

ENSEIGNEMENTS DE TROIS ANNEES D'INVENTAIRES ENTOMOLOGIQUES DANS LES FORÊTS DE LORRAINE (Colloque de Besançon, 1999)

NAGELEISEN Louis-Michel*, BRACQUART Patrice**, VAUCEL Guy*** ,
NOBLECOURT Thierry****

*Département de la Santé des Forêts et Société Lorraine d'Entomologie, 5, chemin de la Logette 88120 Vagney,

**Société Lorraine d'Entomologie, 17 rue de la Fontaine 54180 Houdemont,

***Société Lorraine d'Entomologie, 43 rue Joseph Mougin 54000 Nancy ,

****Chargé de mission entomologie, Office National des Forêts, 2 rue Charles Péguy 11500 Quillan.

RESUME :

Afin d'évaluer l'entomofaune de sites Natura 2000 forestiers en Lorraine et d'apprécier l'incidence de la gestion forestière, des inventaires ont été réalisés par la Société Lorraine d'Entomologie à la demande de l'Office National des Forêts. Pour les coléoptères (carabidés et cérambycidés) les premiers résultats révèlent l'importance de l'ouverture du peuplement pour l'entomofaune. Par contre la structure du peuplement (régulière ou irrégulière) ne semble pas avoir d'incidence. Ces inventaires mettent en évidence cependant les multiples contraintes inhérentes à de telles opérations et incitent à établir une méthodologie standard pour valoriser au mieux les résultats. Le dialogue instauré entre entomologistes et forestiers permet de lister des mesures élémentaires pour une gestion qui prend plus en compte les spécificités des insectes forestiers.

MOTS CLES : carabidés, cérambycidés, méthodes d'inventaire, forêts, Lorraine

1 -Introduction

Les objectifs de la directive européenne " Habitats " (92/43 CEE) et du réseau " Natura 2000 " en cours de constitution, sont de « mettre en œuvre des pratiques qui assurent la conservation des habitats et des espèces présentes, en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales » (Corinne Lepage, ministre de l'environnement, 1996). En forêt, il s'agit donc pour le gestionnaire de concilier les objectifs de production et la conservation, voire l'amélioration de la richesse biologique des écosystèmes. De nombreux gestionnaires de milieu naturel souhaitent donc réaliser une évaluation de la biodiversité floristique et faunistique des milieux dont ils ont la gestion, selon deux axes : en premier lieu sous un aspect patrimonial (inventaire et statut des espèces rares, protégées...) et en deuxième lieu, pour une évaluation de l'impact de leur gestion en cours sur le milieu. C'est dans ce contexte que l'Office National des Forêts en Lorraine a choisi quatre forêts " pilotes " sur lesquelles un inventaire botanique et faunistique, préalable à l'aménagement forestier, permettrait de prendre en compte au mieux dans la gestion les multiples facettes de l'écosystème forestier. Les quatre forêts retenues sont les forêts domaniales du Romersberg (57), de la Reine (54), de Gérardmer (88) et la forêt communale de Vaucouleurs (55). La première fit l'objet d'un inventaire entomologique en 1993-94 par divers acteurs (un entomologiste " indépendant " et un bureau d'étude). Pour les trois autres, la Société Lorraine d'Entomologie, créée en 1995, fut sollicitée pour cette opération en 1996 et 1997.

La commande initiale de l'Office National des Forêts était de réaliser pour chaque massif une évaluation faunistique comparative des peuplements, en fonction de l'évolution de leur physionomie au cours du temps.

2- Matériel et méthodes

Ces inventaires furent soumis à de multiples contraintes qui obligèrent à des choix dans les méthodes et groupes d'insectes retenus. La contrainte temporelle est forte : une seule saison d'inventaire possible de façon à rendre les résultats avant la rédaction des plans de gestion. Les délais impartis imposent une étude synchronique sur des parcelles à différents stades sylvicoles. Géographiquement, l'origine plutôt nancéenne des entomologistes intervenants et la localisation éclatée des forêts dans plusieurs départements imposent de nombreux déplacements pour les récoltes et donc induisent une perte de temps importante. Les méthodes d'inventaire doivent être simples, efficaces, peu onéreuses, fiables, reproductibles et de faible impact sur les populations. Les récoltes doivent pouvoir être déterminées rapidement par des spécialistes disponibles locaux ce qui restreint notablement les groupes entomologiques possibles. Enfin, le montant financier de ces inventaires doit rentrer dans une enveloppe limitée.

