

1991



# *Annales scientifiques*

*de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord*



1991



PARC NATUREL  
RÉGIONAL DES  
VOSGES DU NORD

# *Annales scientifiques*

*de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord*

***ANNALES SCIENTIFIQUES  
DE LA RÉSERVE DE  
LA BIOSPHERE DES VOSGES  
DU NORD***

publiées sous la direction de  
Bernard ROCH,  
Directeur de la Réserve de la Biosphère  
et  
Serge MULLER,  
Président du Conseil Scientifique de la Réserve  
de la Biosphère, responsable de la publication

---

TOME 1 - 1991

Parc Naturel Régional des Vosges du Nord  
Maison du Parc  
67290 La Petite-Pierre

Les «Annales scientifiques de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord» sont publiées par le Comité de Gestion de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, sous l'égide de son Conseil Scientifique. Elles sont ouvertes à tous les travaux scientifiques relatifs au milieu naturel (flore, faune, écosystèmes, influence de l'homme sur le milieu, etc...) dans le territoire du Parc Naturel régional des Vosges du Nord, auquel a été attribué en 1989 le label de «Réserve de la Biosphère» par le Comité M.A.B. de l'U.N.E.S.C.O. Des articles sur les territoires voisins, en particulier le Parc Naturel du Palatinat (Naturpark Pfälzerwald), pourront également y être publiés, éventuellement en langue allemande. La parution des Annales est en règle générale annuelle. Les articles doivent être adressés avant le 31 décembre, pour publication dans le numéro de l'année suivante, au Secrétariat de Rédaction des Annales, Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, 67290 La Petite-Pierre. Les articles sont examinés par le comité de lecture de la revue, qui peut requérir l'avis de personnes extérieures au comité. Celui-ci décide de l'acceptation ou non des manuscrits et des modifications à y apporter.

**Le comité de rédaction et de lecture est composé de :**

- Serge MULLER, Président du conseil scientifique de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, responsable de la publication.
- Jean-Claude GÉNOT, chargé de la protection de la nature du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, secrétaire de rédaction.
- Jacques LECOMTE, Président du Comité National Français du MAB.
- Yves MULLER, rédacteur en chef de la revue régionale d'écologie CICONIA et membre du conseil scientifique de la Réserve de la Biosphère.

## Directives aux auteurs

Les manuscrits doivent être envoyés en trois exemplaires, dactylographiés avec double interligne et marge de 5 cm sur une seule face de feuilles numérotées de papier standard. Les graphiques seront présentés prêts à l'impression, sinon sur papier millimétré. Les textes peuvent également être fournis sur disquette trois pouces et demi au format Macintosh 800 K avec les logiciels suivants: Word 4, Mac write 2 ou texte ASCII. Le nom scientifique est requis lors de la première mention d'une espèce et doit être souligné. Les références placées dans le texte, prennent la forme CALLOT (1991) ou (CALLOT, 1991), avec nom de l'auteur en majuscules et renvoient à une liste bibliographique finale arrangée par ordre alphabétique des noms d'auteurs. Lorsqu'une référence comporte plus de deux noms, elle est citée dans le texte en indiquant le premier nom suivi de et al. (abréviation de et alii) et de l'année, mais tous les noms d'auteurs peuvent être cités dans la bibliographie. Dans celle-ci, les citations sont présentées comme dans les exemples suivants: CALLOT H.1991. Coléoptères *Dytiscidae* des Vosges du Nord. *Ann. Sci. Rés. Bios. Vosges du Nord* 1: ou pour un livre: BOUCHARDY C.1986. La loutre Ed. Sang de la Terre. Paris. 174 p. Pour tout ouvrage, on indique l'éditeur et la ville d'édition; s'il s'agit d'une thèse, rajouter «Thèse» avec la discipline et l'Université.

Dans la bibliographie, les noms scientifiques, ainsi que les noms de revue et les titres d'ouvrages seront imprimés en italiques. L'auteur vérifiera l'exactitude des abréviations de noms de revue; en cas de doute mentionner le nom entier de la revue. S'il y a moins de 5 références, elles peuvent être citées complètement dans le texte entre parenthèses sans mentionner le titre; par ex. (CALLOT, 1991, *Ann. Sci. Rés. Bios. Vosges du Nord* 1:). Aucune référence non mentionnée dans le texte ne doit figurer dans la bibliographie. Les notes infra-paginales sont à éviter; Les noms vernaculaires doivent comporter, comme les noms scientifiques, une majuscule à la première lettre du nom du genre et une minuscule au nom d'espèce (ex.: le Faucon pèlerin) sauf nom de personne (ex.: le Vespertillon de Daubenton) ou géographie (ex.: le Sympétrum du Piémont) ou lorsqu'un adjectif précède le nom du genre (ex.: le Grand Murin) lorsque le nom d'espèce ou de genre remplace le nom complet (ex.: l'Effraie pour la Chouette effraie). Par contre, les noms vernaculaires de groupe ne doivent pas comporter de majuscule (ex.: les lycopodes) à la différence des noms scientifiques (ex.: les Ptéridophytes). Les dates données en abrégé seront présentées de la façon suivante: 10.07.87.

Dans le texte, seuls les noms d'auteurs sont à écrire complètement en majuscules; le reste, y compris les titres et lieux géographiques sera tapé en minuscules.

Un résumé d'une demi-page au maximum sera inclus pour les articles, avec traduction en allemand et anglais. L'adresse de l'auteur doit figurer au début sous le titre de l'article. Trente tirés-à-part sont offerts à l'auteur ou au groupe d'auteurs ainsi qu'un exemplaire de la publication.

## ÉDITORIAL

Nous sommes heureux de vous présenter le premier numéro des Annales Scientifiques de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. Il présente des articles originaux relatifs à la faune et à la flore de ce territoire.

Ces Annales constituent la suite logique des actions menées par le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord depuis qu'il a reçu le label M.A.B. (Man and Biosphere) de l'U.N.E.S.C.O. en 1989. Le comité de gestion et le conseil scientifique mis en place par le Syndicat Mixte du Parc conduisent des actions de recherche, de protection et d'information sur l'évolution des écosystèmes. Il était souhaitable d'assurer une large diffusion à ces travaux. Tel est le but de ces Annales, ouvertes à toutes les études scientifiques - sciences de la vie et de la nature, sciences humaines, droit de l'environnement - menées dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord.

Cette publication, dont la qualité est garantie par la constitution d'un comité de lecture, sera diffusée auprès des universités, des organismes de recherche, des associations de protection de la nature, des autres Parcs, des élus et des administrations concernés par les objectifs de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord.

L'UNESCO, par son soutien financier, a contribué à la réalisation de ce numéro. Qu'elle en soit remerciée, ainsi que les auteurs des articles publiés.

Notre objectif sera atteint si ces Annales attirent l'attention des chercheurs sur les Vosges du Nord et améliorent la réflexion et les décisions permettant une gestion globale et un développement durable de notre territoire.

Bernard ROCH

Directeur de la Réserve  
de la Biosphère des Vosges du Nord

Serge MULLER

Président du Conseil Scientifique  
de la Réserve de la Biosphère

## COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE DE LA RÉSERVE DE LA BIOSPHÈRE DES VOSGES DU NORD

Président :

- Serge MULLER, Professeur à l'Université de Metz (laboratoire d'écologie).

Membres :

- Henry CALLOT, membre de la Société Alsacienne d'Entomologie.
- Bernard HAMON, président de la Commission Permanente d'Etude et de Protection des Eaux Souterraines et des Cavernes de Lorraine.
- Véronique HERRENSCHMIDT, chargée de mission pour la faune sauvage à la Direction de la Protection de la Nature.
- Guy LANDMANN, directeur du programme DEFORPA.
- Frédéric LUCKEL, membre de l'Association Internationale de Micro-psychologie.
- Yves MULLER, président du Centre d'Etudes Ornithologiques d'Alsace.
- Arnould SCHAAL, biologiste.
- Jean-Michel TRENDEL, membre de la Société Mycologique de Strasbourg.

Annales Scientifiques de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord  
Tome 1 - 1991

SUMMARY

Editorial .....	4
Members of the scientific committee .....	5
H. CALLOT - Coleoptera <i>Dytiscidae</i> of the Northern Vosges .....	7 - 16
J-C GÉNOT et C.KURTZ - The state of the peregrine falcon ( <i>Falco peregrinus</i> ) in the Northern Vosges .....	17 - 24
B.HAMON - Note on the bat population in the Ramstein caves at Baerenthal (Moselle) .....	25 - 33
G. JACQUEMIN et J-P. BOUDOT - Odonata(Dragonflies) in the Northern Vosges Biosphere Reserve : current knowledge .....	35 - 48
F.KLEIN, G.B. HARTL, G.VILPREUX, A.ORTSCHEIT et G. LANG - The genetic heritage of the red deer ( <i>Cervus elaphus</i> L.) in the Vosges in 1990 .....	49 - 62
S. LOUKIANOFF - Extinction of the otter ( <i>Lutra lutra</i> ) in the Northern Vosges .....	63 - 73
S. MULLER - Clubmosses ( <i>Lycopodiaceae</i> ) in the Northern Vosges Biosphere Reserve: distribution, ecology and conservation management .....	75 - 90
Y. MULLER - The barn owl ( <i>Tyto alba</i> ) in the Northern Vosges Biosphere Reserve: population fluctuation, reproduction and diet .....	91 - 106
J. TRENDEL - Fungal flora of the Northern Vosges Biosphere Reserve. I. Some interesting <i>Russula</i> species .....	107 - 119

Annales Scientifiques de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord  
Tome 1 - 1991

INHALT

Leitartikel .....	4
Zusammenstellung des wissenschaftlichen Komitees .....	5
H. CALLOT - Schwimmkäfer <i>Dytiscidae</i> in den Nordvogesen .....	7 - 16
J-C. GÉNOT et C. KURTZ - Statut des Wanderfalkens ( <i>Falco peregrinus</i> ) in den Nordvogesen .....	17 - 24
B. HAMON - Vermerk über das Fledermausvorkommen in den unterirdischen Gängen von Schloss Ramstein bei Baerenthal (im Departement Moselle) .....	25 - 33
G. JACQUEMIN et J-P. BOUDOT - Die Libellenfauna des Naturschutzgebietes der Biosphäre Nordvogesen: gegenwärtiger Stand der Kenntnisse .....	35 - 48
F. KLEIN, G.B. HARTL, G.VILPREUX, A.ORTSCHEIT et G. LANG - Das Erbgut des Hirschen ( <i>Cervus elaphus</i> L.) in den Vogesen im Jahre 1990 .....	49 - 62
S. LOUKIANOFF - Die Ausrattung der Fischotter ( <i>Lutra lutra</i> ) in den Nordvogesen .....	63 - 73
S. MULLER - Die Bärlappe ( <i>Lycopodiaceae</i> ) des Naturschutzgebietes der Biosphäre Nordvogesen : Verbreitung, Ökologie und Pflegemethoden zu Erhaltung der Standorte .....	75 - 90
Y. MULLER - Die Schleiereule ( <i>Tyto alba</i> ) im Naturschutzgebiet der Biosphäre Nordvogesen : Populations-Schwankungen, Brutbiologie und Nahrung .....	91 - 106
J. TRENDEL - Pilzvorkommen im Naturschutzgebiet der Biosphäre Nordvogesen. I. Einige interessante Täublinge .....	107 - 119



# Coléoptères *Dytiscidae* des Vosges du Nord

par Henry CALLOT

3, rue Wimpheling - 67000 Strasbourg

**Résumé:** Un premier inventaire des *Dytiscidae* (*Coleoptera*) présents dans les Vosges du Nord a montré la présence de 39 espèces collectées dans divers biotopes humides: tourbières, fossés à sphaignes, prés et forêts marécageuses, etc. L'aspect le plus remarquable est la faune (*Hydroporus longicornis* Sharp et espèces voisines) vivant parmi la végétation basse (*Molinia*, *Carex*, *Iris*, etc) partiellement (et souvent temporairement) immergée dans une eau renouvelée.

**Summary:** *Dytiscidae* *Coleoptera* of the Northern Vosges

A inventory of the *Dytiscidae* (*Coleoptera*) of the Northern Vosges showed 39 species to be present in various biotopes: peat bogs, sphagnum-filled ditches, wet grasslands and forests, etc. Of particular interest is the fauna (*Hydroporus longicornis* Sharp and relatives) living among low vegetation (*Molinia*, *Carex*, *Iris*, etc) partly (and often temporarily) immersed in slow-running water.

**Zusammenfassung:** Schwimmkäfer *Dytiscidae* in den Nordvogesen

Ein Inventar der in den Nordvogesen gegenwärtigen *Dytiscidae* (*Coleoptera*) zeigt die Gegenwart von 39 Arten, die in verschiedenen feuchten Biotopen gesammelt wurden: Torfmoore, Graben mit Torfmoosen, sumpfige Wiesen und Wälder, usw... Der bemerkenswerteste Aspekt ist die Fauna (*Hydroporus longicornis* Sharp und angrenzende Arten), die inmitten niedriger Vegetation leben (*Molinia*, *Carex*, *Iris*, usw...) teils (und oft übergehend) in einem erneuerten Wasser versunken.

Les Vosges du Nord offrent aux coléoptères aquatiques une grande variété de biotopes. Ils sont particulièrement intéressants car ils ont un peu moins souffert que dans le reste de la région (plaine et Hautes-Vosges) des nombreuses perturbations des années récentes: drainages, pollutions, etc, liées aux activités agricoles, forestières, industrielles ou à l'urbanisation. Les données anciennes sur les *Dytiscidae* des Vosges du Nord sont rares. Seul KIEFFER a fourni quelques indications, géographiquement marginales (secteur de Bitché) concernant 19 espèces, pour la plupart banales (BOURGEOIS, 1898). Le seul point original évoqué dans les catalogues régionaux anciens est la survie, jusqu'au début de ce siècle, d'une espèce mythique, le grand dytique (*Dytiscus latissimus* L.), dans des étangs à Mouterhouse et Eguelshardt (quelques exemplaires en provenance de Mouterhouse existent au Musée Zoologique de Strasbourg). L'espèce est considérée comme disparue de toute l'Europe occidentale et de la plus grande partie de l'Europe centrale à l'heure actuelle.

Un catalogue des *Hydradephaga* (*Dytiscidae*, *Haliplidae*, *Gyrinidae*) de la région venant de voir le jour (CALLOT, 1990), il a paru intéressant d'analyser plus en détail les données collectées dans le cadre des Vosges du Nord pour la famille la mieux cernée, les *Dytiscidae*. Signalons qu'un article (CALLOT, 1991) est consacré au seul genre *Hydroporus*, celui pour lequel existe le maximum de données. Il est cependant traité dans un esprit différent et embrasse une région beaucoup plus vaste incluant l'ensemble des Vosges gréseuses et les cônes de déjection de la plaine (Haguenau, Herrenwald, etc).

Le présent article essaiera d'abord de définir les divers types de biotopes aquatiques concernés, donnera ensuite un bref aperçu des divers groupes de coléoptères liés à l'eau et fréquemment rencontrés dans les Vosges du Nord, puis présentera l'état actuel - encore lacunaire - de l'inventaire des *Dytiscidae* en insistant sur leurs exigences et leurs associations.

## Biotopes aquatiques dans les Vosges du Nord

Les traits marquants de la région sont d'une part l'omniprésence du grès triasique, d'autre part la faiblesse des pentes des thalwegs. Le grès triasique détermine la faible minéralisation des eaux et explique l'extension des flores et faunes acidophiles. De plus, par sa nature poreuse et sa dégradation en sables, ce grès explique la nature très particulière des zones de sources qui, en fait, s'assimilent plus à des zones de suintements étendues tout au long des thalwegs.

Cet aspect est exacerbé par les faibles pentes ce qui détermine de vastes zones mal drainées, prés marécageux, fossés à sphaignes, tourbières de toutes natures. Les points suivants vont essayer de cerner les divers aspects de ces milieux aquatiques, l'accent étant mis sur les biotopes les plus représentatifs de la région. Il est évident que les définitions suivantes n'ont rien d'absolu et toutes les situations intermédiaires existent (passage graduel de la tourbière au pré marécageux, de celui-ci aux formations plus ou moins flottantes de fond d'étang, etc.)

Codes des communes:

BA Baerenthal, DA Dambach, DO Dossenheim-sur-Zinsel, EG Eguelshardt, ER Ercartswiller, NE Neuwiller-lès-Saverne, OF Offwiller, PP La Petite-Pierre, RO Rothbach, RE Reipertswiller, SP Sparsbach, ST Sturtzelbronn, WI Wingen (près Lembach), ZI Zittersheim

## **(A) Tourbières**

Elles se caractérisent par l'abondance des sphaignes, linaigrettes, etc, l'absence de pente et la médiocrité du drainage. Les eaux y sont franchement acides, et souvent bien accessibles (aux insectes plus qu'aux entomologistes!) dans des «trous noirs» bordés de radeaux de sphaignes. De tels paysages sont trouvés aux tourbières du Grafenweiher (ST), de Welschkobert (ST), d'Erbsenthal (EG), du fond de l'étang de Waldeck (EG). Si ces dernières stations sont ensoleillées, des formations tourbeuses peuvent exister sous forêt comme à Neudoerfel (DA).

## **(B) Fossés à sphaignes**

Ce terme désigne des formations plus restreintes, sortes de minitourbières souvent linéaires, qui existent un peu partout. A l'origine ce sont fréquemment des fossés de drainage, souvent en forêt, ou des creux dont l'écoulement a été ralenti par la construction d'un chemin. Ces dépressions, herbeuses dans les premières années, se remplissent progressivement d'un matelas épais de sphaignes. L'eau y est au moins renouvelée. De tels biotopes ont été étudiés à Erbsenthal (EG) et au Rehthal (PP).

## **(C) Prés marécageux et plus ou moins tourbeux**

De telles formations sont omniprésentes et caractérisent la plupart des vallons, révélant le caractère diffus des suintements au pied des pentes de grès et de sable. Elles ont en commun une strate herbacée touffue (graminées, carex, localement sphaignes, iris, etc) souvent bordée de saules en boules. L'eau n'y est en général pas visible (moins de 5% apparente), comme dans le cas précédent, mais est omniprésente par essorage ou piétinement (5 à 15 cm dans un «trou de botte») en saison humide (hiver, printemps), parfois absente le reste de l'année. Cette eau est toujours plus ou moins courante en nappe. Ces prés marécageux ont été étudiés par exemple à Dambach, Erlenmoss (ST), Wildenguth et Melch (RE), au Linthal (OF), le long du Schnepfenbach (ST), de la haute Moder (ZI), du Maibaechel (NE), du Rothbach (RO), du Moosbaechel (ER). Ces formations sont très vulnérables et ont payé un lourd tribut à divers aménagements récents: drainage pour étendre les activités agricoles (prés de fauche) ou pour favoriser un reboisement en épicéas, «mitage» par les étangs de pêche, localement remblayage et urbanisation. Dans quelques cas l'évolution inverse a pu être observée, après abandon de digues d'étangs comme le long du Schnepfenbach (ST).

## (D) Écoulements et suintements forestiers

Ces termes désignent des zones de sources et de suintements en milieu franchement forestier, sous couvert ou dans des clairières plus ou moins arborées.

La strate herbacée est formée presque exclusivement de graminées, en particulier de touffes de molinie dans les secteurs clairs, les sphaignes sont plus rares. L'eau est, comme plus haut, en général invisible mais omniprésente en saison humide, renouvelée à courante en nappe. Ces biotopes forestiers ont été étudiés à Johannisthal (NE), Fullengarten (DO), Obermuehlthal (BA), le long de la route de la Hunebourg (DO), sur le haut Schnepfenbach (ST).

## (E) Fossés clairs

Ce terme désigne les fossés parcourant les prés des vallées et les fossés récents et ensoleillés de bords de routes forestières. Ils ont été inspectés à Zinswiller (stagnant dans un pré) et aux Sept Fontaines (SP) (courant lent).

## (F) Fonds d'étangs (zone d'alluvionnement des cours d'eau)

Le fond des étangs qui s'allongent dans les vallons représente un milieu d'accès très difficile: les alluvions fines sont très instables (enlèvement) et le couvert de végétation (radeaux de graminées et autres plantes herbacées, de sphaignes parfois, petits saules en boules) très trompeur.

Un tel biotope a cependant pu être étudié le long du Heimbach (WI) et s'est révélé très riche en *Dytiscidae*.

## (G) Étangs

Les étangs sont très nombreux mais n'ont été que très peu explorés au cours de l'inventaire. D'une part ils sont pour la plupart artificiels, d'autre part il serait souhaitable de les prospector avec des nasses appâtées, technique qui a été délibérément écartée (voir plus loin). Quelques renseignements ont cependant été collectés à Erlenmoss et Welschkober (ST), et le long du Maibaechel (NE).

## (H) Cours d'eau

Comme les étangs ils n'ont pratiquement pas été étudiés (seul un petit nombre d'espèces de *Dytiscidae* les fréquente). Un seul sondage a été effectué dans le Maibaechel (NE).

# Principaux groupes de coléoptères aquatiques bien représentés dans les Vosges du Nord

## 1. Coléoptères vivant dans l'eau

Ce sont d'abord le groupe des *Hydradephaga* (*Haliplidae*, *Dytiscidae*, *Gyrinidae*), dont la principale famille, les *Dytiscidae*, sera présentée ici. Les autres familles bien représentées sont les *Hydrophilidae* et *Hydraenidae*.

## 2. Coléoptères liés à l'eau mais dont les adultes et souvent les larves mènent une vie aérienne

Dans ce groupe on trouve de nombreux phytophages liés par exemple aux *Carex*, *Iris* (*Donacia*, *Aphthona* chez les *Chrysomelidae*; *Limnobaris*, *Mononychus* chez les *Curculionidae*, etc), *Lysimachia* (*Tapinotus* chez les *Curculionidae*), joncs (*Aphanisticus* chez les *Buprestidae*), etc. Parmi les prédateurs, on peut citer les *Stenus* (*Staphylinidae*) très abondants sur les plantes à demi-immergées, les ripicoles «classiques» (*Carabidae* par exemple), n'étant fréquents que le long des fossés sableux.

## Les *Dytiscidae* des Vosges du Nord

### 1. Méthodes de collecte

La plupart des *Dytiscidae* des Vosges du Nord sont de petite taille (moins de 8mm) et vivent dans des milieux se prêtant souvent mal à la collecte par des filets ou des nasses. De plus le piégeage, s'il peut fournir un grand nombre de spécimens, donne une idée inexacte de la fréquence «instantanée» d'un insecte à un endroit donné. Nous avons donc utilisé systématiquement de simples passoires hémisphériques en plastique (type passoires à thé; dimension des mailles  $\leq 1\text{mm}$ ; diamètre 5 à 15 cm). Seule l'utilisation de ce matériel permet d'inventorier efficacement, par essorage, la riche faune des prés marécageux ou des matelas de sphaignes.

Par ailleurs certaines stations (Hunebourg par exemple) ont été échantillonnées à diverses périodes de l'année - quand cela était possible. Les résultats ont montré une grande stabilité en composition. La plupart des insectes ont dû, à part quelques cas «évidents», être collectés pour être déterminés plus tard. En effet certains groupes, très homogènes et de petite taille, nécessitent des vérifications des pièces génitales. Le nombre total de spécimens pris en compte pour l'étude est de 1397. Si ce nombre paraît important, il correspond cependant à un prélèvement minime à l'échelle de chaque station. Le nombre d'espèces est de 39, pour 40 stations. Rappelons que la faune d'Alsace, telle que les données récentes (1950-1990) le révèlent, compte actuellement 89 espèces (CALLOT, 1990; une bibliographie plus complète sur les *Dytiscidae* de nos régions est fournie dans ce travail).



## 2. Liste des espèces et leur répartition par type de station

Le tableau 1 donne la liste des espèces de *Dytiscidae* collectées et observées entre le 8 juillet 1989 et le 4 novembre 1990, et leur répartition par type de station. On remarquera immédiatement le poids important des milieux A, B, C et D qui font l'originalité des Vosges du Nord et qui ont été délibérément plus prospectés que les autres. Ceci explique l'abondance d'insectes comme *Hydroporus gyllenhalii*, ou *H. longicornis* dans l'échantillonnage.

		nombre de spécimens	nombre de stations	tourbières	fossés à sphaignes	prés marécageux	écoulements forestiers	fossés clairs	fond d'étangs	diangs	cours d'eau
1	<i>Hydrotus ovalis</i> L.	1	1							1	
2	<i>Guignotus pusillus</i> F.	1	1						1		
3	<i>Hydrotus inaequalis</i> F.	2	1						1		
4	<i>Hydrotus decoratus</i> Gyll.	2	1						1		
5	<i>Hydroporus umbrinus</i> Gyll.	31	2	1	1						
6	<i>Hydroporus tristis</i> Payk.	116	14	5	1	5		1	1	1	
7	<i>Hydroporus gyllenhalii</i> Schiedte	288	19	4	2	8	5				
8	<i>Hydroporus palustris</i> L.	151	8				1	1	2	4	
9	<i>Hydroporus incognitus</i> Sharp	134	16	2	1	6	3	2	1	1	
10	<i>Hydroporus stricta</i> Gyll.	2	1				1				
11	<i>Hydroporus erythrocephalus</i> L.	15	4	1		1		1	1	1	
12	<i>Hydroporus obscurus</i> Sturm	68	5	4		1					
13	<i>Hydroporus planus</i> F.	3	2	1	1						
14	<i>Hydroporus pubescens</i> Gyll.	2	2				1		1		
15	<i>Hydroporus nigrita</i> F.	56	12	1	1	5	2	3			
16	<i>Hydroporus memnonius</i> Nic.	31	8		1	2	4	1			
17	<i>Hydroporus melanarius</i> Sturm	40	7	1	1	2	2		1		
18	<i>Hydroporus longicornis</i> Sharp	251	20		1	13	5	1			
19	<i>Hydroporus neglectus</i> Schaum	1	1						1		
20	<i>Hydroporus longulus</i> Mulsant	6	3			1	2				
21	<i>Graptodytes pictus</i> F.	15	4						1	3	
22	<i>Scarodytes halensis</i> F.	3	1					1			
23	<i>Noterus crassicornis</i> Müll.	3	1	1							
24	<i>Laccophilus minutus</i> L.	1	1						1		
25	<i>Ptilambus maculatus</i> L.	4	1								1
26	<i>Agabus chalconotus</i> Panz.	4	2	1		1					
27	<i>Agabus guttatus</i> Payk.	8	3		1	1	1				
28	<i>Agabus melanarius</i> Aubé	30	9	1		1	5	2			
29	<i>Agabus bipustulatus</i> L.	25	9		1	2		2	1	1	2
30	<i>Agabus sturmi</i> Gyll.	20	8	1			1		1	4	1
31	<i>Agabus paludosus</i> F.	6	3			1	1				1
32	<i>Agabus affinis</i> Payk.	36	8	4		2			1	1	
33	<i>Ilybius fenestratus</i> F.	2	1							1	
34	<i>Ilybius ater</i> Deg.	2	2	1						1	
35	<i>Ilybius fuliginosus</i> F.	14	9	2				1	1	2	3
36	<i>Ilybius subaeneus</i> Er.	1	1	1							
37	<i>Ilybius aeneoscens</i> Thoms.	16	2	1						1	
38	<i>Rhantus exoletus</i> Forst.	2	1							1	
39	<i>Hydaticus seminger</i> Deg.	4	2	1					1		

Tableau 1 : Répartition de l'ensemble des espèces de *Dytiscidae* collectées dans les Vosges du Nord par type de station.

Cette dernière espèce est la «spécialité» des Vosges du Nord et sa découverte a été une remarquable surprise. En effet elle a longtemps passé pour très rare sur l'ensemble de son aire de répartition (toute l'Europe moyenne) et seules des recherches récentes, en particulier à la passoire, ont fourni des stations où l'insecte était capturé de façon reproductible (LEBLANC, 1987; SCHAEFLEIN, 1989). Les 20 stations des Vosges du Nord où il est présent, et souvent très abondant, permettent maintenant de préciser sans ambiguïté les exigences d'*H. longicornis* : matelas de végétaux plus ou moins détrempés en saison humide (graminées, *Carex*, *Iris*, rarement sphaignes), eaux renouvelées mais pentes faibles, et ses tolérances: biotopes ensoleillés ou forestiers, éventuellement à sec une partie de l'année. *H. longicornis* n'a pas encore pu être trouvé au Sud du Col de Saverne, comme d'ailleurs dans le reste de la région, mais est certainement présent au Palatinat, car observé à moins d'un km de la frontière.

Les autres observations ont confirmé ce que l'on connaissait des goûts des *Dytiscidae* qui peuvent être sphagnicoles (*Hydroporus obscurus*, *Agabus affinis*), ombrophiles (*Hydroporus memnonius*), limnicoles (*Ilybius fenestratus*), rhéophiles de cours d'eau (*Platambus maculatus*, *Agabus paludosus*) ou de suintements (*H. longulus*), etc (GUIGNOT, 1947; SCHAEFLEIN, 1971, 1983, 1989).

### 3. Associations de *Dytiscidae* ; analyse par groupes de stations

Le tableau 2 résume la composition en *Dytiscidae* par station. Seules les espèces ayant été capturées ou observées à 5 exemplaires ou plus et les stations ayant fourni au moins 10 exemplaires ont été retenues, soit 24 stations pour 1299 insectes (2 stations ont été visitées deux fois, 1 trois fois). Ces barres ont été fixées arbitrairement pour limiter l'impact des captures accidentelles et des échantillonnages trop faibles. Si elles éliminent de peu *Platambus maculatus*, rhéophile typique bien à sa place dans le Maibaechel, elles évitent de penser que l'ubiquiste *Hydroporus planus* est un hôte exclusif des tourbières ce qui serait plus grave . . .

La représentation graphique tient compte des proportions des espèces (\*\* plus de 30%; • plus de 10%; + moins de 10%), mais également de la taille de l'échantillon (\*\* devient • s'il concerne moins de 10 exemplaires, • devenant + pour moins de 5), à nouveau pour éviter un trop grand impact des petits lots.

Les tourbières (A) montrent une faune très typée avec les trois *Hydroporus* les plus sphagnicoles dominants: *umbrosus*, *tristis* et surtout *obscurus*. Par contre l'absence d'*H. melanarius*, dominant dans les tourbières des Hautes Vosges gréseuses est surprenante. Parmi les grandes espèces, les mieux représentées - *Agabus affinis* et *Ilybius aenescens* - sont typiques des tourbières. Au contraire les fossés à sphaignes ombragés (B) contiennent essentiellement *H. gyllenhali*, insecte forestier acidophile, et voient apparaître *H. longicornis*.

Les prés marécageux, écoulements, suintements et zones de sources en tout genre (C + D) constituent le milieu préféré d'*H. longicornis* qui y est toujours dominant. Dans les stations les plus claires, prés plus ou moins tourbeux, il est accompagné d'*H. gyllenhali*, tandis que dans les écoulements forestiers, ce dernier est remplacé nettement par *H. incognitus*. Les grandes espèces sont rares dans les stations ouvertes, mais mieux représentées en forêt, en particulier par *Agabus melanarius* qui, comme *H. incognitus*, apprécie les eaux fraîches et ombragées.

La faune des étangs (G) est dominée, pour les petites espèces, par *Hydroporus palustris* qui est virtuellement absent de toutes les autres stations et dont l'optimum est en plaine chaude. Les grandes espèces y sont variées et certainement sous-estimées dans cette étude. La station de Wingen qui consiste en un fond d'étang (F) est remarquable car c'est celle qui a fourni le plus grand nombre d'espèces, 18. Ceci révèle l'intérêt de tels biotopes où se rencontrent l'étang et les prés marécageux qui lui succèdent en amont, le contact montrant des radeaux de sphaignes, des matelas de graminées à demi-immergés, séparés par des trous d'eau claire, le tout plus ou moins ombragé par les buissons en boules des saules.

Enfin le seul sondage effectué dans un cours d'eau (cours inférieur du Maibaechel) a donné un échantillon très classique de grandes espèces ubiquistes (*A. bipustulatus*, *I. fuliginosus*) ou franchement rhéophiles (*P. maculatus*, *A. paludosus*).

type de station

	Hydroporus umbrosus Gyll.	Hydroporus tristis Payk.	Hydroporus glyptotai Schiedte	Hydroporus pallidus L.	Hydroporus incognitus Sharp	Hydroporus orthoccephalus L.	Hydroporus obscurus Sturm	Hydroporus nigrita F.	Hydroporus memnonius Hc.	Hydroporus melanarius Sturm	Hydroporus longicornis Sharp	Hydroporus longulus Mulsant	Graptodytes pectus F.	Agabus guttatus Payk.	Agabus melanarius Aubé	Agabus bipustulatus L.	Agabus sturmi Gyll.	Agabus pallidus F.	Agabus affinis Payk.	Ilybius fuliginosus F.	Ilybius aeneus Thoms.	total Dytiscidae
<b>(A) TOURBIERES</b>																						
Grafenwoher (ST) (10.02.90)						●																15
Welschkobert (ST) (13.07.89)	+	+				●●																30
Welschkobert (ST) (26.05.90)	●●●●	+				●●															●	114
Waldock (EG) (19.05.90)		+	●				+															12
Neudoerfel (DA) (09.08.89)	●●●	●			●		●														●	65
<b>(B) FOSSES A SPHAGNES</b>																						
Erbenthal (EG) (10.02.90)	+	●●●							+	●												104
Rothal (PP) (22.09.90)		●●			+				●													28
Rothal (PP) (14.04.90)		●●			+						●											21
<b>(C) PRES MARECAGEUX</b>																						
Dambach (27.01.90)	+	+				●●●				●●												30
Maibaechel (NE) (14.04.90)		●●			+																●	30
Moosbaechel (ER) (01.05.90)	+	●●			+				+	●												33
Meich (RE) (24.05.90)		●●							●	+												53
Wildengut (RE) (24.05.90)	+	●									●											23
Rothbach (RO) (03.06.90)	+	●			+						●●										+	41
Schnepfenbach (ST) (10.02.90)		●●			+				+	●												32
<b>(D) ECOULEMENTS EN FORET</b>																						
Johannisthal (NE) (01.05.90)		+	+			●	●	●	●	●	●	+										111
Obermuehlthal (BA) (10.03.90)						●				●												20
route Hunebourg (DO) (03.02.90)						●●				+	●●	+									+	54
route Hunebourg (DO) (14.04.90)		+				●					●											19
route Hunebourg (DO) (04.11.90)		+	+			●					●●	+										46
Füllengarten (DO) (14.04.90)		+							+	●												24
<b>(E) FOSSES CLAIRS</b>																						
Sept Fontaines (SP) (10.06.90)						●●			+		+											20
Zinswiler (10.03.90)		●	+				●●														+	28
<b>(F) MARAIS FOND DETANG</b>																						
Heimbach (WI) (05.05.90)		●●●	+	●●●	+					+											+	161
<b>(G) ETANGS</b>																						
Erlenmoos (ST) (13.07.90)	+	+	●●●			●															+	105
Maibaechel (DO) (08.07.89)			●●																			46
Heimbach (WI) (27.01.90)			●			●																18
<b>(H) COURS D'EAU</b>																						
Maibaechel (DO) (08.07.89)																●					●	17

Tableau 2 : Espèces dominantes ou secondaires et associations par type de station. Seules les espèces collectées ou observées à au moins 5 exemplaires et les stations où au moins 10 exemplaires ont été collectés ou observés sont prises en compte. Légende: ● plus de 30% des Dytiscidae (et 10 exemplaires ou plus); ● si moins); ● plus de 10% (et 5 exemplaires ou plus; + si moins); + présent dans la station.

## Conclusion

Ce modeste inventaire, effectué sur une période courte, a cependant permis de révéler la variété des *Dytiscidae* des Vosges du Nord, tout particulièrement celle des biotopes à eau «invisible», prés marécageux, zones de sources, etc. Il est très probable que la liste pourra s'allonger sensiblement, en particulier par prospection des étangs. De façon plus générale il est nécessaire d'insister sur la fragilité de certains de ces milieux, et donc sur la nécessité d'intervenir au minimum dans les zones humides qui font, à de nombreux points de vue, l'originalité des Vosges du Nord.

## BIBLIOGRAPHIE

- BOURGEOIS J. 1898. Catalogue des Coléoptères de la chaîne des Vosges et des régions limitrophes. Colmar, pp 67-80.
- CALLOT H.J. 1990. Catalogue et Atlas des Coléoptères d'Alsace, Tome 2, *Hydradeiphaga*, (*Dytiscidae*, *Haliplidae*, *Gyrinidae*). Société Alsacienne d'Entomologie, Strasbourg. 70 p.
- CALLOT H.J. 1991. Le genre *Hydroporus* (*Coleoptera*, *Dytiscidae*) dans les Vosges gréseuses et leurs cônes de déjection. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse* : 1-12.
- GUIGNOT F. 1947. Faune de France, Coléoptères Hydrocanthares. Lechevalier. Paris. 287p.
- LEBLANC P. 1987. Note sur la présence d'*Hydroporus longicornis* Sharp dans la Marne. *Bull. Ent. Champen.* 4: 220.
- SCHAEFLEIN H. 1971. *Dytiscidae* in Die Käfer Mitteleuropas, FREUDE H., HARDE K.W., LOHSE G.A. Goecke & Evers. Krefeld. 3: 7-93.
- SCHAEFLEIN H. 1983. Zweiter Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (*Coleoptera*) mit faunistisch-ökologischen Betrachtungen. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, Ser. A, 361: 1-41.
- SCHAEFLEIN H. 1989. Dritter Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Col.) mit ökologischen und nomenklatorischen Anmerkungen. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, Ser. A, 430: 1-39.



