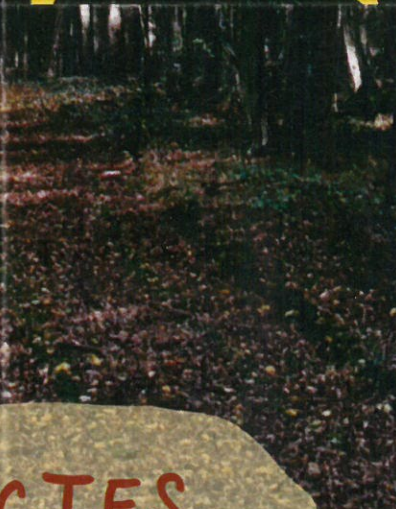
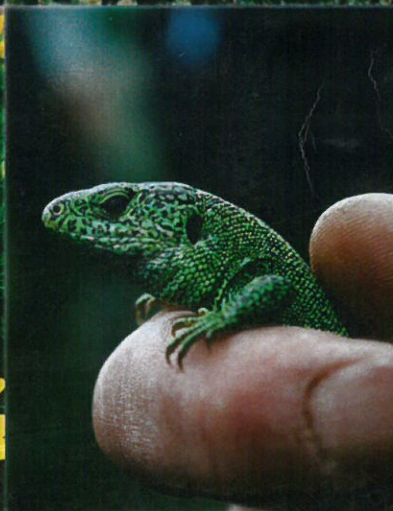


# NATURA 2000

## SITE HARDT NORD



# LES INSECTES



SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE MULHOUSE

## PREAMBULE

Le programme Life Nature « gestion des habitats xérothermiques de la Hardt » comporte deux volets principaux : fréquenter la zone d'étude, à savoir :

- Des travaux d'amélioration ou de restauration des habitats xérothermiques, et principalement des pelouses sèches.
- Des expertises sur la faune afin notamment d'alimenter la réflexion pour l'établissement du Document d'Objectifs (DOCOB).

Dans le cadre du deuxième volet, une campagne d'études de l'entomofaune a été commandée à la Société Entomologique de Mulhouse (S.E.M.). Le but en était de fournir des renseignements bien évidemment non exhaustifs sur les populations d'insectes présentes dans la Hardt (recensement aléatoire par différentes méthodes de capture, détermination sur certains groupes d'espèces, inventaire plus poussé sur 3 espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats), mais aussi de fournir des propositions de gestion pour améliorer les habitats favorables à l'entomofaune ainsi qu'un protocole d'évaluation des actions de restaurations de clairières menées sur le site.

Ce fascicule a été édité dans le cadre du projet LIFE Nature « gestion des écosystèmes xérothermiques de la Hardt », qui a été financé par la Communauté Européenne, le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction Régionale Alsace) et l'Office National des Forêts.

La collection comprend 4 autres titres, ainsi que le texte complet du Document d'Objectif :

- Plantes et Forêts (inventaires botaniques et phytosociologiques ; pelouses sèches et taillis-sous-futaie)
- Gestion et évolution des milieux (occupation ancienne des clairières et des forêts ; évolution récente et impact des travaux de restauration)
- Les insectes (inventaire entomologique ; recommandations pour améliorer la biodiversité et protocole de suivi à long terme)
- Les chauves-souris (inventaire des chiroptères ; données historiques et mesures de gestion)

Des informations complémentaires sont disponibles en ligne sur [www.onf.fr](http://www.onf.fr)

Le présent document reprend le rapport final de la S.E.M. établi en avril 2004. En fin de rapport figure la liste de l'ensemble des personnes qui ont participé aux phases de terrain ou à la rédaction du rapport



# SOMMAIRE

## 1. Méthodologie

9

- 1 Zones prospectées
- 2 Insectes étudiés
- 3 Méthodes de capture
  - 3.1 Battage au « parapluie japonais »
  - 3.2 Fauchage
  - 3.3 Récolte à vue
  - 3.4 Pièges aériens
  - 3.5 Pièges au sol (Pièges Barber)
  - 3.6 Assiettes jaunes
  - 3.7 Collecte de bois attaqué
  - 3.8 Chalutage
  - 3.9 Chasse de nuit à la lampe UV
  - 3.10 Efficacité des méthodes de prospection
- 4 Méthodes d'analyse
  - 4.1 Comparaison des différentes stations
  - 4.2 Indice de Shannon
  - 4.3 Chao2 et Jackknife
  - 4.4 Autres méthodes