En fonction de ces contraintes, trois grands groupes classiquement retenus lors de tels inventaires entomologiques en forêt ont été sélectionnés pour leur intérêt fonctionnel: les lépidoptères (phytophages), les

carabidés (prédateurs) et les cérambycidés et scarabéidés (saproxylophages). De façon à pouvoir standardiser au maximum les récoltes et leur appliquer un traitement statistique, l'inventaire a été réalisé par piégeage. Les éléments de chasse à vue, sans être abandonnés car intéressants pour lister le potentiel entomologique d'un site, n'ont pas cependant été retenus lors des analyses du fait de leur lien trop grand avec l'opérateur.

Les lépidoptères ont été inventoriés par piégeage lumineux, soit passif (récolte du piégeage dans un récipient collecteur), soit actif (présence de l'entomologiste auprès du piège et détermination au fur et à mesure de l'arrivée des insectes). Chaque site d'inventaire a fait l'objet d'une nuit de piégeage par mois, d'avril à septembre.

Pour les carabidés, 5 pièges d'interception de type Barber (=pitfall trap) ont été installés par site, en ligne, espacés de 5 mètres. Ces pièges étaient relevés au moins une fois tous les 15 jours d'avril à septembre.

Enfin, pour les saproxylophages, on a utilisé des pièges attractifs fabriqués à partir de bouteille plastique et dont le liquide attractif était à base de vin ou bière. Ces pièges, au nombre de 4 par site, étaient accrochés à des branches, dans un emplacement si possible suffisamment dégagé de végétation. Pour ces pièges placés à proximité des pièges Barber, les relevés furent effectués simultanément soit tous les 15 jours d'avril à septembre.

3- Principaux résultats pour les coléoptères

Pour des raisons d'effectifs et d'homogénéité des données quantitatives, les résultats sont présentés uniquement pour les carabidés et les cérambycidés. Les indicateurs retenus sont le nombre d'espèces (absolu ou en fréquence) et l'indice de Shannon-Weaver.

31- Résultats globaux par massifs

Sur l'ensemble des 4 massifs, 88 espèces de carabidés ont été observées : 61 espèces dans les pièges et 27 à vue. 10 espèces sont communes aux 4 massifs alors que 50 ne sont présentes que dans une forêt. Pour les cérambycidés, 44 espèces ont été observées globalement dont 3 seulement à vue. 3 espèces sont communes aux 4 massifs et 20 espèces ne sont présentes que dans une seule forêt. Ces résultats révèlent l'hétérogénéité de l'entomofaune forestière lorraine à l'échelle régionale.

Avec 39 espèces de carabidés et 37 espèces de cérambycidés, des indices de Shannon supérieurs à 3,5, la forêt de la Reine ressort comme le massif le plus riche (tableau 1). A l'opposé, la forêt de Gérardmer est la plus pauvre pour l'ensemble des groupes inventoriés. La forêt de la Reine apparaît donc comme un massif particulièrement intéressant biologiquement et peu de données dans la bibliographie indique une richesse aussi importante dans d'autres forêts du Nord-Est.

Il est cependant difficile de se faire une idée dans l'absolu cette richesse effective. En effet, si de multiples inventaires ont été réalisés pour ces groupes d'insectes dans l'est de la France, et plus largement dans les régions voisines, la comparaison de ces inventaires s'avère particulièrement délicate car ils diffèrent par les méthodes d'inventaires (nombre de pièges, saison de piégeage...) et la présentation des résultats (effectif par espèce fréquemment absent).

Sous l'angle patrimonial, en se référant aux listes d'insectes indicateurs proposées par divers auteurs (SPEIGHT, 1989 ; LUCE, 1993 ; BRUSTEL, 1998), il est par contre remarquable (et inquiétant ?) de considérer le peu de ces espèces présentes dans les 4 forêts lorraines étudiées (tableau 2). Faut-il conclure de façon alarmiste à la dégradation biologique avancée des forêts lorraines ou plutôt au caractère très limitant et incomplet de ces listes ? L'absence d'un « état zéro » ancien et le démarrage récent des inventaires en Lorraine ne permet pas de conclure.

