



HAL
open science

Les groupes d'insectes cibles en forêt tempérée : chap. 4, part III - Les Lépidoptères

P. Bonneil, L.M. Nageleisen, Christophe Bouget

► To cite this version:

P. Bonneil, L.M. Nageleisen, Christophe Bouget. Les groupes d'insectes cibles en forêt tempérée : chap. 4, part III - Les Lépidoptères. L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation. Synthèse des réflexions menées par le groupe de travail "Inventaires Entomologiques en Forêt" (Inv.Ent.for), ONF, pp.111-116, 2009, Les dossiers forestiers n° 19, 978-2-84207-343-5. hal-02594088

HAL Id: hal-02594088

<https://hal.inrae.fr/hal-02594088v1>

Submitted on 15 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

III - LES LEPIDOPTERES

(Philippe Bonneil)

III.1 - Présentation du groupe

Les Lépidoptères représentent le second ordre d'insectes après les Coléoptères sur le plan de la diversité taxonomique (150.000 à 500.000 espèces environ dans le monde dont plus de 5.000 en France et en Europe ; Chinery et Cuisin, 1994; Heppner, 1998; Solis et Pogue, 1999). Insectes comportant étymologiquement des ailes « à écailles », ils sont probablement les plus populaires et familiers du public non-spécialiste, grâce à leur beauté et leur élégance. Classiquement divisés en deux groupes, celui des Rhopalocères est le plus connu. Ces derniers se distinguent des Hétérocères par l'extrémité en massue de leurs antennes (à l'origine des noms des groupes) et par leurs mœurs diurnes alors que les seconds ont des antennes de formes variées et une activité généralement nocturne (bien que plusieurs espèces soient actives le jour). La diversité taxonomique des Hétérocères est cependant largement supérieure à celle des Rhopalocères (plus de 95% du nombre d'espèces) et de nombreux Hétérocères sont associés pour leur nourriture aux espèces végétales ligneuses ou herbacées forestières.



Photo 23 : Un papillon de jour : le Gazé (*Aporia crataegi*, Pieridae).



Photo 24 : Un papillon de nuit : la Nonne (*Lymantria monacha*, Lymantriidae).

Même si les Rhopalocères contiennent aussi un grand nombre d'espèces fréquentant les habitats forestiers, relativement peu sont liés aux arbres et arbustes. Les Hétérocères, plus méconnus, constituent également un groupe des plus intéressants à étudier dans un contexte forestier.

Les Lépidoptères sont aussi généralement classés en deux groupes (sur des bases arbitraires non-phylogénétiques) :

- les micro-Lépidoptères qui renferment exclusivement des familles d'Hétérocères majoritairement de petite taille (Tortricidae, Crambidae, Micropterigidae...) ou de grande taille (Cossidae, Hepialidae, Limacodidae) ;
- et les macro-Lépidoptères avec des familles d'espèces de tailles plus grandes (Hétérocères Geometridae, Noctuidae, Notodontidae..., et Rhopalocères).

III.2 - Intérêts

La diversité

Une grande diversité est rencontrée en forêt et, par exemple, on compte 1.638 espèces dans le massif forestier de Fontainebleau, dont plus de 1.400 Hétérocères (Gibeaux, 1999).

Un rôle majeur dans l'écosystème forestier

L'abondance des Lépidoptères en forêt est colossale : 1 ha de chênaie polonaise contient 2 à 8 millions de chenilles selon Witkowski *et al.* (1992). En tant que phytophages, ces insectes jouent un rôle important dans la dynamique des populations des plantes, l'organisation des communautés végétales, les cycles biogéochimiques et les interactions canopée-atmosphère-sol (Schowalter *et al.*, 1986 ; Schowalter et Lowman, 1999). Les adultes interviennent dans la pollinisation. Ces insectes sont

également une ressource importante pour nombre de prédateurs (insectes, oiseaux, chiroptères, autres petits mammifères) et d'insectes parasitoïdes.