## 2. Insectes récoltés

15

- 1 Ordre des lépidoptères
  - 1.1 Introduction
  - 1.2 Espèces remarquables
  - 1.3 Résultats de l'inventaire
    - 1.3.A Hardt
    - 1.3.B Rothleible
    - 1.3.C Biologie des espèces
  - 1.4 Conclusion et conseils de gestion
  - 1.5 Lépidoptères nocturnes
- 2 Ordre des coléoptères
  - 2.1 Cerambycidae
  - 2.2 Curculionidae, Apionidae, Rhynchitidae
  - 2.3 Chrysomelidae
  - 2.4 Buprestidae
  - 2.5 Elateridae
  - 2.6 Cantharidae
  - 2.7 Oedemeridae
  - 2.8 Coccinellidae
  - 2.9 Mordellidae et Scaptiidae
  - 2.10 Scarabaeidae et Geotrupidae
  - 2.11 Lucanidae
  - 2.12 Carabidae
  - 2.13 Scolytidae
  - 2.14 Silphidae
  - 2.15 Cleridae
  - 2.16 Bruchidae
  - 2.17 Anthribidae
  - 2.18 Dermestidae
  - 2.19 Histeridae
  - 2.20 Nitidulidae
  - 2.21 Staphylinidae
  - 2.22 Tenebrionidae
  - 2.23 Melyridae
  - 2.24 Autres Coléoptères
  - 2.25 Conclusion
- 3 Ordre des hémiptères
  - 3.1 Hétéroptères
  - 3.2 Homoptères
- 4 Ordre des orthoptères
- 5 Autres insectes

### 3. Les espèces protégées

- 1 *Lucanus cervus* (L., 1758)
  - 1.1 Statut légal
  - 1.2 Biologie
  - 1.3 Répartition
  - 1.4 Diversité
  - 1.5 Recherche des Lucanes
  - 1.6 Résultat des investigations
  - 1.7 Mesures de protection
- 2 *Cerambyx cerdo* (L., 1758)
  - 2.1 Statut légal
  - 2.2 Biologie
  - 2.3 Répartition
  - 2.4 Diversité
  - 2.5 Méthode de recherche
  - 2.6 Résultat des investigations
  - 2.7 Mesures de protection
- 3 *Eriogaster catax* (L., 1758)
  - 3.1 Statut légal
  - 3.2 Classification
  - 3.3 Biologie
  - 3.4 Répartition
  - 3.5 Méthodes de recherche
  - 3.6 Résultat des investigations
  - 3.7 Mesures de protection

### 4. Recommandations afin d'améliorer la biodiversité entomologique

- 1 Les insectes dans les écosystèmes
  - 1.1 Les chaînes alimentaires
  - 1.2 Production de biomasse
  - 1.3 Diversification de la biomasse
  - 1.4 Les naturalistes tous solidaires
  - 1.5 Autres rôles des insectes
  - 1.6 Conclusion
- 2 Clairières
  - 2.1 Agrandissement
  - 2.2 Clairières « artificielles »
  - 2.3 Forme des clairières
- 3 Forêt
  - 3.1 Forêt et biodiversité entomologique
  - 3.2 La forêt, refuge des espèces menacées
- 4 Désenclavement des populations
  - 4.1 Corridors
  - 4.2 Îlots
- 5 Entretien des niches écologiques
- 6 Le fauchage
  - 6.1 Quand faucher ?
  - 6.2 Comment faucher ?
  - 6.3 Que faire de l'herbe coupée ?

## **5. Suivi de l'entomofaune**

**115**

- 1 Battage et fauchage
- 2 Piégeage
  - 2.1 Résultats des pièges aériens
  - 2.2 Le piégeage, une méthode efficace
  - 2.3 Suivi des lépidoptères diurnes
  - 2.4 Proposition de protocole de suivi
  - 2.5 Justification du protocole

## **Conclusion**

**119**

### **Annexe I**

Glossaire

### **Annexe II**

Bibliographie

### **Annexe III**

Planches

Auteurs des illustrations

### **Annexe IV**

Participants à l'élaboration de ce travail



## AVANT-PROPOS

Dans le cadre du programme **LIFE NATURE 99** « Gestion des habitats xéothermiques de la Hardt Nord », l'**OFFICE NATIONAL DES FORÊTS** a confié la réalisation de la partie traitant des insectes à la **SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE MULHOUSE**.