32- Résultats par type de peuplements

A l'occasion de ces inventaires, la fréquentation assidue des forêts étudiées par les naturalistes leur permet d'émettre un avis qualitatif d'expert en fonction de leur expérience. Il ressort que plusieurs facteurs sont favorables à l'entomofaune forestière : l'ouverture des peuplements (les peuplements les plus riches en insectes sont les vieux peuplements en cours de régénération, les lisières, les jeunes peuplements au stade semis ou fourré bas ou par tache), la présence de nécromasse surtout sous forme de tronc d'un certain diamètre, la diversité des biotopes (petites clairières, mardelles, mélange d'essence...). Parmi les facteurs défavorables, la fermeture des peuplements et la densité importante des tiges, le caractère monospécifique ou l'absence de nécromasse sont les plus évidents.

Ces informations qualitatives sont validées pour partie par les données quantitatives. Ainsi, l'ouverture des peuplements ressort nettement comme un critère influençant positivement l'intensité de piégeage : la fréquence du nombre d'espèces de carabes est la plus importante pour les vieilles futaies ouvertes en régénération. De même l'indice de Shannon moyen pour les sites de piégeage à ouvert « ouvert » est supérieur à l'indice moyen des sites à couvert « fermé » tant pour les carabes que les longicornes (figure 1). A contrario, la fermeture des peuplements est défavorable : ainsi, la fréquence du nombre d'espèces est la plus faible pour les gaulis-perchis et les futaies irrégulières fermées (tableau 3). Ces résultats sont concordants avec ceux trouvés dans une étude

similaire en Suisse, qui mettait en avant l'importance des clairières pour les insectes en particulier les cérambycides et les buprestidés (BARBALAT, 1996).

Par contre le caractère régulier ou irrégulier du peuplement n'intervient pas. Pour les carabes, l'indice de Shannon moyen est semblable dans les deux cas (respectivement 2,4 pour les peuplements réguliers et 2,5 pour les peuplements irréguliers). Pour les cérambycides, c'est même l'inverse de ce qui pourrait être attendu par les détracteurs de la futaie régulière. En effet, l'indice de Shannon, est trois fois plus important (valeur 1,8) dans les peuplements réguliers que dans les peuplements irréguliers (valeur 0,6). Un résultat équivalent avait été déjà trouvé en forêt d'Orient lors de la comparaison de l'entomofaune d'un taillis-sous-futaie et d'une futaie régulière (LEBLANC, 1994) pour lesquels aucune différence notable n'était relevée pour les carabidés, élatéridés, scarabéidés ou cérambycides.

Les autres facteurs comme la diversité en essence ou la nécromasse ne sont pas analysables par absence de relevés de l'information lors de la campagne de piégeage.

33 – Limites de l'analyse

Ces résultats doivent être cependant considérés comme préliminaires car un certain nombre de limites à l'interprétation des données sont à prendre en compte.

Il n'y a qu'une année d'inventaire par forêt, mais les inventaires se sont étalés pour l'ensemble des massifs sur trois années : 1993 (Romersberg), 1996 (Reine) et 1997 (Vaucouleurs et Gérardmer). Hors climatiquement, la campagne de piégeage 1997 se caractérise par des conditions très défavorables : précipitations abondantes, températures basses ce qui a limité l'activité des insectes en particulier en montagne à Gérardmer.

La répartition des insectes à l'échelle d'un massif forestier de grande taille (plusieurs milliers d'hectares) est hétérogène et des peuplements forestiers qualifiés d'identiques selon des critères sylvicoles classiques peuvent héberger des entomofaunes très différentes. L'absence de répétition de sites de piégeage pour chaque modalité (un type de peuplement dans un massif donné) ne permet pas de s'affranchir de cette hétérogénéité.

Les pièges utilisés, en particulier les pièges attractifs aériens, sont très sensibles à leur environnement immédiat. La présence d'un microbiotope (trouée dans le peuplement, proximité d'une lisière, présence d'un arbre mort ou d'une mare) à proximité du piège peut largement influencer les résultats de piégeage. De plus, il est apparu que le piège attractif à vin était trop sélectif et efficace surtout pour les insectes saproxylophages des essences feuillues. Ainsi, dans un écosystème à dominante résineux comme à Gérardmer, seules les espèces se développant sur des essences feuillues ont été récoltées. Les cérambycides classiques du sapin ou de l'épicéa n'ont été observés qu'à vue. Enfin, le caractère froid de cette forêt de montagne limite aussi le pouvoir attractif de ce type de piège.