Une sensibilité aux modifications de leur environnement

De manière générale, les Rhopalocères et les Hétérocères sont considérés comme de bons indicateurs des changements du milieu (Erhardt, 1985 ; Erhardt et Thomas, 1991 ; Luff et Woiwod, 1995). A cause de leur forte sensibilité aux conditions environnementales, les Hétérocères sont considérés comme de bons indicateurs du degré de perturbation et de dégradation des forêts. En particulier, des travaux récents ont montré que plusieurs familles de macro-Hétérocères (Geometridae, Noctuidae, Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae... dont la taille est moyenne à grande avec cependant quelques exceptions) sont de bons indicateurs des actions anthropiques sur l'habitat forestier (coupes, fragmentation...) (Summerville *et al.*, 2004). Dans leur ensemble, les macro-Hétérocères sont sensibles aux coupes forestières d'assez forte intensité et au cycle sylvicole qui suit (Bonneil, 2005).

Une stabilité taxinomique et une identification relativement aisée

La taxinomie des Lépidoptères est bien établie et une liste d'espèces au niveau national existe à laquelle on peut se référer comme base taxinomique (Leraut, 1997).

L'identification des Rhopalocères, basée sur la morphologie, est assez aisée et facilitée par un grand nombre d'ouvrages en Français et très accessibles (Encart 20).

L'identification des Hétérocères est aussi relativement abordable, en particulier pour un grand nombre d'espèces et de genres de macro-Hétérocères (Geometridae, Noctuidae, Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae...). Egalement basés sur la morphologie et les motifs alaires, il existe quelques guides concernant les macro-Hétérocères (Skinner, 1998 ; Waring *et al.*, 2003 ; Robineau, 2007) (cf. Encart 20). En dernier recours et pour validation, certains experts peuvent être contactés au sein des associations et sociétés entomologiques.

Enfin, l'identification des nombreux micro-Hétérocères (Tortricidae, Crambidae, Pyralidae, Incurvariidae...) est plus difficile notamment pour certaines familles (Tortricidae ou « tordeuses » par exemple). De plus, il n'existe pas de guide relatif à l'ensemble de ce grand groupe ; ils sont donc souvent spécifiques à une famille ou une sous-famille (Encart 20). Le recours à des spécialistes est recommandé.

III.3 - L'échantillonnage

Echantillonnage des Rhopalocères

- **Inventaire**

Pour les Rhopalocères, le parcours le long d'un circuit défini à l'avance à l'intérieur d'un habitat ou d'un milieu donné avec détermination à vue et capture au filet si nécessaire est une méthode fiable et bien établie. Cette technique peut être complétée par piégeage grâce à divers attractifs (miellat et autres recettes d'appâts).

- **Etude comparative ou suivi**

Dans ce cas, la méthode par transect développée par Pollard et Yates (1993) et appliquée au « Butterfly Monitoring Scheme » de Grande-Bretagne est une méthode bien rodée pour la comparaison des faunes des peuplements de Rhopalocères, avec plusieurs passages au cours de la saison d'activité (toutes les 2 à 3 semaines d'avril à septembre). Cette méthode est bien adaptée au suivi de l'évolution des milieux ouverts à l'aide des papillons comme bio-indicateurs (Demergès, 2002), mais son usage est plus délicat en milieu forestier fermé. Néanmoins, elle peut s'avérer utile pour le suivi des milieux forestiers « ouverts » comme les allées forestières, les clairières, les tourbières... Nous reportons le lecteur aux rapports publiés par Réserves Naturelles de France pour plus de renseignements sur cette méthode par transect (Demergès, 2002, Langlois et Gilg, 2007) en précisant que pour être comparables, les données obtenues doivent être reportées à la même unité (exemple : nombre d'individus ou d'espèces observés par 100 m de transect parcouru).

Echantillonnage des Hétérocères

- **Inventaire**

Pour les Hétérocères, l'inventaire requiert lui aussi plusieurs techniques, dont celle des pièges attractifs (pièges lumineux surtout et pièges appâtés). L'attraction lumineuse est largement utilisée

pour attirer les insectes nocturnes, en particulier les Lépidoptères Hétérocères. Ce type de piégeage est le plus utilisé et permet de capturer le plus grand nombre d'espèces de toutes les familles. Les pièges à appâts (miellée, mélange de fruits fermentés, de sucre et d'alcool) permettent d'obtenir des espèces supplémentaires et sont particulièrement efficaces pour capturer les espèces de Noctuidae (Süssenbach et Fiedler, 1999).