L'objectif était de mettre en évidence les facteurs favorisant la biodiversité entomologique. Ceux-ci ont été utilisés pour émettre et justifier des recommandations de gestion de l'espace forestier en général et des clairières en particulier.

Dans ce contexte, l'objectif n'était pas de recenser le maximum d'espèces différentes. Les prospections sur le terrain devaient par contre faire le point sur trois espèces réputées présentes et protégées au niveau européen, à savoir : *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus* et *Eriogaster catax*.

Les études sur le terrain se sont déroulées entre juillet 2000 et septembre 2003. Chaque année, un bilan provisoire assorti de recommandations d'étude pour l'année suivante était établi. Il en découlait un programme d'actions entériné par l'ONF et qui faisait l'objet d'une convention entre cet organisme et la SEM.



## La Société Entomologique de Mulhouse

La **SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE MULHOUSE** a été fondée en 1894. Elle a été très active durant la période précédant la première guerre mondiale et a pris son nom actuel à l'issue de celle-ci. La société était très vivante entre les deux guerres avec ses réunions hebdomadaires et ses sorties dominicales.

Malheureusement, il ne reste pratiquement rien de la période d'avant 1945, la guerre ayant anéanti les collections et les archives de la Société.

Dès 1945, la Société a fait paraître son premier numéro de la nouvelle revue. Le bulletin est publié régulièrement depuis cette date. Il a acquis une réputation internationale, et il est diffusé dans les bibliothèques spécialisées du monde entier. Il figure depuis un demi-siècle dans les quatre revues françaises d'entomologie les plus réputées et a publié la description d'un bon millier d'espèces nouvelles pour la science.

La Société dispose d'une importante bibliothèque scientifique et des collections régionales héritées d'anciens membres. Les adhérents sont surtout étrangers à notre région, notre société compte dans ses rangs d'éminents entomologistes français qui ne manquent pas de la soutenir activement.

Le souci de protéger la nature en protégeant les insectes est une préoccupation constante de la société depuis 50 ans, il suffit pour s'en convaincre de relire les bulletins des années 1950-1970.

Au plan régional, la société a su évoluer en passant de son statut de société savante à celui d'une Société ouverte en

- se rapprochant des autres Sociétés de sciences naturelles
- réalisant des inventaires soutenant des actions régionales
- organisant des sorties d'initiation (*voir photo 1, Planche 1, Annexe III*).

# 1

# Méthodologie



LIFE Nature



<b>1 Zones prospectées</b>	<b>11</b>
<b>2 Insectes étudiés</b>	<b>11</b>
<b>3 Méthodes de capture</b>	<b>12</b>
3.1 Battage au « parapluie japonais »	12
3.2 Fauchage	12
3.3 Récolte à vue	12
3.4 Pièges aériens	12
3.5 Pièges au sol (Pièges Barber)	12
3.6 Assiettes jaunes	12
3.7 Collecte de bois attaqué	12
3.8 Chalutage	12
3.9 Chasse de nuit à la lampe UV	13
3.10 Efficacité des méthodes de prospection	13
<b>4 Méthodes d'analyse</b>	<b>14</b>
4.1 Comparaison des différentes stations	14
4.2 Indice de Shannon	14
4.3 Chao2 et Jackknife	14
4.4 Autres méthodes	14





Dans ce chapitre, nous expliciterons le travail effectué sur le terrain. Nous traiterons des zones prospectées et des insectes étudiés. Nous évoquerons également les difficultés rencontrées.

## 1 - ZONES PROSPECTÉES

Dès le départ, il n'était pas envisageable de mener des investigations sérieuses sur les quelques 250 clairières de la Hardt. Nous avons donc sélectionné une vingtaine de clairières pour la période préliminaire en 2000. L'étude d'une clairière de taille moyenne requiert en effet 80 heures sur le terrain auxquelles il faut ajouter 170 heures de travail de laboratoire. Dès 2001, il a été décidé de n'étudier qu'une dizaine de grandes clairières. Et cela d'autant plus qu'il s'est avéré rapidement nécessaire d'explorer d'autres secteurs que les clairières proprement dites (routes forestières), voire même des secteurs dans les zones agricoles, ceci en vue d'étayer les recommandations en matière de gestion des biotopes. Les petites clairières ont pratiquement été abandonnées car elles sont moins riches en espèces, et les quelques espèces qu'on y trouve sont essentiellement forestières.