# Le statut du Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) dans les Vosges du Nord

par Jean-Claude GÉNOT (1) et Claude KURTZ (2)

(1) Parc Naturel Régional des Vosges du Nord - 67290 La Petite-Pierre

(2) Claude KURTZ, S.O.S. Faucon pèlerin. Relais des Bois - 57230 Sturzelbronn

**Résumé :** Après un historique, l'évolution des populations du Faucon pèlerin dans les Vosges du Nord est précisée depuis sa disparition dans les années soixante dix jusqu'en 1991 où 6 couples se sont reproduits. Le dénichage par des fauconniers, la destruction directe par des colombophiles et le dérangement ont été les causes principales de sa disparition et restent des menaces pour l'espèce malgré la protection de certains rochers. La productivité pendant la période 1984-1991 est de 3 jeunes à l'envol par nichée réussie (n = 20).

**Summary :** The state of the peregrine falcon (*Falco peregrinus*) in the Northern Vosges

After a historical account, the evolution of the peregrine falcon population in the Northern Vosges is given in detail, from its disappearance in the 1970 s to 1991, when six couples bred in the Northern Vosges. Removal from the nest by falconers, direct destruction by pigeon-fanciers and disturbance have been the main causes of its disappearance and continue to threaten the species in spite of the protection of certain rock-faces. Productivity between 1984 and 1991 was 3 young per successful nest (n = 20).

**Zusammenfassung :** Statut des Wanderfalkens (*Falco peregrinus*) in den Nordvogesen

Historisch, ist der Statut des Wanderfalkens in den Nordvogesen präzisiert, seit seinem Verschwinden in den Jahren 70 bis 1991, wo 6 Paare in den Nordvogesen nisteten. Die Entnistung durch Wanderfalkens, die direkte Zerstörung durch die Brieftaubenzüchter und die Störung waren die Hauptgründe seines Verschwindens, und bleiben Drohungen für die Art, trotz des Schutzes durch bestimmte Felsen. Die Produktivität während der Periode 1984 - 1991 beträgt sich auf 3 Junge pro Brut bei gelungenen Ausflug (n = 20).

## INTRODUCTION

Après une dernière nidification en 1971, le Faucon pèlerin est resté absent des Vosges du Nord, à l'exception de quelques individus de passage, jusqu'en 1983 où un couple s'est installé mais n'a niché qu'en 1984.

L'objet de cet article est de préciser les conditions de ce retour, de présenter les résultats de la reproduction entre 1984 et 1991 et d'évoquer les mesures de protection prises pour la sauvegarde de cette espèce dans les Vosges du Nord. Le Faucon pèlerin reste toujours convoité par des fauconniers, c'est pourquoi le lecteur comprendra aisément l'absence d'une carte de répartition ainsi que de noms précis des lieux fréquentés.

## HISTORIQUE

Même si certains auteurs admettent qu'en Europe le Moyen Age fut une époque favorable au Faucon pèlerin (LAMBERT et CLOTUCHE, 1987), aucune donnée sur les Vosges du Nord ne permet de préciser le statut de l'espèce à cette époque. Le Faucon pèlerin a dû connaître un répit jusqu'à l'avènement des armes à feu. Mais c'est seulement à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle qu'il est possible de quantifier l'impact des persécutions et tenter d'évaluer la population des Vosges du Nord.

ANNEE	ADULTE	JEUNE AU NID	OEUF
1895-1896	6	14	
1897	10	4	
1898	2	3	3
1899	29	4	
1901	11		
1902	3		
1903	3		
1904	10	2	2
1905	3		5
1906	4	2	
1907	1		
1908	5	4	
1909	2	2	
1910	1		
1911	2		
1912	1	4	
TOTAL	93	39	10

Tableau 1 : Cas de destructions de Faucon pèlerin dans les Vosges du Nord de 1885 à 1912.

Sources : Archives Départementales du Bas-Rhin, Ministerium für Elsass Lothringen des Innern. Wildschaden. vertilgung schädlicher Tiere Polizeijagden

En effet, sous l'administration allemande, une prime était offerte aux forestiers pour la destruction des «nuisibles». Le tableau 1 montre que les populations de Faucon pèlerin, fortement éprouvées par les destructions pendant la période 1895 - 1905, ont été vraisemblablement anéanties à la veille de la première guerre mondiale; les années 1913-1917 n'ayant plus fait l'objet de destruction. Le détail des oiseaux exterminés permet d'évaluer à un minimum de quinze couples la population nicheuse des Vosges du Nord à la fin du siècle dernier.

Le Faucon pèlerin a sans doute profité des deux guerres pour recoloniser les Vosges du Nord, puisque ses effectifs sont à nouveau évalués à une dizaine de couples pendant la période 1945 - 1955 (KURTZ et WECKER, 1988). Les sites ne manquent pas et l'oiseau fréquente, en plus des falaises, les ruines des châteaux où une nidification est constatée en 1930 sur l'un d'entre eux (ULRICH, 1987). La présence de l'espèce est mentionnée dans la littérature dans les années 1960 (ULRICH, 1963).

Mais sous l'effet conjugué du dénichage par les fauconniers, des destructions par les colombophiles et du dérangement par les adeptes de la varappe et de l'escalade, l'espèce se raréfie et la dernière nidification connue, avec un seul jeune à l'envol, a lieu en 1971 (G.B.C.O.M.S., 1976). En 1972, sur cinq sites connus dans le Pays de Bitche : trois sont abandonnés, un abrite un immature et le site de nidification de 1971 est occupé par un couple qui ne se reproduit pas (ARNAUD, 1972). Cette disparition du Pèlerin dans les Vosges du Nord correspond à un déclin de l'espèce dans l'ensemble du massif vosgien puisque de 1974 à 1976, 4 à 6 couples seulement se reproduisent avec une moyenne de 0,93 jeune par aire (ARNAUD, 1976).

A partir de cette date et jusqu'à la nidification de 1984, seuls des immatures ou des oiseaux de passage sont observés (G.O.V.N., 1977 et 1978) bien que certains naturalistes aient pu, par prudence, ne pas révéler l'existence d'une reproduction.

## CAUSES DE DISPARITION

### 1) Le dénichage

Le dénichage des oeufs et des poussins était une pratique courante dans les Vosges du Nord pour alimenter les fauconniers allemands et alsaciens. Les nids étaient régulièrement visités au printemps et certaines années comme en 1968 et 1970, des oiseaux adultes furent capturés avec des pièges à filet sur cinq sites (KURTZ et WECKER, 1988).

### 2) La destruction directe

La destruction directe par tir au fusil, piégeage et dénichage est le fait des colombophiles. Ces derniers accusent le Faucon pèlerin d'exercer une forte prédation sur les pigeons voyageurs. Il est impossible de quantifier ces destructions car aucune source tangible n'existe.

### 3) Le dérangement

La varappe et l'escalade furent pratiquées par les habitants du Palatinat dès les années cinquante et une brochure, établie à cette époque, décrit l'accès aux rochers des Vosges du Nord. Le Faucon pèlerin a vraisemblablement abandonné certains rochers à cause de ces pratiques.

#### 4) Les pesticides

Dans les Vosges du Nord, le Faucon pèlerin n'a sûrement pas échappé à la contamination chimique de certaines de ses proies par les organochlorés et cela dès les années 1950. Ce sont les pigeons voyageurs, venant des zones agricoles voisines qui furent peut-être à l'origine d'une contamination par les pesticides. Néanmoins, la régression brutale de l'espèce dans les Vosges du Nord a pour causes principales le dénichage et la destruction directe.

Ainsi, bien après les destructions du siècle dernier, l'espèce n'a pas résisté aux prélèvements effectués par les fauconniers dès les années cinquante ainsi qu'à la destruction par des colombophiles ou encore au dérangement des adeptes de la varappe.

#### DE LA PROTECTION AU RETOUR

Après la disparition de l'espèce dans les Vosges du Nord, plusieurs essais de réintroductions ont été tentés notamment par l'Aktion Wanderfalken und Uhu-schutz (A.W.U.) et le Fonds Régional d'Intervention pour les Rapaces de l'Est de la France mais en vain. En 1983, alors que le nombre de jeunes à l'envol des couples du massif vosgien est passé de zéro en 1978 à 11 jeunes sur quatre sites en 1982 (BERTRAND, 1985), le Fonds d'Intervention pour les Rapaces de Lorraine et le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord interviennent auprès de l'Office National des Forêts pour dégager certains rochers obstrués par la végétation.

En 1985 un site est mis en réserve naturelle volontaire et en 1988, sept rochers font l'objet d'un arrêté de protection de biotope, mesure réglementaire qui s'applique à deux autres sites en 1991. Les artisans de cette protection sont la Fédération départementale des chasseurs de la Moselle, le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord et S.O.S. Faucon pèlerin, association créée en 1987 qui effectue une surveillance étroite des couples nicheurs.

Le retour du Faucon pèlerin est très progressif : un couple nicheur de 1984 à 1986, deux en 1987, trois en 1988, quatre en 1989, six en 1990 et en 1991 où deux autres sites sont occupés par des oiseaux non nicheurs.

Les oiseaux qui se sont réinstallés dans notre région venaient probablement d'Allemagne, où un programme de reproduction en captivité et de réintroduction lancé en 1974 a permis de lâcher 245 oiseaux de 1977 à 1985 (G.T.M.R., 1986).

Cette hypothèse s'est trouvée confirmée par la présence de certains oiseaux bagués. Globalement, le Faucon pèlerin a pu augmenter ses effectifs dans les Vosges du Nord grâce à la surveillance des aires, la protection et la gestion de certains sites et l'apport d'oiseaux issus des réintroductions allemandes.

#### LES SITES DE NIDIFICATION

Dans les Vosges du Nord, le Faucon pèlerin occupe les rochers de grès bien dégagés, qu'ils soient isolés comme les falaises ruiniformes du Pays de Bitche ou qu'ils servent d'assise aux ruines de châteaux. En 1986, un oiseau a tenté de s'ins-

taller à l'intérieur de la tour inaccessible au public d'un château-fort (J. MUCKENSTURM, comm. pers.) et en 1988 et 1989 un couple s'est reproduit dans un château qui accueille plusieurs dizaines de milliers de visiteurs par an. En 1991, un couple a encore tenté une nidification sur la ruine d'un château mais a échoué à cause de la fréquentation du public.

L'attrait du Faucon pèlerin pour les châteaux fut sans doute plus fort à l'époque où l'activité touristique était encore inexistante. Même si l'hypothèse évoquée par GROH (1969) d'un cas de nidification sur un arbre dans le Palatinat est peu vraisemblable, que dire de la mention, dans les registres de la police allemande de la chasse, de la destruction d'un Faucon pèlerin adulte et de cinq jeunes en 1909 en forêt de Haguenau par le forestier de la maison forestière de Krantzhuebel. S'agit-il d'une confusion avec le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*) ou d'une réelle nidification sur un arbre ?

Le Faucon pèlerin utilise les arbres comme perchoir, de préférence lorsqu'ils possèdent des branches ou une cime sèches mais niche dans les rochers exposés sud ou sud-est dont l'attrait est très fort comme le montre la colonisation très rapide de falaises mises à jour à la suite de coupes forestières.

Un inventaire des sites à Faucon pèlerin dans les Vosges du Nord (CHIAJESE, 1986) a permis de recenser 10 sites potentiels pour l'espèce sur 31 rochers et falaises étudiées. Toutefois cet inventaire, loin d'être exhaustif, n'a pas pris en compte trois rochers, choisis plus tard par le Faucon pèlerin pour nicher. Sur les 9 sites de nidification occupés entre 1984 et 1991: cinq sont protégés de façon réglementaire. De plus, une aire se trouve dans un château en ruine et les huit autres sur un rocher. Tous les sites de nidification comportent un second rocher à moins de 1 km que les oiseaux utilisent comme perchoir et la distance la plus courte entre deux aires est de 750 m. Enfin ces sites se répartissent le long des vallées forestières que les Faucons pèlerins peuvent «contrôler» pour y chasser leurs proies.

## ÉVOLUTION DES EFFECTIFS

Le tableau 2 indique une productivité de 60 jeunes à l'envol ( $n = 20$ ), soit une moyenne de 3 jeunes à l'envol par nichée réussie pour la période 1984-1991. Ce résultat est supérieur aux données enregistrées dans le Massif Central avec 2,45 jeunes à l'envol par nichée réussie ( $n = 64$ ) entre 1974 et 1983 (CUGNASSE, 1984), dans le Lot avec 2,76 ( $n = 89$ ) entre 1983 et 1988 (BOUDET et MIGOT, 1989) et dans les Cévennes avec 2,1 ( $n = 22$ ) entre 1977 et 1985 (GALLARDO et al., 1987). La productivité globale du Faucon pèlerin dans le massif vosgien est de 1,8 jeunes à l'envol par couple nicheur entre 1984 et 1989 (F.I.R., 1985 à 1990). En 1989, le couple nicheur du site F n'a produit qu'un seul jeune mais en a élevé deux autres, placés dans l'aire et provenant d'une saisie douanière. Le couple a bien accepté les deux oiseaux et finalement 3 jeunes se sont envolés sur ce site. Les résultats de 1991 n'ont pas confirmé la progression du nombre de jeunes à l'envol enregistré depuis 1983 car le Faucon pèlerin a abandonné sa ponte sur les sites A et D et a produit 3 jeunes sur le site C qui ont été prédatés par une Martre (*Martes martes*).



SITE	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
A	+	3	4	.	4	3	4	+	0
B	+	+	.	.	.	3	3	.	.
C	.	.	.	.	3	.	+	3	0
D	.	+	.	3	.	.	+	3	0
E	.	.	.	.	.	3	1	+	.
F	.	.	.	.	.	+	1 + 2*	3	1
G	.	.	.	.	.	.	.	2	4
H	.	.	.	.	.	.	+	4	.
I	.	.	.	.	.	.	.	.	3
TOTAL	0	3	4	3	7	9	11	15	8

Tableau 2 : Nombre de jeunes Faucon pèlerin à l'envol entre 1983 et 1991.  
+ : présence sans reproduction.

75% des sites de nidification ont été colonisés l'année précédant la reproduction soit par le couple soit par un oiseau seul. L'augmentation s'est effectuée de manière très progressive puisqu'il a fallu attendre 1987 pour voir deux couples nicher. Depuis 1987, l'évolution des effectifs correspond à une progression arithmétique et l'on dénombre un couple nicheur supplémentaire chaque année. En 1990, les effectifs de Faucon pèlerin des Vosges du Nord représentent près de 30% de la population vosgienne (F.I.R., 1990).

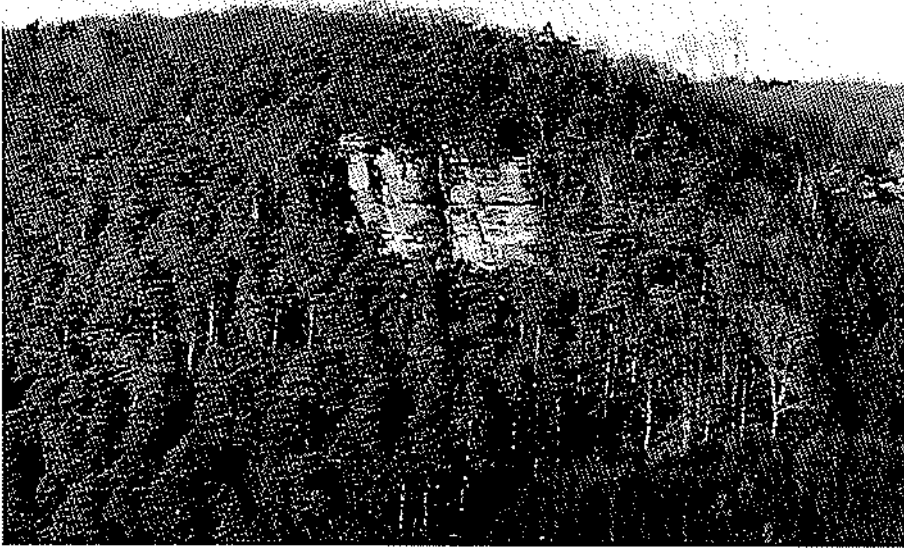
## CONCLUSION

L'augmentation de la population de Faucon pèlerin dans les Vosges du Nord reflète une situation générale plutôt favorable à l'espèce. Tous les sites potentiels ne sont pas encore exploités et certains rochers peuvent être aménagés, ce qui permet d'envisager une augmentation des effectifs dans les années à venir. Cette prévision optimiste ne se réalisera que si aucun dénichage par des fauconniers ne vient menacer la population actuelle.

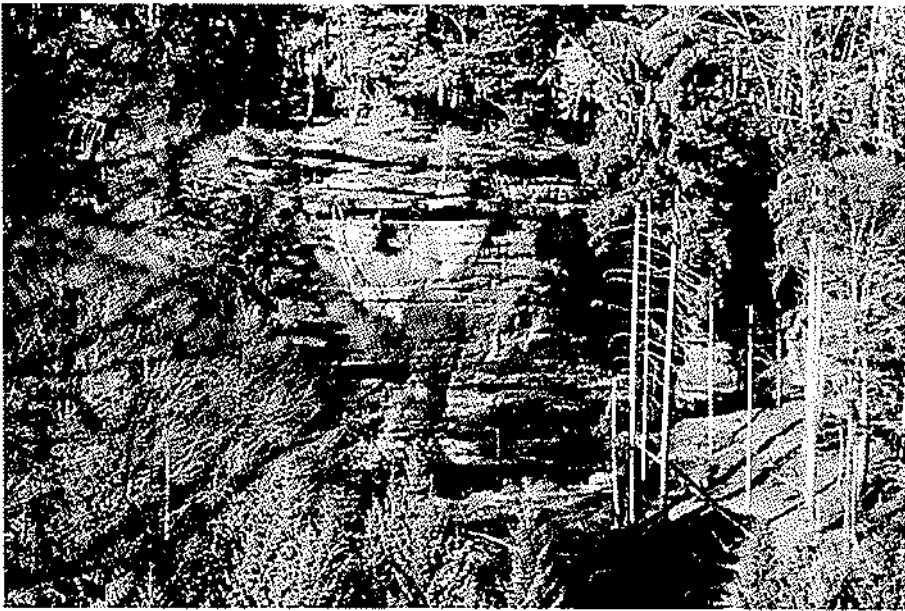
Toutefois, même si le Faucon pèlerin est capable de s'adapter à des petits rochers, sa croissance sera limitée par les dérangements, les conflits d'usage sur certains rochers et le statut du Hibou grand-duc dont un couple niche depuis 1986 dans les Vosges du Nord.

## BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD R. 1972. Opération «S.O.S. Faucon pèlerin 1972» pour le Nord-est de la France. Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. 3 p.
- ARNAUD R. 1976. Compte-rendu de la réunion du 19 juin 1976 à l'Institut Européen d'Ecologie. Fonds Régional d'Intervention pour les Rapaces dans l'Est de la France. 8 p.
- BERTRAND M. 1985. Pèlerin in Encyclopédie de l'Alsace. Publitotal. Strasbourg 10 : 5908-5910.
- BOUDET J-P. et MIGOT P. 1989. La reproduction du Faucon pèlerin dans le Lot, de 1983 à 1988. *Bull. Office National de la Chasse*. 134 : 43-44.
- CHIAJESE R. 1986. Inventaire des sites à Faucon pèlerin dans les Vosges du Nord. Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. 21 p.
- FONDS D'INTERVENTION POUR LES RAPACES. 1985 à 1990. Surveillance des aires de rapaces menacées. *Revue* n°11 à 15 et 18.
- GALLARDO M. et al. 1987. Gestion des populations de grands rapaces. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* Suppl. 4 : 241-252.
- GROH G. 1969. Brutete der Wanderfalke - *Falco peregrinus* - früher in der Pfalz auch auf Bäumen ? *Mitt. der Pollichia* 16 : 121-122.
- GROUPE ORNITHOLOGIQUE DES VOSGES DU NORD, 1977 et 1978. Les Oiseaux du Pays de Bitche, de l'Alsace Bossue et de l'Est de la Moselle. *Bull. ornithologique*.
- GROUPE DE TRAVAIL MONDIAL SUR LES RAPACES. 1986. Conférence internationale sur le Faucon pèlerin. *Circulaire du G.T.M.R.* n°5 : 5 - 8.
- GROUPEMENT BITCHOIS D'ETUDE ET DE CONSERVATION DES OISEAUX ET MAMMIFERES SAUVAGES. 1976. Résumé du bilan 1971 à 1976. Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. 3 p.
- KURTZ C. et WECKER F. 1988. Dossier d'études et de propositions de mesures ponctuelles sur différents sites à Faucon pèlerin dans les Vosges Mosellannes. S.O.S. Faucon pèlerin. Fédération départementale des chasseurs de la Moselle. 24 p.
- LAMBERT M. et CLOTUCHE E. 1987. Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) niche à nouveau en Belgique. *Aves* 24 : 169-176.
- ULRICH H. 1963. La nature protégée. Edition des Dernières Nouvelles. p. 113.
- ULRICH H. 1987. Le Wasenkoepfel dans les Vosges du Nord. Essai d'une étude d'écologie forestière. 139 p.



*Rocher occupé pour les parades mais trop dérangé pour la nidification.  
(Photo J.-C. GÉNOT)*



*Site de nidification depuis 1989. (Photo J.-C. GÉNOT)*

# Note sur les populations de chauves-souris dans le souterrain du Ramstein à Baerenthal (Moselle)

par Bernard HAMON

20, rue Bouteiller - 57000 Metz

*Résumé:* L'auteur établit un bilan chiroptérologique du souterrain du Ramstein (BAERENTHAL, 57) pour la période 1983-1990. Le site est décrit, de nombreuses précisions sont apportées sur ses conditions climatiques. Neuf espèces de chauves-souris sont signalées dont la Barbastelle d'Europe et le Vespertilion de Natterer, animaux rarement observés et dont le statut demeure mal connu dans l'Est de la France.

*Summary:* Note on the bat population in the Ramstein caves at Baerenthal (Moselle)

The author has drawn up an evaluation of bats in the Ramstein caves (Baerenthal, Moselle) for the period 1983-1990. The site is described and numerous details are given on its climatic conditions. Nine species of bat, animals rarely observed and whose status remains little known in eastern France.

*Zusammenfassung :* Vermerk über das Fledermausvorkommen in den unterirdischen Gängen von Schloss Ramstein bei Baerenthal (Im Departement Moselle)

Der Autor setzt eine Bilanz der Fledermäusen der Unterführung des Ramsteins (Baerenthal, Lothringen) für die Periode 1983-1990 fest. Der Ort ist beschrieben, zahlreiche Präzisionen über die klimatischen Bedingungen sind beigetragen. Neun Arten von Fledermäusen sind signalisiert, wovon der Mopsfledermaus und der Fransenfledermaus, Tiere die selten beobachtet werden, und deren Statut im Ost Frankreich schlecht bekannt bleiben.

Mots-clés : Vosges du Nord, chauves-souris, souterrain

## INTRODUCTION

Le 5 août 1988, le Préfet de Moselle (Préfecture, 1988) procédait par arrêté de biotope au classement des souterrains du Ramstein situés sur le ban de la commune de Baerenthal (57) ; les travaux de mise en protection du site étaient exécutés respectivement en 1988 et 1990 (HAMON et GERARD, 1989 ; HAMON et al., 1990).

Ce site souterrain fut suivi dès 1983 par G. BAUMGART (BAUMGART et coll., 1984 - 1985) puis par D. STAUB qui fut conservateur de 1988 à fin 1989 ainsi que par les membres de la C.P.E.P.E.S.C. de Lorraine. De nombreuses observations de chauves-souris et des relevés climatiques furent pris. Un bilan succinct fut publié en 1987 (GENOT, 1987).

Cette note se propose de faire le point sur les connaissances actuelles que nous avons de ce site tant au niveau du biotope lui même que des populations de chauves-souris mises en évidence (note 1).

## LE SOUTERRAIN DU RAMSTEIN : UN SITE ARTIFICIEL CREUSÉ DANS LES GRÈS VOSGIENS

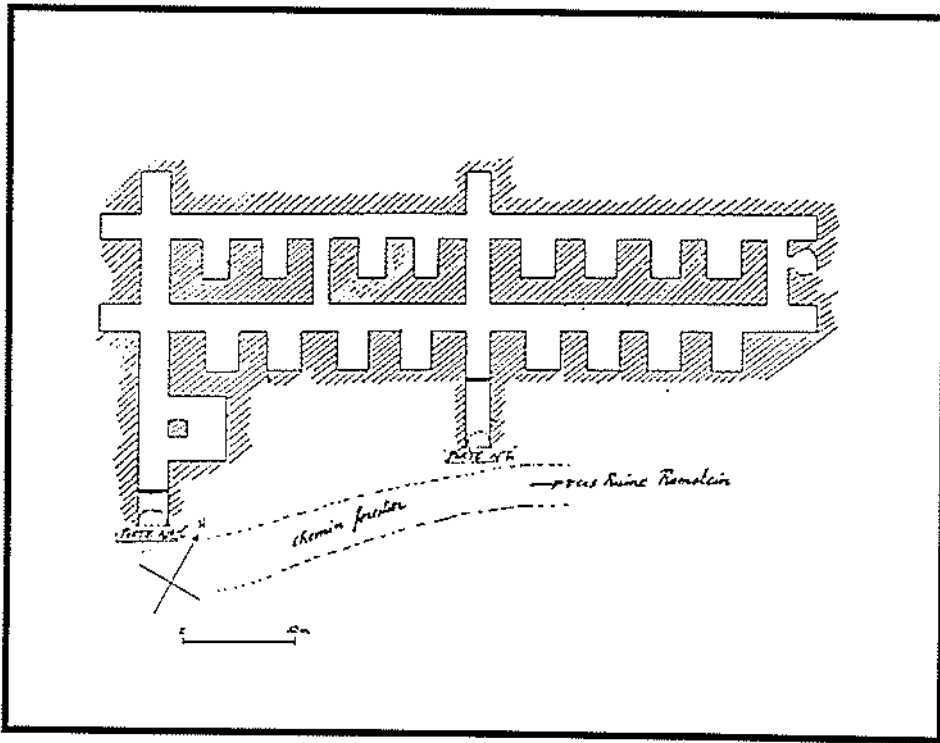
### Situation

Le souterrain est implanté sur le ban de la commune de Baerenthal, au lieu dit Ramstein, parcelle 11-1, section 13. Propriétaire Etat - Office National des Forêts (note 2). BAERENTHAL est une commune de Moselle, implantée dans le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. Le cours d'eau, la Zinsel du Nord, qui le traverse a taillé une vallée assez large dans le massif gréseux des Vosges du Nord. Le Ramstein constitue un relief rocheux témoin, dont le toit en falaise, est occupé par une fortification que la tradition fait remonter au XII<sup>e</sup> siècle. C'est dans ce faciès géologique que furent creusés les souterrains dits du Ramstein il y a une cinquantaine d'années et qui servirent de refuge et de P.C. militaire au cours du second conflit mondial.



## Description du site

Il s'agit d'un réseau souterrain de galeries et de salles de renforcement (au nombre de 22) doté de deux accès de niveau s'ouvrant sur la face Est, Sud-Est du Ramstein, sous couvert forestier. Un puits d'une dizaine de mètres flanque l'ensemble (côté nord). Quelques suintements d'eau peuvent, par période de fortes précipitations, donner naissance à un ruisseau qui s'achève dans une mare au seuil de l'entrée basse. L'ensemble se développe sur une centaine de mètres de long pour une trentaine de large.



Plan du site de Ramstein.  
Échelle : 1/250<sup>e</sup>

# LE SOUTERRAIN DU RAMSTEIN : UN MILIEU SOUTERRAIN DE TYPE CAVERNICOLE

## Eléments sur le biotope

Le souterrain du Ramstein est un milieu souterrain (biotope spéléen et pseudospéléen) que l'on peut diviser en trois zones complémentaires dont les frontières climatiques ne sont pas brutalement marquées (voir plan de la cavité).

**La zone du puits :** qui comprend le puits lui-même (provisoirement fermé depuis 1989 avec de la matière organique) et son secteur d'abord, galeries et salles de renforcement; ce secteur se caractérise par:

- au niveau du puits, des appels d'air importants, des suintements pariétaux discrets;
- une hygrométrie atteignant la saturation en période hivernale ;
- au niveau des galeries par une «relative» douceur de l'ambiance thermique hivernale (et estivale): c'est le secteur le plus tempéré du site; une hygrométrie constante de 100%;
- une luminosité faible, très atténuée;

**La zone de la galerie médiane et ses abords:** qui comprend l'accès du milieu, fermée depuis 1988 et les quatre départs des galeries intérieures.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- déplacements d'air: ils sont très marqués en hiver et en été au niveau de la première galerie;
- hydrologie: c'est le secteur où les suintements pariétaux et de paroi sont les plus marqués;
- hygrométrie: très élevée, elle fluctue régulièrement en hiver entre 90 et 100 %;
- ambiance thermique: de porche dans la galerie, la température s'échauffe progressivement dans les galeries; les fluctuations des températures de l'air dépendent directement du climat extérieur et des échanges qui s'effectuent entre les milieux ouverts et clos.

**La zone de la galerie d'accès et ses abords:** comprend ladite galerie, la salle contigüe qu'elle dessert et les départs latéraux des galeries intérieures: elle est caractérisée par:

- déplacements d'air: marqués comme pour la zone médiane;
- hydrologie: c'est un secteur réceptacle dans lequel s'écoulent et s'accumulent toutes les eaux de suintements intérieurs au point bas, situé derrière la grille d'accès;
- hygrométrie: elle est comparable à celle relevée en zone médiane;
- températures: c'est le secteur le plus contrasté du site où les amplitudes sont les plus élevées notamment en hiver (7° C). Cette zone est très froide et subit directement les influences extérieures plus particulièrement en hiver où s'amorce, très souvent, la pénétration de l'air froid dans l'ensemble du milieu;
- luminosité: semblable à la zone médiane, la lumière y est toujours perceptible.

Le tableau 1 présente l'évolution des relevés de température de l'air et hygrométriques que nous y avons effectués respectivement dans chaque zone, tant en hiver, qu'en été (note 3).

La zone du puits (secteur des galeries terminales) est la plus clémente du site et la plus typique d'un milieu de type cavernicole.

PARAMETRES	ZONES		
	SECTEURS		
	Secteur du puits	Galerie médiane et abord	Galerie d'accès et abords
Température de l'air (+ 1,30 m de hauteur)			
Hiver	6,5 à 11,5°C	6,1 à 10,8°C	4,1 à 11,5°C
Eté	15 à 16,3°C	14,8 à 16,1°C	14,6 à 17°C
Hygrométrie			
Hiver	100%	90 à 100 %	90 à 100 %
Eté	NR (1)	NR (1)	NR (1)

(1) NR : non relevé

Tableau 1 : Relevés hygrométriques et de températures de l'air - Période 1985/1990.

## Les chauves-souris dans le site du Ramstein

A ce jour, neuf espèces de chauves-souris ont pu être identifiées dans le souterrain du Ramstein pour une période de six années consécutives d'observation (1984-1989), à savoir :

- Grand Murin - *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)
- Vespertilion de Daubenton - *Myotis daubentoni* (Leisler, 1819)
- Vespertilion de Natterer - *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818)
- Vespertilion à moustaches - *Myotis mystacinus* (Leisler, 1819)
- Barbastelle d'Europe - *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)
- Oreillard septentrional - *Plecotus auritus* (Linné, 1758)
- Oreillard méridional - *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829)
- Sérotine commune - *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)
- Pipistrelle commune - *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

L'ensemble des espèces observées dans ce site sont communes ou assez communes, pour le Nord Est de la France à l'exception du Vespertilion de Natterer et de la Barbastelle qui demeurent des espèces très rarement observées (LEGER et HAMON, 1987). Par ailleurs, la biorépartition du Vespertilion à moustaches et des deux Oreillards demeure lacunaire, ce qui ne permet pas de définir d'une manière rigoureuse la représentativité exacte de ces espèces (le genre Oreillard paraît, dans son ensemble assez commun).

Si l'on considère la période hivernale (de novembre à avril) et l'effectif le plus élevé par espèces simultanément observées dans le site en 1984 et 1990, la représentativité de chacune d'entre elles est la suivante : genre Oreillard : 46% - Grand Murin : 25,3% - Barbastelle : 9,5% - Pipistrelle commune : 6,3% - Vespertilion de Daubenton : 3,1% - chaque autre espèce : 1,5% (*Chiroptera sp.* : 4,7%) - (tableau 2).

HIVERS	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90
ESPECES						
Grand Murin	+		3	5	6	2
V. de Daubenton	+		1	1		
V. de Natterer				1		
V. à moustaches					1	
Barbastelle	+		4	2		
Genre oreillard	+	1	3	3	3	
Oreillard septentrional			4	5	4	3
Oreillard méridional			1		1	1
Sérotine commune	+		1			
Pipistrelle commune			4			
C.S. species			1		1	1
TOTAL		1	22	17	16	7

Tableau 2 : BAERENTHAL - Site du Ramstein - Effectifs hivernaux par espèces - Périodes 1984/1990.

Cette palette d'espèces hivernantes correspond, globalement, à ce qui peut être observé dans d'autres milieux souterrains : en Moselle, par exemple, Grands Murins, Oreillards, Vespertillons de Daubenton fréquentent en hiver des gîtes communs et y sont en effectifs plus marqués. Les observations ponctuelles de la Sérotine commune et de la Pipistrelle commune sont fidèles aux quotas observables dans d'autres cavités d'hiver spécifiques (forts, murs et murailles...) où ces espèces demeurent plutôt rares à voir et, en ce qui concerne ce type de milieu à volume moyen, très rares.

Un des intérêts majeurs du souterrain du Ramstein réside en la présence, en hiver, de la Barbastelle : c'est le premier site de Moselle et d'Alsace du Nord en importance, en l'état actuel de nos connaissances, susceptible d'accueillir cette espèce (BAUMGART et coll. 1984, 1985 - LEGER & HAMON, 1987). Les éléments climatiques propres au site et les milieux rocheux environnants peuvent constituer une ambiance d'accueil propice et un premier élément de réponse à la présence de cette espèce.

Le suivi régulier sur trois années consécutives (1987 à 1989) a montré que la cavité jouait un rôle d'accueil intéressant pour les Oreillards dans la période pré-hivernale de transit : c'est ainsi que pendant cette période plus d'une dizaine d'individus simultanément présents purent être dénombrés (automne 1988 : 12 - fin de l'été 1989 : 10) (comm.pers. D. STAUB). L'implantation forestière des souterrains, milieu apprécié des Oreillards pourrait expliquer cette situation ; seraient accueillis

des animaux en quête de milieu de repli, des petites colonies de chasse en transit ou encore des petits groupements de population en préhivernage. Les comptages hivernaux montrent en outre l'existence d'un «fond fidèle» d'Oreillard et des mouvements fréquents tant dans le site que vers l'extérieur. De plus, la représentation des Oreillards est dominante, les deux espèces cohabitant (figure 1). Il s'agit là d'un des rares sites connu et suivi où ces proportions peuvent être mises en évidence ; en effet en Moselle c'est le Grand Murin qui domine, en individus simultanément présents dans la grande majorité des cas à raison de 50% (+ ou - 10%) des effectifs totaux. L'implantation en forêt des souterrains, leur typologie, la ventilation interne, le climat froid intérieur pourrait, à l'instar de la Barbastelle, constituer autant d'éléments de réponse.

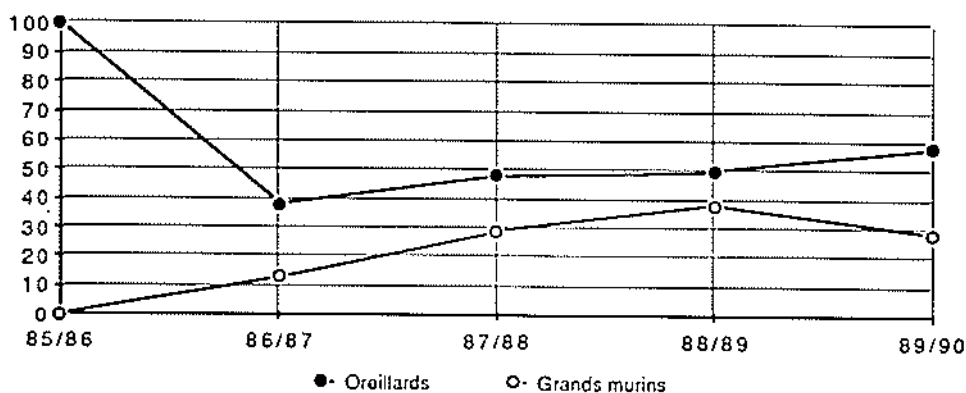


Figure 1 : BAERENTHAL - Site du Ramstein  
Fluctuation comparative des Oreillards et Grands Murins  
Hivers 1985-1986 à 1989-1990

Note 1.

A part les Chiroptères de nombreuses espèces animales furent observées dans ce milieu de 1984 à 1990 :

- Vertébrés : Salamandre (*Salamandra salamandra*)
- Invertébrés :
  - Mollusques - *Limax sp.*
  - Crustacés :
    - Isopodes : Cloporte - *Asellus oniscus*
  - Arachnides :
    - Aranéides : *Meta menardi*  
*Meta merianae*  
*Tegenaria sp.*  
*Aran. sp.*
  - Myriapodes :
    - Diplopodes : *Polydesmus sp.*
  - Insectes :
    - Coléoptères : Geotrupidés : *Geotrupes sp.*  
Staphylinidés : *sp.*
    - Diptères : *Culex pipiens*  
*Speolepta leptogaster*
    - Lépidoptères : *Scoliopteryx libatrix*  
*Inachis io*  
*Triphosa dubitata*  
*Triphosa sp.*
    - Hyménoptères : *Amblyteta sp.*

Note 2.