La complémentarité des techniques de chasse et de piégeage est déterminante dans le cadre d'un inventaire mais limitée par les moyens matériels et humains, ainsi que du temps à y consacrer. En tout état de cause, la durée à engager pour avoir un inventaire le plus exhaustif possible est une année complète afin d'obtenir l'ensemble de la faune lépidoptérologique et pour pallier les variations inter-annuelles, plusieurs années consécutives (deux au minimum).

- **Etude comparative ou suivi**

La comparaison des peuplements d'Hétérocères est communément réalisée à l'aide de pièges lumineux automatiques munis d'un dispositif d'interception et de récolte (cf. Chapitre 2, partie III.4). Ce type de piégeage, largement utilisé par les scientifiques, est considéré comme une technique standardisée pour échantillonner les peuplements de Lépidoptères Hétérocères (Bonnel, 2005). En plus d'un grand nombre d'espèces d'Hétérocères, ce type de pièges attire également d'autres ordres d'insectes dont de nombreux Diptères, Hyménoptères, Coléoptères, etc. Les pièges à appâts peuvent être aussi utilisés, notamment pour échantillonner les Noctuidae (Süssenbach et Fiedler, 1999).

Conseils de configuration d'un dispositif de piégeage pour des études comparatives ou des suivis d'Hétérocères

Un des problèmes des études entomologiques est la quantité de matériel, de main-d'œuvre et de temps disponibles pour la mise en place des piégeages pour le tri et l'identification. Une solution est d'optimiser les piégeages pour :

- avoir un maximum de répétitions par modalité à échantillonner (un milieu, une modalité de gestion, un stade forestier par exemple) ;
- récolter le maximum d'espèces ;
- utiliser le minimum de matériel, en un minimum de temps ;
- obtenir des données suffisantes sans passer un temps exagéré au tri et à l'identification des individus récoltés.

Dans le cadre de l'étude des Lépidoptères Hétérocères, nous conseillons de concentrer les piégeages sur une partie de l'année seulement, pendant la période où un maximum d'espèces au stade adulte est présent, c'est-à-dire au printemps et en été, de début juin à fin août par exemple. Les piégeages doivent être répartis sur les périodes de nouvelle lune pour être les plus efficaces (ce qui correspond à 3 ou 4 dates de piégeages).

Notre expérience (Bonnel, 2005) a montré qu'il existe une forte variabilité des captures entre nuits, même consécutives (à cause de la grande mobilité des individus ou des conditions climatiques changeantes). En conséquence, il est fortement souhaitable d'effectuer l'ensemble des piégeages la ou les mêmes nuits (ce qui suppose de disposer d'un nombre de pièges suffisant pour échantillonner sur tous les sites prévus en même temps).

III.4 - Sur le terrain

Pour l'échantillonnage comparatif des Hétérocères, les pièges lumineux automatiques sont suspendus grâce à une cordelette à une branche d'arbre à une certaine distance du tronc (attention à l'ombre provoquée) à même hauteur (3 mètres du sol maximum, 1 mètre souhaité). Les batteries doivent être protégées de la pluie par un sac en plastique.

Les pots collecteurs sont remplis de fragments de boîtes d'œufs et munis d'un petit flacon suspendu rempli d'acétate d'éthyle qui diffuse via une mèche de coton.

La plus grande précaution doit être prise lors du ramassage des pots le lendemain (le matin, le plus tôt possible) : certains individus sont posés sur le piège (vitres, toit, cordelette) ou sur les branches et troncs adjacents. Il convient d'essayer de les récupérer dans le pot. Il faut éviter également de laisser s'échapper les individus très actifs.

Nous conseillons de retirer le flacon d'acétate d'éthyle avant la fermeture du pot pour que ses mouvements ou la perte de liquide pendant le transport n'abiment pas les individus capturés.

III.5 - Au laboratoire

(cf. aussi Chapitre 5)

En attendant le tri, stocker les pots au réfrigérateur ou au congélateur si possible.

Après le tri, stocker les individus au congélateur dans des couches en carton (type bristol) sur du coton cardé. Ne pas oublier de noter sur les couches la date, le site (ou la placette) du relevé.

Dans la mesure du possible tous les individus identifiés devront être étalés et conservés dans des boîtes de référence.