Afin d'être en mesure d'exploiter l'ensemble des données, nous avons regroupé les clairières par massif et défini 8 secteurs, à savoir du sud au nord :

- 1- Secteur de Bantzenheim (B)
- 2- Secteur de Fessenheim (F)
- 3- Secteur de la Forêt du Niederwald (Hirtzfelden) (HI-N)
- 4- Secteur de la Forêt du Rothleible (Hirtzfelden) (Ro)
- 5- Secteur de la Forêt d'Oberhergheim (OH)
- 6- Secteur de la Forêt du Consistoire Protestant (Heiteren) (CP)
- 7- Secteur de la Forêt de Ste Croix en Plaine (SCP)
- 8- Secteur de la Forêt du Kastenwald (K)

La carte jointe (*Planche 15, Annexe III*) indique la situation précise des stations prospectées ainsi que l'intensité de l'effort de prospection sur chacune d'elles.

## 2 - INSECTES ÉTUDIÉS

Le monde des insectes est tellement vaste avec ses 34600 espèces différentes rien que pour la France (ref. [55]) qui par ailleurs n'héberge que 950 espèces de vertébrés (et encore en prenant en compte quelques 350 espèces de poissons de mer) qu'il est matériellement impossible de toutes les étudier. Il n'y a aucun entomologiste capable d'étudier l'ensemble des espèces de sa discipline comme le font les ornithologues, les herpétologues ou bien encore les botanistes dans leurs spécialités respectives. Les entomologistes sont tous spécialisés soit dans l'un des 27 ordres d'insectes existants en France soit même bien souvent sur un groupe de familles, voire une seule famille.

L'inventaire réalisé n'est donc pas exhaustif, et il a déjà fallu, pour le mener à bien faire appel à 12 experts différents capables d'effectuer les déterminations. Il faut rappeler l'importance du travail de laboratoire, de nombreuses espèces nécessitant un examen sous la loupe

binoculaire, voire une dissection pour être déterminés. Il n'y a guère que les Lépidoptères diurnes et les Orthoptères qui se prêtent à une détermination sur le terrain et encore, cela n'est réalisable que par des spécialistes. Quant aux photos, elles sont dans la plupart des cas inutilisables, ainsi, il faut déjà être un expert pour savoir, pour une espèce donnée quel caractère il faut essayer de fixer sur la pellicule. Quant aux couleurs, il faut savoir que beaucoup d'insectes ont des fausses couleurs, c'est-à-dire que leur couleur dépend de l'angle sous lequel on les regarde.

Les groupes suivants ont été étudiés :

- les Lépidoptères diurnes qui sont des insectes typiques des grandes clairières, des lisières et des endroits ouverts en général.
- les Coléoptères qui représentent l'ordre le plus riche en espèces (10000 espèces différentes rien que pour la France).
- les Hétéroptères, les milieux ouverts des zones calcaires de nos régions étant bien pourvues en insectes de ce groupe.

Par ailleurs, nous avons également effectué des observations pour des insectes peu représentés dans la faune alsacienne et qui sont plutôt des hôtes des régions méditerranéennes voire tropicales. C'est le cas des Homoptères, Dermaptères, Neuroptères, Dictyoptères, voire des Orthoptères.

Quelques Lépidoptères nocturnes ont été collectés. Nous avons abordé très succinctement les Hyménoptères et en particulier les Formicidae, domaines que certains des membres de notre société commencent à étudier. Quant aux Diptères, ils ont été complètement délaissés. Pour ces ordres délaissés, nous aurions eu de toute façon bien du mal à les traiter compte tenu de la pauvreté des publications régionales.

Le graphique suivant montre l'importance des différents ordres d'insectes dans notre faune française et le pourcentage d'insectes étudiés lors de l'inventaire dans les principaux ordres.