Le site est répertorié sur la carte topographique de l'IGN 1/25000 BITCHE 7 - 8 ; ses coordonnées Lambert sont les suivantes : X : 979,30 - Y : 155,60 - Z : 250.

La carte géologique correspondante est BITCHE - Feuille XXXVII - 13 (1/25000<sup>e</sup>). Enfin, en 1987, ce milieu a fait l'objet d'une fiche ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique).

Note 3.

Les relevés de température de l'air ont été effectués avec un thermomètre électronique à sonde de modèle DT 125 (RFA). L'hygrométrie relative a été relevée avec un hygromètre à cheveux de marque OP 211 (RFA). Les relevés figurant au tableau I correspondent à des niveaux de prise de + 1,30 m + ou - 0,50 m.

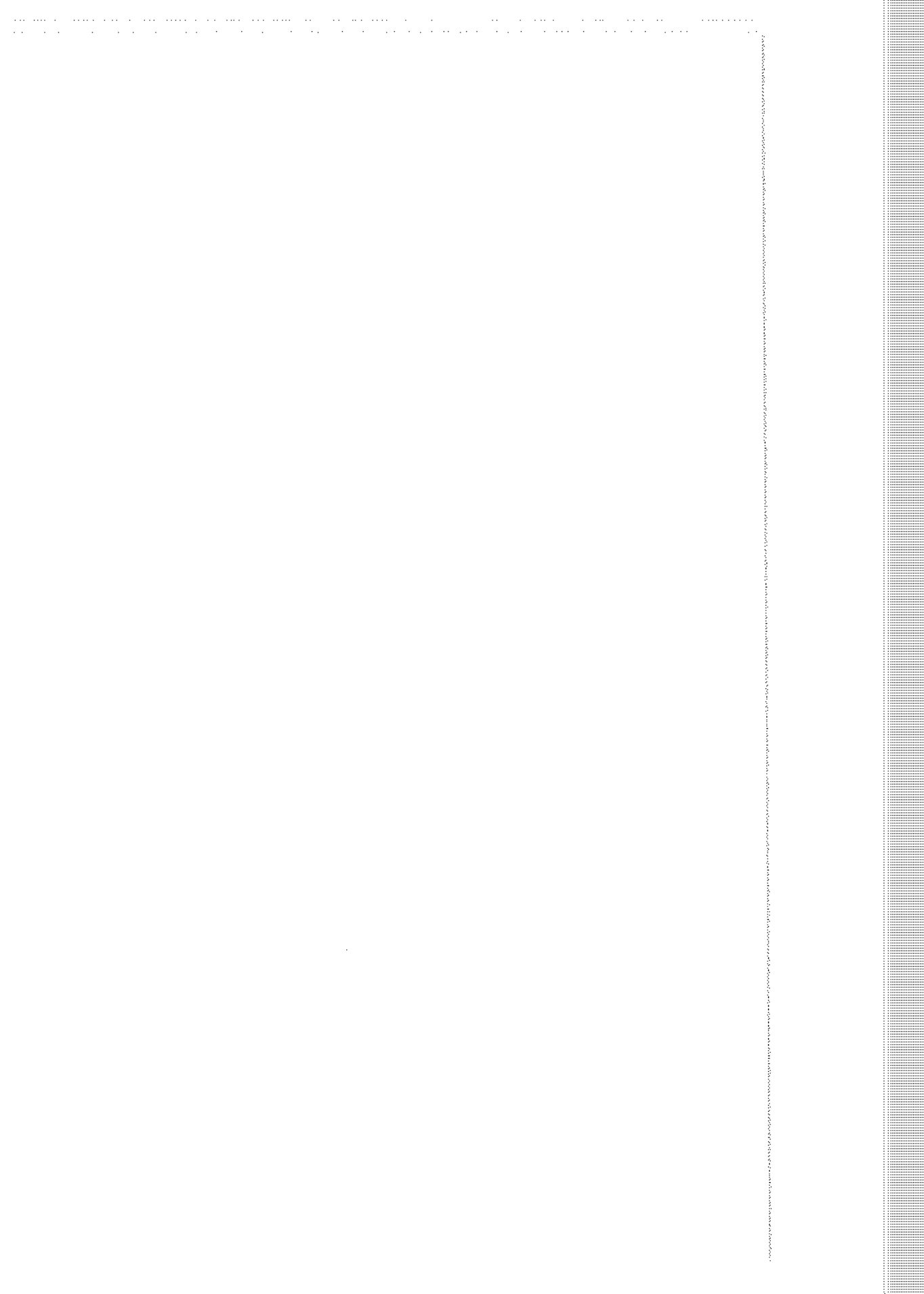
## Remerciements

L'auteur tient à remercier G. BAUMGART pour les éléments d'information transmis, D. STAUB, conservateur de ce milieu qui nous a transmis ses données et autorisé à les exploiter et les publier, ainsi que les membres de la CPEPESC Lorraine qui nous ont accompagnés dans les visites de comptage (Y. GERARD, D. GRANDATI, J. KUNZLER, J.-F. SCHNEIDER, I. TEXIER).

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUMGART et al. 1984. Contribution à la connaissance des chauves-souris d'Alsace. Bilan 1983. Étude réalisée et publiée par le Musée Zoologique de l'Université Louis Pasteur et de la Ville de Strasbourg. 110 p.
- BAUMGART et al. 1985. Contribution à la connaissance des chauves-souris d'Alsace. Bilan 1984. Programme de recherche 1983-1985. Pub. DRAE Alsace et Musée Zoologique de l'Université Louis Pasteur et de la Ville de Strasbourg. 172 p.
- GENOT J.-C. 1987. Intérêt écologique des souterrains du Ramstein. Doc. Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. 7 p.
- GERARD Y., HAMON B. et SCHNEIDER J.-F. 1986. Atlas des chauves-souris de Moselle - 31 décembre 1984 au 31 décembre 1985. Pub. CPEPESC Lorraine (1er décembre 1986). 48 p.
- HAMON B. 1989. Cartographie des sites français à chauves-souris bénéficiant d'une protection. *Bull. Liais. de la SFEPM* n° 8. Pub. Soc. Fr. Et. Prot. Mam. (juil. 1989). Pub. SFEPM. 47 p. (pp. 26-27).
- HAMON B. 1990. Chauves-souris et milieux de vie protégés en France. Bilan national 1989-1990. Pub. Soc. Fr. Et. Prot. Mam. et Mus. Nat. Hist. Nat. (PARIS) (Mai 1990). 13 p.
- HAMON B. et GERARD Y. 1989. Lorraine 1988. Bilan de la gestion de milieux d'accueil de chauves-souris en Lorraine. Pub. CPEPESC Lorraine (1<sup>er</sup> trim. 1989). 34 p.
- HAMON B., GERARD Y. et SCHNEIDER J.-F. 1990. Lorraine 1989-1990. Bilan de la gestion de milieux d'accueil protégés de chauves-souris. Pub. CPEPESC Lorraine (4<sup>er</sup> trim. 1990). 28p.
- LEGER F. et HAMON B. 1987. Note sur la répartition et l'écologie hivernale de la Barbastelle - *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) en Lorraine. *Ciconia* 11: 41-53.
- Préfecture de la Moselle (1988). Arrêté n° 88 AG/2 - 443 en date du 5 avril 1988 portant protection d'un biotope à chauves-souris à Baerenthal (Souterrain du Ramstein) Pub. Préf. Mos. (3 p.)





# Les Odonates (Libellules) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : état actuel de nos connaissances

par Gilles JACQUEMIN (1) et Jean-Pierre BOUDOT (2)

(1) Université de NANCY 1 - Biologie des Insectes - B.P. 209  
54506 Vandœuvre-les-Nancy Cedex

(2) C.N.R.S. - Centre de Pédologie biologique, 17 rue Notre Dame des Pauvres B.P. 5  
54501 Vandœuvre-les-Nancy Cedex

**Résumé :** Un inventaire des Odonates de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord est dressé, faisant le bilan de nos connaissances actuelles sur le sujet. Il intègre les données bibliographiques, provenant pour la plupart des travaux de KIEFFER à la fin du siècle dernier, et les résultats de prospections récentes. Une liste de 51 espèces est ainsi établie. Parmi celles-ci, 5 semblent avoir disparu de la réserve, et 4 autres sont accidentelles (individus erratiques), tandis que 37 ont été observées récemment. En tenant compte des espèces dont la présence est probable, bien que non encore prouvée, l'odonatofaune de la réserve doit comporter à peu près 45 espèces autochtones (sur environ 65 répertoriées au total dans le nord-est de la France). La richesse et l'originalité de cette faune, qui comporte un bon nombre d'espèces sensibles, inféodées à des conditions écologiques particulières (petit cours d'eau sablonneux, tourbières, étangs tourbeux), témoignent du caractère peu altéré des biotopes aquatiques de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, et invitent à une action de protection attentive.

**Summary :** Odonata (Dragonflies) In the Northern Vosges Biosphere Reserve :  
current knowledge

An inventory of the Odonata of the Northern Vosges Biosphere Reserve is drawn up, integrating the data from the literature, mostly published at the end of the last century, and the results of recent prospections. A list of 51 species is made up. Among these, 5 seem to have disappeared from the Northern Vosges and 4 are only occasional visitors (erratic individuals), while 37 species have been observed recently. Taking into account a few common species probably present (although not observed yet), the Odonata fauna in the Northern Vosges probably comprises about 45 autochthonous species (out of ca. 65 in North-Eastern France). The richness and originality of this fauna, including several sensitive species (linked to particular biotopes like peat bogs, peaty ponds, sandy streams....) give evidence of the good quality of the aquatic biotopes in the Northern Vosges Biosphere Reserve, and require a careful protection.

**Zusammenfassung :** Die Libellenfauna des Naturschutzgebietes der Biosphäre Nordvogesen : gegenwärtiger Stand der Kenntnisse

Ein Inventar der Libellenfauna des Naturschutzgebietes der Biosphäre Nordvogesen ist aufgestellt, der Bilanz über unsere aktuellen Kenntnisse zu diesem Thema zieht. Er integriert die bibliographischen Unterlagen, die meistens aus den Arbeiten von Kieffer kommen, Ende des letzten Jahrhunderts, sowie die Resultate der jüngsten Prospektionen. Eine Liste über 51 Arten ist so entstanden. Unter diesen Arten, scheinen 5 im Naturschutzpark der Nordvogesen verschwunden zu sein, und 4 andere Unfaltod (streuende Individuen), während 37 kürzlich beobachtet wurden. In Betrachtung der Arten deren Anwesenheit wahrscheinlich ist, obwohl noch nicht bestätigt ist, soll die Libellenfauna des Parks ungefähr 45 autochthone Arten betragen (von etwa insgesamt, im Nordosten Frankreichs registrierten 65 Arten). Die Reichhaltigkeit und Besonderheit dieser Fauna, die eine hohe Zahl von sensiblen Arten enthält die besonderen Ökologischen Konditionen ausgesetzt sind (kleiner, sandiger Wasserlauf, Torfmoore, Torfteiche), bezeugen den wenig veränderlichen Charakter der Wasserbiotopen des Naturschutzgebietes der Biosphäre der Nordvogesen, und rufen zu einer aufmerksamen Schutzaktion auf.

**Mots-clés :** Vosges du Nord, Odonates, inventaire

## Introduction

Les Odonates des Vosges du Nord, et particulièrement ceux des alentours de Bitche, ont été inventoriés il y a déjà plus d'un siècle par KIEFFER, qui a publié ses observations dans le Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz (1884, 1887). 46 espèces étaient citées, ce qui constituait une liste tout à fait remarquable à l'époque et faisait de cette région (alors annexée à l'Allemagne) l'une des mieux prospectées de notre pays. Depuis lors, aucun travail d'importance concernant les Odonates n'a été effectué dans cette région, et ce sont surtout les résultats de ces

études anciennes qui ont été repris dans les ouvrages de synthèse plus récents. Parmi ces derniers, citons les classiques travaux de MARTIN (1931), CHOPARD (1948) et AGUESSE (1968). On se reportera également avec profit au récent travail de DOMMANGET (1987) qui récapitule toutes les données faunistiques et bibliographiques connues à cette date pour l'ensemble de la France. L'auteur propose également la première «Liste Rouge» des Odonates de France.

Dans les régions voisines d'Allemagne Fédérale, les publications récentes sur les Odonates sont au contraire nombreuses. Nous ne citerons que les plus importantes :

#### • Rhénanie-Palatinat :

- ITZEROTT (1961) : inventaire, complété en 1963
- ITZEROTT et al. (1983) : Liste Rouge
- NIEHUIS (1985) : inventaire des biotopes à Odonates et de leur richesse dans le sud du Land.
- LANGE-EICHHOLZ (1987) : étude détaillée des Odonates de quelques vallées du Palatinat, voisines de celles de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord.
- ajoutons le gros travail de cartographie d'EISLÖFFEL (1989), bien qu'il ne concerne que le Nord de la région (arrondissement de COBLENCE), et celui de KIKILLUS et WEITZEL (1981) concernant la Rhénanie.

#### • Sarre :

- HANDKE & KALMUND (1983) : un premier travail de cartographie, débordant sur les régions françaises limitrophes.
- RÖHLINGER (1988) : inventaire de plus de 600 sites sarrois.
- DIDION & GERSTNER (1988) : Liste Rouge

#### • Bade-Wurtemberg :

- JURZITZA (1981) : première Liste Rouge
- des données faunistiques sont publiées régulièrement, constituant un atlas cartographie du Land, et proposant également de nouvelles versions de la liste rouge : citons les dernières parutions : BUCHWALD et al. (1986), SCHANOWSKI & BUCHWALD (1987).

Nous avons nous même entrepris, depuis une dizaine d'années, un travail d'inventaire des Odonates de la région Vosges-Lorraine, d'abord principalement axé sur l'étude des biotopes tourbeux acides (BOUDOT et al., 1985 ; BOUDOT et al., 1990). Quelques autres données particulièrement intéressantes ont fait l'objet de notes faunistiques (JACQUEMIN et al., 1987 ; VINCENT et al., 1987).

Cet inventaire se poursuit actuellement, et l'un de nous (G.J.) s'intéresse particulièrement à la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, dans le cadre de contrats de recherche financés par le Ministère de l'Environnement et par le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord lui-même. Les données acquises sont régulièrement transmises au Secrétariat de la Faune et de la Flore, où un atlas des Odonates de France est en cours de réalisation (programme informatisé INVOD = INVENTAIRE des ODONATES ; première publication prévue pour 1992 ?).

## **LISTE COMMENTÉE DES ESPÈCES**

Les données bibliographiques et nos propres observations nous permettent de dresser une liste (provisoire) des Odonates de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord.

### **Remarques préliminaires**

1) Nous insistons tout particulièrement sur le caractère provisoire des commentaires qui assortissent cette liste. Ils ne sont émis qu'à titre indicatif, en attendant que l'inventaire soit plus avancé.

2) Les espèces placées entre crochets n'ont été signalées, pour l'instant, que par KIEFFER.

3) Chaque espèce a été affectée d'un indice chiffré de 1 à 10, qui traduit son statut en France (DOMMANGET, 1987). Celles dont l'indice est inférieur à 6 constituent la Liste Rouge. Il est à noter que ces indices reflètent le statut national de chacune des espèces considérées, mais pas nécessairement leur abondance régionale. De plus, il s'agit d'une première proposition, susceptible de modifications, notamment au vu des résultats de l'atlas national. La signification de ce code est la suivante :

- 1 Citations anciennes, non confirmées récemment.
- 2 Espèces excessivement localisées, mais signalées au moins une fois après 1960.
- 3 Espèces très localisées d'une façon générale, mais observée assez régulièrement.
- 4 Espèces très localisées ou peu fréquentées en plaine, mais présentant des effectifs nettement plus importants à moyenne et haute altitude.
- 5 Espèces localisées ou disséminées dont les effectifs sont en général assez faibles.
- 6 Espèces fréquemment localisées mais pouvant présenter des populations importantes.
- 7 Espèces assez fréquentes en général.
- 8 Espèces communes.
- 9 Espèces très communes.
- 10 Espèces excessivement communes.

## Liste systématique

### ZYGOPTERA

#### CALOPTERYGIDAE

*Calopteryx virgo* (L.) (le Calopteryx vierge) -7- Abondant le long des eaux vives de bonne qualité.

*Calopteryx splendens* (Harris) (le Calopteryx éclatant) -8- Comme le précédent, mais moins exigeant quant au courant.

#### LESTIDAE

[*Sympetma fusca* (Vander Linden) (le Leste brun)] -7- Noté peu commun par KIEFFER. Sa biologie particulière (adultes hibernant, larves se développant en été) le fait souvent passer inaperçu.

[*Lestes barbarus* (Fabr.) (le Leste barbare)] -6- Les deux mâles capturés en août à Hanau et entre Bitche et Eguelshardt par KIEFFER étaient probablement des erratiques, l'espèce étant nettement méridionale. Sporadique dans la vallée du Rhin et en Sarre.

[*Lestes dryas* Kirby (le Leste des bois)] -4- Noté rare par KIEFFER, ce Leste doit être encore présent dans les Vosges du Nord (comme il l'est dans le reste de la Lorraine, en Sarre et dans le Palatinat). Espèce passant facilement inaperçue, quand elle est en mélange avec la suivante, qui lui ressemble beaucoup.

*Lestes sponsa* (Hansemann) (le Leste fiancé) -8- Commun au bord des étangs.

*Lestes (Chalcolestes) viridis* (Vander Linden) (le Leste vert) -9- Très commun au bord des eaux stagnantes ou peu courantes.

#### PLATYCNEMIDIDAE

*Platycnemis pennipes* (Pallas) (l'Agrion à larges pattes) -9- Très commun au bord de toutes les eaux, sauf si le courant est trop vif. Evite cependant les tourbières.

#### COENAGRIONIDAE

*Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer) (la Petite Nymphe au corps de feu) -9- Très commune partout.

*Ischnura elegans* (Vander Linden) (l'Agrion élégant) -10- Fréquent, et généralement en populations importantes, au bord des eaux stagnantes ou peu courantes.

*Ischnura pumilio* (Charpentier) (l'Agrion nain) -5- Kieffer en signale un seul exemplaire ! Cette espèce peut être confondue avec la précédente. Elle colonise, souvent temporairement, des milieux pionniers, en évolution, généralement avec des zones de faible profondeur et à végétation rare (gravières, sablières, carrières abandonnées plus ou moins inondées et mares salées en Lorraine). Ses populations sont donc généralement localisées dans l'espace et dans le temps; elles peuvent passer inaperçues ou être sous-estimées, si on ne les recherche pas spécifiquement. Espèce disséminée dans le Palatinat et en Sarre.

*Coenagrion hastulatum* (Charpentier) (l'Agrion hasté) -3- Espèce typhophile, c'est-à-dire liée aux biotopes tourbeux acides (tourbières ou étangs tourbeux). Peu commune à l'échelon national, elle est bien représentée dans les Vosges du Nord qui constituent, ainsi que plusieurs massifs montagneux d'Europe occidentale, un bastion pour l'espèce.

- *Coenagrion mercuriale* (Charpentier) (l'Agrion de mercure) -5- Les observations de KIEFFER, «dans des mares près de Lemberg», sont étonnantes car cette espèce est inféodée aux eaux courantes à caractère alcalin. Elle est certainement rare dans notre secteur, mais sa présence a été vérifiée aux limites orientales de la Réserve de la Biosphère.

*Coenagrion puella* (L.) (l'Agrion jouvencelle) -10- Très commun partout en eau calme.

[*Coenagrion pulchellum* (Vander Linden) (l'Agrion joli)] -7- Peu commun selon KIEFFER, sur quelques étangs. La présence de cet Agrion n'est pas toujours aisée à mettre en évidence à cause de sa période de vol assez courte et précoce, ainsi que de la variabilité de sa coloration. Espèce très probablement présente dans les Vosges du Nord.

*Enallagma cyathigerum* (Charpentier) (l'Agrion porte-coupe) -9- Très commun sur les eaux calmes. Particulièrement constant et abondant dans les tourbières.

*Erythromma najas* (Hansemann) (la Naiade aux yeux rouges) -7- Commune sur les étangs.

## ANISOPTERA

### GOMPHIDAE

*Gomphus pulchellus* Selys (le Gomphe joli) -8- Le seul de sa famille à se développer chez nous aussi bien en eau stagnante qu'en eau modérément courante. Semble assez commun.

*Gomphus vulgatissimus* (L.) (le Gomphe vulgaire) -7- Présent sur les cours d'eau de la Réserve de la Biosphère. Il s'agit d'une espèce menacée par la dégradation des cours d'eau (considérée comme très menacée en Rhénanie-Palatinat). L'indice 7 est probablement un peu optimiste.

- *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy) (le Gomphe serpent) -3- Très intéressante espèce déjà signalée en quelques exemplaires par KIEFFER. En fait, les populations des Vosges du Nord sont importantes et paraissent constituer la quasi-totalité des effectifs de l'espèce en Lorraine, voire dans le nord-est de la France. Il s'agit donc là d'un des plus intéressants Odonates hébergés par la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord.

- *Onychogomphus f. forcipatus* (L.) (le Gomphe à pinces) -8- Sa bonne résistance à la pollution lui permet de survivre là où d'autres Gomphidae ont été éliminés. Il fréquente les eaux vives de plaine et se montre par conséquent assez localisé dans le nord-est de la France, où son statut réel est loin de correspondre à l'indice national 8. Sa présence sur les cours d'eau de la Réserve de la Biosphère est donc un élément intéressant. Son statut précis reste à déterminer.

## AESHNIDAE

*Aeshna cyanea* (Müller) (l'Aeschne bleue) -9- Très commune sur toutes les eaux stagnantes (même de petite superficie) ou faiblement courantes. C'est un insecte explorateur et familier qui fréquente souvent les jardins, les bassins et s'aventure parfois même dans les maisons à la fin de l'été.

*Aeshna grandis* (L.) (la Grande Aeschne) -4- Ce bel insecte est assez localisé au niveau national car il habite surtout les massifs montagneux. Il est toutefois abondant dans les Vosges du Nord. Très tolérant aux eaux acides, il peuple volontiers tourbières et étangs tourbeux. Vagabonde, la Grande Aeschne peut être observée un peu partout sur les rivières, au-dessus des friches, dans les layons forestiers ou le long des haies et lisières ensoleillées.

*Aeshna juncea* (L.) (l'Aeschne des joncs) -7- Cette espèce montagnarde présente ici des effectifs assez importants dans des étangs tourbeux de faible altitude. Son implantation témoigne de la rigueur du climat local et de l'acidité des biotopes stagnants du Parc. Il s'agit d'une libellule tyrophophile dont l'indice national 7 est peut être un peu surestimé car elle est surtout localisée aux lacs et tourbières des massifs montagneux.

*Aeshna mixta* Latreille (l'Aeshne mixte) -8- Fréquente les étangs mais cohabite rarement avec l'espèce précédente. Statut à préciser.

*Anax imperator* (Leach) (l'Anax empereur) -9- Commun sur les étangs.

## CORDULEGASTRIDAE

*Cordulegaster b. boltonii* (Donovan) (le Cordulégastré annelé) -5- Il comporte de belles populations dans les Vosges du Nord, répandues sur l'ensemble des ruisseaux sableux, même de petite taille, pourvu que le courant soit suffisamment rapide et l'eau de bonne qualité.

## CORDULIIDAE

*Cordulia aenea* (L.) (la Cordulie bronzée) -8- Très commune sur les eaux stagnantes.

*Somatochlora metallica* (Vander Linden) (la Cordulie métallique) -4- Espèce peu commune en France, qui semble être bien représentée dans les Vosges du Nord, tant sur les étangs que sur les cours d'eau d'une certaine importance, dans les zones à courant modéré.

*Somatochlora arctica* (Zetterstedt) (la Cordulie arctique) -3- Odonate tyrophobionte, c'est-à-dire inféodé aux tourbières, dont il colonise les gouilles. Plusieurs sites ont été localisés dans la Réserve de la Biosphère, en particulier dans les limites du terrain militaire de Bitche. Cette espèce très spécialisée, citée pour la première fois dans les Vosges du Nord, est sans conteste l'une des plus intéressantes de notre liste. Très raréfiée actuellement dans le Palatinat (1 ou 2 sites près de Kaiserslautern).



*Epitheca bimaculata* (Charpentier) (l'Épithèque à deux taches) -2- Ce Cordulidé, très difficile à observer et réputé rare, s'est récemment révélé être assez bien répandu dans le quart nord-est du pays, et l'indice 2 sera probablement modifié «à la hausse». L'observation d'une exuvie sur les rives tourbeuses d'un étang forestier révèle la présence de cette espèce dans la Réserve de la Biosphère. Il reste à préciser l'importance des populations.

## LIBELLULIDAE

*Platetrum depressum* (L.) (la Libellule déprimée) -10- Espèce commune dans les eaux stagnantes, se comportant volontiers en pionnière.

*Libellula quadrimaculata* L. (la Libellule à quatre taches) -10- Extrêmement commune sur les eaux stagnantes. Elle est très tolérante aux eaux tourbeuses.

*Orthetrum cancellatum* (L.) (l'Orthétrum réticulé) -9- Encore un insecte très commun dans les eaux stagnantes. Il affectionne les rives en partie dénudées, y compris les zones de tourbe nue.

*Orthetrum coerulescens* (Fabr.) (l'Orthétrum bleuissant) -7- Cet insecte, que KIEFFER donnait «très commun partout», est en régression, au moins dans notre région, mais présente encore de belles populations dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. Il est surtout localisé aux ruisseaux herbeux, aux étangs tourbeux et aux gouilles des tourbières.

*Orthetrum brunneum* (Fonscolombe) (l'Orthétrum brun) -7- KIEFFER n'en signalait qu'un individu. Peu commun dans nos régions (en régression?), cet Orthétrum thermophile des eaux stagnantes ou peu courantes semble rare dans les Vosges du Nord. Statut à préciser.

*Crocothemis erythraea* (Brullé) (la Crocothémis écarlate) -7- Espèce méridionale (abondante dans le Sud de la France) et très migratrice, effectuant des incursions vers le nord lors des étés chauds. Certaines populations peuvent s'établir dans notre région et prospérer de nombreuses années. Ce comportement explique nos quelques observations d'individus isolés survolant certains étangs de la Réserve de la Biosphère. Des populations reproductrices sont actuellement connues en Moselle et dans le Palatinat.

*Sympetrum danae* (Sulzer) (le Sympétrum noir) -4- Insecte tyrophophile peu répandu en France, excepté dans les massifs montagneux. Abondant sur les eaux acides des Vosges du Nord (comme de l'ensemble des Vosges).

*Sympetrum sanguineum* (Müller) (le Sympétrum sanguin) -10- Espèce commune des eaux stagnantes ou très peu courantes.

*Sympetrum striolatum* (Charpentier) (le Sympétrum striolé) -10- Espèce commune dans les eaux stagnantes, et qui semble coloniser localement dans la Réserve de la Biosphère des eaux nettement courantes (comme il le fait communément en région méditerranéenne). Cette intéressante particularité biologique sera à préciser.

*Sympetrum vulgatum* (L.) (le Sympétrum vulgaire). -5- Très semblable au précédent, avec lequel on peut le confondre s'ils sont en mélange. Moins fréquent au niveau national que le Sympétrum striolé, le Sympétrum vulgaire serait en fait plus commun dans le nord-est de la France (comme en Europe centrale et septentrionale). Il était commun dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord selon KIEFFER ; son statut actuel reste toutefois à réviser.

[*Sympetrum depressiusculum* (Selys) (le Sympétrum déprimé)] -5- La capture d'un individu près de l'étang de Hanau est rapportée par KIEFFER. Espèce présente dans la vallée du Rhin.

[*Sympetrum pedemontanum* (Allioni) (le Sympétrum du Piémont)] -3- Ce Sympétrum, très localisé en France, ne peut être confondu avec d'autres espèces du même genre du fait des taches sombres qui traversent ses ailes. KIEFFER l'avait observé deux années de suite et avait constaté sa reproduction sur place (1881-1882). Cette jolie espèce semble avoir disparu de Lorraine (les plus proches populations se situent dans le Territoire de Belfort et dans la vallée du Rhin).

[*Sympetrum flaveolum* (L.) (le Sympétrum jaune d'or)] -4- Peu commun sur différents étangs selon KIEFFER. Cet insecte, autrefois observé en de nombreuses stations en Lorraine (cf. BARBICHE, 1887) semble aujourd'hui éteint dans la région. Il survit dans la vallée du Rhin (Palatinat et Bade) et en Sarre.

[*Sympetrum meridionale* (Selys) (le Sympétrum méridional)] -8- Rare selon KIEFFER. Cette espèce méridionale erratique vient d'être revue en Argonne en 1990.

[*Sympetrum (Tarnetrum) fonscolombi* (Selys) (le Sympétrum de Fonscolombe)] -7- Observé à Hanau et au Welschweiher par KIEFFER. Encore une espèce méridionale erratique qui est sporadiquement observée en Lorraine, en Sarre et dans la vallée du Rhin.

*Leucorrhinia dubia* (Vander Linden) (la Leucorrhine douteuse) -6- Libellule typhobionte (inféodée aux tourbières proprement dites) et essentiellement montagnarde. Les populations des Vosges du Nord, établies à basse altitude, sont de ce fait remarquables. Elles sont toutefois assez réduites, sauf dans le camp militaire de Bitche. KIEFFER ne signalait l'espèce qu'à Hasselfurth et au Welschweiher.

[*Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier) (la Leucorrhine à gros thorax)] -3- Elle aurait été, selon KIEFFER, plus commune que la précédente aux deux mêmes sites. Nous ne l'avons retrouvée nulle part dans les Vosges du Nord, d'où elle semble avoir disparu. Elle se maintient dans quelques étangs et tourbières de la bordure ouest et sud-ouest des Vosges.

[*Leucorrhinia rubicunda* (L.) (la Leucorrhine rubiconde)] -1- Cette libellule n'a pratiquement plus été signalée en France depuis les données de KIEFFER. Elle est actuellement présente dans les Ardennes belges et probablement aussi dans le Hunsrück (les plus proches stations de Bade-Wurtemberg sont aux limites de la Bavière). KIEFFER la donnait commune aux deux mêmes étangs que les précédentes, d'où elle a donc disparu depuis lors.

- *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier) (la Leucorrhine à large queue) -2- Une seule station (sur les trois indiquées par KIEFFER) se maintient actuellement dans un étang tourbeux, qui demande donc une protection attentive. Les plus proches stations connues de nous sont sur le Rhin (au nord de Lauterbourg) et en Meuse (étangs de la forêt de la Reine).
- [*Leucorrhinia albifrons* (Burmeister) (la Leucorrhine à front blanc)] -2- Espèce très rare de la faune française, qui semble avoir disparu de la région. KIEFFER en donnait 4 stations, dont 2 seulement semblaient compter des populations importantes (Falkenstein et Hanau). Nous connaissons une station importante de l'espèce dans le Jura. Elle n'est plus signalée dans le Palatinat ni dans le Bade- Wurtemberg, mais se maintient dans le sud-ouest de la France.

Cette liste de 51 espèces (17 Zygoptères, 34 Anisoptères) appelle les remarques suivantes :

- 5 espèces semblent éteintes : *Sympetrum pedemontanum*  
*Sympetrum flaveolum*  
*Leucorrhinia pectoralis*  
*Leucorrhinia rubicunda*  
*Leucorrhinia albifrons*

• 4 espèces sont accidentelles et ne font pas partie de la faune autochtone de la Réserve de la Biosphère :

- Lestes barbarus*  
*Sympetrum depressiusculum*  
*Sympetrum meridionale*  
*Sympetrum fonscolombei*

Il reste donc 42 espèces. Cinq d'entre elles, qui n'ont été citées jusqu'ici que par KIEFFER, devraient être retrouvées :

- Lestes virens* (présent dans le Palatinat et en Lorraine)
- Coenagrion pulchellum* (régulier dans notre région)
- Lestes dryas* (assez répandu dans notre région)
- Sympecma fusca* (assez commun)
- Ischnura pumilio* (présent dans toute la région)

Nous pouvons également espérer ajouter quelques espèces à cette liste :

- Cercion lindenii* (connu dans le Palatinat, en Sarre et près de Nancy)
- Erythromma viridulum* (assez nombreuses stations dans la région)
- Brachytron pratense* (commun dans notre région)
- Cordulegaster bidentatus* (connu dans le Palatinat et l'ouest des Vosges)
- Libellula (Ladona) fulva* (localement assez commune)

On peut donc raisonnablement s'attendre à une Odonatofaune d'environ 45 espèces se reproduisant dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, ce qui est tout à fait remarquable comparé aux 65 (environ) répertoriées dans le N.E. de la France (en y incluant les espèces accidentelles). 10 des espèces effectivement présentes, ainsi que 3 des espèces probables, sont sur la liste rouge française. Non seulement la Réserve peut s'enorgueillir de la présence d'une grande variété d'Odonates, mais aussi et surtout de l'originalité du peuplement, qui compte une forte proportion d'espèces rares, menacées ou très spécialisées.

## CONCLUSION

La richesse de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord s'explique par la qualité de ses milieux naturels. L'urbanisation modérée, le développement raisonnable des voies de communication et des infrastructures touristiques ont permis le maintien d'une nature encore puissante et riche. La relative pauvreté du sol et le relief ont entraîné le développement d'une activité agricole peu traumatisante, surtout axée sur l'élevage. L'extension actuelle des friches de fond de vallée consécutive à la déprise agricole est, par ailleurs, un facteur favorable aux Odonates (un travail est en cours sur cette question, financé par le Ministère de l'Environnement). Enfin, les Vosges du Nord sont une région, riche en milieux humides, sites de vie et de reproduction indispensables aux Odonates ; nombre d'entre eux sont particulièrement originaux (tourbières, étangs tourbeux, ruisseaux clairs et rapides à fond sableux) et se retrouvent rarement ailleurs en France à si basse altitude. La bonne conservation des milieux stagnants, la faiblesse relative des pollutions et des aménagements subis par les cours d'eau ont permis le maintien d'une faune variée et originale. Les espèces très spécialisées («bio-indicateurs») sont encore présentes, alors qu'elles sont les premières à disparaître pour laisser place à une faune «banalisée» en bien d'autres régions.

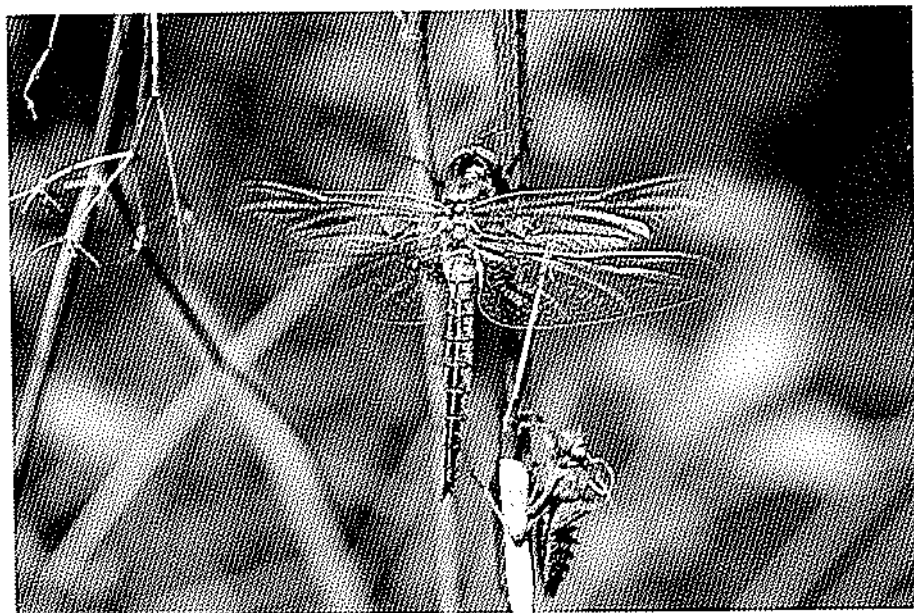
On pourra déplorer l'appauvrissement, du fait du développement des loisirs, d'étangs autrefois remarquables comme ceux de Hasselfurth et de Hanau. Mais on peut aussi se réjouir que le nombre de ces dégradations soit réduit et que des joyaux tels que les étangs de Lieszbach (= Falkenstein) ou de Waldeck soient protégés. Il conviendrait aussi de poursuivre l'effort de concertation avec les autorités militaires et renforcer les mesures de conservation des remarquables biotopes inclus dans le camp militaire de Bitch.

Enfin la belle représentation des Gomphidés dans les cours d'eau appelle de toute urgence des mesures de préservation de la qualité des eaux courantes. Ces dernières sont par nature extrêmement fragiles, soumises aux aléas de pollutions accidentelles qui, s'ajoutant à la pollution chronique, peuvent causer d'énormes dégâts. C'est un point sur lequel il faut impérativement faire porter les efforts, malgré les difficultés que présente ce type d'action de protection.