PROPOSITIONS INV.ENT.FOR.		
	Inventaire	Etude comparative / Suivi)
Lépidoptères diurnes (Rhopalocères)	Prospection à vue avec filet + pièges appâtés (miellée et autres)	Transects prédéfinis (cf. Demergès, 2002)
Lépidoptères nocturnes (Hétérocères)	Pièges lumineux (au drap et standardisés automatiques) + pièges appâtés (miellées, phéromones et autres)	Pièges lumineux standardisés automatiques (période de nouvelle lune, 3 pièges minimum/milieu posés la même nuit)



Photo 25 : La Doublure jaune (*Euclidia glyphica*, Noctuidae).

Encart 20 : Usuels de détermination des Lépidoptères

▪ Listes d'espèces :

Leraut P., 1997. Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Suppl. à Alexanor, 2^{ème} édit., Paris, 526 p.

L'HOMME L., 1923-1949. *Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique* I. MacroLépidoptères, 800 p ; II. MicroLépidoptères, 1253 p (L. Lhomme éd. Le Carriol par Douelle).

▪ Rhopalocères :

Chinery M., Cuisin, M., 1994. Les Papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes). Delachaux et Niestlé édit., 323 p.

Higgins, L.; Hargreaves, B.; Lhonoré, J., 1991. *Guide complet des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*; Delachaux et Niestlé, p. 270.

Lafranchis T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthénope, Biotope édit., Mèze (France), 448 p.

P. Whalley et R. Lewington, 2003. Tous les papillons de France et d'Europe, Octopus, 168 p

Ligue Suisse pour la Protection de la Nature (LSPN), 1987a. Les papillons de jour et leurs biotopes, espèces : dangers qui les menacent. Protection. Vol. Fototar édit., Bâle, 512 p.

Ligue Suisse pour la Protection de la Nature (LSPN), 1987b. Les papillons de jour et leurs biotopes, espèces : dangers qui les menacent. Protection. Vol. 2, Bâle, 667 p.

Tolman T., Lewington R., 1999. Guide des Papillons d'Europe et d'Afrique du nord. Delachaux et Niestlé édit., Neuchâtel-Paris, 320 p.

▪ Hétérocères :

- Pour l'ensemble des macro-Hétérocères :

Leraut P., 1997. *Les papillons dans leur milieu*, Bordas, 256 p.

Leraut P., 2006. *Papillons de nuit d'Europe. Bombyx, sphinx, écailles ... Volume 1*, NAP Editions, 400 p.

Skinner B., 1998. *The colour identification guide to moths of the British Isles*, London, Penguins books LTD, 276 p.

Robineau R. (Eds), 2007. *Guide des papillons nocturnes de France*, Delachaux et Niestlé, 287 p.

Waring P., Townsend M. et Lewington R., 2003. *Field guide to the Moths of Great Britain and Ireland*. British Wildlife Publishing, .

- Pour aller plus loin, ouvrages pour la détermination plus précise des familles d'Hétérocères (d'après David Demergès) :

> Geometridae :

Leraut P., 1997. *Les papillons dans leur milieu*, Bordas, 256 p. (sauf pour les genres *Idaea* et *Eupithecia*), Série "The Geometrid moths of Europe" chez Apollo books Ed. (plusieurs volumes concernant une ou plusieurs familles)

> Sphingidae, Lasiocampidae, Lymantridae, Notodontidae, Axiidae, Drepanidae :

Leraut P., 1997. *Les papillons dans leur milieu*, Bordas, 256 p.

> Arctiidae :

Leraut P., 1997. *Les papillons dans leur milieu*, Bordas, 256 p.

de Toulgoët H., 1952. Contribution à l'étude des Eilema français (Arctiidae Lithosiinae), *Revue Française de Lépidoptérologie*, 13, 11-12, .

> Noctuidae :

Série des « Noctuidae Europeae » (sous la direction de M. Fibiger) chez Apollo books Ed.

Nowacki J., 1998. *The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe*, Franisek Slamka, 144 p.

Ouvrages pour les familles de micro-Lépidoptères les plus connues (les déterminations doivent être systématiquement vérifiées par des spécialistes) :

> Pyralidae :

Leraut P., 2003. *Le guide entomologique*, Paris, Delachaux et Niestlé, 527 p.

> Sesiidae (détermination difficile, sans l'attraction aux phéromones spécifiques de synthèse) :

Bertaccini E. et Fiumi G., 2002. Bombici e Sfinji d'Italia. Volume 4 : Lepidoptera Sesiioidea, Giuliano Russo, 181 p.