L'environnement immédiat des pièges et les types de peuplements ont été insuffisamment décrits, en particulier sous des aspects directement en relation avec les populations d'insectes : diversité botanique, abondance de la nécromasse, ...

Ces limites permettent cependant de préciser et de compléter ce que doit être un protocole d'inventaire entomologique pour répondre à la question initiale de l'évaluation de l'impact de la gestion forestière sur l'entomofaune. En particulier elles mettent en exergue l'impérative nécessité de répétition dans le temps (plusieurs années d'inventaire nécessaires pour un site pour s'affranchir en particulier des aléas climatiques) et dans l'espace (pour un type de peuplement sylvicole, plusieurs sites de piégeage).

4- Conclusions et perspectives

Il ressort de ces études que l'objectif initial était certainement trop ambitieux par rapport aux délais impartis, au faible nombre d'entomologistes disponibles et à l'ampleur du travail pour obtenir des résultats quantitatifs non critiquables statistiquement.

Les diverses contraintes mises en évidence montrent la nécessité de limiter le nombre de type de peuplement pour privilégier la multiplication des sites de piégeage pour un type de peuplement donné. De plus un inventaire entomologique dans un massif forestier doit se programmer sur une période pluriannuelle de 3 à 5 ans.

Un des intérêts majeurs de ces études aura été de mettre en relation des naturalistes et des gestionnaires forestiers et de permettre un échange de compétences. Ainsi il est clair qu'il n'est point nécessaire et obligatoire de connaître précisément et totalement la richesse spécifique d'un massif forestier pour appliquer une gestion plus respectueuse de l'écosystème et de l'ensemble de ses composantes. La compétence et l'expérience des naturalistes permettent d'édicter quelques mesures élémentaires en faveur de l'entomofaune (NOBLECOURT, 1996) telles que :

- Favoriser la diversité botanique : peuplements mélangés en essence, flore arbustive et herbacée diversifiée dans les clairières et sur les lisières...
- Favoriser l'ouverture des peuplements : futaie claire, clairières, emprise de route, ...

- Laisser des arbres morts et augmenter la nécromasse...
- Laisser des arbres à cavités
- Gérer les lisières en respectant une transition progressive entre milieux
- Faucher les bords de route hors saison de végétation
- Utiliser les pesticides de façon raisonnée
- Ne pas drainer les milieux humides
- ...

Cette expérience lorraine d'inventaires entomologiques en forêt montre également qu'en raison de la lourdeur de tels inventaires et afin de valoriser au maximum les diverses opérations de ce type menées en France, il y a nécessité d'établir un tronc commun minimal à chaque opération. Une réflexion s'est engagée au sein de l'Office National des Forêts pour une standardisation des méthodes d'inventaire entomologique en forêt à l'échelle nationale. Dans cet organisme, la nomination d'un chargé de mission entomologie, le projet de création à court terme d'un réseau d'entomologistes forestiers et d'un groupe de travail sur les inventaires associant forestiers, naturalistes « amateurs » et professionnels sont autant de perspectives qui devraient permettre d'obtenir des résultats positifs en matière de conservation des insectes.

Références Bibliographiques

- BRUSTEL H., 1998. Les coléoptères saproxyliques, bio-indicateurs de la qualité des milieux forestiers. Actes du colloque UEF « les insectes, bio-indicateurs de la qualité des milieux », Dijon, 2-3-4 décembre 1997 : pp. 173-184.
- BARBALAT S., 1996. Influence de l'exploitation forestière sur trois familles de coléoptères liés au bois dans les gorges de l'Areuse. *Revue suisse de zoologie*, 103 (2) 96, Neuchâtel: pp. 553-564.
- LEBLANC P., 1994. Peuplement entomologique du taillis sous futaie et de la futaie régulière. *Courrier scientifique du Parc Naturel Régional de la Forêt d'Orient*, N°18, 94 : pp. 47-67.
- LUCE J.-M., 1993. Inventaire et cartographie d'espèces de coléoptères saproxylophages bioindicatrices des forêts naturelles. *Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris : 1p.
- NOBLECOURT T. , 1996. La protection de l'entomofaune et la gestion forestière. *Revue Forestière Française* XLVIII-1-1996 : pp. 31-38.
- SPEIGHT M.C.D., 1989. Les invertébrés saproxyliques et leur protection. Conseil de l'Europe, collection Sauvegarde de la nature, N° 42, Strasbourg : 77 p.