## BIBLIOGRAPHIE

- AGUESSE P. 1968. Les Odonates de l'Europe occidentale, du Nord de l'Afrique et des îles atlantiques. Masson et Cie. Paris. 258 p.
- BARBICHE Abbé. 1887. Faune synoptique des Odonates de la Lorraine (suite). *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz* 17 : 85-163.
- BOUDOT J.-P. et JACQUEMIN G. 1990. Odonates des lacs et tourbières à sphaignes des Hautes Vosges, France. *Opusc. zool. flumin.* 52 :1-11.
- BOUDOT J.-P. , G. JACQUEMIN et GOUTET P. 1985. Présence et abondance dans les Vosges de 3 Odonates méconnus: *Aeshna subarctica* Walker (AESHNI-DAE), *Somatochlora alpestris* (Selys) et *Som. arctica* (Zetterstedt) (CORDU-LIIDAE). *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle* 44: 217-227.
- BUCHWALD R., J. KUHN, A. SCHANOWSKI, K. SIEDLE et STERNBERG K. 1986. 3. Sammelbericht über Libellenvorkommen in Baden-Württemberg. *Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg* : V + 9 pp + cartes et annexes.
- CHOPARD L. 1948. Atlas des Libellules de France, Belgique, Suisse. Nouvel Atlas d'Entomologie, 3. *Boubée et Cie.* Paris .137 p.
- DIDION A. et GERSTNER J. 1988. Rote Liste der Libellen des Saarlandes. In Minister für Umwelt : Rote Liste - Bedrohte Tier und Pflanzenarten im Saarland : 46-49.
- DOMMANGET J.-L. 1987. Étude faunistique et bibliographique des Odonates de France. Inventaires de Faune et de Flore, 36. Secrétariat de la Faune et de la Flore. Paris. 283 p.
- EISLÖFFEL F. 1989. Verbreitung und Vorkommen der Libellen (Insecta : Odonata) im Regierungsbezirk Koblenz. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 5 : 305-561.
- HANDKE K. et KALMUND P. 1983. Erste Ergebnisse einer Kartierung der Libellen (Odonata im Raum Saarbrücken aus den Jahren 1981 und 1982. *Faunistisch-floristisch Notizen aus dem Saarland* 15 : 191-200.
- ITZEROTT H. 1961. Die Libellen der Pfalz. *Mitt. Pollichia* 3 : 169-180.
- ITZEROTT H. 1963. 1. Nachttag zur Libellenfauna der Pfalz. *Mitt. Pollichia* 3 : 164-168.
- ITZEROTT H., M. NIEHUIS et WEITZEL M. 1983. Rote Liste der bestandgefährdeten Libellen (Odonata) in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Soziales, Gesundheit und Umwelt, Mainz . 23 p.
- JACQUEMIN G., J.-P. BOUDOT, P. GOUTET et SCHWAAB F. 1987. Quelques Odonates intéressants observés en Lorraine, France. *Notul. odonatol.* 2 : 140-144.

- JURZITZA G. 1981. Erster Entwurf einer Roten Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Libellenarten (Odonata). *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 53/54 : 149 -154.
- KIEFFER J.J. Abbé. 1884. Contributions à la faune et à la flore de Bitche. *Bull. Soc. Hist. nat. Metz* 16 : 35-111.
- KIEFFER J.J. Abbé. 1887. Suites aux contributions à la faune et à la flore de Bitche. *Bull. Soc. Hist. nat. Metz* 17 : 1- 47.
- KIKILLUS R. et WEITZEL H. 1981. Grundlagenstudien zur Ökologie und Faunistik der Libellen des Rheinlandes. *Pollichia* 2 : 1-244.
- LANGE-EICHHOLZ J. 1987. Vergleichende Untersuchungen zur Libellenfauna einiger Kastentäler im Südlichen Pfälzerwald. *Pollichia* 12 : 207-219.
- MARTIN R. 1931. Pseudo-Névroptères et Névroptères. In *Histoire Naturelle de la France*, 9bis, Deyrolle. Paris . 220 p.
- NIEHUIS M. 1985 - Materialien zum Libellenschutz in Rheinland-Pfalz : I. Katalog wichtiger Libellebrutgewässer im südlichen Rheinland-Pfalz. *Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz* 3 : 536-607.
- RÖHLINGER H. 1988. Zum Vorkommen und zur Verbreitung der Libellen im Saarland nach Untersuchungen in den Jahren 1985 un 1986. *Dendrocopos* 15 : 135-144.
- SCHANOWSKI A. et BUCHWALD R.1987. 4. Sammelbericht (1987) über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg *Schutzgemeinschaft Libellen Baden-Württemberg* : IV + 12 pp + cartes et annexes.
- VINCENT G., J.-P. BOUDOT, G. JACQUEMIN, P. GOUTET et SCHWAAB F 1987. *Epithea bimaculata* (Charpentier) dans l'Est de la France : rare ou discrète et méconnue ? (ODONATA ANISOPTERA : CORDULIIDAE). *Martinia* 6 : 3-13.



*Epiheca bimaculata* : imago mâle prêt à l'envol, à côté de sa dépouille larvaire.  
(Photo J.-P. BOUDOT)



*Somatochlora arctica* : noter les appendices abdominaux caractéristiques de ce mâle déjà âgé.  
(Photo J.-P. BOUDOT)

# Le patrimoine génétique du Cerf (*Cervus elaphus* L.) des Vosges en 1990

par François KLEIN (1), Gunther B.HARTL (2),  
Gérard VILPREUX (3), Albert ORTSCHAIT (4),  
et Gérard LANG (5)

- (1) Office National de la Chasse, CNERA Cervidés Sangliers, au Bord du Rhin,  
67150 Gerstheim.
- (2) Forschungsinstitut für Wildtierkunde der Veterinärmedizinischen  
Universität Wien, Savoyenstrasse 1, A 1160 Wien.
- (3) Les Planchards - 03400 Yzeure.
- (4) Laboratoire de biologie médicale, 85 Grand'rue - 67700 Saverne.
- (5) 26 a, rue principale - 67240 Gries.

**Résumé:** Un des principaux axes de cette recherche est de définir la variabilité génétique (biochimique et enzymatique) de 3 populations de Cerf élaphe vosgien (*Cervus elaphus* L.) dans le but de détecter par la suite, une éventuelle modification génétique. La variabilité électrophorétique de 29 systèmes isoenzymatiques (correspondant à 43 loci présumés) a été examinée chez 408 cerfs nobles au moyen de l'électrophorèse en gel d'amidon, avec des techniques de révélation spécifique. Les fréquences alléliques des loci polymorphes sont variables d'une population à l'autre. La population du Donon se distingue par la présence d'un allèle propre Pgm-2 [79]. Cet allèle, de même que l'allèle Idh-2 [112] n'a pas été mis en évidence dans la population de St Augustin. La concentration du potassium érythrocytaire de 45 individus des Vosges du Nord a également été étudiée. La mise en évidence chez le cerf de groupe (ou de type), fondée sur la concentration du potassium des hématies n'a pas été possible sur le matériel



**Summary :** The genetic heritage of the red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Vosges in 1990.

One of the main goals of this investigation is the investigation of biochemical-genetic variation in 3 red deer (*Cervus elaphus* L.) populations of the Vosges as a reference for the detection of possible alterations due to human influences in later studies. A total of 408 specimens were examined for genetic polymorphism in 29 isoenzyme systems (corresponding to 43 scorable structural gene loci) by means of horizontal starch gel electrophoresis and enzyme specific staining procedures. The allele frequencies at the polymorphic loci show differences between the populations studied. One allele (Pgm-2 [79]) is unique to Donon population. This allele, like the allele Idh - 2 [112], was not found in St Augustin. The concentration of potassium in the red blood cells of 45 red deer from the Northern Vosges was also studied. In contrast to the results of several investigations in sheep, no obvious grouping according to different potassium concentrations was possible.

**Zusammenfassung :** Das Erbgut des Hirschen (*Cervus elaphus* L.) in Vogesen im Jahre 1990.

Eine der Hauptzielsetzung dieser Untersuchung ist die Ermittlung der biochemische-genetischen Variabilität von 3 Rothirschbeständen (*Cervus elaphus* L.) der Vogesen, um in einer späteren Arbeit durch Vergleich mit den heutigen Daten ein eventuell eingetretene Änderung der Gendiversität nachweisen zu können. Bei insgesamt 408 Stück Rotwild wurden 29 Isoenzymssysteme (entsprechend einer Gesamtzahl von 43 auswertbaren Strukturgenloci) mittels horizontaler Stärkegelelektrophorese und enzymspezifischer Nachweismethoden analysiert. Die Allelfrequenzen an den polymorphen Loci zeigen Unterschiede zwischen den Populationen. Der Bestand im Donon weist ein spezifisches Allel (Pgm-2 [79]) auf. Dieses allel, sowie das allel Idh - 2 [112], tritt bei den Tieren von St Augustin nicht auf. An 45 Stück Rotwild aus den Nordvogesen wurde ausserdem der Kaliumgehalt der roten Blutkörperchen ebenso ermittelt. Eine Aufteilung in Erythrocytenkaliumtypen sowie es in einigen Arbeiten für Schafrassen beschrieben wurde, war bei untersuchten Rotwild nicht möglich.

**Mots-clés :** *Cervus elaphus*, Vosges, génétique

## Introduction

A l'heure actuelle, la grande majorité des généticiens et des chercheurs estime que l'appauvrissement du patrimoine génétique des espèces sauvages hypothèque leurs possibilités d'adaptation. Ainsi BEISSON (1981), entre autres, écrit : «la variabilité génétique permet d'assurer à chaque espèce le plus possible de chances de survie dans les conditions inconnues de demain».

Les grands mammifères sont particulièrement concernés car ils subissent un nombre croissant d'agressions. Les modifications de plus en plus profondes et rapides de l'environnement par l'homme influencent leur patrimoine génétique. (FRANKLIN, 1980, FRANKEL et SOULE, 1981, SCHONEWALD-COX et al., 1983).

En effet, le cloisonnement de l'espace par les infrastructures linéaires ou le développement des activités humaines limite les possibilités de déplacement des animaux et réduit ainsi l'écoulement génique. Ce cloisonnement, tout comme la réduction des surfaces disponibles, et les réductions de densité, contribuent à créer des petites populations. Celles-ci seront soumises à la dérive génétique, un des principaux facteurs d'appauvrissement de la variabilité génétique. Le tir qualitatif, particulièrement structuré pour le cerf (*Cervus elaphus* L.) est un facteur supplémentaire de réduction de diversité génétique (LANG, 1987), qui ne repose cette fois sur aucune nécessité économique, et qui vient s'ajouter aux nuisances précédentes auxquelles il est plus difficile de remédier. L'impact de cette intervention sélective sur le patrimoine génétique est considérable, il est décrit par HARTL et al., (1991), voir également les résultats de KLEIN, (1987). Face à une telle pression humaine sur le cerf, il devient impératif de suivre génétiquement ces populations et de refaire une «carte génétique» tous les 20 ou 30 ans pour apprécier si des modifications sont intervenues pendant ce laps de temps. Ces résultats nous permettront d'évaluer les impacts de l'intervention humaine sur le patrimoine génétique du cerf afin d'en évaluer, à terme, les conséquences et de déterminer dès à présent, la conduite à tenir.

Un vaste programme d'analyse génétique du cerf a été entrepris dans les Vosges du Nord en 1987 par les auteurs pour estimer la variabilité génétique au moyen de l'électrophorèse de 29 systèmes enzymatiques et par dosage du potassium érythrocytaire. Ce programme fut progressivement étendu à tout le massif vosgien. Un des buts principaux de ce programme est de constituer une base de données génétiques des populations de cerfs du massif vosgien, et en particulier de la population des Vosges du Nord. Dans ce texte, le terme «cerfs» sera utilisé pour désigner l'espèce.

## Matériel et méthodes

### A) Les populations de cerfs analysées

Dans le cadre de l'analyse de la diversité génétique du cerf, il nous a paru important, pour la comparaison, d'étendre l'analyse à la population du Donon qui est à l'origine de celle des Vosges du Nord (JUNG, 1990) et également à la population de cerfs de St Augustin (Allier) originaire de La Petite-Pierre (notée JPV dans le texte).

## I - La population des Vosges du Nord

Elle s'étend sur les départements du Bas-Rhin et de la Moselle (figure 1). Elle est séparée de celle du Donon par l'autoroute Paris-Strasbourg et par le canal de la Mame au Rhin qui constituent une barrière étanche pour les échanges entre populations. Estimée à 980 têtes en 1984-85 (LANG, 1987), cette population doit être ramenée à 700 cerfs. L'effectif efficace «Ne» sera d'environ 533, calculé selon la formule de Lucotte (1983) et selon les estimations du nombre de mâles participant à la reproduction (CLUTTON-BROCK et al. 1982). Selon les calculs de FRANKLIN (1980), avec un effectif de cet ordre il faut s'attendre à une perte de diversité génétique par dérive aléatoire. Mais cette variabilité génétique est en outre menacée par un tir sélectif introduit par le G.I.C.\* des Vosges du Nord en 1971, puis imposé depuis la campagne 1976-77, par le plan de chasse qualitatif.

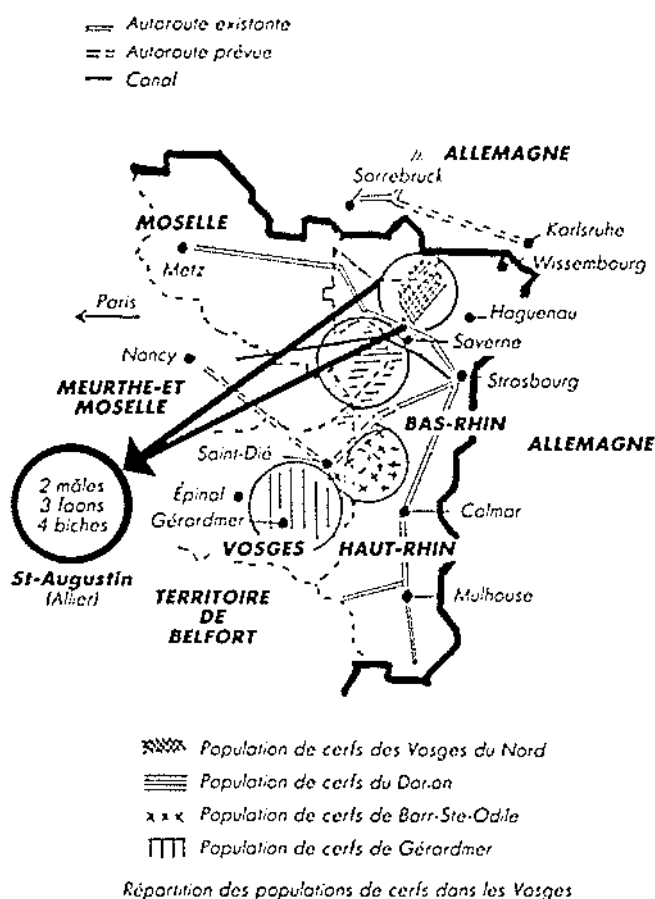


Figure 1 : Les populations de cerfs des Vosges

\* G.I.C. : Groupement d'Intérêt Cynégétique

## 2 - La population du Massif du Donon

Elle s'étend sur le département du Bas-Rhin, de la Moselle, des Vosges, et de la Meurthe-et-Moselle. Les déplacements vers le sud sont actuellement limités par la vallée de la Fave (Vosges) et de la Bruche (Bas-Rhin). L'effectif de cette population est de 2750 têtes environ pour un nombre efficace «Ne» de 1833. Le tir qualitatif a été introduit en 1976 mais seulement sur une partie de la population.

## 3 - La population de la Réserve de St-Augustin (JPV)

Saint-Augustin est un parc clos de l'Allier de près de 1000 hectares, dont la population est exclusivement originaire de La Petite-Pierre. Sa population a été fondée en 1961 avec 2 mâles, 3 faons mâles, et 4 femelles présumées pleines provenant de La Petite-Pierre. Le type «courant» de cerfs obtenu dans ce parc est le 14 cors. Il a été obtenu par une sélection très vigoureuse en faveur de l'empaumure, sans que les daguets à dagues courtes soient systématiquement éliminés. «Ne» est estimé à 22,8 (calculé en utilisant la moyenne harmonique de Ne selon LUCOTTE (1983) pour 5 générations (GAILLARD, 1990).

### B) Prélèvement et conservation des échantillons

De 1987 à 1991, 408 échantillons de rein, foie et cœur ont été prélevés sur des cerfs tués à la chasse ou après mort naturelle pour quelques uns. 124 échantillons proviennent de cerfs de la population du Donon, 227 des Vosges du nord et 57 du parc de Saint-Augustin. Ils ont été récoltés par les chasseurs et le personnel de l'O.N.C. et de l'O.N.F., et congelés à -20° aussi rapidement que possible après la mort de l'animal. Les échantillons de sang (45) ont été prélevés immédiatement après le tir dans la partie thoracique de l'animal (sang d'origine pulmonaire). Prélevé sur héparine le sang a fait l'objet d'une analyse dans les 12 heures.

### C) Les analyses

#### 1 - Electrophorèse des enzymes

L'analyse a porté sur l'électrophorèse de 29 systèmes enzymatiques, représentant 43 loci de structure présumés. Les techniques électrophorétiques et les méthodes de révélation ont été décrites par HARTL et HÖGER (1986), HARTL et al. (1988a) et HARTL et al. (1990). L'interprétation des bandes électrophorétiques, ainsi que la dénomination des allèles aux loci polymorphes est décrite en détail dans HARTL et al. (1990). La proportion des loci polymorphes (P, critère 99%), l'hétérozygotie (H) calculée, celle observée (H), et l'hétérozygotie moyenne sont calculées selon AYALA (1982). Les abréviations, nomenclature (nombres E.C.) et les organes utilisés sont données entre parenthèses; L (liver) = foie, K (kidney) = rein, H (heart) = cœur. Les enzymes suivantes ont été recherchés : Sorbitol déshydrogénase (SDH, E.C. 1.1.1.14, L), lactate déshydrogénase (LDH, E.C. 1.1.1.27, K), malate déshydrogénase (MDH, E.C. 1.1.1.37), enzyme malique (ME, E.C. 1.1.1.40, K), isocitrate déshydrogénase (IDH, E.C. 1.1.1.42), 6-phosphogluconate déshydrogénase (PGD, E.C. 1.1.1.44, K), glucose déshydrogénase (GDH, E.C. 1.1.1.47, L), glucose-6-phosphate déshydrogénase (GPD, E.C. 1.1.1.49, K), xanthi-

ne déshydrogénase (XDH, E.C. 1.2.3.2, L), glutamate déshydrogénase (GLUd, ne déshydrogénase (XDH, E.C. 1.2.3.2, L), glutamate déshydrogénase (GLUd, E.C. 1.4.1.3, L) catalase (CAT, E.C. 1.11.1.6, L), superoxydismutase (SODE.C. 1.15.1.1, K), purine nucléoside phosphorylase (NP, E.C. 2.4.2.1, K), aspartate aminotransférase (AAT, E.C. 2.6.1.1, K), hexokinase (HK, E.C. 2.7.1.1, K, H), pyruvate kinase (PK, E.C. 2.7.1.40, H), créatine kinase (CK, E.C. 2.7.3.2, K, H), adénylate kinase (AK, E.C. 2.7.4.3, K, H), phosphoglucomutase (PGM, E.C. 2.7.5.1, K), estérases (ES, E.C. 3.1.1.1, K), phosphatase acide (ACP, E.C. 3.1.3.2, K), fructose-1,6-diphosphatase (FDP, E.C. 3.1.3.11, L), peptidases (PEP, E.C. 3.4.11, K), aminoacylase-1 (ACY-1, E.C. 3.5.1.14, K), adénosine déaminase (ADA, E.C. 3.5.4.4, K), aldolase (ALDO, E.C. 4.1.2.13, H), fumarate déshydrogénase (FH, E.C. 4.2.1.2, L), mannose phosphate isomérase (MPI, E.C. 5.3.1.8, K), glucose phosphate isomérase (GPI, E.C. 5.3.1.9, K).

## 2 - Dosage du potassium

Le dosage du potassium sur érythrocytes (après hémolyse totale des globules rouges), plasma (décantation après centrifugation) et sang total est effectué selon des techniques courantes en laboratoire d'analyses médicales au moyen d'un photomètre de flamme de marque, «CORMING 435». Certains dosages ont été contrôlés par potentiométrie sur un système ISE adapté à un automate «Spectrum Abbott High Performance Diagnostic System».

## Les résultats

### A) Electrophorèse

Locus	Allele	Don		VN		JPV	
			n		n		n
Me-1	100	0,981	103	0,981	155	0,922	32
	125	0,010		0,003		0,016	
	90	0,009		0,016		0,062	
Me-2	100	0,719	48	0,667	69	0,837	40
	110	0,281		0,333		0,163	
Idh-2	100	0,552	124	0,427	227	0,272	57
	112	0,008		0,036		0,0	
	125	0,440		0,537		0,728	
Sod-2	-100	0,971	103	0,974	155	0,969	32
	-200	0,029		0,026		0,031	
Pgm-2	100	0,976	103	0,984	155	1,0	57
	89	0,005		0,016		0,0	
	79	0,019		0,0		0,0	
Acp-1	100	0,820	89	0,739	138	0,826	23
	300	0,180		0,261		0,174	
Acp-2	100	0,559	102	0,533	150	0,629	31
	85	0,441		0,467		0,371	

Tableau 1 : Fréquence allélique dans les populations de cerfs étudiées (n = nombre d'individus analysés).

Les loci polymorphes sont au nombre de 7: ME-1, ME-2, IDH-2, SOD-2, PGM-2, ACP-1, ACP-2. Les fréquences alléliques indiquées dans le tableau 1, sont calculées à partir de tous les animaux analysés (mâles et femelles). Le tableau 2 ne concerne que les femelles et les faons pour lesquels nous estimerons que le tir n'est pas sélectif car la majorité de ces individus sont tirés en battue contrairement aux mâles, tirés selon des critères morphologiques.

L'originalité de notre recherche est de mettre en parallèle les génotypes aux loci enzymatiques polymorphes avec les caractères morphologiques (principalement ceux faisant l'objet d'une orientation de tir). Ceci afin de mettre en évidence d'éventuelles associations préférentielles entre certains génotypes et ces caractères morphologiques. Des associations entre génotypes et asymétrie, hétérozygotie et morphologie ont été recherchées. Les distances génétiques ont été calculées. Ces données ont fait l'objet de publications (HART et al., 1990 et HARTL et al., 1991).

Locus	Allèle	Donon		VN		JPV	
			n		n		n
Mc-1	100	1,0	48	0,983	116	1,0	8
	125	0,0		0,000		0,0	
	90	0,0		0,017		0,0	
Mc-2	100	0,750	22	0,641	46	0,825	20
	110	0,250		0,359		0,175	
Idh-2	100	0,570	57	0,435	170	0,260	25
	112	0,009		0,030		0,0	
	125	0,421		0,535		0,740	
Sod-2	-100	1,0	48	0,983	117	1,0	8
	-200	0,0		0,017		0,0	
Pgm-2	-100	0,990	48	0,992	117	1,0	25
	89	0,0		0,008		0,0	
	79	0,010		0,0		0,0	
Acp-1	100	0,825	40	0,723	103	0,833	6
	300	0,175		0,277		0,167	
Acp-2	100	0,649	47	0,535	113	0,571	7
	85	0,351		0,465		0,429	

Tableau 2 : Fréquence allélique des femelles et des faons des populations de cerfs, tirés sans critère sélectif.

## B) Le potassium

Les travaux d'EVANS (1954) ont permis de confirmer la stabilité de la concentration en potassium dans les érythrocytes dans diverses expériences. Les concentrations plasmatiques de potassium comme celles du sodium réagissent par contre à divers facteurs. En conséquence nous ne retiendrons que les données concernant le potassium érythrocytaire. Le taux de potassium érythrocytaire varie de 198mg à 390 mg par litre. La répartition de ces concentrations pourrait être considérée comme gaussienne (figure 1).

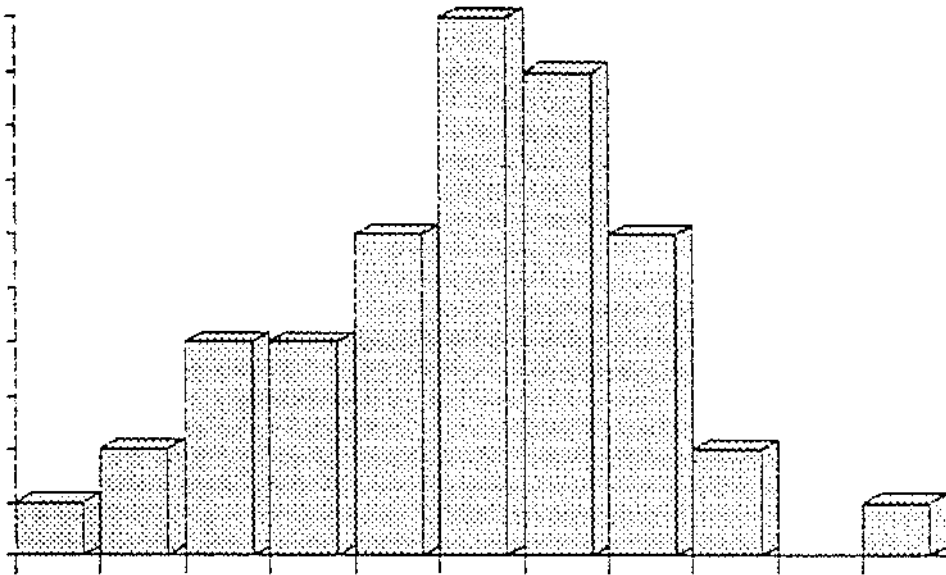


Figure 1 : La répartition de notre échantillon de cerfs (ordonnée) en fonction de la concentration érythrocytaire en potassium (abscisse). Effectif total: 45, étendue: 198 mg à 390 mg moyenne: 284,8 mg/l.

## Discussion

### A) L'analyse enzymatique

	H Ho	Donon		VN		JPV	
			n		n		n
Me-1	H	0,038	103	0,037	155	0,146	32
	Ho	0,039		0,039		0,156	
Me-2	H	0,404	48	0,444	69	0,278	15
	Ho	0,313		0,521		0,333	
ldh-2	H	0,496	103	0,531	155	0,391	32
	Ho	0,563		0,413		0,344	
Sod-2	H	0,056	103	0,051	155	0,060	32
	Ho	0,058		0,052		0,063	
Pgm-2	H	0,047	103	0,032	155	0,0	32
	Ho	0,049		0,032		0,0	
Acp-1	H	0,295	89	0,386	138	0,287	23
	Ho	0,337		0,406		0,348	
Acp-2	H	0,493	102	0,498	150	0,467	31
	Ho	0,333		0,387		0,345	
—							
H		0,043		0,046		0,038	
—							
Ho		0,039		0,043		0,037	
—							
P		0,163		0,163		0,140	

Tableau 3 : Variabilité génétique chez le cerf vosgien analysé.

H hétérozygotie attendue

Ho hétérozygotie observée

—

H hétérozygotie moyenne attendue

—

Ho hétérozygotie moyenne observée

—

P = proportion de locus polymorphes (critère 99%)



Les résultats de l'analyse génétique et biochimique ne montrent aucune différence entre la population du Donon et celle des Vosges du Nord, quant au taux de polymorphisme ( $\bar{P}$ ), ou quant au taux moyen d'hétérozygotie ( $\bar{H}$ ) (tableau 3). Ceci peut s'expliquer d'une part, par l'existence d'un fort écoulement génique (fort échange d'animaux) entre les 2 populations avant la construction de l'autoroute Paris-Strasbourg (qui ne joue que depuis quelques générations) et d'autre part parce qu'il n'y a pas eu de fort goulot d'étranglement des effectifs depuis la recolonisation des Vosges du Nord.

Le degré moyen d'hétérozygotie est tout à fait comparable à celui trouvé dans les autres populations de cerfs analysé par HARTL et al. (1990). Ces résultats indiquent également que la population du Donon se caractérise par un allèle peu fréquent (Pgm-2 [79]), non trouvé dans les Vosges du Nord. Cet allèle, de même que l'allèle Idh-2 [112], n'a pas été retrouvé dans la population de Saint-Augustin. Comme évoqué précédemment, la population des Vosges du Nord est aujourd'hui séparée des autres populations par une autoroute. L'existence d'une variante génétique peu fréquente, propre à la population du Donon permet de conclure à une réduction récente de l'écoulement génique, malgré une variabilité génétique globale à peu près identique.

Les diagrammes d'identité génétique ou dendrogrammes qui peuvent être construits à l'aide des distances génétiques entre les populations au moyen de différents modèles mathématiques est une autre preuve de la réduction de l'écoulement génique (HARTL et al., 1990). La distance entre la population des Vosges du Nord et celle du Donon est relativement importante par comparaison avec le faible degré de différenciation génétique existant généralement entre populations de cerfs rouges (HARTL et al. 1990).

La conséquence de l'isolement d'une population de parc (originare des Vosges du Nord) d'effectif relativement réduit est nettement plus impressionnante. De nombreux auteurs mettent en garde contre la réduction de la diversité allélique suite à la création d'une population avec un faible effectif fondateur et suite à la dérive génétique dans les petites populations (AYALA, 1982 ; BINDER, 1978 ; FRANKEL et SOULE, 1981 et LUCOTTE, 1983). Selon notre échantillon, on constate un tel phénomène de réduction de la variabilité allélique dans la population de la Réserve de Saint-Augustin (JPV). Le pourcentage de gènes polymorphes y est sensiblement réduit par rapport aux populations libres. Le facteur principal de cette réduction semble être le très faible effectif fondateur (9), auquel s'ajoute les risques de réduction liés à la dérive génétique et à la chasse sélective (HARTL et al., 1991).

Le taux moyen d'hétérozygotie est par contre assez comparable (tableau 3) à celui des deux autres populations. Des degrés d'hétérozygotie identiques peuvent coexister avec des taux de polymorphisme différents. En effet, s'il y a perte d'allèles dans une population en raison d'une baisse d'effectif (fondation de population), cet événement affectera d'abord les allèles rares ou peu fréquents, alors que les allèles à fréquence plus élevée seront sauvegardés et peuvent même être plus fréquents. Cette perte se manifeste par une nette baisse du taux de polymorphisme qui indique le nombre de gènes polymorphes. Par contre de telles pertes d'allèles n'influencent

pas tellement le degré moyen d'hétérozygotie, car les individus d'une population de faible effectif sont souvent hétérozygotes aux mêmes gènes, alors que dans les grandes populations, l'hétérozygotie se répartit sur un nombre de gènes plus grand.

Comme la dérive génétique influence également différemment les espèces selon leurs structures sociales, les analyses génétiques pourraient déterminer le nombre d'individus minimum nécessaire pour éviter des modifications drastiques du patrimoine génétique voire des pertes d'allèles dans le cas des populations de parcs ou dans le cas des fondations de populations.

HARTL et al. (1991) ont déjà pu démontrer que la sélection chasse modifiait la fréquence allélique d'un certain nombre de systèmes enzymatiques et que la poursuite d'une telle sélection dans les populations étudiées risquait en plus de réduire la variabilité biochimique et enzymatique de la population.

## B) Le Potassium

Pour de nombreuses races de moutons, le taux de potassium érythrocytaire est génétiquement déterminé par un locus avec un allèle dominant et un allèle récessif (KIDWELL et al. 1959, MEYER H., 1963 a). Ni l'injection d'adrénaline (simulant un stress), ni un effort violent (poursuite par des chiens), ni l'administration d'un anesthésique, ni la diète ne sont susceptibles de modifier d'une façon significative le taux de potassium érythrocytaire, qui reste également constant que le sang soit d'origine artérielle ou veineuse (EVANS J.V. 1957). Le dosage du potassium érythrocytaire à 48 heures d'intervalle pour 2 individus test ne nous a pas donné de différence significative pour le cerf élaphe. La faible teneur en potassium étant un caractère dominant (EVANS J.V. 1954, EVANS J.V. et MOUNIB M.S. 1956, EVANS J.V. 1957, TURNER H.N. et KOCH J.H. 1961, BUSCHMANN et SCHMID, 1968) dans certaines races de mouton, il nous a paru intéressant de rechercher l'existence d'un phénomène semblable chez le cerf.

En tenant compte des travaux d'EVANS J.V. (1957), la variation considérable des concentrations en potassium dans les érythrocytes des cerfs analysés (198 mg/l - 390 mg/l) suggère que cette variabilité ne peut pas être expliquée par une simple variation liée à la technique ou à l'environnement. Notre analyse ne permet néanmoins pas de déterminer 2 ou plusieurs phénotypes de cerfs pour le taux de potassium. Il semblerait que la détermination génétique de ce caractère ne soit pas liée à un allèle dominant comme dans le cas du mouton. Il est intéressant de noter que 3 couples biche-faon ont été examinés. Leur taux de potassium est très voisin (269-284, 347-349, 234-257 mg/l). Bien que les dosages aient été faits pour le sodium, nous n'avons pas retenu ces valeurs en raison des modifications liées aux différents facteurs environnementaux décrits par EVANS (1957). L'analyse du potassium érythrocytaire ne permet donc pas de fournir des renseignements sur d'éventuelles fréquences génotypiques ou alléliques concernant le potassium érythrocytaire. Néanmoins, il serait très intéressant dans un futur travail de doser ce potassium et de contrôler si la courbe de Gauss et en particulier sa moyenne (284,8 mg/l), reste identique ou si elle se déplace.

Cette étude est réalisée dans un cadre plus large qui intègre déjà des cerfs autrichiens et hongrois, la population de cerfs de Chambord et qui intégrera à terme la majorité des populations de cerfs français. Si 2 allèles différencient déjà la population des Vosges du Nord de celle du Donon, celles-ci sont néanmoins plus proches du cerf d'Autriche (étudié) que du cerf de Hongrie (étudié). Il apparaît néanmoins que du point de vue génétique, les cerfs hongrois, autrichiens et vosgiens analysés appartiennent à la même sous-espèce (HARTL et al., 1990). Si certaines conclusions pratiques s'imposent déjà, suite à l'étude entre les relations génotypes et caractères morphologiques, il convient cependant de programmer, ainsi qu'il a été dit en introduction, une nouvelle mesure de la variabilité génétique, concernant les enzymes cités, d'ici 20 ou 30 ans pour apprécier les éventuelles variations intervenues.

## Remerciements

Les différents prélèvements et mesures ont été réalisés par les chasseurs de la région de La Petite-Pierre et notamment ceux du Groupement Domonial, par les Agents de l'ONC et de l'ONF en service sur la Réserve Nationale de Chasse de La Petite-Pierre, par les chasseurs du G.I.C. des Vosges Mosellanes du Sud, engagés dans cette étude par le Dr PAX, par Mr J.P. VILLENAVE, gestionnaire du parc de Saint-Augustin et par les agents ONF des différentes régions cynégétiques.

Le financement est assuré par l'Office National de la Chasse, les Chasseurs du Groupement Domonial de la Petite-Pierre, la Fédération des Chasseurs de la Moselle (Pdt L. ALBERT), la Fédération interdépartementale des Chasseurs de Paris (à qui F. JUNK Pdt de l'ANCGG a présenté le projet), le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, le Groupement de Gestion de la Faune Sauvage des Hautes Vosges (Pdt J.P. BRIOT), la Fédération des Chasseurs du Bas-Rhin (Pdt G. DE TURCK-HEIM), ainsi que par de nombreux chasseurs-donateurs.

Que tous les participants ainsi que toutes les personnes et organismes qui financent cette recherche trouvent ici la marque de notre profonde gratitude.

## BIBLIOGRAPHIE

- AYALA F. J. 1982. Population and Evolutionary Genetics. A Primer. Ed. Benjamin Cummings. Menlo Park. 268 p.
- BEISSON J. 1981. La génétique. Presse Universitaire de France. 128 p.
- BINDER E. 1978. La génétique des populations. Presse Universitaire de France. 128 p.
- BUSCHMANN H. et SCHMID D.O. 1968. Serumgruppen bei Tieren. Ed. Parey. Hambourg. 271 p.
- CLUTTON-BROCK T.H., GUINNESS, F.E. and ALBON S.D. 1982. Red deer behavior and ecology of two sexes. University Press. Edinburgh. 378 p.
- EVANS J.V. 1954. Electrolyte concentration in red blood cells of british breeds of sheep. *Nature* 174 : 931-932.
- EVANS J.V. et MOUNIB M.S. 1956. Survey of the potassium concentration in the red blood cells of british breeds sheep. *Journal of Agricultural Science* 48: 433-437.
- EVANS J.V. 1957. The stability of the potassium concentration in the erythrocytes of individual sheep compared with the variability between different sheep. *J. Physiol.* 136: 41-59.
- FRANKEL O.H. and SOULE M. 1981. Conservation and evolution. University Press. Cambridge. 326 p.
- FRANKLIN O.H. 1980. Evolutionary change in small populations. In An evolutionary ecological perspective. Sinauer Associates. Sunderland Massachusetts: 135-151.
- HARTL G.B. and HÖGER H. 1986. Biochemical variation in purebred and cross-bred strains of domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus* L.). *Genetical Research*. 48:27-34.
- HARTL G.B., WILLING R., GRILLITSCH M. and KLANSEK E. 1988a. Biochemical variation in Mustelidae are carnivores genetically less variable than other mammals. *Zoologischer Anzeiger* 221: 81-90.
- HARTL G.B., WILLING R., LANG G., KLEIN F. and KÖLLER J. 1990. Genetic variability and differentiation in red deer (*Cervus elaphus* L.) of Central Europe. *Genetics, Selection, Evolution* 22: 289-306.
- HARTL G.B., LANG G., KLEIN F. and WILLING R. 1991. Relationships between allozymes, heterozygosity, and morphological characters in red deer (*Cervus elaphus* L.), and the influence of selective hunting on allele frequency distributions. *Heredity* 66 : 345-350.
- JUNG P. 1990. L'implantation du cerf vosgien: données historique. *La Chasse en Alsace et en Lorraine* 5 : 14-16.

