	9
	A 1 b	11	10	9	8
	A 3 b	10	9	8	7
	B 2 a	9	8	7	6
	A 2 a	8	7	6	5
Habitats défavorables	B 1 b	7	6	5	4
	A 2 b	6	5	4	3
	B 2 b	5	4	3	2
	C 1	4	3	2	1