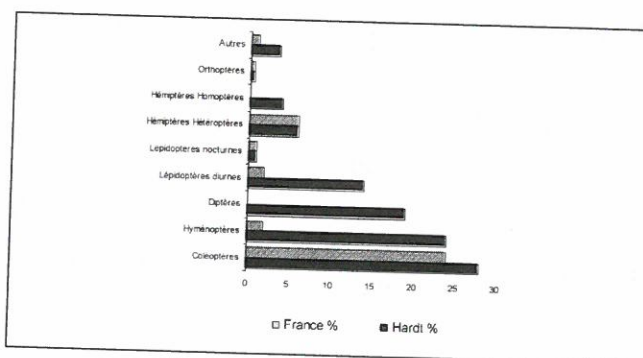


Figure 1 : % d'espèces dans les principaux ordres d'insectes en France et pour chaque ordre la proportion d'espèces recherchés dans la Hardt lors de cette étude. Exemple, 28 % des espèces d'insectes en France sont des coléoptères, et les espèces de coléoptères recherchés pour cette étude couvrent 24 % des espèces d'insectes de France. Ainsi, on constate en faisant la somme des pourcentages pour la Hardt que 36 % des espèces d'insectes de la faune de France ont été recherchés au cours de l'inventaire.

## 3 - MÉTHODES DE CAPTURE

Les moyens suivants ont été mis en œuvre :

### 3.1 - Battage au « parapluie japonais »

Le parapluie (voir au premier plan de la photo de la *Planche 1 de l'Annexe III*) est placé sous une branche d'arbre ou d'arbuste et on tape sur cette branche, ce qui fait tomber les insectes dans le parapluie ; il suffit alors de les récupérer (avec un aspirateur pour les plus petits). L'intérêt est évident pour l'étude des insectes des lisières. Mais, bien entendu, on ne peut battre que les branches basses, ce qui limite nettement les possibilités, en particulier dans le cas des arbres. Cette méthode permet la récolte de nombreux Coléoptères (*Curculionidae*, *Elateridae*, *Chrysomelidae*, *Cantharidae*) ainsi que des Hémiptères. Mais l'expérience nous a montré que l'on collectait ainsi seulement 40% des espèces que l'on devrait récolter. La méthode est malgré tout efficace et permet souvent des captures intéressantes.

### 3.2 - Fauchage

C'est le moyen idéal pour l'étude des clairières puisqu'il permet de récolter les insectes de la strate herbacée. Il consiste à balayer les plantes avec un filet à papillons muni d'une forte toile. Ceci permet la collecte des mêmes familles d'insectes qu'au battage, mais dans la strate herbacée. Mais il faut que ces insectes soient sur les tiges des plantes et on ne peut pas collecter ainsi les insectes qui se déplacent au sol ou sous les rosettes des plantes. L'expérience nous a montré que l'on récoltait ainsi 60 % des espèces que l'on peut espérer ramasser. Par rapport au battage, on tend à récolter un plus grand nombre d'exemplaires de chaque espèce.

### 3.3 - Récolte à vue

C'est la méthode qui a été la plus couramment utilisée ; elle permet la capture d'espèces très variées, mais en petit nombre. Elle est surtout adaptée à un grand nombre de biotopes différents. Ainsi on peut récolter les insectes qui vivent au sol ou sur les plantes basses, ainsi que ceux qui prospèrent sous les écorces, sur les troncs, sur les feuilles, sur les fleurs et sur les routes forestières où l'absence d'herbe permet de les repérer aisément. Les captures sont malheureusement influencées par les capacités visuelles des observateurs, certains voient mal de près, d'autres ne perçoivent que les mouvements, d'autres encore ont un champ de vision réduit. En outre, la collecte est fortement influencée par les connaissances entomologiques des opérateurs.

### 3.4 - Pièges aériens

Ce sont des bouteilles en plastique contenant du vin sucré et du sel pour la conservation. Ils sont disposés à 5 m de hauteur et permettent la récolte des Coléoptères (*Cerambycidae*, *Cetonidae*, *Elateridae*) (réf. [27] et [49]) (*Photo 4 Planche 2 Annexe III*). Les pièges sont efficaces

puisqu'ils permettent de récolter jusqu'à 80% des espèces que l'on s'attend à trouver. Ceci n'est pas étonnant dans la mesure où, à la différence des prospections sur le terrain, les pièges collectent les insectes durant toute la saison et non pendant les quelques dizaines d'heures de visite que l'on consacre à une station sur l'ensemble de l'année.