CARABIDES

Forêts	Indice de Shannon	Nombre d'espèces	Nombre d'individus
Reine	3,86	39	2289
Romersberg	3,42	26	630
Vaucouleurs	3,17	35	3770
Gérardmer	2,2	24	1814

CERAMBYCIDES

Forêts	Indice de Shannon	Nombre d'espèces	Nombre d'individus
Reine	3,65	37	726
Vaucouleurs (pièges+ à vue)	2,62	21	846
Vaucouleurs	2,26	12	772
Gérardmer	1,4	6	41
Romersberg (à vue)		10	

Tableau 1 : Résultats globaux par massif

	Liste SPEIGHT	Liste LUCE	Liste BRUSTEL
Ensemble des 4 forêts	4	7	14
Romersberg	2	2	2
Reine	3	6	8
Vaucouleurs	2	3	6
Gérardmer	1	1	1

Tableau 2 : Nombre d'espèces de Cérambycides des listes d'espèces indicatrices de trois auteurs dans les forêts étudiées

CARABOIDAE (pièges Barber)

	GERARDMER (88)	VAUCOULEURS (55)	REINE (54)	Moyenne 3 forêts
Fourré	45,83	57,14	46,15	49,71
Gaulis-perchis		37,14	25,64	31,39
Jeune futaie	45,83			45,83
futaie adulte	pas inventorié	pas inventorié	pas inventorié	pas inventorié
Vieille futaie fermée	41,67		66,67	54,17
Vieille futaie ouverte	37,50	48,57	61,54	49,20
Futaie irrégulière fermée	25,00	48,57	23,08	32,22

CERAMBYCIDAE Piège attractif (vin)

	GERARDMER (88)	VAUCOULEURS (55)	REINE (54)	Moyenne 3 forêts
Fourré	83,33	83,33	32,43	66,37
lisière Gaulis-perchis		91,67	64,86	78,27
Jeune futaie	0,00			0,00
Vieille futaie fermée	33,33		45,95	39,64
Vieille futaie ouverte	33,33		48,65	40,99
Futaie irrégulière fermée	33,33	16,67	13,51	21,17

Tableau 3 : Fréquence (%) de nombre d'espèces par type de peuplement

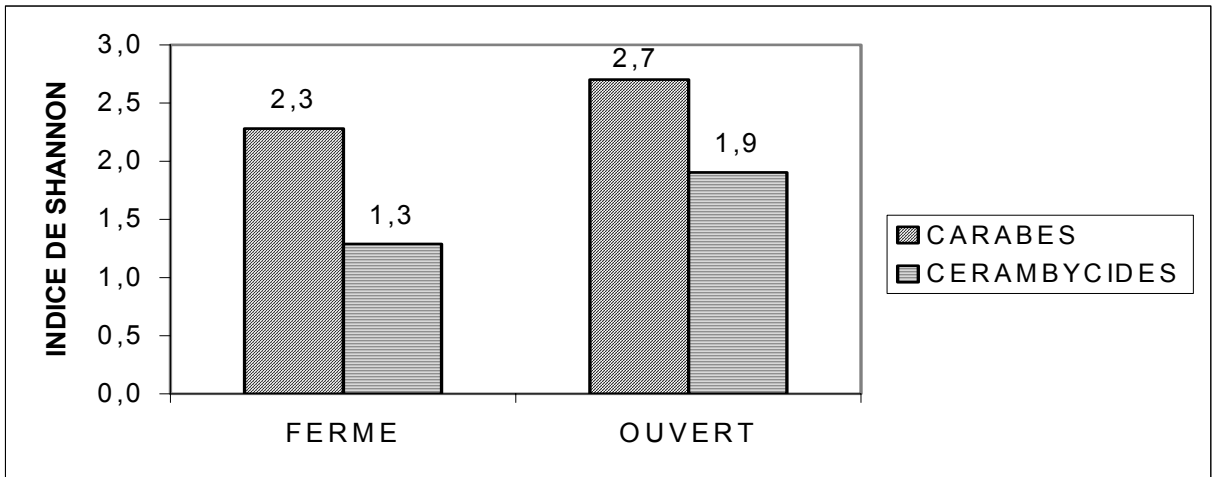


Figure 1 : relation entre le couvert du peuplement au niveau du site de piégeage et l'indice de Shannon pour l'ensemble des peuplements étudiés.