> Zygaenidae :

Drouet E. et Faillie L., 1997. *Atlas des espèces Françaises du genre Zygeana*, J.M. Desse, 74 p.

Faillie L., 1994. Guide pour l'identification des espèces françaises du genre Zygeana, J.M. Desse, 52 p.

> Tortricidae :

Razowski J., 2002. Tortricidae of Europe. Volume 1 : Tortricinae and Chlidanotinae, Franisek Slamka, 247 p.

Razowski J., 2003. Tortricidae of Europe. Volume 2 : Olethreutinae, Franisek Slamka, 301 p.

Références citées

Bonneil P., 2005. Diversité et structure des communautés de Lépidoptères nocturnes en chênaie de plaine dans un contexte de conversion vers la futaie régulière. Thèse de doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle - Cemagref, 236 p.

- Chinery M. et Cuisin M.**, 1994. Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes). Delachaux et Niestlé, Lausanne, 323 p.
- Demergès D.**, 2002. Proposition de mise en place d'une méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygenidae dans les Réserves Naturelles de France. Office Pour les Insectes et leur Environnement Languedoc-Roussillon- Réserves Naturelles de France.
- Erhardt A. et Thomas J.A.**, 1991. Lepidoptera as indicators of change in the semi-natural grasslands of lowland and upland Europe. In Collins N.M. et Thomas J.A. (Eds), The conservation of insects and their habitats. Academic Press, London, p. 213-236.
- Erhardt A.**, 1985. Diurnal Lepidoptera : sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. Journal of Applied Ecology, 22, p. 849-861.
- Gibeaux C.A.**, 1999. Liste-inventaire des Lépidoptères du massif de Fontainebeau (Insecta, Lepidoptera). Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing, 75, 2, p. 1-64.
- Heppner J.B.**, 1998. Classification of Lepidoptera. Part. 1 : Introduction. Holarctic Lepidoptera, 5 (Suppl. 1), p. 1-148.
- Higgins L., Hargreaves B. et Lhonoré J.**, 1991. Guide complet des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé.
- Langlois, D., Gilg, O.**, 2007. Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les Réserves naturelles de France, RNF Quétigny.
- Leraut P.J.A.**, 1997. Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Supplément à Alexanor, 526 p.
- Luff M.L. et Woiod I.P.**, 1995. Insects as indicators of land-use change : a European perspective, focusing on moths and ground beetles. In Harrington R. et Stork N.E. (Eds), Insects in a changing environment. Academic Press, London, p. 399-422.
- Pollard E. et Yates T.**, 1993. Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman et Hall, London.
- Schwalter T.D., Hargrove W.W. et Crossley D.A.**, 1986. Herbivory in forested ecosystems. Annual Review of Entomology, 31, p. 177-196.
- Schwalter T.D. et Lowman M.D.**, 1999. Forest herbivory : insects. In Walker L.R. (Eds), Ecosystems of disturbed ground. Elsevier, p. 253-269.
- Skinner B.**, 1998. The colour identification guide to moths of the British Isles. Penguins books LTD, London, 276 p.
- Solis M.A. et Pogue M.G.**, 1999. Lepidopteran biodiversity : patterns and estimators. American Entomologist, 45, 4, p. 206-211.
- Summerville K.S. et Crist T.O.**, 2002. Effects of timber harvest on forest Lepidoptera : Community, guild, and species responses. Ecological Applications, 12, 3, p. 820-835.
- Summerville K.S., Ritter L.M. et Crist T.O.**, 2004. Forest moth taxa as indicators of lepidopteran richness and habitat disturbance : a preliminary assessment. Biological Conservation, 116, 1 SU-, p. 9-18.
- Süssenbach D. et Fiedler K.**, 1999. Noctuid moths attracted to fruit baits : testing models and methods of estimating species diversity. Nota lepid., 22, 2, p. 115-154.
- Witkowski Z., Gryzybek J. et Plonka P.**, 1992. Effect of air pollution on the oak leaf biochemistry and herbivorous insect abundance in the Niepolomice Forest. Ekologia, CSFR, 11, 1, p. 59-77.

Pour en savoir plus

Quelques sites internet intéressants sur les Lépidoptères :

- <http://www.lepinet.fr/>
- <http://ukmoths.org.uk/> (en anglais)
- <http://www.leps.it/> (en anglais)
- <http://www.ukleps.org/index.html> (en anglais)