- KIDWELL F., BOHMANN V.R., WADE M.A., HAVERLAND L.H. and HUNTER J.E. 1959. Evidence of genetic control of blood potassium concentration in sheep. *The Journal of Heredity* 50 : 275-278.
- KLEIN F. 1987. La gestion du cerf (*Cervus elaphus*) dans le secteur de La Petite-Pierre. *Ciconia* 11: 97-108.
- LANG G. 1987. Gestion des populations de cervidés et réflexions sur des problèmes de polymorphisme génétique. Thèse de Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Université Louis Pasteur. Strasbourg. 132 p.
- LUCOTTE G. 1983. Génétique des populations. Inter Editions. Paris. 200 p.
- MEYER A. 1963a. Vorkommen und Verbreitung der Blutkalium-Typen in deutschen Schafrassen. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 79: 163-182.
- SCHONEWALD-COX C.M., CHAMBERS S.M., MACBRYDE B. and THOMAS W.L. 1983. Genetics and Conservation. Benjamin Cummings. London. 722 p.
- TURNER H.N. and KOCH J.H. 1961. Studies on the sodium-potassium balance in erythrocytes of australian Merino sheep. *Australian Journal of Biology and Sciences* 14: 260-273.

# L'extinction de la Loutre (*Lutra lutra*) dans les Vosges du Nord

par Stéphane LOUKIANOFF

Parc Naturel Régional des Vosges du Nord - 67290 La Petite-Pierre

**Résumé:** Une prospection attentive du réseau hydrographique des Vosges du Nord (en 1990), complétée par une recherche historique du statut de la Loutre sur le territoire de la Réserve de la Biosphère, a mis en évidence l'extinction de cette espèce au sein de la zone étudiée. De nombreuses causes de la disparition du Mustélidé semblent encore persister aujourd'hui, il n'apparaît donc pas possible d'envisager à court terme la réintroduction de l'espèce.

**Summary :** Extinction of the otter (*Lutra lutra*) in the Northern Vosges  
Careful prospection of the hydrographic network of the Northern Vosges (in 1990), together with historical research on the otter's status throughout the Northern Vosges Biosphere Reserve, have brought to light this species' extinction within the zone studied. Many reasons for the disappearance of this member of the Mustelidae family seem to persist today; it is therefore impossible to envisage in the short term reintroduction of this species.

**Zusammenfassung :** Die Ausrottung der Fischotter (*Lutra lutra*) in den Nordvogesen

Eine aufmerksame Prospektion des hydrographischen Netzes der Nordvogesen (in 1990), vervollständigt durch eine historische Erkundung des Statutes der Fischotter auf dem Territorium der Biosphärenreservate, hat die Ausrottung dieser Art innerhalb der studierten zone klargestellt. Zahlreiche Ursachen des Verschwindens des Marders scheinen heute noch Fortzudauern; es erscheint also unmöglich die Wiedereinführung dieser Art in kurzer Frist zu beabsichtigen.

Mots-clés : Vosges du Nord, *Lutra lutra*, extinction

## INTRODUCTION

Symbole de la protection de la nature en Europe, la Loutre compte aujourd'hui parmi les mammifères les plus menacés de disparition. En France, malgré la protection intégrale dont bénéficie l'espèce depuis 1972, son déclin est continu. Les dernières populations importantes ne subsistent plus que dans une dizaine de départements de la côte atlantique et du Limousin.

Cette situation dramatique a conduit la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord à analyser le statut de la Loutre sur l'ensemble de son territoire, afin de sauvegarder d'éventuelles populations relictuelles, de déterminer les causes de la régression de l'espèce, et d'envisager les possibilités d'une réintroduction.

## HISTORIQUE

### A. STATUT ANCIEN DE L'ESPÈCE

La Loutre était autrefois abondante en Alsace comme en Lorraine, où les dénominations des lieux-dits attestent sa présence ancienne (Ottersbach, Ottersthal, Otterswiller...) et il n'était alors pas rare d'observer ce carnivore en plein Strasbourg (BALDNER, 1666). A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les exigences de l'industrie et de l'agriculture transforment à grande échelle les réseaux hydrographiques de plaine et la Loutre devient rare dans certaines régions de Lorraine et d'Alsace (GERARD, 1871; GRAUL, 1897).

Dans les Vosges du Nord, les multiples étangs et cours d'eau abritaient certainement de bonnes populations au siècle passé. Ainsi, en 1871, GERARD estime que «le pays de Niederbronn et la région de Belfort nourrissent encore de trop riches colonies de Loutres. Au XVI<sup>e</sup> siècle, les vallées sablonneuses du pays de Niederbronn étaient encore pour elles un véritable Eldorado».

A partir des années 30, les captures ou observations deviennent exceptionnelles et se concentrent sur deux noyaux de populations relictuelles: les bras morts du Rhin et les Vosges du Nord (BAUMGART, 1977; WAECHTER, 1979; KEMPF, 1982).

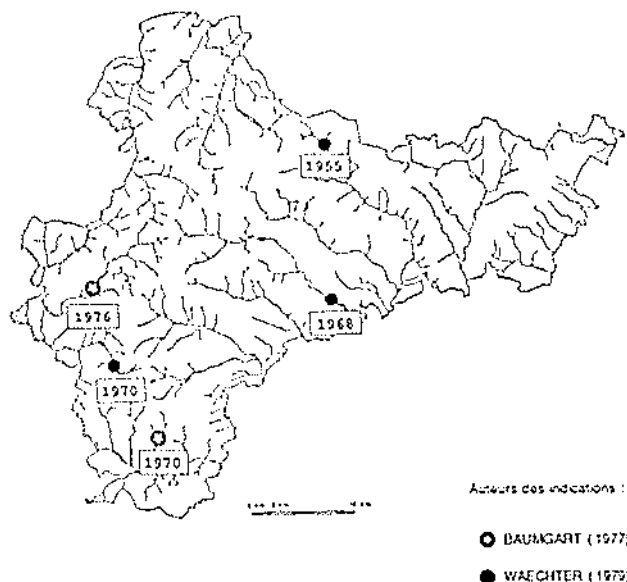
### B. DONNÉES RÉCENTES

Il semble qu'aucune Loutre n'ait été formellement identifiée dans la partie septentrionale des Vosges du Nord depuis 1955-56 à Sturzelbronn (WAECHTER, 1979). C'est en fait, dans la région de La Petite-Pierre que la plupart des dernières observations ont été effectuées.

Ainsi, d'après WAECHTER (1979), en 1968, «le garde fédéral de Zinswiller admet la présence d'un couple de loutres sur la Zinsel du Nord», de même, l'auteur pense que l'étang du Donnenbach (La Petite-Pierre) abritait un individu en 1970.

Au printemps 1970, E. Heil, alors conseiller scientifique du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, a pu apercevoir à plusieurs reprises une loutre pêchant dans les étangs de la Réserve Nationale de Chasse de La Petite-Pierre (BAUMGART, 1977), mais celle-ci disparaît après deux semaines ; il s'agissait peut-être d'un individu erratique à la recherche de batraciens. Enfin, en 1976, BAUMGART identifie une caciche de Loutre sur le Spielersbach (Ratzwiller), en compagnie d'un garde forestier de Volksberg (M. Oblinger).

Observations de la Loutre dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord :  
(Fond de carte : réseau hydrographique)



## PROSPECTION

### A. MÉTHODOLOGIE

La méthode de prospection a privilégié la recherche d'indices sur le terrain à une enquête systématique auprès des utilisateurs et gestionnaires du milieu, cette dernière ayant déjà été réalisée en 1977 par le Laboratoire d'Ecologie de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg (BAUMGART, 1977).

L'étude directe sur le terrain s'inspire de la méthodologie élaborée par les naturalistes et scientifiques anglo-saxons, reprise par la suite par le «Groupe Loutre» de la Société Française d'Étude et de Protection des Mammifères. Du fait de l'étendue de la zone étudiée (120 000 ha) et en raison de la durée limitée de l'enquête (6 mois), la méthode de prospection dite «classique» n'a pas été strictement appliquée.



Les sites examinés ont été choisis en fonction de critères hydrobiologiques (débits, confluences, méandres...), physiologiques (densité et largeur de la ripisylve) et historiques (dernières zones fréquentées connues). Ils ont été prospectés une première fois en hiver, puis au printemps (excepté le «Soultzbach», le «Spielersbach» et le «Falkensteinbach»). La recherche des traces de pas et des «épreintes» (excréments), s'est effectuée sur une distance moyenne de 500 m (les rives des étangs ont été totalement inspectées).

Au total, environ 130 heures ont été consacrées à cette prospection.

## B. RÉSULTATS

Aucun des sites prospectés n'indique la présence de la Loutre dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. Le manque de neige n'a pas permis la recherche de pistes et les laissées découvertes provenaient pour la plupart du Putois (*Mustela putorius*) et du Rat musqué (*Ondatra zibethicus*).

Toutefois, sachant que le marquage territorial varie considérablement selon la densité du Mustélide, l'absence de ces «signaux olfactifs» ne peut être considérée comme une preuve de l'absence de la Loutre, puisqu'elle peut résulter de l'atténuation de la «pression de voisinage» (ERLINGE, 1972 b; JENKINS and BURROWS, 1980; BROYER et EROME, 1986). Ainsi, dans l'hypothèse où un nombre extrêmement faible d'individus subsisterait au sein de la zone prospectée, il est possible que leur présence échappe à toute investigation. Seule une prospection des berges plus étalée dans le temps permettrait de lever ces incertitudes.

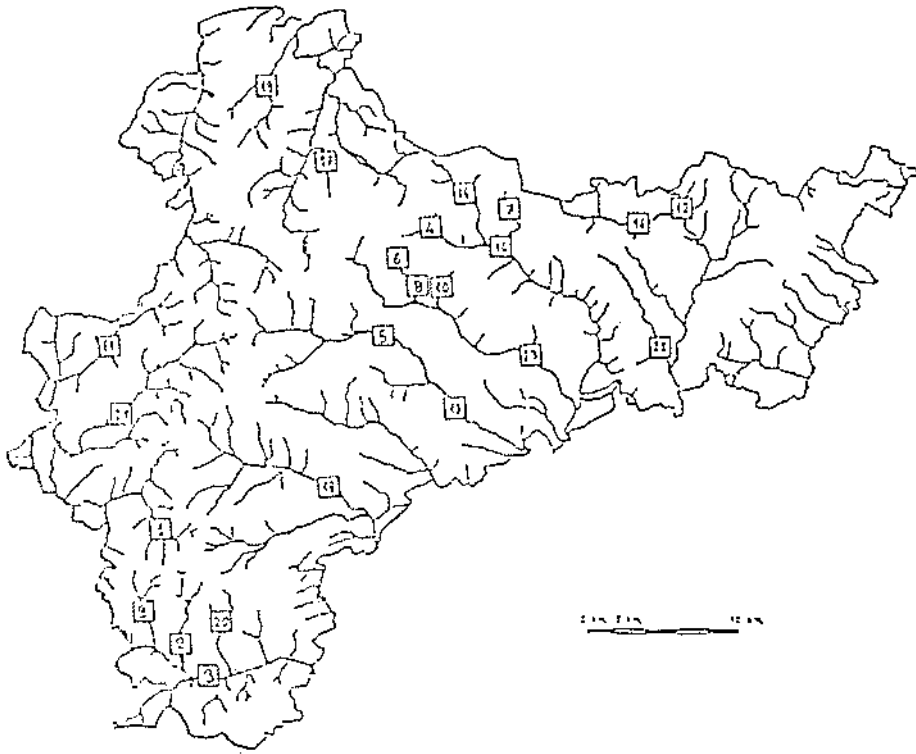
Cependant, il est fort peu probable que la Loutre, déjà extrêmement rare dans les années 70 (comme l'indiquent les observations exceptionnelles de cette époque), ait pu subsister jusqu'à nos jours, d'autant que l'espèce possède, une stratégie de reproduction lente.

## LES CAUSES LOCALES DE DISPARITION

Ainsi que l'explique BOUCHARDY (1986) : «Il est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible de déterminer les causes de disparition d'un animal sauvage à posteriori. Il faut pourtant comprendre pourquoi une espèce régresse ou a disparu si l'on veut avoir quelques chances de la réintroduire».

Il ne paraît pas possible, en effet, d'analyser l'incidence exacte des différents facteurs, faute d'avoir étudié ceux-ci au moment où ils agissaient. Toutefois, à la lumière des différentes investigations menées au cours de cette étude, plusieurs types d'agressions agissant en synergie, semblent avoir eu une influence prépondérante dans le processus de régression puis d'extinction de la Loutre dans les Vosges du Nord.

Sites prospectés dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord  
 (Fond de carte : réseau hydrographique)



Sites prospectés en hiver et au printemps :

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1 - Etang de Donnenbach        | 11 - Petersbach     |
| 2 - Etang du Grosshammerweiher | 12 - Sauer          |
| 3 - Zinsel du Sud              | 13 - Zinsel du Nord |
| 4 - Etang de l' Erbsenthal     | 14 - Schwarzbach    |
| 5 - Etang de Baerenthal        | 15 - Rothenbach     |
| 6 - Etang de Waldeck           | 16 - Steinbach      |
| 7 - Etangs Koberts             | 17 - Musbach        |
| 8 - Etang de Hanau             | 18 - Moder          |
| 9 - Etang de Rehbach           | 19 - Breidenbach    |
| 10 - Etang de Lieschbach       | 20 - Fishbaechel    |

Sites prospectés en hiver seulement :

- 21 - Spiellersbach
- 22 - Soultzbach
- 23 - Falkensteinbach

## A. L'ISOLEMENT GÉOGRAPHIQUE ET LE PIÉGEAGE

Les plaines et les bassins abritaient autrefois les plus importantes populations de Loutres en raison de leur forte production halieutique, les rivières et les torrents de montagnes constituant des milieux marginaux colonisés à partir des plaines. A partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la disparition progressive des véritables «réservoirs» à Loutres des bassins alsaciens et lorrains, provoque ainsi, peu à peu, l'isolement des individus des Vosges du Nord, phénomène alors accentué par l'absence de communications entre les vallées. Cette fragmentation des populations a sans doute joué un rôle majeur dans la régression de l'espèce, la rendant par la suite, particulièrement sensible à de multiples agressions, et notamment, au piégeage.

La Loutre fut piégée pendant des décennies. Pourtant, ces persécutions ne constituaient pas une menace réelle pour l'avenir de l'espèce dans les Vosges du Nord, tant que les effectifs gardaient la possibilité de se «régénérer» grâce aux importants noyaux de populations des plaines alsaciennes et lorraines.

Mais, à partir de 1880, cette activité destructrice connaît une véritable recrudescence dans toute la France, les départements accordant de coquettes primes pour les captures (BOUCHARDY, 1986). Ainsi, de 1881 à 1885, 182 Loutres ont été remises à l'Association de Pêche de Metz, et pour la seule année 1890, 94 animaux furent capturés en Lorraine (GRAUL, 1897). En 1891, la Fédération Alsacienne de Pêche récompensait d'une prime de 15 marks, la capture d'un individu de 4 kg (GRAUL, 1897). Enfin, BOUCHARDY (1986) cite le nombre de 332 Loutres détruites en Alsace, de 1891 à 1897.

Il semble bien que seule la combinaison du morcellement des populations et de l'intensification du piégeage se développant dans les dernières décades du XI<sup>e</sup> siècle ait entraîné la rareté de la Loutre dans la région au cours des années 1930-1950.

## B. EXPANSION DE LA PÊCHE A LA LIGNE, POLLUTION DES EAUX ET PERTURBATIONS DIVERSES

La pression des activités humaines sur le milieu naturel connaît un accroissement sans précédent dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Ce phénomène, bien que moins sensible dans les Vosges du Nord qu'en plaine d'Alsace, a indirectement, de graves répercussions sur les isolats relictuels de Loutres.

L'engouement pour la pêche à la ligne à partir des années 50, a fait affluer un grand nombre de pêcheurs jusque sur les berges les plus reculées des rivières vosgiennes. Il semble que les dérangements occasionnés par l'exercice de la pêche restreignent considérablement le territoire du Mustélidé (CHANIN et JEFFERRIES, 1978), repoussant toujours davantage ce dernier vers des zones marginales : ruisseaux, mares... De plus, il est vraisemblable que la fréquentation du milieu aquatique par l'homme ait facilité le piégeage de la Loutre, celle-ci exploitant alors assidûment un territoire réduit.

Il paraît donc probable que le développement de ce loisir, ayant agi sur des populations déjà affaiblies, soit une cause sérieuse du déclin du carnivore.

La pollution de l'eau constitue le principal facteur de la régression ou de l'extinction de l'animal dans de nombreuses régions d'Europe. La Loutre se situe, en effet, au sommet de l'échelle trophique. Elle concentre donc au maximum les toxiques disséminés dans l'écosystème aquatique. Quand ceux-ci n'attaquent pas directement l'étanchéité de sa fourrure, ils s'accumulent dans ses tissus et affectent son comportement et sa reproduction. Le problème est accentué par le fait que la Loutre capture en priorité les poissons les moins rapides, donc le plus souvent des individus malades qui sont susceptibles d'être contaminés.

Dans les Vosges du Nord, ce phénomène n'a vraisemblablement pas connu la même ampleur que dans les régions de plaines, plus soumises aux activités agricoles et industrielles. Cependant, certains polluants à toxicité élevée, comme le D.D.T. ou la dieldrine, ont été largement employés dans les industries et scieries de la région. Aujourd'hui encore le mercure, le plomb et les PCB (polychlorobiphényles), libérés, entre autre, par les fumées des usines d'incinération, se retrouvent dans les pluies acides (FERNEX, 1990) qui alimentent quotidiennement l'Est de la France, et en particulier le massif vosgien.

De même, les rejets domestiques de détergents, les déversements d'hydrocarbures (huiles de vidanges), difficilement «absorbés» par les cours d'eaux locaux de faible débit, ont périodiquement détérioré les milieux aquatiques. Ainsi, le «Spiellersbach», au bord duquel une catiche de Loutre fut découverte en 1976, présente aujourd'hui un degré de pollution tel, que certains poissons n'ont plus d'écailles sur le dos et les Rats musqués ont eux-mêmes déserté ses rives. Sur ce cours d'eau, le propriétaire d'un étang de pisciculture qui a longtemps piégé ces rongeurs aquatiques, m'a affirmé avoir plusieurs fois observé de jeunes Loutres criant et jouant au bord de l'eau... il y a 25 ans.

Enfin, au nombre de ces facteurs limitants, il convient d'ajouter un ensemble d'agressions plus récentes intervenant dans la phase finale du processus d'extinction. Il s'agit principalement des curages à fond vif, des reprofilages et débroussaillages des rives, qui représentent autant de dégradations de l'habitat de la faune aquatique. De plus, les phénomènes d'eutrophisation et d'enrésinement des berges qui frappent depuis une vingtaine d'années les Vosges du Nord, réduisent considérablement les disponibilités alimentaires du milieu.

## RÉINTRODUCTION

L'expérience dans ce domaine est encore limitée. C'est en Grande-Bretagne que les opérations les plus sérieuses ont été effectuées. Les individus ont été lâchés en 1983 puis en 1984, et provenaient alors du centre d'élevage d'Otter Trust. Elles furent couronnées de succès. En France, un grand nombre de projets existent, mais aucun n'a encore été réalisé, faute de consensus sur les conditions d'une telle opération.

Toutefois, le Groupe Loure de la Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères s'est récemment prononcé sur ce sujet, et préfère privilégier la protection de l'espèce, là où elle existe encore, plutôt que de la réintroduire. Des opérations de repeuplement ne sont pas exclues, mais elles devront répondre aux exigences du protocole déontologique créé à cet effet. C'est sur la base des principaux critères retenus par cette charte qu'il convient de définir la faisabilité d'un repeuplement dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord.

## **A. CRITÈRES PRINCIPAUX DU CODE DE RÉINTRODUCTION**

### **Déontologie**

- Priorité à la protection des populations existantes.
- Priorité au renforcement des populations (avec suivi scientifique).
- Pas de prélèvements dans les populations naturelles (donc élevage).
- Priorité aux sites en bordure de populations viables.
- Priorité à la localisation géographique et historique.
- Mesures de protection sur les sites de relâcher.
- Etude de faisabilité indispensable, faisant état des éléments suivants :
  - Etat des populations résidentes
  - Causes de disparition
  - Pollution (contamination des eaux)
  - Production piscicole
  - Habitat (végétation, gîtes, pénétration humaine...)
  - Etat sanitaire des individus relâchés
  - Fonds financiers importants
  - Protection des sites
  - Suivi des animaux relâchés
  - Caution morale (organisme reconnu)
  - Agrément du ministère

## Modalités pratiques

- Nécessité d'un objectif précis.
- Site de superficie suffisante pour l'expansion des populations.
- Faible réseau routier.
- Absence de projets d'aménagements de cours d'eau (type barrage).
- Faible pression anthropique.
- Pas de pollution importante.

## B. FAISABILITÉ DE LA RÉINTRODUCTION DANS LES VOSGES DU NORD

Au vu des critères retenus par le Groupe Loutre, on constate qu'un projet de réintroduction de ce carnivore dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord serait incapable de répondre à plusieurs des conditions requises, tout au moins dans un avenir proche.

En particulier, l'absence de populations naturelles à proximité et la morphologie du territoire interdisent l'expansion de l'espèce, et compromettent, à terme, la descendance des individus isolés. De plus, la qualité physico-chimique et biologique de nombreux cours d'eau reste très incertaine, le niveau de leur contamination, principalement par les micro-polluants demeure totalement ignoré.

## CONCLUSION

L'étude du statut actuel de la Loutre dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord a révélé l'absence probable de ce mammifère aquatique sur l'ensemble du territoire prospecté. Il semble que l'isolement progressif des populations des Vosges du Nord, combiné à une intensification du piégeage à partir de 1880, soit à l'origine de la raréfaction de l'espèce au cours des années 1930 - 1950. Par la suite, le développement de la pêche, la dégradation de l'habitat de l'animal, et la pollution des eaux ont vraisemblablement entraîné l'extinction des individus relictuels vers 1975. En fait, la disparition probable de ce Mustélidé résulte bien de l'inexorable accroissement de la pression anthropique sur une zone refuge d'une extrême fragilité.

De nombreuses causes de disparition de la Loutre persistent encore, et les fortes exigences écoéthologiques de l'espèce qui induisent des conditions d'accueil idéales, ne permettent pas d'envisager, à court terme, sa réintroduction dans les Vosges du Nord.

## REMERCIEMENTS

Je remercie Christian Bouchardy d'avoir bien voulu faire part de ses remarques sur ce texte.

## BIBLIOGRAPHIE

- BALDNER L. 1666. Vogel, Fisch und Tierbuch. Recht natürliche Beschreibung und Abmahlung der Wasser Vögel, Fischen, vier fuessigen Thier, Insekten un Gewürm, so bey Strassburg in Wassern gefunden werden, die ich selben geschossen und die Fisch gefangen, auch alles in meiner Hand gehabt. Manuscrit B.N.U. (section des Alsatiques) Strasbourg.
- BAUMGART G. 1977. Densité et distribution de quelques carnivores d'Alsace en zone forestière - Université Louis Pasteur, Centre d'Initiation l'Environnement du Ried. 13 p.
- BAUMGART G. et KEMPF C. 1980. La Loutre. Mammifères d'Alsace Coll. Patrimoine Naturel. Les Guides Gesta. Strasbourg. 336 p.
- BOUCHARDY C. 1986. La Loutre. Ed. Sang de la Terre. Paris. 174 p.
- BOUCHARDY C. 1988. La Loutre. Notes techniques. Supplément Bull. ONC n° 122. 6 p.
- BOURAND M. 1988. La Loutre en Nivernais Morvan. Station d'Etude et de Gestion des Milieux Naturels en Nivernais Morvan. 115 p.
- BROYER J. et EROME G. 1982. Eléments d'écologie de la Loutre, *Lutra Lutra L.*, premières données bibliographiques. *Le Bièvre* 4 : 33 - 51.
- CHAIGNEAU A. 1938. Notes sur la Loutre. *Mammalia* 2 : 99 -102.
- CHANIN P.R.F. et JEFFERIES D.J 1978. The decline of the Otter, *Lutra lutra L.*, in Britain: Analysis of hunting records and discussion of causes. *Bio. J. Linn. Soc.* 10 : 107 - 128.
- ERLINGE S. 1972 b. The situation of the Otter population in Sweden. *Viltrevy* 8: 379 - 395.

- EROME G. et BROYER J. 1986. La Loutre sur la Drôme : analyse des facteurs limitants. *Rev. Ecol.* 4 : 15- 37.
- ERNEX M. 1990. Exposé de Darius WEBER, La Loutre en Suisse. Explication du déclin, chances d'une réintroduction. Comité des Sciences de la Nature de la Soc. indus. de Mulhouse. Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. 4 p.
- GERARD C. 1871. Essai d'une faune historique des mammifères sauvages de l'Alsace. Barth. Colmar. 442 p.
- GRAUL D. 1897. Systematisches Verzeichnis der Wirt belterfauna von Elsass-Lothringen. in «Realschule zu Rappoltsweiler ». Jahres-Bericht über das Schuljahr 1896-1897. Rappoltsweiler. 1897. p. 3-23.
- HAINARD R. 1971. Mammifères sauvages d'Europe - 1. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel. 320 p.
- JENKINS D. 1980. Otter (*Lutra lutra*) breeding and dispersion in mid-deeside, Aberdeenshire in 1974-79. *J. of Anim. Ecol.* 49 : 713 - 735.
- JENKINS D. and HARPER R.J. 1980. Analysis of Otter (*Lutra lutra*) and Mink (*Mustela vison*) faeces from deeside, N.E. Scotland in 1977-78. *J. of Anim. Ecol.* 49 : 737 - 754.
- JENKINS D. and BURROWS G.O. 1980. The use of faeces as indicators of Otter (*Lutra lutra*) density and distribution. *J. of Anim. Ecol.* 49 : 755-774.
- JONCOUR G. et LAFONTAINE L. 1987. La Loutre en Bretagne. Séminaire des 19 et 20 septembre. *Erminea* 5 : 31- 34.
- LIBOIS R.M. 1987. La Loutre : son rôle et sa conservation dans les écosystèmes humides. Séminaire des 19 et 20 septembre. *Erminea* 5 : 13 - 37.
- LIBOIS R.M. et al. 1982. Quel avenir pour la Loutre en Belgique ? *Cah. Ethol. Appli.* 2 : 1 - 15.
- LODE T. et al. 1990. Evolution récente des populations de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) dans la région des Pays de Loire. *Erminea* 17 p.
- MASON C.F. and MAC DONALD S.M. 1987. Acidification and otter (*Lutra lutra*) distribution on a British river. *Mammalia* 51: 81- 87.
- ROSOUX D. 1987. La Loutre dans le Marais Poitevin. Séminaire des 19 et 20 septembre. *Erminea* 5: 45- 49.
- WAECHTER A. 1979. Note sur les mammifères d'Alsace. *Mammalia* 43 : 479-484.





# Les Lycopodes (*Lycopodiaceae*) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : distribution, écologie et gestion conservatoire des stations

par Serge MULLER

Laboratoire d'écologie, Université de Metz  
1, rue des Récollets - 57000 Metz

**Résumé :** Six espèces de lycopodes ont été observées dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. Il s'agit, par ordre de fréquence décroissante, de *Lycopodium clavatum*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Diphasiastrium tristachyum* et *D. zeilleri*, cette dernière espèce n'étant plus connue actuellement sur ce territoire.

L'analyse de l'autoécologie de ces espèces et de la dynamique des groupements végétaux auxquels elles sont liées conduit à proposer des modes de gestion conservatoire de ces Ptéridophytes menacés.

*Summary :* Clubmosses (*Lycopodiaceae*) in the Northern Vosges Biosphere Reserve : distribution, ecology and conservation management

Six clubmoss species were found in the Northern Vosges. They range, in decreasing order of frequency: *Lycopodium clavatum*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Diphasiastrum tristachyum* and *D. zeilleri*, the latter is now extinct in this area.

The study of the ecology of these species and the dynamics of the plant communities to which they are linked allow us to propose conservation measures for these Pteridophytes threatened with extinction.

*Zusammenfassung :* Die Bärlappe (*Lycopodiaceae*) des Naturschutzgebietes der Biosphäre Nordvogesen : Verbreitung, Ökologie und Pflegemethoden zu Erhaltung der Standorte

Sechs Bärlapp-Arten sind in den Nordvogesen beobachtet worden. Es handelt sich, von der gemeinsten bis zur seltensten, von *Lycopodium clavatum*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Diphasiastrum tristachyum* und *D. zeilleri*, diese letzte Art heute nicht mehr bekannt.

Das Studium der Standortsökologie dieser Arten und der Pflanzengesellschaftendynamik führt zu dem Vorschlag von Pflegemethoden zu Erhaltung dieser bedrohten Pteridophyten.

Mots-clés : Vosges du Nord, *Lycopodiaceae*, distribution, écologie, gestion

## Introduction

L'ordre des Lycopodiales constitue un groupe bien individualisé de Ptéridophytes, considéré par EMBERGER (1944) comme «les végétaux vasculaires les plus archaïques de notre flore vivante». Les inventaires récents en différentes régions françaises et dans des territoires voisins ont mis en évidence la régression alarmante des stations de la plupart de nos lycopodes (PARENT, 1964; LEBRUN, 1964; ENGEL, 1968; AYMONIN, 1973; etc...). Il apparaissait donc important de faire le point sur la répartition de ces végétaux dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord afin d'établir un bilan et de proposer au besoin des mesures de conservation adaptées.

Sur les 9 espèces de lycopodes que comporte la flore française, 6 ont été signalées dans les Vosges du Nord. Nous les présenterons par ordre de fréquence décroissante. Pour une description et une illustration de ces espèces, on pourra utilement consulter le récent «Guide des fougères et plantes alliées» de PRELLI (1990).

La nomenclature adoptée pour les Plantes vasculaires est celle de DE LANGHE et al. (1983) et pour les Bryophytes celle de CORLEY et al. (1981).

### 1. *Lycopodium clavatum* L.

Ce lycopode était considéré comme commun par SCHULTZ (1846) sur le grès vosgien dans l'ensemble du Palatinat, incluant la région de Bitche, si bien que cet auteur n'avait pas jugé nécessaire d'indiquer de localités précises. Pourtant au début du XX<sup>e</sup> siècle, WALTER (1907) écrit à propos de cette espèce: «In früheren Jahrhunderten, als der Wald unsere Vogesen noch nicht so dicht überzog und noch mehr Heide und Ödland anzutreffen war, ist *Lycopodium clavatum* jedenfalls viel häufiger gewesen» [Au cours des siècles précédents, alors que la forêt vosgienne n'était pas encore aussi dense et qu'il y avait encore davantage de landes et d'espaces vides, *Lycopodium clavatum* était assurément plus abondant]. Il n'en indique pas de localités dans le secteur de La Petite-Pierre, vraisemblablement.. parce qu'il n'en connaissait aucune. Ce lycopode est ensuite mentionné à l'Erleimoos près de Sturzelsbronn (DUBOIS et al., 1938), puis dans un encaissement rocheux de la voie ferrée Bitche - Lemberg, à hauteur de l'extrémité supérieure de l'étang de Hasselfurth (ENGEL et KAPP, 1961a).

Nous avons pu retrouver ces deux stations en 1975. Puis, au hasard de nos prospections et également grâce aux indications fournies par plusieurs botanistes et forestiers naturalistes, nous avons pu dénombrer au cours des 15 dernières années pas moins d'une trentaine de stations de *Lycopodium clavatum* dans les Vosges du Nord (figure 1). Il n'est pas possible de les décrire toutes dans le cadre de cet article. Précisons tout de même que le grand nombre de stations autour de Saint-Louis-lès-Bitche résulte des prospections minutieuses menées récemment par M. J.L. CHEE et le Club Nature de St-Louis, alors que *Lycopodium clavatum* n'y avait jamais été signalé antérieurement. Nul doute que des recherches aussi attentives dans d'autres secteurs des Vosges du Nord conduiraient à y découvrir également des localités nouvelles de ce lycopode et permettraient de multiplier par deux ou trois le nombre total de stations de cette espèce pour l'ensemble des Vosges du Nord !

Ce lycopode apparaît dans différents types de biotopes :



Figure 1 : Distribution de *Lycopodium clavatum* dans les Vosges du Nord.

- Plusieurs stations ont été découvertes dans des encaissements rocheux, souvent artificiels, comme les tranchées de la voie ferrée Biche - Lemberg ou l'ancienne carrière de la vallée de la Morchel à Lembach. Le lycopode y occupe des stations relativement pérennes dans un milieu où la concurrence est faible et la lumière suffisante.

- Dans une seule localité (au Rothenbruch, à Sturzelbronn) il se développe, à 230 m d'altitude, dans une pinède à myrtille assez ouverte, relevant du *Leucobryo - Pinetum*, et y fructifie régulièrement.

- La plupart des stations actuelles sont en fait situées sur des talus de petites routes ou chemins forestiers, créés ou réaménagés récemment. *Lycopodium clavatum* y constitue une espèce pionnière colonisant le sol sableux ou la roche gréseuse à nu. Il est ensuite concurrencé par le développement des graminées (*Agrostis capillaris*, *Deschampsia flexuosa*,...), des chaméphytes (*Calluna vulgaris*, *Sarothamnus scoparius*,...) et des ligneux (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula*,...), ce qui provoque le recul, puis la disparition progressive de cette espèce.

La conservation des populations de ce lycopode dans ces biotopes artificiels et éphémères nécessite donc de dénuder périodiquement le sol de la végétation

## 2. *Lycopodiella inundata* (L.) HOLUB

Ce lycopode était aussi considéré par SCHULTZ (1846) comme très abondant sur toute la formation du grès vosgien du Palatinat. Pour la région de Bitche il cite les localités de Haspelschiedt, Sturzelbronn, Neunhoffen, Eguelshardt et Bitche. Au contraire, WALTER (1907) indique qu'il n'a pu découvrir ce lycopode aux environs de Saverne et La Petite-Pierre. A l'exception d'une donnée peu précise et peut-être douteuse à Sparsbach (Flore d'Alsace, 1965), cette espèce n'a ensuite jamais été observée dans le secteur de La Petite-Pierre.

Pour ce qui est du Pays de Bitche, nous en avons publié une mise au point assez récemment (MULLER, 1985). Mais différentes modifications sont intervenues au cours des 5 années écoulées depuis cette publication :

- Ce lycopode a réapparu, avec *Rhynchospora fusca* (qui y avait également disparu), dans la zone de battement des eaux à l'étang de Lieschbach dès 1985, à la suite de la restauration, à partir de 1982, de fluctuations saisonnières du niveau d'eau (cf. MULLER, 1988b et 1988c). *Lycopodiella inundata* y a été très abondant (des milliers d'épis fructifères, sur des plages de plusieurs centaines de m<sup>2</sup>) en 1988, 89 et 90.

- Par contre il a disparu du petit site (≈ 20 m<sup>2</sup>) du Heckenthal (260 m d'altitude) à Eguelshardt, où nous l'avions découvert en 1981 (et encore revu en 1986), dans une zone étrepée\*, sur sol à nu, en compagnie de *Drosera intermedia*, *D. roundifolia*, *Juncus squarrosus*, etc... L'envahissement par *Juncus acutiflorus* et surtout les sphaignes (qui ont colonisé toute la surface dénudée) ainsi que le développement de *Betula pubescens*, *Salix aurita* et *Pinus sylvestris*, y ont entraîné la disparition (constatée en 1990) des espèces pionnières du *Sphagno-Rhynchosporetum*. Une opération de restauration de cette population a été engagée en novembre 1990 par déboisement puis «raclage» de la végétation, en particulier des sphaignes. Nous avons bon espoir qu'elle permette le retour du Lycopode inondé et des *Drosera*.

- *Lycopodiella inundata* a aussi disparu de la petite station (≈ 1 m<sup>2</sup>) où nous l'avions découvert en 1980 sur rocher de grès suintant dans une carrière au début de la vallée de la Morchel à Lembach (MULLER, 1985). Là encore c'est vraisemblablement l'extension des sphaignes qui a «étouffé» le lycopode. Une intervention de restauration y sera également tentée en 1991.

\* Étreper consiste à dégarnir la couche superficielle du sol, avec les végétaux qui s'y trouvent. (Grand Larousse illustré).

• Pour ce qui est du terrain militaire de Bitche, ce lycopode a également disparu, par suite de la «cicatrisation» du tapis végétal après étrépage, des sites du Pfaffenbruch\* et de la station de pompage. Par contre il s'est fortement développé (avec des milliers d'épis sporifères, sur plusieurs centaines de m<sup>2</sup>), sur une zone dénudée au début de l'Allée du Galop, et reste toujours assez commun globalement sur le terrain militaire (figure 2).

Cette évolution très rapide des stations de *Lycopodiella inundata* des Vosges du Nord montre que la conservation des populations de cette espèce (protégée en France !) nécessite un suivi scientifique régulier (tous les ans) des stations, avec une gestion conservatoire appropriée, intervenant de préférence...avant d'avoir constaté la disparition de la population de Lycopode inondé !



Figure 2 : Distribution de *Lycopodiella inundata* dans les Vosges du Nord.

\* Il n'y était pas lié, contrairement à nos affirmations de 1985, aux variations de niveau de l'étang, mais à la mise à nu du substrat tourbeux, comme le prouve le relevé phytosociologique réalisé (n°174, tabl. n° 22 in MULLER, 1986a), qui a été rapporté au *Juncetum squarrosi sphagnetosum compacti* var. à *Lycopodiella inundata*, groupement de recolonisation des zones de tourbe étrépec.

### 3. *Lycopodium annotinum* L.

Ce lycopode, à affinités montagnardes, n'avait pas été observé par SCHULTZ (1846, 1863) dans la région de Bitche et le Palatinat. Toutefois, en 1866, cet auteur mentionne *Lycopodium annotinum* comme espèce nouvelle pour le Palatinat, suite à sa découverte au Sud du Hochwald (SCHULTZ, 1866).

WALTER (1907) ne le mentionne pas non plus dans les Vosges du Nord. Il indique les stations les plus nordiques du Massif Vosgien à Obersteigen, Dabo et Reinhardsmünster, en précisant que ce lycopode ne traverse pas la Zorn vers le Nord.

Or plusieurs stations ont été découvertes en divers points des Vosges du Nord au cours des trente dernières années :

- Sa première indication est due à ENGEL (in KAPP, 1962) qui le signale, avec *Huperzia selago*, au Nord de Lembach. Nous l'avons encore revu en 1980 dans ce secteur (Vallée de la petite Morchel) dans un peuplement clairié de bouleau ver-ruqueux en sein d'une chênaie acidiphile !

- Nous l'avons ensuite découvert en 1976 dans la vallée du Rothenbach près de Sturzelbronn sur alluvions sableuses à 240 m d'altitude, en deux stations distantes de 500 m, dans des bétulaies à *Betula pubescens* (ENGEL et al., 1979). Ces deux populations se sont bien développées en quinze années et elles sont maintenant toutes deux fructifères (alors qu'elles étaient stériles en 1976). La station la plus importante, située 700 m à l'aval de l'étang de l'Erbenthal, qui occupait environ 10 m<sup>2</sup> lors de notre découverte en 1976, forme maintenant un peuplement très dense de 80 m<sup>2</sup>. Elle est située dans une bétulaie mixte (à *Betula pendula* et *B. pubescens*), accompagnée de quelques pins sylvestres et épicéas, constituant un stade de reconstitution d'une chênaie pédonculée mésohygrophile à molinie, au contact d'une aulnaie à sphaignes développée en bordure du ruisseau. *Lycopodium annotinum* y est accompagné dans la strate herbacée de *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Teucrium scorodonia*, *Rubus fruticosus*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, etc.

La population satellite, située à proximité de la ruine du Rothenburg est plus réduite (6 m<sup>2</sup> actuellement), mais s'est également étendue depuis 15 ans (elle n'occupait pas plus de 2 m<sup>2</sup> à l'époque). Elle se développe dans un groupement plus hygrophile dominé par l'Aulne glutineux et le Bouleau pubescent, en compagnie de *Deschampsia caespitosa*, *Molinia caerulea*, *Luzula pilosa*, *Carex pilulifera*, *Frangula alnus*, *Polytrichum formosum*, *Sphagnum palustre*, *Dicranum scoparium*, etc.

Ces deux populations sont situées sur la ligne Maginot à proximité de fortifications (casemates), dans des zones qui devaient être inondées en cas de conflit militaire.



• La 4<sup>e</sup> station, qui nous a été signalée par J.P. BEYER en 1980, occupe le versant Est de la vallée du Trautbach, à des altitudes de 280 à 320 m, non loin de la Maison Forestière de Nonnenhardt à Langensoultzbach. Déjà abondant à l'époque, le lycopode occupe actuellement des plages très denses couvrant plusieurs centaines de m<sup>2</sup> sur une surface totale d'environ 1 Ha, et il y fructifie très abondamment. Coïncidence troublante, cette station est également située sur la ligne Maginot, dans une zone dense de «chevaux de frise» (piquets de fer enfoncés dans le sol et reliés par des barbelés), correspondant donc à un biotope fortement bouleversé il y a environ 60 ans. Du fait de cette caractéristique, la parcelle a été laissée à l'abandon par les services forestiers ; elle est actuellement occupée par un peuplement spontané très ouvert, dominé par l'épicéa et le Bouleau verruqueux. Le lycopode y évite le couvert dense des épicéas. Il y est accompagné de *Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, *Luzula sylvatica*, *L. pilosa*, *Deschampsia flexuosa*, *Lycopodium clavatum*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris carthusiana*, *Carex pilulifera*, *Bazzania trilobata*, *Polytrichum formosum*, *Leucobryum glaucum*, etc... Le climax correspondant est une hêtraie acidiphile (*Luzulo-Fagetum*).

• Enfin, deux autres petites populations, probablement très récentes (le lycopode n'y est constitué que d'une tige principale d'environ 1 m de long, avec quelques ramifications) ont été découvertes en 1989 par J.L. CHEE dans la vallée du Mühlgraben à 2 km l'une de l'autre, sur des talus de chemins forestiers, la première en bordure d'une pessière à 260 m d'altitude sur le territoire de la commune de Montbronn, la deuxième en bordure d'une hêtraie enrichie en pin sylvestre à 280 m d'altitude sur le territoire de la commune de Soucht.

Ces données récentes attestent donc de l'extension de *Lycopodium annotinum* dans les Vosges du Nord (figure 3) depuis un demi-siècle. Dans toutes ces stations, ce lycopode est lié à des milieux initiaux (talus de chemins) ou des stades juvéniles (bétulaies) de reconstitution de la forêt après perturbation du biotope. Ce caractère pionnier, bien connu pour d'autres lycopodes (*Lycopodium clavatum* ou *Lycopodiella inundata* par exemple) n'avait encore été que très rarement mentionné pour *L. annotinum*, ainsi par PARENT (1973) pour une station en Lorraine belge. Nos observations dans les Vosges du Nord confirment donc l'inféodation fréquente de ce lycopode à des milieux pionniers (consécutifs à des perturbations du biotope), au moins pour des territoires d'expansion récente de cette espèce.

Ce lycopode apparaît dans les Vosges du Nord dans des milieux relativement frais (versants Nord, vallons étroits), voire assez humides. Une fois installé, il supporte mieux que *Lycopodium clavatum* un certain ombrage et résiste également mieux que lui à la concurrence interspécifique. Cela devrait lui permettre de se répandre encore davantage dans ce territoire, comme c'est le cas aussi actuellement dans le Massif ardennais, où il a même été découvert récemment dans des plantations âgées d'épicéa (SCHUMACKER et DE ZUTTERE, 1978).

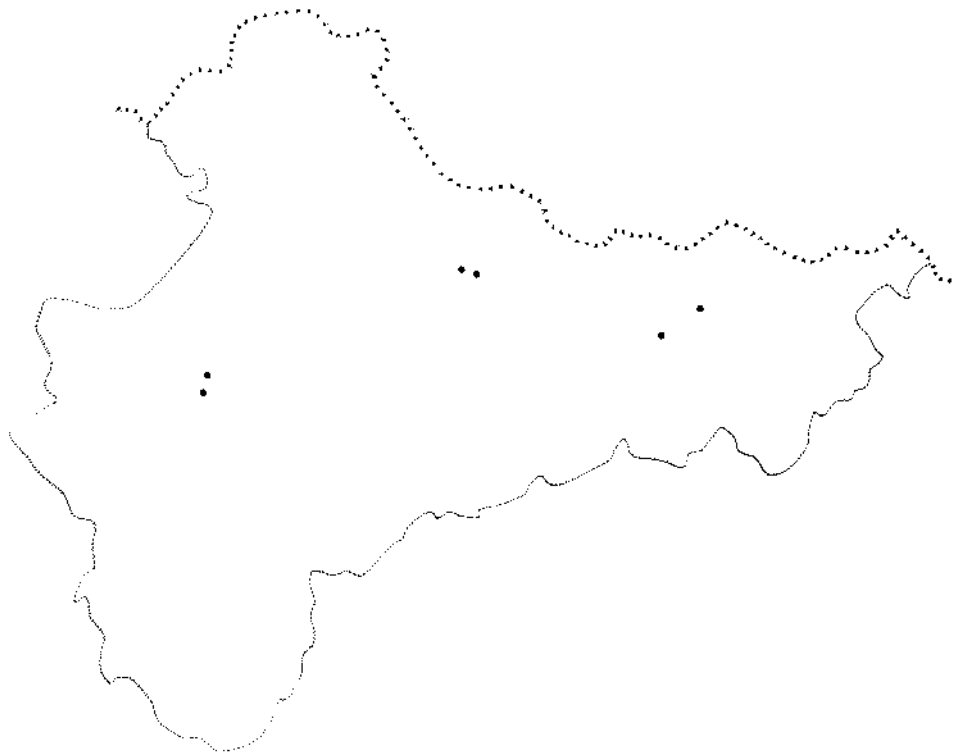


Figure 3 : Distribution de *Lycopodium annotinum* dans les Vosges du Nord.

#### 4. *Huperzia selago* (L.) BERNH. ex SCHRANK et MART.

SCHULTZ (1846) mentionne ce lycopode dans les Vosges du Nord à Sturzelbronn, Bitche et Reyersviller. Ces stations sont un peu précisées dans BENOIT (1929), qui indique sa présence sur rochers exposés au Nord à Hasselfurth, Pfaffenberg, Main du Prince, Reyersviller et Sturzelbronn. WALTER (1907) ne signale qu'une seule station pour le secteur de La Petite-Pierre, à Neuwiller au bord de la route vers La Petite-Pierre, et souligne qu'il est bien plus fréquent au Sud de la Zorn.

Plus récemment, ENGEL l'avait découvert au Nord de Lembach, en compagnie de *Lycopodium annotinum* (in KAPP, 1962), puis à l'Erlenmoos près de Sturzelbronn (ENGEL et al., 1979). Ces stations ne sont plus connues.

Au cours des 15 dernières années, nous avons observé *Huperzia selago* dans les localités suivantes (figure 4):

- A la Main du Prince, près de la D 35, sur paroi gréseuse humide, à l'altitude de 325 m, où nous l'avons découvert en 1975, et retrouvé une plante début 1991.

- Dans les tranchées de grès des voies ferrées entre Bitché et Lemberg (découvert en 1975), ainsi que Bitché et Eguelshardt (découvert en 1981), dans un milieu toujours frais et humide, comportant des zones de suintements à *Drosera rotundifolia*. Non retrouvé fin 1990 dans le premier site, mais ce lycopode est toujours présent et assez commun dans le deuxième, au niveau d'une véritable gorge (artificielle), étroite et profonde dans le grès vosgien.

- Sur un talus humide dans un vallon de la rive droite du Heimbach (altitude 280 m) en amont de Petit Wingen près de Lembach en 1980. Non retrouvé début 1991.

- Ce lycopode vient en outre d'être découvert, début 1991, dans la vallée du Schnepfenbach à Sturzelbronn par J.L. CHEE ainsi que M.J. et P. GREINER.

*Huperzia selago*, inféodé à des falaises gréseuses ou fortes pentes rocheuses, en exposition Nord ou dans des vallons encaissés humides, semble donc toujours avoir été rare et assez instable dans les Vosges du Nord, où il atteint probablement les limites des conditions écologiques propices à son développement.\*

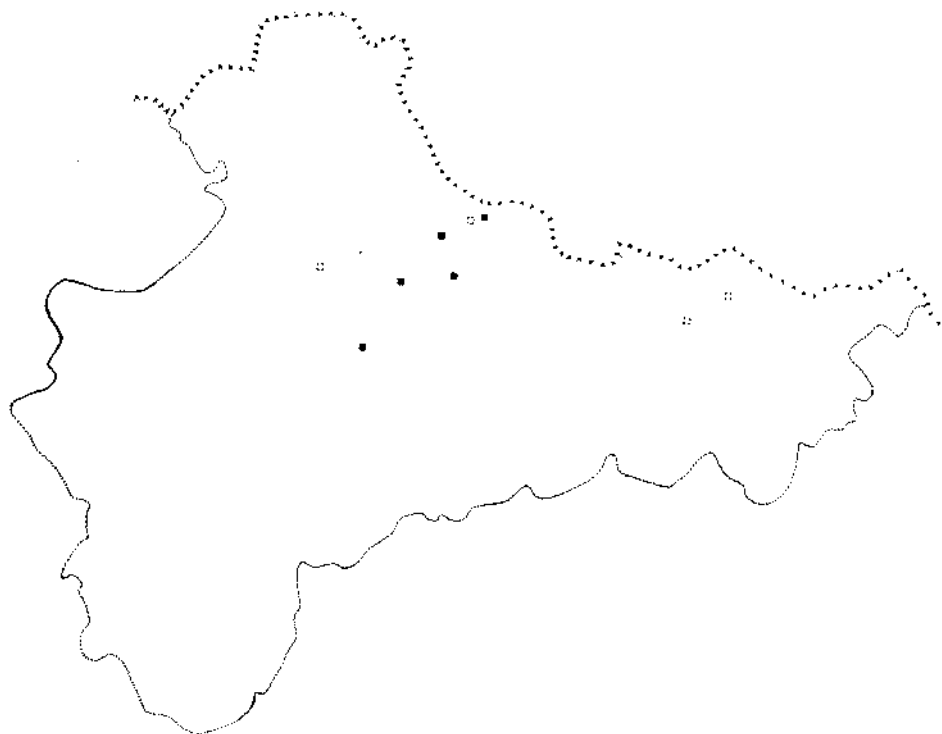


Figure 4 : Distribution de *Huperzia selago* dans les Vosges du Nord.

■ Station actuelle

□ Station ancienne (postérieure à 1960) non retrouvée

\* Ce lycopode vient toutefois d'être découvert, début 1991, en 3 autres petites stations par J.L. CHEE, M.J. et P. GREINER (Club Nature de Saint-Louis): Schnepfenbach à Sturzelbronn, Duerrbergkopf à Mouterhouse et Erbsenthal à Eguelshardt.

## 5. *Diphasiastrum tristachyum* (PURSH) HOLUB

Au XIX<sup>e</sup> siècle ce taxon était regroupé avec le suivant (*D. zeilleri*) sous le nom de *Lycopodium chamaecyparissus*. SCHULTZ (1846) mentionne sous cette appellation, pour les Vosges du Nord, les localités de Bitche et Sturzelbronn, ainsi que Wissembourg au Langenberg (où il était déjà connu un siècle auparavant par BUCHHOLTZ). KIRSCHLEGER (1852/62) y ajoute, pour notre territoire, la localité d'Offwiller (d'après des indications de SCHIMPER).

\*L'abbé J.J. KIEFFER mentionne ensuite sa présence à Bitche et Walschbronn (in litt. à E. WALTER en 1912, cité par ENGEL et KAPP, 1961b). Une station remarquable de ce lycopode est également découverte à Petersbach près de La Petite-Pierre (ENGEL et KAPP, 1961b).

Les deux taxons (*D. tristachyum* et *D. zeilleri*) n'ont été distingués qu'à partir du début du siècle (ROUY, 1913), mais jusqu'à une date récente la plupart des auteurs les confondaient encore. A la suite de la révision des *Diphasiastrum* d'Allemagne par RAUSCHERT (1967), des échantillons de trois stations des Vosges du Nord (Wissembourg, Offwiller et Petersbach) ont été transmis pour révision par R. ENGEL à ce spécialiste, qui les a tous rapportés au taxon *D. zeilleri* (ENGEL et al., 1975). Pour les stations de Walschbronn et Sturzelbronn, qui ne sont plus connues actuellement et dont nous n'avons pu trouver aucun échantillon d'herbier, il n'est pas possible de se prononcer sur leur identité taxonomique précise. Par contre, des échantillons de la station de Bitche de ce «*Lycopodium chamaecyparissus*» avaient été distribués par F.W. SCHULTZ en 1833 dans ses «*Flora Galliae et Germanicae Exsiccata*». Nous avons pu contrôler plusieurs échantillons de cette centurie à l'herbier du Jardin Botanique de Nancy. Il s'agissait indiscutablement du *D. tristachyum*, ce qui permet donc d'attester la présence de ce taxon dans la région de Bitche à l'époque de SCHULTZ. Cette station n'est plus connue.

Mais nous avons pu découvrir en 1980 à Haspelschiedt sur le terrain militaire de Bitche une nouvelle station de ce *D. tristachyum* (MULLER, 1986b). Il se développe dans une lande thermophile-continentale (*Daphno-Callunetum*), en compagnie de *Daphne cneorum*, *Anthericum liliago*, *Avenula pratensis*, *Peucedanum oreoselinum*, *Genista germanica*, etc. Cette lande résulte de l'évolution régressive d'une chênaie subcontinentale du *Luzulo-Quercetum*, qui constitue le climax climatique du Pays de Bitche (MULLER, 1988a). Cette station de lycopode, située sur le réceptacle de tir du terrain militaire de Bitche, subit en général tous les 2 ou 3 ans un incendie courant consécutif à l'éclatement d'obus au sol. Le feu calcine toute la végétation épigée, y compris les rameaux du lycopode. Toutefois, celui-ci reforme dès l'année suivante des rameaux épigés à partir des tiges souterraines (non affectées par les incendies) et fructifie en général deux ou trois années après l'incendie, ceci à la condition... qu'un nouvel incendie n'ait pas à nouveau brûlé les ramules du lycopode. Les modalités de cette régénération après incendie sont tout à fait identiques à celles décrites par SCHUMACKER (1978) pour une population de ce même lycopode dans les Ardennes belges. Ces incendies périodiques éliminent également la végétation concurrente et permettent ainsi l'extension de cette station de *Diphasiastrum tristachyum* du terrain militaire, qui occupe maintenant une surface d'environ 400 m<sup>2</sup>. Malgré une attention constante nous n'avons pu découvrir à ce jour d'autre station de ce lycopode remarquable sur le terrain militaire de Bitche ou ailleurs dans les Vosges du Nord (figure 5).

## 6. *Diphasiastrum zeilleri* (ROUY) HOLUB

Ce lycopode a été identifié par RAUSCHERT (in ENGEL et al., 1975) de trois localités des Vosges du Nord, à savoir Wissembourg, Offwiller et Petersbach. Les deux premières stations, datant du siècle passé, sont considérées comme disparues depuis plus de 50 ans (ENGEL, 1968).

Par contre, la station de Petersbach, située au plateau de Kappscheidt, a été découverte aux environs de 1948. Il existait à l'époque une belle colonie qui fructifiait abondamment, au point que WALTER et CALLE avaient pu en récolter une centurie pour leurs «Pteridophyta exsiccata». Le développement de la station se poursuivit, grâce à une coupe d'éclaircie, jusque vers 1955, puis elle régressa progressivement à cause de l'ombre dense de la forêt avoisinante (ENGEL, 1968). Cette station est encore mentionnée comme présente par ENGEL et al. (1975). Nous n'avons pu y retrouver de lycopode au début des années 1980. Toutefois une réapparition, à la faveur de travaux forestiers, n'est jamais à exclure et pourrait même être favorisée par une coupe forestière appropriée et la mise à nu du sol sur le site de l'ancienne station, qui est encore connu avec précision. Ce serait là une action de restauration d'une espèce disparue des Vosges du Nord, qui constituerait un beau «challenge» pour la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord !

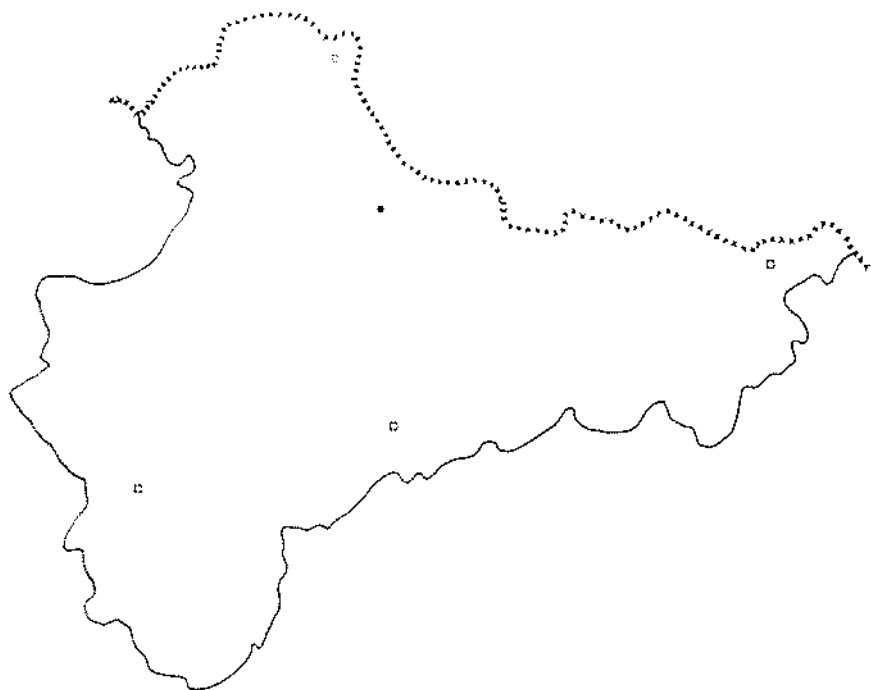


Figure 5 : Distribution de *Diphasiastrum tristachyum* et *D. zeilleri* dans les Vosges du Nord.

- \* *Diphasiastrum tristachyum* (actuel)
- *Diphasiastrum zeilleri* (disparu)
- *Diphasiastrum* sp. (disparu)

## Conclusion

La Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord abrite donc six espèces de lycopodes dont trois sont protégées en France (les deux *Diphasiastrum* et *Lycopodiella inundata*).

Les stations de *Lycopodium clavatum* sont encore assez nombreuses dans les Vosges du Nord et celles de *L. annotinum* en expansion. Par contre *Lycopodiella inundata* nécessite une attention et une gestion constante de ses stations, comme le prouve la disparition récente (provisoire ?) de plusieurs populations. *Huperzia selago* reste, lui, toujours rare et instable dans ce territoire. Quant aux *Diphasiastrum*, alors que *D. tristachyum* n'est connu que d'une station (mais prospère et non menacée), *D. zeilleri* est actuellement considéré comme disparu des Vosges du Nord.

Une protection réglementaire efficace et surtout une gestion conservatoire appropriée doivent permettre d'assurer la pérennité des stations des espèces les plus rares (cf. à ce propos MULLER, 1988b, ainsi que MULLER et GENOT, 1989). Mais il conviendrait aussi de favoriser, par des opérations de restauration de leur biotope, les réapparitions des populations récemment disparues, à partir de fragments de tiges, de prothalles ou de spores qui auraient pu persister dans le sol, ainsi par exemple pour les stations de *Lycopodiella inundata* du Heckenthal (action en cours) et de la carrière de la Morchel, ou même pour celle de *Diphasiastrum zeilleri* de Petersbach.

Le but de cette mise au point était aussi de stimuler les recherches de terrain, en particulier par les forestiers qui parcourent quotidiennement ce territoire. Des découvertes de stations nouvelles sont probables et même d'espèces nouvelles possibles, à l'image de la très remarquable (intérêt international !) station de lycopodes récemment découverte au Champ du Feu, comportant sept espèces de lycopodes dont quatre espèces protégées en France, les *Diphasiastrum tristachyum*, *zeilleri*, *alpinum* et *issleri* (OCHSENBEIN, 1989 et 1990 ; ENGEL, 1990). Pour les Vosges du Nord, on pourrait surtout penser (ou au moins rêver...) à *Diphasiastrum complanatum* (L.) HOLUB, espèce continentale, dont la seule station découverte en France (près du lac Blanc dans les Vosges) a disparu au début du siècle (ENGEL, 1968). Cette espèce remarquable, encore présente actuellement en deux sites dans le Palatinat (G. SCHULZE, comm. pers.), à moins de 40 km à vol d'oiseau de notre territoire, pourrait trouver des conditions favorables dans les Vosges du Nord, et en particulier, du fait de ses affinités continentales, dans le Pays de Bitche.

## Remerciements

Les personnes suivantes m'ont fourni des indications relatives à des stations de lycopodes dans les Vosges du Nord, J.M. BERGER (Schirmeck), J.P. BEYER (Gærsdorf), J.L. CHEE et le Club Nature de Saint-Louis-lès-Bitche, R. ENGEL (Saverne), J.C. GENOT (La Petite-Pierre), F. GUEROLD (Metz), P. WOLFF (Dudweiler, Allemagne). Qu'elles en soient vivement remerciées. Je serais toujours reconnaissant de toute nouvelle indication de station, qui permettrait de compléter la présente mise au point.

## BIBLIOGRAPHIE

- AYMONIN G.G. 1973. Quelques raréfactions ou disparitions d'espèces végétales. *C.R. Soc. Biogéogr.* 425-433 : 49-64.
- BENOIT J. 1929. Eléments de phytostatique pour le département de la Moselle (publiés d'après les notes de feu l'abbé R.Th. BARBICHE). *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle* 32 : 83-162.
- CORLEY M.F.V., CRUNDWELL A.C., DÜLL R., HILL M.O., et SMITH A.J.E. 1981. Mosses of Europe and the Azores ; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11: 609-689.
- DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., LAMBINON J. et VANDEN BERGHEN C. 1983. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 3<sup>e</sup> éd., Meise, Patrim. Jard. Botan. Nat. Belgique; CVIII + 1016 p.
- DUBOIS G., DUBOIS C., HEE A. et WALTER E. 1938. La végétation et l'histoire de la tourbière d'Erlenmoos en Vascovie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle* 35 : 41-53.
- EMBERGER L. 1944. Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants. Ed. Masson. Paris.
- ENGEL R. 1968. Histoire des *Lycopodium complanatum* s.l. et *Lycopodium Issleri* ROUY dans les Vosges. *Le Monde des plantes* n° 361: 2-4.
- ENGEL R. 1990. A propos d'une nouvelle station de lycopodiacées dans les Vosges. *Le Monde des plantes* n° 438 : 13-14.
- ENGEL R., JAEGER P., KAPP E., OCHSENBEIN G. et RASTETTER V. 1975. Contributions à la connaissance de la flore d'Alsace et des Vosges. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 15 : 61-84.
- ENGEL R. et KAPP E. 1961a. Contributions à l'étude de la flore des Vosges du Nord. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 11 : 43-48.
- ENGEL R. et KAPP E. 1961b. Les Vosges du Nord. *Bull. Soc. Bot. France* 106, 85<sup>e</sup> session extr. Vosges et Alsace, 1958, p.105-111.
- ENGEL R., MULLER S. et WOLFF P. 1979. Contribution à la flore des Vosges du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle* 42 : 105-112.
- KAPP E. 1962. Espèces et stations nouvelles de la flore d'Alsace et des Vosges. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 11 : 179-214.
- KIRSCHLEGER F. 1852/62. Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. 3 vol.: XVII + 662 p. (1852) ; CXXIV + 612 p. (1857) ; 456 p. (1862) ; Paris, Masson ; Strasbourg, chez l'auteur.
- KOPPE F. 1943. Beiträge zur Moosflora von Lothringen. *Mitt. Thür. Bot. Vereins*, N.F. 50 : 119-150.

- LEBRUN J.P. 1964. Les ptéridophytes de la région parisienne. V-VIII. Le genre *Lycopodium* L. *Cah. des Natur., Bull. N.P., N.S.* 20 : 11-18.
- MULLER S. 1985. La flore vasculaire du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Mise au point sur les espèces les plus remarquables. Evolution de leur distribution depuis les temps de F.W. SCHULTZ. Les actions de protection entreprises. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 21 : 129-156.
- MULLER S. 1986a. La végétation du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Analyse phytosociologique. Applications à l'étude synchronique des successions végétales. Thèse d'Etat, Univ. Paris XI (Orsay) 283 p. + annexes.
- MULLER S. 1986b. Le lycopode *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub dans le Pays de Bitche (Vosges du Nord). *Bull. Acad. Soc. Lorr. Sciences* 25 : 5-16.
- MULLER S. 1988a. Les groupements végétaux forestiers du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Leur originalité phytosociologique et phytogéographique dans le contexte médio-européen. 14<sup>e</sup> coll. intern. de phytosociologie «Phytosociologie et foresterie», Nancy, 1985, p. 175-184.
- MULLER S. 1988b. La gestion conservatoire des écosystèmes remarquables dans l'enclave continentale du Pays de Bitche (P.N.R. des Vosges du Nord) : présentation méthodologique d'une recherche phytoécologique réalisée à des fins conservatoires. Actes du colloque «La gestion des systèmes écologiques. Des progrès de la recherche au perfectionnement des techniques», A.F.I.E. -Société d'Ecologie, Bordeaux, 1987, p. 55-63.
- MULLER S. 1988c. Affinités biogéographiques de la végétation des milieux tourbeux du Pays de Bitche (Vosges du Nord). Modalités de gestion conservatoire des milieux secondaires. 15<sup>e</sup> coll. intern. de phytosociologie «Phytosociologie et conservation de la nature», Strasbourg, 1987, p. 441-452.
- MULLER S. et GENOT J.C. 1989. La stratégie de conservation de la flore menacée dans un Parc Naturel Régional; le rôle de cet organisme. L'exemple du P.N.R. des Vosges du Nord. Actes du coll. «Plantes sauvages menacées de France. Bilan et protection», Brest, 1987, p. 287-296.
- OCHSENBEIN G. 1989. Stations nouvelles d'espèces intéressantes dans les Vosges et en plaine. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 24 : 99-101.
- OCHSENBEIN G. 1990. Petite histoire d'une station botanique exceptionnelle. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 25 : 111-113.
- PARENT G.H. 1964. Disparition et survie des lycopodes. *Les Naturalistes belges* 45 : 506-556.
- PARENT G.H. 1973. Notes chorologiques et écologiques sur la flore de la province du Luxembourg. *Lejeunia*, N.S., 68, 88 p.
- PRELLI R. 1990. Guide des fougères et plantes alliées. 2<sup>e</sup> éd. Lechevalier Ed. 232 p.
- RAUSCHERT S. 1967. Taxonomie und Chorologie der *Diphasium*-Arten Deutschlands (*Lycopodiaceae*). *Hercynia* 4 : 439-487.



- ROUY G. 1913. Flore de France. Cryptogames vasculaires. Ed. Deyrolle. Paris. 379-508.
- SCHULTZ F.W. 1846. Flora der Pfalz. Speyer [Reprint 1971, avec préface du Dr. N. HAILER, Pirmasens, Richter, 76+575 p., Nachtrag 35 p.].
- SCHULTZ F.W. 1863. Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz. *Jahresb. der Pollichia* 20-21 : 99-319.
- SCHULTZ F.W. 1866. Zusätze und Berichtigungen zu den in Pollichia 20. und 21. abgedruckten Grundzügen zur Phytostatik der Pfalz. *Jahresb. der Pollichia* 22-24 : 139-198.
- SCHUMACKER R. 1978. Le lycopode *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub en Ardenne. Commentaires chorologiques, phytosociologiques écologiques. Description d'une station récemment découverte à Spa- Malchamps (Prov. Liège, Belgique). *Les Naturalistes belges* 59 : 276- 285
- SCHUMACKER R. et DE ZUTTERE Ph. avec la collab. de REICHLING L. 1978. *Lycopodium annotinum* L. dans le Massif ardennais. Notes chorologiques et étude de ses stations actuelles en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. *Lejeunia*, N.S., 94, 18 p.
- WALTER E. 1907. Die Farnpflanzen der Umgebung von Zabern. *Mitt. Phil. Ges. Els. Lothr.* 3 : 547-581.

**La Chouette effraie**  
**(*Tyto alba*)**  
**dans la Réserve de la Biosphère**  
**des Vosges du Nord:**  
**fluctuations de populations,**  
**reproduction et régime**  
**alimentaire**

par Yves MULLER

La Petite Suisse - 57230 Eguelshardt

**Résumé:** Un recensement systématique de la Chouette effraie dans les clochers d'église des Vosges du Nord, effectué en 1978, a permis de trouver 33 sites de nidification occupés de façon certaine ou probable cette année-là. Les fluctuations annuelles d'abondance de l'espèce sont importantes: l'occupation des sites favorables a varié de 7 à 90 % au cours de la période d'étude 1977-1990.

Les paramètres de reproduction sont les suivants (208 nichées contrôlées): date moyenne de début de première ponte le 23 avril, ponte moyenne de 5,84 œufs, productivité moyenne de 4,02 jeunes à l'envol par nichée, proportion de secondes nichées de 19,6 %, productivité globale de 4,93 jeunes à l'envol par couple nicheur.

L'étude du régime alimentaire montre la prépondérance des Rongeurs (deux tiers des proies, essentiellement Campagnols et Mulots) sur les Musaraignes (un tiers des proies, surtout la Musaraigne carrelet).

**Summary :** The Barn Owl (*Tyto alba*) in the Northern Vosges Biosphere Reserve : population fluctuation, reproduction and diet.

In the course of a census of barn owls carried out in church towers in the Northern Vosges in 1978, 33 nesting sites were found. Numbers vary greatly from year to year. Between 1977 and 1990, the rate of occupation of favourable sites fluctuated between 7 and 90 %.

208 broods were controlled : the first eggs were laid on April 23 rd on average ; the average number of eggs was 5,84, which produced 4,02 fledging youngs. 19,6 % of pairs laid a 2nd brood, the average total number of young per pair was 4,93. The study of the diet shows the preponderance of rodents (2 thirds of prey, mainly voles and field mice). Shrews account for a third of prey.

**Zusammenfassung :** Die Schleiereule (*Tyto alba*) im Naturschutzgebiet der Biosphäre Nordvogesen : Populations-Schwankungen, Brutbiologie und Nahrung.

Eine systematische Erhebung der Schleiereule in den Kirchtürmen der Nordvogesen im Jahre 1979 ergab 33 Nistorte die mit Sicherheit oder sehr wahrscheinlich in diesem Jahr besetzt waren. Die jährlichen Änderungen der Abundanz sind erheblich : die Besetzung der günstigen Lagen variierte von 7 bis 90 % im Laufe der Studie 1977-1990.

Die Parameter der Brutbiologie sind folgende (208 kontrollierte Bruten): mittleres Datum der ersten Eiablage des ersten Geleges ist der 23 April, mittlere Eizahl 5,84, mittlere Produktivität ist 4,02 ausfliegende Junge pro Brut, Proportion der Zweitgelege 19,6 % die globale Produktivität beträgt 4,93 ausfliegende Junge pro Nistpaar.

Die Nahrungsuntersuchung zeigt die Vorherrschaft von Nagetiere (zwei Drittel der Beuten, hauptsächlich Feld und Waldmäuse) über die Spitzmäuse (ein Drittel der Beuten, hauptsächlich die Waldspitzmaus).

Mots-clés : Vosges du Nord, *Tyto alba*, populations, reproduction, régime alimentaire

## INTRODUCTION

Rapace des milieux ouverts ou semi-ouverts, la Chouette effraie n'habite pas les forêts compactes. On peut toutefois la rencontrer dans des forêts clairiérées ou en lisière des bois. La Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord, dont 60 % de la surface est recouverte de forêts, ne constitue ainsi pas, dans son ensemble, une zone optimale pour cette espèce. Néanmoins, la bordure de la Réserve de la Biosphère ainsi que quelques vallées ou plateaux déboisés présentent des milieux favorables susceptibles d'abriter ce rapace nocturne.

Cette étude sur la Chouette effraie a débuté en 1977 sur une partie de l'Alsace-Lorraine. L'année suivante, un recensement systématique de l'espèce a été effectué dans les clochers d'église des Vosges du Nord à la demande du syndicat mixte du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, parallèlement à la poursuite de l'étude sur l'ensemble de la zone (Est de la Moselle et Nord du Bas-Rhin). 1173 nichées ont été découvertes au cours des 14 années de recherches (MULLER, à paraître). Parmi celles-ci, 208 se situent dans les limites de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. Le but de cet article est ainsi:

— de présenter les résultats de la prospection quasi-complète des clochers d'église du Parc en 1978;

— d'analyser les fluctuations d'abondance de l'espèce dans cette zone au cours de la période 1977-1990;

— d'apporter des indications sur la reproduction de la Chouette effraie dans les Vosges du Nord et de comparer succinctement ces résultats à ceux de la Plaine d'Alsace et du Plateau Lorrain;

— de préciser le régime alimentaire de l'espèce dans les Vosges du Nord.

## 1. CADRE DE L'ÉTUDE

Situées entre la plaine du Rhin et le Plateau Lorrain, les Vosges du Nord occupent une zone grossièrement triangulaire dont la base est la ligne frontière franco-allemande de Wissembourg à Walschbronn et le sommet la ville de Saverne. Avec les limites du Parc Naturel Régional classée Réserve de la Biosphère, les Vosges du Nord ont une superficie de 1200 km<sup>2</sup> dont la moitié est recouverte de forêts.

D'une altitude peu élevée (point culminant à 580 m), ce massif est constitué d'un vaste complexe de petits sommets arrondis ou de lignes de crêtes plafonnant aux alentours de 400 m, séparés par tout un réseau de vallées plus ou moins étroites.

Les milieux ouverts non boisés de la Réserve de la Biosphère se situent essentiellement sur la périphérie du massif des Vosges du Nord, sur le piémont alsacien entre Saverne et Wissembourg à l'Est et dans le Pays de Bitche à l'Ouest. Quelques vallées assez larges (Moder, Sauer,...), des plateaux déboisés dans le pays verrier (Montbronn, Meisenthal,...), offrent aussi des milieux ouverts assez étendus pour permettre l'installation de la Chouette effraie.

Le Parc Naturel Régional regroupe 94 communes: les villages sont plus fréquents sur la périphérie du massif qu'à l'intérieur. Le climat des Vosges du Nord est plus froid et plus humide que celui de la Plaine d'Alsace ou du Plateau Lorrain. Le tableau 1 présente les données climatiques moyennes des trois régions. Les stations météorologiques retenues sont celles de Strasbourg-Entzheim pour la Plaine d'Alsace, de Mouterhouse au sud de Bitche pour les Vosges du Nord, et de Kappelkingen, à l'ouest de Sarralbe pour le Plateau lorrain.

	Plaine d'Alsace	Vosges du Nord	Plateau lorrain
Température en ° C	10,1	8,1	9,2
Pluviométrie en mm	669	1137	874

*Tableau 1 : Données climatiques comparées des Vosges du Nord, de la Plaine d'Alsace et du Plateau lorrain (période 1977-1986). Les stations météorologiques prises en référence sont précisées dans le texte.*

## 2. MÉTHODES D'ÉTUDES

Dans la zone d'étude comme en de nombreuses autres régions d'Europe centrale, la Chouette effraie est devenue un animal anthropophile: il est rare de la voir nicher dans des sites naturels comme les rochers ou les creux d'arbres. Elle préfère les granges des fermes, les greniers des vieilles maisons, les ruines et surtout les clochers d'église. Ces derniers sont particulièrement appréciés pour la reproduction.

Aussi, les recherches des couples de Chouette effraie ont surtout été effectuées à partir d'une vaste prospection des clochers et greniers d'église. Cette prospection a débuté en 1977 par la visite de 323 clochers en Alsace-Lorraine, englobant une partie des Vosges du Nord. En 1978, les églises de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord ont été contrôlés en presque totalité : sur les 148 clochers recensés, 143 ont été visités à une ou plusieurs reprises. Par la suite, seuls les clochers favorables, présentant un site de nidification déjà utilisé antérieurement, sont revus chaque année, à raison de 1 à 4 visites pour l'étude de la reproduction et le baguage des oiseaux.

Cette méthode de suivi ne permet pas de connaître la totalité de la population de Chouettes effraies d'une région, mais elle permet par contre de mesurer les fluctuations d'abondance de l'espèce d'une année à l'autre.

## 3. STATUT DE LA CHOUETTE EFFRAIE DANS LES VOSGES DU NORD, FLUCTUATIONS DES EFFECTIFS DE 1977 A 1990

### Résultats du recensement de 1978 dans les clochers d'église

Sur les 143 clochers contrôlés:

— 30 sont de petits clochers peu intéressants pour la Chouette effraie : l'accès y est impossible à l'oiseau ou le clocher ne présente pas de sites de nidification intéressant ;

— 5 sont de grands clochers ne convenant pas à l'espèce (construction moderne en béton);

— 14 sont de grands clochers dont l'accès a été rendu impossible à l'Effraie par la pose de grillage ou alors le clocher est trop fermé naturellement pour que l'oiseau puisse y entrer;

— 94 sont de grands clochers où l'oiseau peut entrer, mais 13 n'offrent pas de sites favorables à la reproduction.

Dans ces 94 sites, des traces de présence récente de l'Effraie (observation de l'espèce ou pelotes fraîches) ont été notées dans 57 d'entre eux. 21 nidifications certaines ont été observées ainsi que 12 probables (dans 4 cas, accès au site de nidification impossible et dans 8 cas, visite trop tardive pour y constater la reproduction, mais indices intéressants).

Ainsi, en 1978, il y avait 33 clochers avec nidification certaine ou probable et 24 avec des traces de passage de l'oiseau. Globalement, sur l'ensemble des sites contrôlés, 54 possédaient un ancien site de nidification (petite cuvette avec des restes de pelotes et des traces de fientes par en dessous) et 93 en tout des traces de présence ancienne ou récente de l'oiseau.

En tenant compte des sites occupés hors clochers, surtout les granges et les vieilles maisons dans les régions agricoles, on peut estimer pour 1978 la population de Chouettes effraies dans les limites de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord à 50 à 100 couples nicheurs.

L'enrillagement de plus en plus fréquent des clochers d'église (une dizaine en 1978, plus du double actuellement) a conduit quelques naturalistes à envisager dès les années 1970 la pose de nichoirs à Chouette effraie. Cette action a été étendue par la suite et près d'une cinquantaine de caisses de nidification (plans disponibles chez l'auteur) sont en place actuellement dans les Vosges du Nord.

## Répartition de l'espèce

Au cours des 14 années d'étude, 208 nichées de Chouette effraie ont été observées dans 40 sites différents de 37 communes du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. La carte ci-jointe (figure 1) localise ces sites de reproduction. On constate une répartition inégale des couples nicheurs : la Chouette effraie apparaît un peu plus fréquente sur la périphérie des Vosges du Nord, côté alsacien et lorrain, qu'en zone forestière centrale (délimitée par des pointillés). De plus, la fréquence des nidifications n'est que de 36 % pour la zone centrale contre 62 % pour la bordure. L'exemple de deux villages forestiers est significatif : à Sturzelbronn, l'Effraie n'a niché qu'une seule fois au cours des 14 années (en 1990) et à Althorn deux fois en 13 années (1978 et 1990). A côté de cela, le site de Haspelschiedt est occupé 10 fois sur 14, Walschbronn 11 fois sur 14, Hottwiller 10 fois sur 14, Schoenbourg 10 fois sur 12, Weinbourg 7 fois sur 7! Il en ressort donc bien que les villages forestiers avec peu d'espaces ouverts sont occupés rarement, alors que d'autres sites en milieu ouvert ou semi-ouvert le sont bien plus fréquemment.



Figure 1 : Localisation des 40 sites de nidification de *Chouette effraie* découverts dans les Vosges du Nord (les pointillés délimitent la zone forestière).

Les différents symboles utilisés indiquent la fréquence annuelle d'occupation de ces sites pour la nidification :

- moins de 25 %
- ◐ 25 à 50 %
- ◑ 50 à 75 %
- plus de 75 %
- suivi du site insuffisant (contrôle lors de moins de 4 années)

### Fluctuations d'abondance

Ces 40 sites ont été l'objet de 310 suivis annuels durant la période d'étude : 172 nidifications (simples ou doubles) y ont été observées. La fréquence de nidification pour la période d'étude dans l'ensemble des sites favorables est ainsi de 55 %.

Mais les fluctuations d'abondance sont très marquées (tableau 2). Ainsi, pour les 20 sites contrôlés en 1990, 18 sont occupés par un couple nicheur (90 %) alors qu'en 1985, sur les 15 sites suivis, un seul abrite une nichée d'Effraie (7 %). Ces fluctuations annuelles d'abondance de l'espèce ont déjà été mises en évidence et discutées pour l'ensemble de la zone d'étude (MULLER, 1987 et 1989) : la rigueur ou la clémence de l'hiver semble être le principal facteur conditionnant ces variations d'abondance, avec une corrélation hautement significative entre la température moyenne de décembre à mars et l'abondance de l'espèce au printemps suivant. En plus du froid, il ressort que la couverture neigeuse (nombre de jours avec neige au sol) est aussi déterminante pour la survie des Chouettes effraies (MULLER, *loc. cit.*).

Année	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Sites contrôlés	15	29	29	31	30	24	22	20	15	17	17	19	22	20
Nidification	7	21	10	17	23	8	16	12	1	8	6	10	15	18
Proportion	47%	72%	34%	55%	77%	33%	73%	60%	7%	47%	35%	53%	68%	90%

Tableau 2 : Variations des effectifs de Chouette effraie dans les sites contrôlés des Vosges du Nord (1977-1990).

Les Vosges du Nord, qui possèdent des conditions climatiques plus rudes que la Plaine d'Alsace ou le Plateau Lorrain, peuvent certaines années être quasi-désertées par les Chouettes effraies. C'était le cas en 1985; l'espèce avait aussi régressé dans les 2 secteurs d'étude voisins, mais un tiers des sites favorables y était tout de même occupé par des couples nicheurs.

Ainsi, l'estimation de la population des Vosges du Nord, de 50 à 100 couples nicheurs, avancée pour 1978, n'est valable que pour une année «normale». Lors d'années exceptionnelles comme 1990, la population dépasse sans doute facilement les 100 couples, alors que lors d'autres années médiocres comme 1985, elle n'atteint peut-être que difficilement la dizaine de couples reproducteurs.

#### 4. LA REPRODUCTION

Les 208 nidifications constatées dans les Vosges du Nord au cours des 14 années d'étude ont été découvertes dans des clochers d'église, en sites non aménagés, mais aussi dans quelques nichoirs installés spécialement pour l'espèce, dont trois dans des maisons d'habitation ou des granges. Sans aménagement particulier, la Chouette effraie recherche dans le clocher un site élevé mais assez vaste : elle s'installe habituellement sur le mur de soutènement de la charpente du clocher où elle dispose de sites allant de 20 x 20 cm (au minimum) à 50 x 50 cm, voire plus.



## Date de ponte

La ponte débute entre les premiers jours de mars et la mi-août (figure 2); la période habituelle est de mi-mars à mi-mai pour les premières pontes et de mi-juin à mi-août pour les secondes. La date moyenne des premières pontes est le 23 avril. Les variations annuelles des dates moyennes de début de nidification sont importantes; les extrêmes sont le 27 mars  $\pm$  11 jours ( $n = 16$ ) en 1983 et le 23 mai  $\pm$  10 jours ( $n = 10$ ) en 1979. Ces différences se retrouvent dans l'ensemble de la population étudiée et seront analysées ultérieurement (MULLER, à paraître).

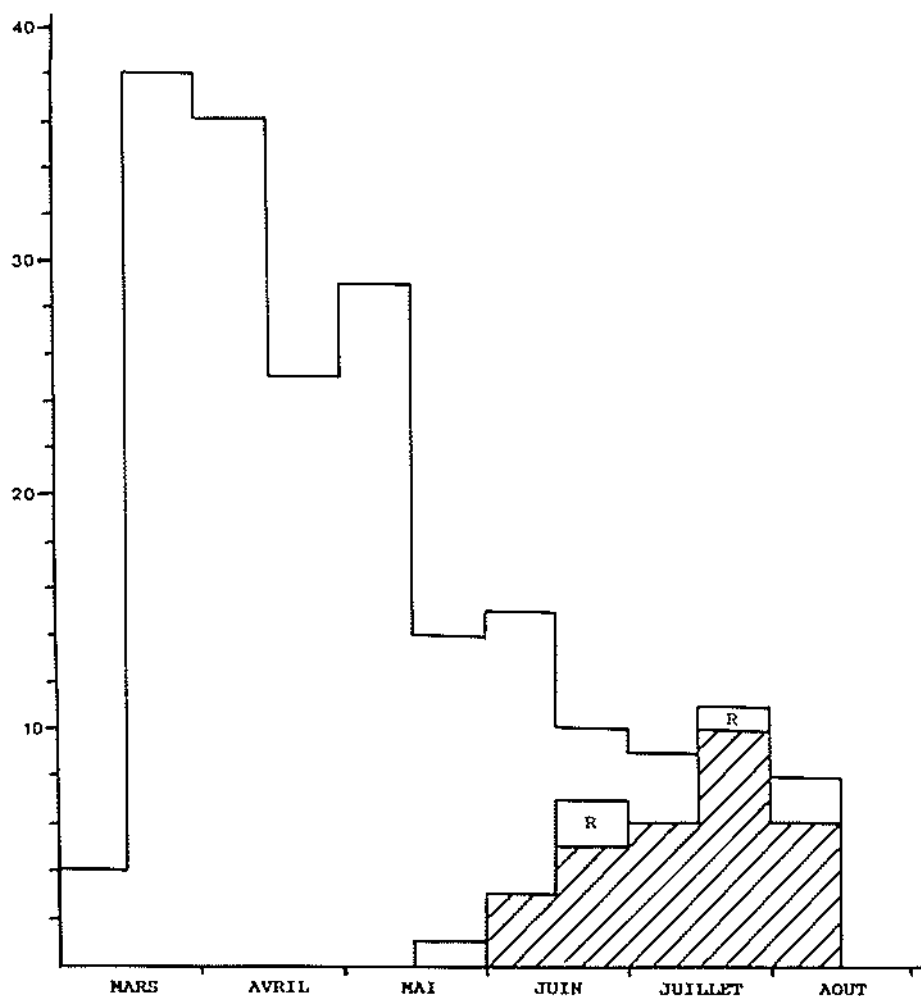


Figure 2 : Dates des débuts de ponte (classées par quinzaine) des Chouettes effraies des Vosges du Nord. Les secondes pontes sont hachurées et les pontes de remplacement indiquées par R. A ces 199 pontes se rajoutent une ponte de janvier, 2 de mai, 3 de juillet, 1 d'août et 2 non datées.

## Importance de la ponte

Le nombre d'œufs pondus est connu dans 73 cas : il varie de 3 à 10 (figure 3). La moyenne est de 5,84 œufs. Les premières pontes sont un peu plus faibles (5,64 œufs,  $n = 59$ ) que les secondes (6,85 œufs,  $n = 13$ ), comme d'habitude chez cette espèce (BAUDVIN, 1986; MULLER, à paraître).

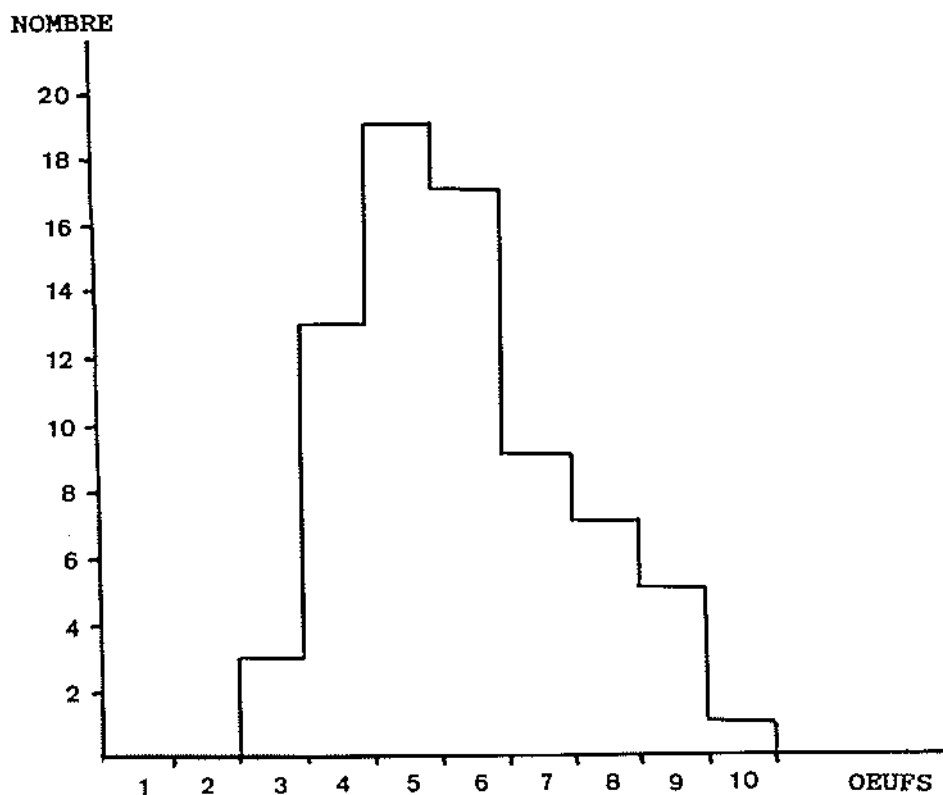


Figure 3 : Importance des pontes de Chouettes effraies dans les Vosges du Nord.

## Importance des nichées

Sur les 208 nichées observées, le nombre de jeunes à l'envol est connu dans 198 cas : seules 15 nichées ont échoué complètement d'où un taux de réussite des nidifications de 92 %. Les 183 nichées réussies ont permis l'envol de 1 à 9 jeunes par nichée (figure 4). Les nichées les plus fréquentes contiennent 3 à 6 jeunes. La moyenne est de 4,02 jeunes, toutes pontes confondues (ou de 4,35 jeunes en ne tenant compte que des nichées réussies). Les secondes nichées sont un peu plus fortes que les premières : 4,16 jeunes ( $n = 32$ ), contre 3,99 jeunes ( $n = 160$ ). Les fortes nichées (8 jeunes ou plus) ne sont pas très fréquentes : 4 sur 198 soit 2 % contre 45 sur 883 (5 %) en Plaine d'Alsace et Plateau Lorrain (différence hautement significative).

Les variations annuelles de nombre de jeunes par nichée sont aussi importantes. Ce paramètre varie de 2,37 jeunes ( $n = 19$ ) en 1978 à 5,67 jeunes ( $n = 27$ ) en 1983.

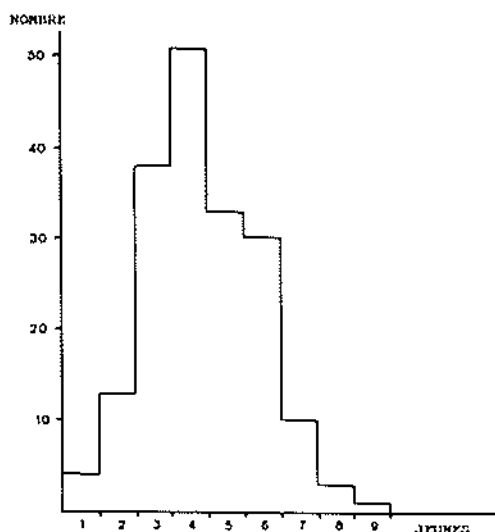


Figure 4 : Importance des nichées (jeunes à l'envol) de Chouettes effraies dans les Vosges du Nord.

### Ponte de remplacement

9 premières nichées ont échoué; dans 5 cas, une ponte de remplacement a eu lieu au même site dans les semaines suivantes. Quatre d'entre elles ont réussi avec 3, 5 et deux fois 7 jeunes à l'envol.

### Secondes nichées

Dans 32 cas, la première nichée réussie est suivie d'une nouvelle ponte. Celle-ci débute peu de temps après l'envol des jeunes de la première nichée ou même parfois avant leur envol (MULLER, 1990).

Ces secondes nichées ont été observées dans les Vosges du Nord lors de 8 années sur 14, mais dans 3 cas, il n'y a qu'une seule seconde nichée pour plus de 15 premières (proportion inférieure à 7 %). Seules 5 années ont donné lieu à des secondes nichées assez fréquentes :

1980 : 50 % ( $n = 16$ )

1983 : 73 % ( $n = 15$ )

1986 : 25 % ( $n = 8$ )

1988 : 50 % ( $n = 10$ )

1990 : 22 % ( $n = 18$ )

Globalement, la proportion de secondes nichées est de 19,6 %. Les secondes nichées ont été observées uniquement sur la bordure des Vosges du Nord : le site le plus fréquent est Walschbronn qui en a connu lors de 6 années sur 11. Les localités situées dans la partie forestière centrale des Vosges du Nord n'ont jamais abrité de secondes nichées au cours de la période d'étude. C'est particulièrement le cas pour Wingen-sur-Moder où la nidification de l'Effraie a été constatée lors de 8 années sur 14.

## Productivité

La productivité, c'est à dire le nombre total de jeunes élevés par couple nicheur, est calculée en intégrant les pontes de remplacement et les secondes nichées (méthode de calcul, voir MULLER, 1991). Cette productivité est fort variable suivant les années; elle était minimale en 1978 avec 2,8 jeunes à l'envol (n= 21) et maximale en 1983 avec 10,6 jeunes à l'envol (n = 16) grâce à de fréquentes secondes nichées. En moyenne pour les 14 années d'études, elle est de 4,93 jeunes par couple nicheur.

## 5. COMPARAISON DE LA REPRODUCTION DE LA CHOUETTE EFFRAIE DANS LES VOSGES DU NORD AVEC LA PLAINE D'ALSACE ET LE PLATEAU LORRAIN

L'étude de la biologie de reproduction de la Chouette effraie a été effectuée sur une zone plus vaste, englobant une partie de la Plaine d'Alsace et du Plateau lorrain. Une comparaison de quelques paramètres de reproduction entre les Vosges du Nord et les deux régions voisines est réalisée pour :

- les dates de ponte
- l'importance des pontes et des nichées
- la proportion de secondes nichées
- la productivité.

La date moyenne de début de première ponte dans les Vosges du Nord est le 23 avril. Pour la Plaine d'Alsace et le Plateau Lorrain, la date moyenne est exactement la même !

Les pontes des Vosges du Nord sont un peu plus faibles que celle des deux autres régions: 5,84 œufs contre 6,24 œufs. Mais au niveau des nichées, les 2 secteurs se rejoignent: 4,02 jeunes dans le premier et 4,08 dans le second. La réussite des nichées est ainsi meilleure dans les Vosges du Nord, puisque pour moins d'œufs pondus, on a sensiblement le même nombre de jeunes à l'envol.

La différence dans la reproduction de la Chouette effraie se manifeste surtout dans la proportion de secondes nichées. Celle-ci est, toutes années confondues, de 19,6 % dans les Vosges du Nord contre 29,6 % dans la Plaine d'Alsace et le Plateau lorrain (différence hautement significative).

Ce taux de secondes nidifications plus faible pour les Vosges du Nord a pour conséquence une productivité globale des Chouettes effraies moindre dans les Vosges du Nord (4,93 jeunes) qu'en Plaine d'Alsace et Plateau Lorrain (5,37 jeunes).

	Nombre	Proportion
<b>INSECTIVORES</b>		
<i>Musaraigne carrelet (Sorex araneus)</i>	1634	23,1 %
<i>Musaraigne pygmée (Sorex minutus)</i>	225	3,2 %
<i>Musaraigne aquatique (Neomys fodiens)</i>	58	0,8 %
<i>Musaraigne musette (Crocidura russula)</i>	337	4,8 %
<i>Musaraigne bicolore (Crocidura leucodon)</i>	19	0,2 %
<i>Taupe d'Europe (Talpa europaea)</i>	11	0,2 %
<b>Total Insectivores</b>	<b>2284</b>	<b>32,3 %</b>
<b>MICROTIDES</b>		
<i>Campagnol roussâtre (Clethrionomys glareolus)</i>	111	1,6 %
<i>Campagnol des champs (Microtus arvalis)</i>	2260	32,0 %
<i>Campagnol agreste (Microtus agrestis)</i>	823	11,6 %
<i>Campagnol indéterminé (Microtus sp.)</i>	3	0,0 %
<i>Campagnol souterrain (Pitymys subterraneus)</i>	2	0,0 %
<i>Campagnol terrestre (Arvicola terrestris)</i>	155	2,2 %
<b>Total Microtidés</b>	<b>3354</b>	<b>47,5 %</b>
<b>MURIDES</b>		
<i>Rat des moissons (Micromys minutus)</i>	59	0,8 %
<i>Mulots à collier et sylvestre (Apodemus sp.)</i>	1230	17,4 %
<i>Souris grise (Mus musculus)</i>	48	0,7 %
<i>Surmulot (Rattus norvegicus)</i>	3	0,0 %
<b>Total Muridés</b>	<b>1340</b>	<b>19,0 %</b>
<b>DIVERS</b>		
<i>Chiroptères</i>	22	0,3 %
<i>Oiseaux</i>	38	0,5 %
<i>Batraciens</i>	20	0,3 %
<i>Insectes</i>	7	0,1 %
<b>Total divers</b>	<b>87</b>	<b>1,2 %</b>
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	<b>7068</b>	<b>100,0 %</b>

Tableau 3 : Proies identifiées dans les 49 lots de pelotes de réjection de Chouette effraie en provenance des Vosges du Nord. Les restes osseux des Mulots à collier (*Apodemus flavicollis*) et sylvestre (*A. sylvaticus*) se différencient mal, d'où le regroupement des 2 espèces en une seule catégorie.

## 6. RÉGIME ALIMENTAIRE

Le régime alimentaire de la Chouette effraie dans les Vosges du Nord a été étudié à partir de l'analyse des pelotes de réjection récoltées sur les sites de nidification tout au long de la période d'étude. 49 lots ont ainsi été collectés dans 27 communes et ont permis l'identification de 7068 proies (tableau 3). Les proies les plus fréquentes sont le Campagnol des champs, la Musaraigne carrelet, les Mulots sylvestre et à collier et le Campagnol agreste. Globalement les insectivores (musaraignes essentiellement) représentent un tiers des proies et les rongeurs (campagnols et mulots) deux tiers. Ces résultats sont comparés à ceux de BAUDVIN (1983) pour la Côte d'Or et de BERSUDER et KAYSER (1988) pour l'ensemble de l'Alsace avec quelques communes limitrophes lorraines (tableau 4). Le régime alimentaire de la Chouette effraie dans les Vosges du Nord se rapproche plus de celui de la Côte d'Or que de la Plaine d'Alsace, avec une importance moindre des campagnols et une plus grande fréquence de captures de musaraignes.

Si l'on tient compte du poids moyen de chaque proie (repris d'après BAUDVIN, 1983), l'importance des insectivores diminue nettement : ils ne représentent plus que 15,1 % de la biomasse totale des proies ingérées dans les Vosges du Nord contre 83,7 % pour les rongeurs (62,2 % pour les Microtidés et 21,5 % pour les Muridés).

	<i>Vosges du Nord</i>	<i>Côte d'Or</i>	<i>Alsace</i>
<i>Insectivores</i>	32,3 %	33,8 %	25,7 %
<i>Microtidés</i>	47,5 %	48,5 %	55,8 %
<i>Muridés</i>	19,0 %	15,6 %	15,7 %
<i>Divers</i>	1,2 %	2,1 %	2,8 %

*Tableau 4 : Comparaison des régimes alimentaires de la Chouette effraie dans les Vosges du Nord, la Côte d'Or et l'Alsace.*

Les Vosges du Nord ont été découpés en trois secteurs:

- la bordure lorraine avec le Pays de Bitche et le Pays verrier;
- le Piémont alsacien de Saverne à Wissembourg;
- la partie centrale correspondant au massif forestier.

Il a déjà été noté une différence dans l'occupation de ces secteurs (plus faible et moins fréquente dans la partie centrale) et dans la reproduction (absence de secondes nichées dans la même zone). Comparons le régime alimentaire de l'Effraie dans les trois secteurs (tableau 5). Des différences assez marquées apparaissent :

— sur la bordure alsacienne, l'importance des campagnols et la plus faible représentation des musaraignes rapprochent tout à fait logiquement ce régime alimentaire de celui décrit par BERSUDER et KAYSER (1983) pour l'ensemble de l'Alsace;

— dans le massif forestier, outre la bonne représentation des deux mulots, on note la faible part prise par le Campagnol des champs, remplacé ici par le Campagnol agreste. Celui-ci habite les milieux plus humides et plus boisés que l'espèce précédente, qui elle est plus fréquente dans les milieux ouverts. La Musaraigne carrelet est l'espèce la plus fréquemment capturée;

— sur la bordure lorraine, la part prise par le Campagnol des champs est moyenne par rapport aux deux autres secteurs et on note surtout une bonne représentation des Musaraignes avec la Musaraigne carrelet qui représente plus qu'un quart des proies.

	<i>Bordure lorraine</i>	<i>Bordure alsacienne</i>	<i>Massif forestier</i>
<i>Musaraigne carrelet</i>	26,3 %	16,1 %	23,2 %
<i>Musaraigne pygmée</i>	3,5 %	1,5 %	4,6 %
<i>Musaraigne aquatique</i>	0,8 %	0,8 %	0,7 %
<i>Musaraigne musette</i>	5,4 %	3,0 %	5,4 %
<b>Total Insectivores</b>	<b>36,5 %</b>	<b>21,8 %</b>	<b>34,3 %</b>
<i>Campagnol roussâtre</i>	1,3 %	1,5 %	2,5 %
<i>Campagnol des champs</i>	30,1 %	45,5 %	16,8 %
<i>Campagnol agreste</i>	10,9 %	7,7 %	20,4 %
<i>Campagnol terrestre</i>	2,4 %	1,2 %	3,0 %
<b>Total Microtidés</b>	<b>44,9 %</b>	<b>56,1 %</b>	<b>42,8 %</b>
<i>Rat des moissons</i>	0,6 %	1,0 %	1,2 %
<i>Mulots (des 2 espèces)</i>	16,0 %	18,4 %	20,9 %
<i>Souris grise</i>	0,7 %	1,0 %	0,1 %
<b>Total Muridés</b>	<b>17,4 %</b>	<b>20,5 %</b>	<b>22,2 %</b>
<i>Divers</i>	1,3 %	1,6 %	0,7 %

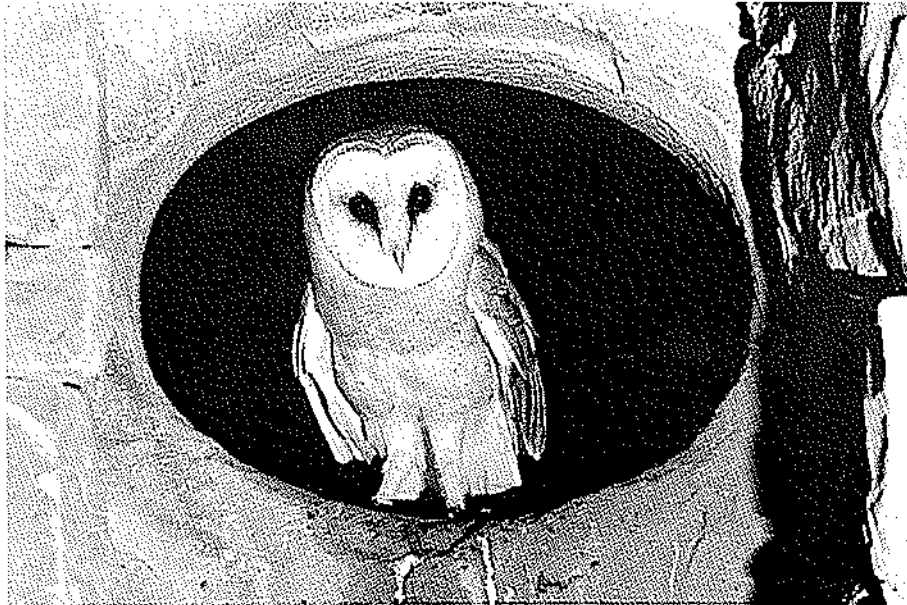
Tableau 5 : Importance des principales proies dans trois secteurs des Vosges du Nord.

## CONCLUSION

La Chouette effraie est présente dans les Vosges du Nord avec des effectifs fort variables suivant les années. Sa reproduction se différencie des régions voisines d'Alsace et de Lorraine par un taux de secondes nichées plus faible. A l'intérieur des Vosges du Nord, on peut individualiser un secteur forestier rarement occupé par la Chouette effraie, avec absence de seconde nichée et régime alimentaire particulier davantage axé sur le Campagnol agreste et les Mulots.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont collaboré à ce travail, particulièrement F. SPILL qui a contrôlé différents sites dans le secteur de Lembach durant quelques années, ainsi que D. BERSUDER, Y. et G. BLEICHNER, J. C. GENOT, A. PROBST, H. STOECKEL et F. STURM qui m'ont accompagné à maintes reprises. J'adresse aussi mes remerciements à M.C. SAINT-GIRONS, D. BERSUDER et F. LEGER qui ont effectué les analyses des pelotes de réjection, à J. LECOMTE et S. MULLER qui ont revu ce texte, et à L. SCHWARZENBERG qui a installé avec l'aide de quelques collaborateurs bitchois une dizaine de nichoirs à Chouette effraie dans le Pays de Bitche dans les années 1970-1980. Enfin, le syndicat mixte du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord a financé en 1978 les frais qu'occasionnaient la prospection complète des clochers des Vosges du Nord, puis la mise en place par le GROUPE ORNITHOLOGIQUE DES VOSGES DU NORD d'une série de 30 nichoirs à Chouette effraie.



*Photo Y. MULLER*



## BIBLIOGRAPHIE

- BAUDVIN H. 1983. Le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*). *Le Jean le Blanc* 21-108.
- BAUDVIN H. 1986. La reproduction de la Chouette effraie (*Tyto alba*). *Le Jean le Blanc* 25 : 1-125.
- BERSUDER D. et KAYSER Y. 1988. La prédation des Chiroptères par la Chouette effraie (*Tyto alba*) en Alsace et dans les contrées limitrophes. *Ciconia* 12 : 135-152.
- MULLER Y. 1987. Statut de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans les clochers d'église en Alsace-Lorraine. Fluctuations des effectifs au cours de dix années d'études. *Ciconia* 11 : 1-22.
- MULLER Y. 1989. Fluctuations d'abondance de la Chouette effraie (*Tyto alba*) en Alsace-Lorraine de 1977 à 1988. *Aves* 26, numéro spécial Actes : 133-141.
- MULLER Y. 1990. Chevauchement des nidifications successives chez la Chouette effraie (*Tyto alba*). *Alauda* : 217-220.
- MULLER Y. 1991. Les secondes nichées chez la Chouette effraie (*Tyto alba*). *Nos Oiseaux*, sous presse.



Photo Y. MULLER

# Flore Mycologique de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord

## I. Quelques russules intéressantes

par Jean TRENDEL

Laboratoire de Botanique et Cryptogamie  
U.E.R. des Sciences Pharmaceutiques, Université Louis Pasteur  
74 route du Rhin, B.P. 24 - 67401 Illkirch-Graffenstaden Cedex

**Résumé :** Trois espèces de russules intéressantes (*R. fuscorosea*, *tinctipes*, *elaeodes/cicatricata*) récoltées dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord sont décrites macro- et microscopiquement; leur présence et leur écologie, ainsi que leur délimitation par rapport à des taxons voisins sont discutés.

**Summary :** Fungal flora of the Biosphere Reserve of the Northern Vosges.  
I. Some Interesting Russula species

Macro- and microscopic descriptions are given of three interesting *Russula* species (*R. fuscorosea*, *tinctipes*, *elaeodes/cicatricata*) found in the Biosphere Reserve of the Northern Vosges; their occurrence, ecology as well as their delimitation and relationship with other taxa are discussed.

**Zusammenfassung :** Pilzvorkommen des Naturschutzgebietes der Biosphäre Nordvogesen. I. Einige Interessante Täublinge

Es werden drei interessante im Naturschutzgebiet der Biosphäre-Nordvogesen gefundene *Russula*-Arten (*R. fuscorosea*, *tinctipes*, *elaeodes/cicatricata*) beschrieben; ihr Vorkommen und ihre Ökologie, sowie ihre Abgrenzung zu anderen verwandten Taxa, werden diskutiert.

Mots-clés: Basidiomycètes, *Russulaceae*, *Russula fuscorosea*, *Russula tinctipes*, *Russula elaeodes*, *Russula cicatricata*, morphologie, écologie, taxinomie, nomenclature.

Cette première note concernant la mycoflore de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord traite de la morphologie et de l'écologie de trois espèces de russules remarquables. Les données écologiques et biogéographiques qui y sont consignées pourront être intégrées ultérieurement dans des études plus synthétiques, notamment d'ordre «mycosociologique».

## 1. *Russula fuscorosea* Blum ex Bon

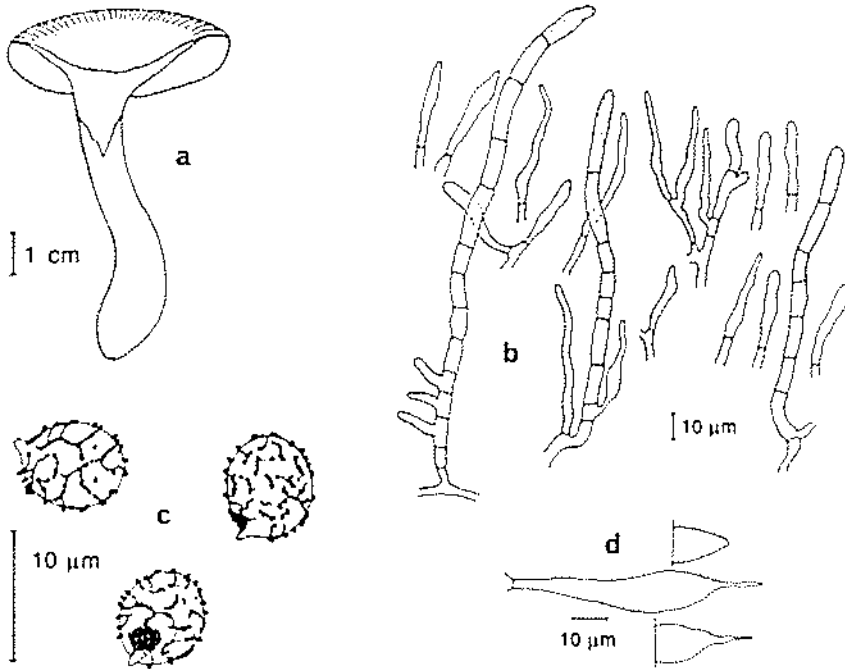


Figure 1 : *Russula fuscorosea* Blum ex Bon  
a : carphore b : épicutis c : spores d : cystides

## Description

### Caractères macroscopiques

Chapeau 5,2 cm, assez fragile, régulier, étalé largement déprimé avec un centre un peu bosselé, à marge obtuse et assez fortement cannelée, d'un brun assez chaud (avec une subtile nuance ocracée) au centre, passant à un rose ± vineux à la marge; cuticule un peu ruguleuse et assez brillante au centre, plus mate et finement chagrinée sous la loupe vers le bord.

Lames d'aspect assez serré (environ 120 lames), régulières, obtuses en avant, un peu ventrues, larges d'environ 0,7 cm, à arête entière, de couleur crème.

Stipe 7,5 x 1-1,5 cm, donc assez long, coudé, épaissi-claviforme vers le bas, mou, blanc, tendant nettement à se maculer de jaune à la base.

Chair de consistance assez molle, de saveur douce (y compris les lames), odeur peu remarquable, un peu d'*Emeticinae*; réaction faible à la teinture de gaïac, nulle au début puis lentement bleu clair (comparable à *Russula pseudointegra*), FeSO<sub>4</sub> (cristal) orangé sale et pâle.

Sporée ocre très pâle, IIIa du code ROMAGNESI.

### Caractères microscopiques

Spores (7)7,5-8,0(8,5) µm, à verrues ± obtuses rarement isolées, souvent catéculées, subcristulées, subzébrées à subréticulées parfois connexées, à mailles fermées généralement absentes.

Basides 35-40 x 10-12 µm.

Cystides parfois un peu ventrues, à sommet ogival ou présentant souvent un appendice effilé, 55-70 x 10-12,5 µm, inertes en SV et SBA (avec seulement quelques inclusions réfringentes).

Epicutis formé de poils polymorphes larges de 2-4 µm, souvent obtus, parfois un peu épaissis-claviformes, mais pouvant être aussi ± atténués, accompagnés d'hyphes primordiales incrustées volumineuses (x 6-7 µm), à articles souvent très courts à leur base (7-10 µm) et pouvant bourgeonner, à cloisons terminales plus espacées (20-25 µm), inertes en SV et SBA préparés extemporanément, mais à article terminal présentant un contenu réfringent, à incrustations acidorésistantes grossières après traitement à la fuchsine de Ziehl.

Revêtement du stipe ne montrant aucun élément réagissant en SV ou SBA.

### Habitat

Sous bouleaux (*Betula pubescens* ?), en bordure de la tourbière de la Horn (Bitche); un seul exemplaire récolté, mais en parfait état, en compagnie de *Russula claroflava* et de diverses formes affines à *Russula sphagnophila*.

## Commentaires

Cette russule fait partie des espèces mal connues de BLUM (1954 et 1962) récemment validées et typifiées par BON (1986). Sur le terrain, elle fait inmanquablement penser à une forme de coloration un peu anormale de *R. nitida*, voire de *sphagnophila*. La surprise est donc de taille lorsque l'examen microscopique révèle la présence des volumineuses hyphes primordiales incrustées caractéristiques des *Amethystinae*, de plus associée à une sporée ocre très pâle, à la limite des crèmes. ROMAGNESI (1967, p. 585), qui au moment de la rédaction de sa monumentale monographie ne connaissait pas cette plante, envisage même la possibilité d'y voir une mutation ochrosporée de *turci* tant cette association de caractères lui semble extraordinaire. Ce point de vue est évidemment d'autant plus défendable que notre trouvaille possède une structure cuticulaire très proche de celle que l'on peut observer dans le groupe *turciamethystina*. Nous ferons toutefois remarquer que ce que l'on peut considérer comme de « vraies » mutations de couleur de sporée, c'est à dire celles qui sortent nettement du domaine de variations habituellement reconnues pour une espèce - c'est le cas ici -, est chose sans doute très exceptionnelle dans le genre *Russula*. Nous n'en avons pour l'instant pas d'exemple, du moins que nous ayons su reconnaître! Mais ce seul caractère différentiel, si important soit-il, ne saurait justifier de l'existence d'une espèce autonome. Notre récolte présente de plus un aspect tout à fait particulier, notamment en raison de ses couleurs, aspect qui ne rappelle absolument en rien une quelconque des formes, pourtant très variées et parfois surprenantes, du groupe *turciamethystina*. Elle évoque irrésistiblement une *Sphagnophilinae*, ainsi que le notent BLUM (1962) et BON (1988). La spore semble aussi un peu différente, notamment de par son aspect fréquemment caténuilé. Enfin, cette russule viendrait sous feuillus d'après BLUM, ce que ne contredit pas notre récolte sous bouleaux, alors que les taxons voisins sont strictement liés aux conifères. Un excès de prudence, sans doute, fait que nous n'excluons cependant pas la possibilité d'une association avec des conifères, qui se trouvent toutefois à une distance telle de notre lieu de récolte que celle-ci semble peu vraisemblable. Si notre détermination est exacte, il est très probable que cette station soit la seule actuellement connue avec précision pour cette remarquable espèce.

## 2. *Russula tinctipes* Blum ex Bon

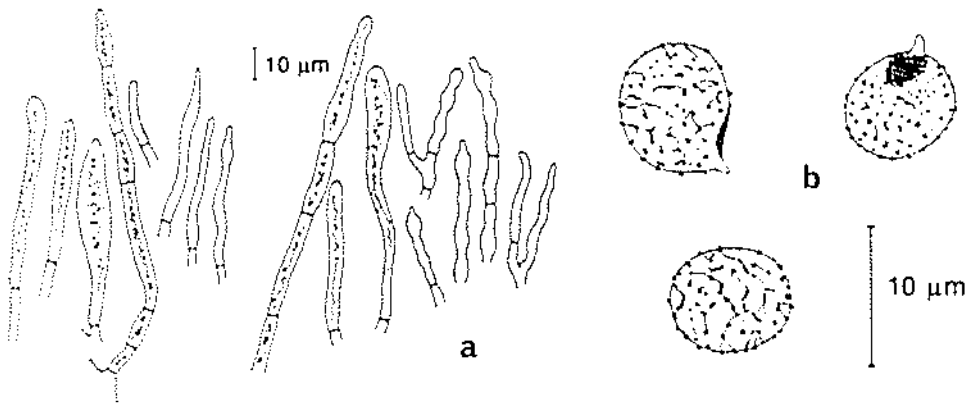


Figure 2 : *Russula tinctipes* Blum ex Bon  
a : épicutis    b : spores

### Description

#### Caractères macroscopiques

Chapeau jusqu'à 13 cm (le plus souvent 8-12 cm pour les exemplaires adultes), charnu, ferme à très ferme (exceptionnellement presque dur), rapidement convexe-plan avec un début de dépression au centre, puis étalé ± largement déprimé, à marge variable, de régulière à assez souvent flexueuse-onduleuse, parfois infléchie ou au contraire relevée, non ou courtement cannelée (plus nettement par vieillesse) ;

couleur d'un beau rouge «*pseudointegra*», seulement un peu plus rose vers la marge, une fois avec une subtile nuance cuivrée au centre, présentant assez souvent des macules ou ponctuations décolorées en ocracé-blanchâtre, notamment au centre; cuticule peu séparable, quelquefois un peu brillante, mais le plus souvent assez mate surtout vers la marge qui peut même se montrer subfeutrée-ponctuée, en général nettement et parfois fortement ruguleuse.

Lames moyennement à assez serrées, épaisses, fourchues surtout au niveau du stipe, parfois fortement interveinées et même franchement anastomosées sur un exemplaire, atténuées ou un peu arrondies au pied, souvent  $\pm$  ventruées, obtuses en avant, assez larges (1,5 cm pour un exemplaire), à arête entière, de couleur crème foncé à ocracé jaune très pâle.

Stipe 4-7 x 1,5-3 cm, occasionnellement assez court, relativement variable de forme, un peu évasé sous les lames, subcylindrique faiblement rétréci en pointe, ou au contraire épaissi vers le bas, parfois un peu coudé ou cabossé, voire même difforme, en général assez fortement ridé-rugueux, ferme, plein à contenu grumeleux devenant un peu jaunâtre, plus grisâtre vers le cortex, soit entièrement blanc, soit partiellement teinté de rose (sur plus de 50% des exemplaires récoltés), rarement de manière prononcée, le plus souvent discrètement et pouvant se réduire à des reflets rosés, ou encore se présenter sous forme d'un anneau rose en haut du pied à la manière de certaines *olivacea*.

Chair ferme, blanche, peu changeante, de saveur douce, à odeur fréquemment nette de *pseudointegra*; réaction à la teinture de gaïac très rapide et intense, FeSO<sub>4</sub> (cristal) orangé très pâle, formol rose pâle.

Sporée jaune, IVb du code ROMAGNESI.

### Caractères microscopiques

Spores (7,5)8-9,5(10,5)  $\mu\text{m}$ , subglobuleuses à courtement elliptiques, verruculeuses, parfois subcristulées, çà et là connexées, le plus souvent piquetées à quelquefois assez nettement subréticulées-connexées.

Basides 35-45 x 11-13  $\mu\text{m}$ .

Cystides 55-75 x 10-14  $\mu\text{m}$ , fusiformes, à sommet pointu ou souvent appendiculé-mucroné/lancéolé, quelquefois avec un étranglement.

Epicutis constitué de poils cylindriques obtus, quelquefois un peu atténués ou à extrémité en tétine, sur quelques récoltes présentant de remarquables étranglements en chapelet, larges de 2,5-3,5  $\mu\text{m}$ , accompagnés de dermatocystides cylindriques à  $\pm$  claviformes, x 4-8  $\mu\text{m}$ , souvent  $\pm$  cloisonnées ou laticiféroïdes, réagissant en SV ou SBA; les éléments cuticulaires ne montrent aucune trace d'incrustations acidorésistantes après traitement à la fuchsine de Ziehl.

Revêtement du stipe farci de laticifères réagissant fortement en SV et SBA.

## Habitat

Forêt du Schneizwald (Ingwiller), sous un chêne; un certain nombre de récoltes un peu en marge du territoire du Parc, par exemple dans le Grosser Wald (près de Reichshoffen), le Kreuzwald (Saverne), la forêt de Haguenau («Zang»), le bois de Forstheim, etc..., toujours dans des endroits riches en chênes.

## Commentaires

Il s'agit d'une espèce très fortement caractérisée, non critique. Comme le fait très justement remarquer ROMAGNESI (1967), les possibilités de confusion sur le terrain avec *R. pseudointegra* sont grandes, voire même, lorsque les lames sont immatures, avec *lepida*, comme nous avons pu le constater à nos dépens. Son identité avec la plante de BLUM (1954 et 1962) ne fait actuellement plus guère de doute, les divergences les plus importantes relevées par ROMAGNESI étant à mettre sur le compte de l'imprécision des descriptions de BLUM ainsi que l'a montré l'étude des exsiccata originaux par BON (1986). Les exemplaires que nous avons collectés montrent fréquemment un stipe ± lavé de rose, en accord avec la description de BLUM. Ce caractère semble toutefois très variable, ROMAGNESI indiquant un pied toujours blanc et SARNARI (1986) n'ayant noté une coloration rose que de manière relativement exceptionnelle. Il est d'autre part certain que cette dernière peut être suffisamment diluée pour pouvoir échapper à un examen trop superficiel. Nous rejoignons les constatations de ROMAGNESI concernant l'odeur qui rappelle celle de *pseudointegra* et que nous avons perçue sur la plupart de nos récoltes, à la différence de BLUM et SARNARI qui trouvent cette espèce subinodore. En plus de la récolte en provenance du Parc, nous en avons effectué d'autres, toujours en Alsace, assez nombreuses bien que limitées à un territoire relativement restreint. Selon notre expérience, c'est une espèce acidocline (parfois neutrophile?) de toute évidence associée au chêne (*Quercus robur/petraea*) adulte. Elle vient sur des humus de type mull à «bon» moder, manifeste une tendance hygrophile certaine, mais non exclusive, et affectionne particulièrement les vieilles omières forestières. Elle n'apparaît pas toutes les années, mais quand cela est le cas, il n'est pas rare que l'on puisse la récolter plusieurs fois en des lieux relativement éloignés au cours d'une même journée. En Alsace, son époque d'apparition se limite strictement à la période du 15 août au 15 septembre. Sa distribution géographique est difficile à cerner en raison du nombre restreint de données figurant dans la littérature. En plus des collections originelles de BLUM (sans localisation précise), ROMAGNESI (1967) ne semble l'avoir récoltée qu'à deux reprises en Sarthe et dans une hêtraie de l'Oise. Elle a été récemment recensée d'Italie (SARNARI, 1986), là aussi en association mycorhizique probable avec différentes espèces de chênes, et ne semble pas avoir été trouvée en Allemagne (KRIEGLSTEINER, 1987), ni dans d'autres pays plus nordiques. Dans l'état actuel des choses, tout au plus est-il permis de penser qu'il s'agit d'une espèce thermophile d'affinité (sub)méditerranéo-atlantique, trouvant chez nous sa limite septentrionale d'aire de répartition. C'est une espèce à l'évidence «rare», ou du moins très localisée, certainement victime en plus de sa ressemblance avec *pseudointegra*.



3. *Russula elaeodes* (Bres.)? non Romagn., Bon  
 = *Russula cicatricata* Romagn. ex Bon p.p.? ss.  
 Einhellinger  
 = *Russula xerampelina* (Schaeft.) Fr. var. *olivascens* (Fr.)  
 Zv. ss. Bon?

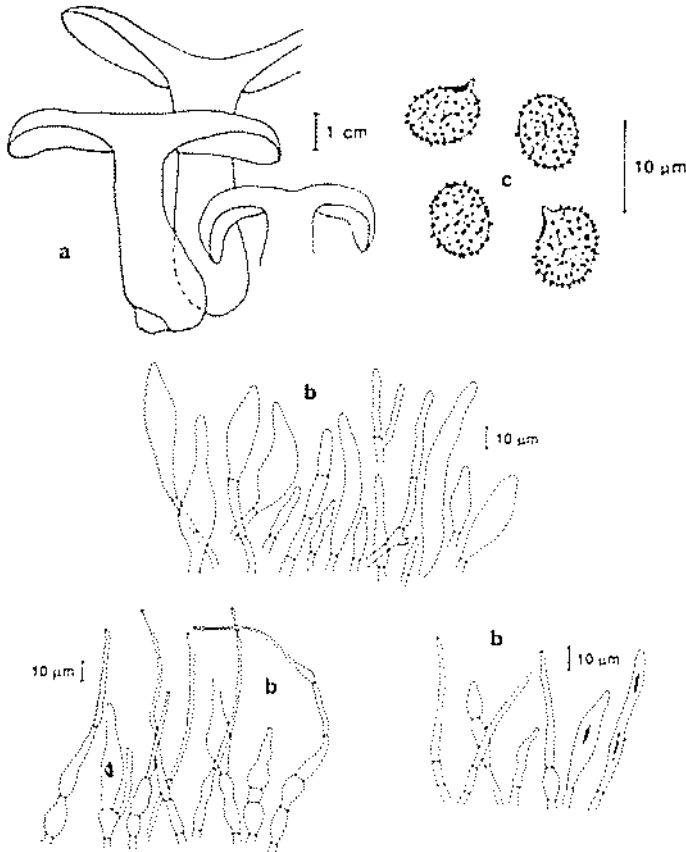


Figure 3 : *Russula elaeodes* (Bres.)? non Romagn., Bon = *Russula cicatricata* Romagn. ex Bon p.p. ? ss. Einhellinger = *Russula xerampelina* (Schaeft.) Fr. var. *olivascens* (Fr.) Zv. ss. Bon?  
 a : carpophores b : épicutis c : spores

## Description

### Caractères macroscopiques

Chapeau (4) 7-10 (15) cm, charnu, très ferme (jeune) à ferme, assez souvent subglobuleux au début, puis convexe à convexe plan avec parfois une amorce de dépression précoce, voire même subombiliqué, mais avec la marge pouvant rester longtemps nettement incurvée, enfin étalé généralement largement et ± déprimé, ou plus fortement creusé en soucoupe, ou encore, surtout à la fin, en entonnoir avec la

marge relevée, à marge subobtusée ou obtuse, le plus souvent régulière, rarement un peu flexueuse-lobée, non ou courtement cannelée (plus nettement dans la vieillesse); cuticule  $\pm$  lubrifiée par temps humide, exceptionnellement un peu brillante au sec, généralement mate et même franchement subveloutée (petits «amas» sous la loupe), souvent pruineuse (surtout chez les jeunes exemplaires) en raison de la présence sous la loupe de petites sétules incolores ou blanchâtres se détachant nettement du fond et qui peuvent même lui donner un aspect givré, parfois un peu chagrinée, assez souvent ruguleuse dans la zone moyenne, mais ne montrant que très exceptionnellement des rivulosités concentriques, typiquement de couleur olivâtre au centre passant vers la marge à un brun-beige, brun-chamois, brun-noisette, toujours clair, assez souvent avec des macules ou des plages plus importantes ocracées, mais aussi d'un vert ou vert-jaune plus franc, parfois en totalité, ou encore avec du vert grisâtre. Les couleurs brunes de l'extrême marge peuvent quelquefois évidemment se nuancer de rosâtre ou de purpurin-vineux (comme *vesca*).

Lames assez serrées à serrées, (60)80-90(100) pour un demi-chapeau, avec quelques lamellules, un peu fourchues surtout vers le stipe, subobtusées à obtuses, parfois arquées (jeune carpophore),  $\pm$  ventrues, atténuées ou un peu arrondies au pied, larges en moyenne de 0,7-0,9 cm, à arête entière, un peu interveinées, de couleur crème pâle.

Stipe (4)5-7(8) x (1,3)1,5-2(2,2) cm, subcylindrique, mais fréquemment un peu évasé sous les lames et à base le plus souvent un peu renflée, parfois bosselée-anfractueuse, assez ferme, généralement plein, souvent moelleux, la plupart du temps pruineux (surtout vers le haut), finement ridulé à grossièrement rugueux, blanc, mais assez souvent lavé de rose, soit d'un côté, soit à la base, soit encore sous forme d'une zone annulaire sous les lames, se salissant de roux-brunâtre.

Chair ferme, brunissante, de saveur douce, à odeur caractéristique de la section à savoir d'écrevisses cuites, exceptionnellement un peu fruitée au début,  $\text{FeSO}_4$  rapidement vert-olivâtre, gaïac rapide et intense.

Sporée ocre clair, IIIa-b du code ROMAGNESI.

## Caractères microscopiques

Spores (7)7,5-8,5(9)  $\mu\text{m}$ , courtement elliptiques, de taille moyenne et de densité d'ornementation un peu variable selon les récoltes, échinulées, piquetées, avec souvent quelques verrues jumelées ou même de courtes crêtes, çà et là connexées, parfois très rarement, parfois beaucoup plus nettement selon les récoltes, mais toujours de manière modérée.

Basides 45-55 x 10-12  $\mu\text{m}$ .

Cystides 57-90 x 8-12,5  $\mu\text{m}$ , fusiformes parfois un peu ventrues, à sommet aigu ou terminé par un court appendice.

**Epicutis** de composition assez variée selon l'âge du carpophore et l'endroit du prélèvement, comportant des poils à tendance cylindrique obtuse, parfois diverticulés, à article terminal souvent remarquablement long et grêle - par exemple jusqu'à  $100-150 \times 1,75-2,5(3) \mu\text{m}$  - et dans ce cas pouvant aussi être un peu effilé, supporté ou non par un article plus volumineux, ou alors (surtout chez les jeunes exemplaires) beaucoup plus courts et plus larges ( $\times 3-4,5 \mu\text{m}$ ), avec des éléments de fréquence et de forme très variées, souvent larges (jusqu'à  $\times 15 \mu\text{m}$ ), fusiformes, en poire, en bouteille, etc..., apparaissant quelquefois réfringents ou zébrés; fait extraordinaire, le traitement à la fuchsine de Ziehl laisse apparaître des incrustations acidorésistantes évidentes et souvent remarquables sur certains de ces articles, surtout dans le cas des cuticules  $\pm$  pruveuses (à gros poils) semblerait-il, mais ce caractère n'est pas absolument constant, certaines cuticules apparaissant dépourvues de ces éléments incrustés; dermatocystides subcylindriques à quelquefois fusiformes-clavées  $\pm$  ventruées,  $\times 5-9 \mu\text{m}$ , parfois diverticulées, réagissant mal ou même pas du tout en SV.

Revêtement du stipe présentant des articles à contenu réfringent réagissant mal en SV.

## Habitat

Associée de manière certaine aux bouleaux, aussi très probablement aux conifères (pins, épicéas) et peut-être (?) au tremble, sur sols très acides, au moins en surface. Elle trouve des conditions optimales de croissance dans la ceinture des tourbières, exceptionnellement cependant dans les sphaignes, souvent avec *R. paludosa*, *decolorans*, etc... Nous l'avons récoltée, certaines années en abondance, dans la plupart des tourbières des Vosges du Nord, Welschkobert (Sturzelbronn), Horn (Bitche), Grafenweiher (près de Neunhoffen), Erbsenthal (Eguelshardt). Mais elle n'est de loin pas strictement inféodée à ces milieux et peut venir sur des sols en apparence beaucoup plus secs. Nous l'avons, par exemple, trouvée dans le bois de Forsheim (bouleau, pin sylvestre, myrtille).

## Commentaires

Cette russule est relativement facile à reconnaître sur le terrain pour peu qu'elle se montre typique dans ses principaux caractères, notamment par ses couleurs et impérativement par son habitat. Si la plupart de nos nombreuses récoltes montrent un chapeau en moyenne assez clair, il est très certainement possible d'en trouver des formes beaucoup plus foncées, ainsi que d'autres possédant au niveau marginal une pigmentation rougeâtre plus accusée. Il ne faudrait très probablement y voir là que des aspects d'ordre quantitatif, peut-être tributaires de conditions locales de croissance. Signalons qu'une excellente représentation de la forme de coloration vert-jaune est donnée dans la monographie de SCHAEFFER (1952), sur la planche VII, figure 24a gauche («Birkenform»). Dans les Vosges du Nord, cette espèce qui manifeste une hygrophilie certaine, est fréquente dans ses milieux de prédilection, à savoir les ceintures de tourbières ou des milieux apparentés. Mais comme nous l'avons déjà dit, elle peut s'accommoder de sols de nature différente, à condition

que ceux-ci soient - au moins superficiellement - très acides et qu'elle y trouve ses partenaires habituels, en particulier des bouleaux. Ainsi que le fait bien remarquer ROMAGNESI (1967), l'écologie est certainement l'un des meilleurs critères de spécification dans le groupe «infernale» des *Viridantinae* où la structure cuticulaire est souvent, du point de vue de la spécification, difficile à interpréter en raison de son apparente variabilité, y compris au niveau d'un même carpophore. L'étude de l'ornementation sporale n'est souvent guère plus encourageante, beaucoup d'espèces présentant sur ce point un faciès assez voisin, pour ne pas parler des variations parfois notables que l'on peut observer à l'intérieur de ce qui semble être un même taxon, ainsi qu'au niveau de récoltes homogènes. Le champignon que nous avons décrit n'échappe donc pas à une certaine variabilité des éléments cuticulaires, et tout au plus mettrons-nous l'accent sur la présence de poils à article terminal allongé, subcylindrique, parfois assez grêles, qui semblent se retrouver assez fréquemment, en particulier sur les carpophores matures. Mais surtout, nous avons pu mettre en évidence sans ambiguïté, sur un grand nombre de nos récoltes, la présence d'incrustations acidorésistantes sur certains articles cuticulaires après traitement à la fuchsine de Ziehl, ce qui est tout à fait extraordinaire pour une section qui avait justement la réputation d'être dépourvue de tels éléments incrustés. Cependant, nous avons aussi des échantillons où il ne nous a pas été possible de les déceler. Cette apparente inconstance, susceptible d'expliquer que ce caractère ait pu passer inaperçu jusqu'à présent, est peut-être à mettre en relation avec le stade de développement du carpophore étudié, voire avec les conditions locales de poussée. Il semblerait, en effet, que ce soient les jeunes sujets à cuticule souvent pruineuse, farcie d'articles de formes variées et souvent assez larges, qui présentent le plus grand nombre de ces éléments incrustés, mais il ne s'agit toutefois pas d'une règle générale. Il conviendrait aussi, dans l'avenir, de rechercher avec beaucoup de soin ce caractère chez les autres *Viridantinae*.

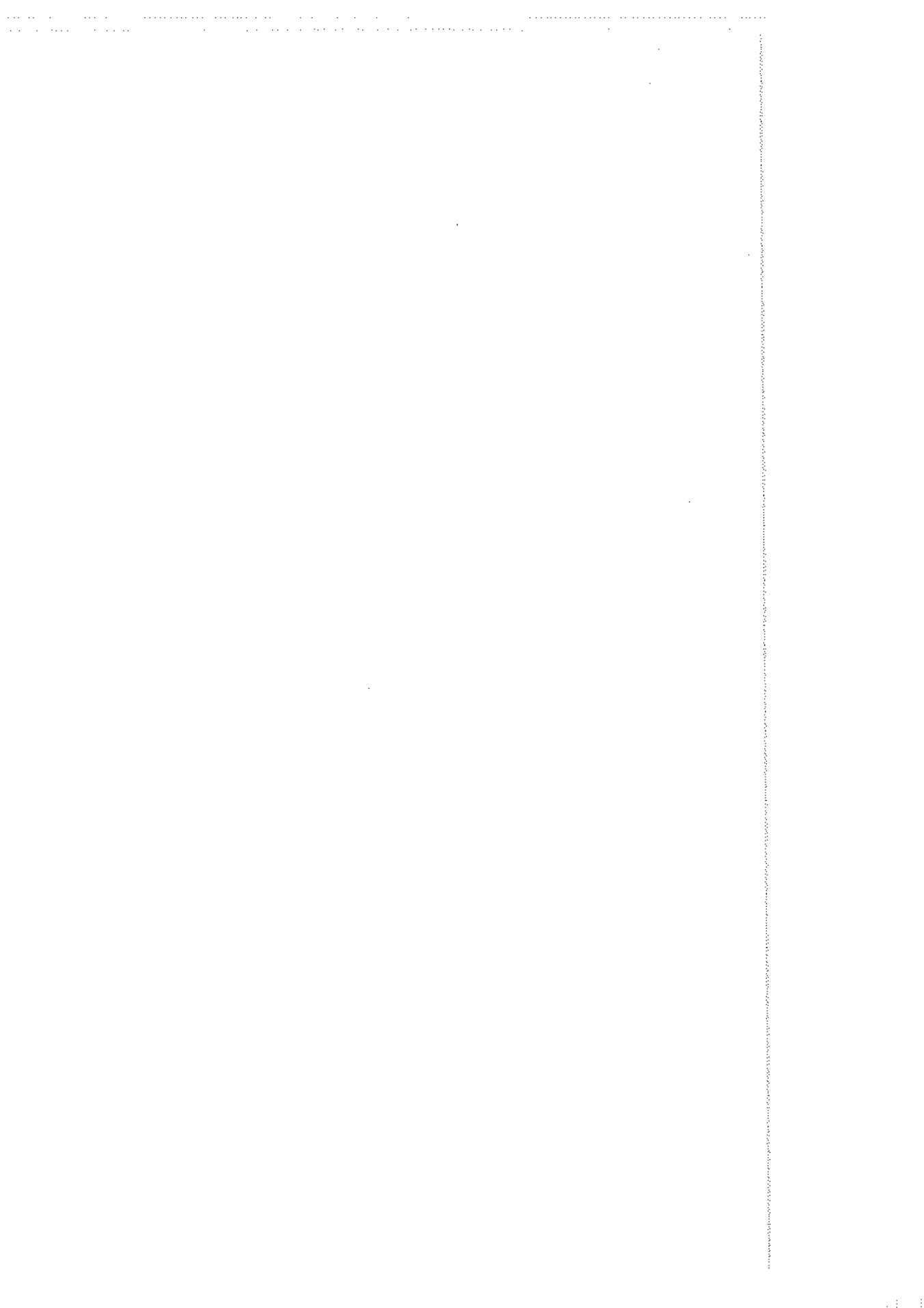
Si notre taxon semble avoir fait l'objet de nombreuses mentions dans la littérature, ce n'est malheureusement pas pour autant qu'il ait été toujours bien délimité, ni que la nomenclature soit à son sujet sans ambiguïté. Concernant ces points, nous résumerons ci-dessous notre opinion actuelle, qui comme telle ne doit pas être considérée comme une prise de position définitive, et qui est en tout état de cause dépourvue d'esprit polémique. Il est très possible et même vraisemblable que notre russule soit apparentée au complexe *cicatricata* de ROMAGNESI (1967), sinon au niveau de ses récoltes les plus typiques, du moins au niveau des formes qu'il considère comme affines. C'est en tout cas sous ce nom là qu'EINHELLINGER (1985) cite de nombreuses récoltes en Bavière d'une russule certainement, dans la majorité des cas, identique à la nôtre si l'on se réfère notamment à l'habitat indiqué: «...besiedelt *cicatricata* fast nur Moorränder oder versumpfte, stark saure Stellen im Mischwald. Immer waren Birken (meist *Betula pubescens*) und/oder Zitterpappeln in der Nähe...». Cet auteur rapproche aussi de la forme *fusca* Melz.-Zv. (ROMAGNESI, 1967, p. 697) une récolte effectuée sous chêne, à chapeau de couleur un peu différente, plus brun-noir au centre. Cette dernière récolte rappelle beaucoup la *cicatricata* telle qu'elle semble conçue par MARCHAND (1977), à savoir couleurs brunes plus prononcées au centre, habitat sous chêne, et qui n'a probablement rien à voir avec l'espèce que nous avons décrite ci-dessus. BON (1988) semble avoir rattaché ces formes plus brunes associées au chêne à la *R. fus-*

ca Quélet. Notons, au passage, qu'à notre avis il ne faut pas accorder une importance excessive à la présence sur le chapeau de rivulosités concentriques - qui sont à l'origine du nom de *cicatricata* - sur le plan de la délimitation des espèces à l'intérieur de la section des *Viridantinae*. Cette tendance qu'a la cuticule à se gercer se retrouve, en effet, plus ou moins accentuée, chez un grand nombre de ces dernières. DERBSCH et SCHMITT (1987) recensent en Sarre sous le nom d'*elaeodes* une espèce qui a une écologie très voisine de la nôtre («Im Moor-nahen Fichten/Birken- bzw. Birkenbestand auf saurem, rohhumusreichem Rhyolithboden; aber auch im trockeneren Laubmischwald mit Birke auf saurem, humusarmen Boden. An allen Fundstellen war *Betula* als Begleitbaum vorhanden»), mais à spores peut-être plus nettement subréticulées. Il nous semblerait cependant étonnant qu'elle fût spécifiquement distincte de la nôtre, d'autant plus que, par ailleurs, les auteurs qui ont suivi ROMAGNESI dans son interprétation de la *R. xerampelina* Schaef. var *elaeodes* Bres. n'attribuent pas à cette dernière une écologie aussi strictement remarquable. Signalons encore que notre champignon est vraisemblablement identique à la *R. xerampelina* var *olivascens* (Fr.) Zv. ss. BON (1988). Notre sentiment actuel est qu'il faudrait reprendre pour cette espèce le nom d'*elaeodes* (Bres.). En effet, nous ne pouvons partager la position de ROMAGNESI (1967) qui en fait une espèce des feuillus (non spécialement associée au bouleau!) de plaine, pour ne parler que de son habitat. Il est certain que notre russule correspond beaucoup mieux à la conception originelle de BRESADOLA (1927) - chapeau olivâtre à marge rougeâtre, pied teinté de rouge, habitat sous conifères de montagnes -, même si nous n'avons rencontré que rarement des exemplaires à marge rosâtre-purpurine. Enfin nous voudrions attirer l'attention sur le danger qu'il y a à déterminer «*elaeodes*» des récoltes sous feuillus divers, notamment dans le cas de sujets isolés, ayant par exemple vu, dans le cas d'une fructification abondante, tous les intermédiaires possibles entre ce qui est actuellement habituellement reconnu pour *graveolens* (chapeau pourpre sombre, palissandre) et des formes de coloration typique de l'*elaeodes* de certains auteurs, et même de couleur brunâtre, dépourvues de toute pigmentation rougeâtre! Pour terminer, sur le plan de la biogéographie, et pour autant que nos interprétations des données de la littérature soient légitimes, il semblerait que l'espèce ci-dessus décrite soit d'affinité continentale-(sub)montagnarde.

Pour conclure cette première note, nous voudrions attirer l'attention sur l'intérêt considérable que présentent les tourbières des Vosges du Nord sur le plan mycologique. En effet, outre que deux des trois espèces de russules décrites ci-dessus apparaissent être particulièrement adaptées à ces milieux - pour *R. fuscorosea*, la tourbière de la Horn serait même la seule station répertoriée avec précision actuellement -, d'autres macromycètes remarquables et «très rares» que nous décrirons ultérieurement sont strictement inféodés à ces biotopes. La dégradation de ces milieux très fragiles aurait pour conséquence inévitable la disparition totale de ces espèces fongiques. Nous pouvons espérer, par ailleurs, qu'avec la réalisation prochaine d'un projet d'inventaire mycologique national, une liste «rouge» d'espèces menacées et à protéger puisse être établie, et qu'il en soit largement tenu compte, à l'avenir, pour évaluer l'intérêt biologique des biotopes.

## BIBLIOGRAPHIE

- BON M. 1986. Validations et typifications des russules de Blum. *Cryptogamie, Mycol.* 7 : 295-309.
- BON M. 1988. Clé monographique des russules d'Europe. *Doc. Mycol. (Lille)* 18, fascicule 70-71 : 1-120.
- BLUM J. 1954. Sur les russules douces à sporée jaune. *Bull. Soc. Mycol. France* 70 : 384-409.
- BLUM J. 1962. Les Russules, Encyclopédie Mycologique XXXII. Lechevalier. Paris. 228 p.
- BRESADOLA J. 1927. *Iconographia Mycologica*, vol 1. Milan. Réimpression 1981.
- DERBSCH H. et SCHMITT J.A. 1987. Atlas der Pilze des Saarlandes. Teil 2: Nachweise, Ökologie, Vorkommen und Beschreibungen. Delatinnia. Saarbrücken. 816 p.
- EINHELLINGER A. 1985. Die Gattung *Russula* in Bayern. *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 43 : 5 - 286.
- KRIEGLSTEINER G.J. 1987. Zur Verbreitung und Ökologie der Gattung *Russula* in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). *Beih. Z. Mykol.* 7 : 219-320.
- MARCHAND A. 1977. Champignons du Nord et du Midi, les russules, vol. 5. Perpignan. 303 p.
- ROMAGNESI H. 1967. Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord. Bordas. Paris. 998 p.
- SARNARI M. 1986. Russules nouvelles et intéressantes d'Italie centrale et méditerranéenne (4ème contribution). *Doc. Mycol. (Lille)* 17, fascicule 65 : 63-66.
- SCHAEFFER J. 1952. *Russula*-Monographie, Die Pilze Mitteleuropas, Band III. Klinkhardt, Bad Heilbrunn Obb. Réimpression 1970 : 295 p. plus planches.



# Annales scientifiques

de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord

TOME 1 — 1991

## SOMMAIRE

Éditorial .....	4
Composition du conseil scientifique et du comité de lecture .....	5
H. CALLOT - Coléoptères <i>Dytiscidae</i> des Vosges du Nord.....	7 - 16
J.-C. GÉNOT et C. KURTZ - Le statut du Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> ) dans les Vosges du Nord.....	17 - 24
B. HAMON - Note sur les populations de chauves-souris dans le souterrain du Ramstein à Baerenthal (Moselle).....	25 - 33
G. JACQUEMIN et J.-P. BOUDOT - Les Odonates (Libellules) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : état actuel de nos connaissances.....	35 - 48
F. KLEIN, G.B. HARTL, G. VILPREUX, A. ORTSCHKEIT et G. LANG - Le patrimoine génétique du Cerf ( <i>Cervus elaphus</i> L.) dans les Vosges en 1990.....	49 - 62
S. LOUKIANOFF - L'extinction de la Loutre ( <i>Lutra lutra</i> ) dans les Vosges du Nord.....	63 - 73
S. MULLER - Les lycopodes ( <i>Lycopodiaceae</i> ) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : distribution, écologie et gestion, conservatoire des stations.....	75 - 90
Y. MULLER - La Chouette effraie ( <i>Tyto alba</i> ) dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : fluctuations de populations, reproduction et régime alimentaire.....	91 - 106
J.-M. TRENDEL - Flore mycologique de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. I. Quelques russules intéressantes.....	107 - 119

Dépôt légal: 4<sup>e</sup> trimestre 1991.

Imprimé en France: BITCHE IMPRESSIONS

I.S.S.N. N° 1164-5261



# Annales scientifiques

de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord

TOME 1 — 1991

---

## SOMMAIRE

Éditorial .....	4
Composition du conseil scientifique et du comité de lecture .....	5
H. CALLOT - Coléoptères <i>Dytiscidae</i> des Vosges du Nord.....	7 - 16
J-C. GÉNOT et C. KURTZ - Le statut du Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> ) dans les Vosges du Nord.....	17 - 24
B. HAMON - Note sur les populations de chauves-souris dans le souterrain du Ramstein à Baerenthal (Moselle).....	25 - 33
G. JACQUEMIN et J-P. BOUDOT - Les Odonates (Libellules) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : état actuel de nos connaissances.....	35 - 48
F. KLEIN, G.B. HARTL, G. VILPREUX, A. ORTSCHKEIT et G. LANG - Le patrimoine génétique du Cerf ( <i>Cervus elaphus</i> L.) dans les Vosges en 1990.....	49 - 62
S. LOUKIANOFF - L'extinction de la Loutre ( <i>Lutra lutra</i> ) dans les Vosges du Nord.....	63 - 73
S. MULLER - Les lycopodes ( <i>Lycopodiaceae</i> ) de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : distribution, écologie et gestion, conservatoire des stations.....	75 - 90
Y. MULLER - La Chouette effraie ( <i>Tyto alba</i> ) dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord : fluctuations de populations, reproduction et régime alimentaire.....	91 - 106
J.-M. TRENDEL - Flore mycologique de la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. I. Quelques russules intéressantes.....	107 - 119

Dépôt légal: 4<sup>e</sup> trimestre 1991.

Imprimé en France: BITCHE IMPRESSIONS

I.S.S.N. N° 1164-5261