La méthode se révèle particulièrement efficace pour collecter des insectes que l'on ne voit jamais. C'est le cas en particulier des espèces qui vivent à la cime des arbres et ne viennent qu'exceptionnellement à proximité du sol au moins sous nos latitudes (*Protaetia aeruginosa*, *Clytus tropicus*, *Purpuricenus kaehleri* etc...)

Le reproche que l'on peut faire à cette méthode, c'est qu'elle n'est pas sélective et qu'elle détruit un nombre important d'insectes. Nous avons essayé d'en limiter l'impact en diminuant la taille des ouvertures et en limitant le nombre de pièges par station. Ainsi l'efficacité a un prix, mais on peut se consoler en se disant que ces insectes, même nombreux ne représentent pas plus de 0,00001 % de ceux de la Hardt Nord et le nombre d'insectes qui sont tués chaque année par la circulation routière dans la Hardt y est autrement important (on évalue le nombre d'insectes tués chaque année sur les routes françaises à 66 000 milliards !) (ref. [27] p. 397).

### 3.5 - Pièges au sol (Pièges Barber)

La méthode consiste à enterrer des pots remplis de liquide attractif (vin, bière, vinaigre) dans lequel les insectes se noient. On ajoute des produits limitant la décomposition des espèces ainsi capturées. Cette méthode est en général très efficace et permet la collecte de 80 % au moins des insectes que l'on peut trouver de cette façon. Comme pour les pièges aériens, on peut reprocher au système sa trop grande efficacité.

Mais les sangliers ont détruit la plupart des pièges en moins de 48 heures. Nous avons dû renoncer à utiliser cette méthode sur laquelle nous comptions beaucoup. (ref. [14]).

### 3.6 - Assiettes jaunes

Les jours bien ensoleillés, on dispose au sol des assiettes jaunes remplies d'eau et d'un agent mouillant. Elles attirent des espèces floricoles (Coléoptères : *Buprestidae*, *Mordellidae*) mais également de nombreux Hyménoptères et surtout des Diptères qui viennent s'y noyer (réf. [61]).

### 3.7 - Collecte de bois attaqué

Le bois contenant des larves est ramassé. L'élevage permet alors d'obtenir des adultes de certaines espèces, essentiellement des Coléoptères (*Cerambycidae*, *Elateridae*). On récolte ainsi des insectes que l'on a rarement l'occasion de rencontrer sur le terrain parce qu'ils savent bien se dérober à nos regards.

### 3.8 - Chalutage

Cette méthode consiste à capturer les insectes pris dans un filet monté sur le toit d'une voiture circulant à faible vitesse sur les routes forestières (ref. [38] Band I, S. 108)

(Photo 3 Planche 2 Annexe III). Cette façon de procéder est évidemment bien adaptée à l'étude des routes forestières. Un chalutage dans une période favorable sur 1 Km de route forestière peut fournir un millier d'insectes dont 75% de Diptères, mais qui appartiennent à un nombre relativement réduit d'espèces, et beaucoup d'autres espèces jusqu'à 50 différentes en un seul trajet. Mais il s'agit souvent d'insectes minuscules appartenant pour la plupart à des familles très peu étudiées. La méthode a été utilisée mais sans excès puisqu'elle n'est applicable que sur les routes forestières, les clairières qui constituaient l'objet principal de l'inventaire ne pouvant pas être étudiées de cette façon. On a néanmoins récolté des Coléoptères intéressants (*Carabidae*, *Scolytidae*).

### 3.9 - Chasse de nuit à la lampe UV

On met à profit le fait que de nombreux insectes sont attirés par la lumière au cours de la nuit (ref. [82]) (Photo 2 Planche 2 Annexe III). Pour cela on éclaire avec une lampe de 250 watts un drap blanc d'une surface de 5 m<sup>2</sup> environ disposé verticalement. On capture ainsi de nombreux Lépidoptères hétérocères, mais également des Coléoptères (*Carabidae*, *Scarabaeidae*, *Coléoptères aquatiques*). Cette méthode présente l'inconvénient d'être peu sélective et permet surtout la récolte d'insectes forestiers et d'espèces qui se déplacent sur de longues distances. Pour cette raison, elle a été peu utilisée.

### 3.10 - Efficacité des méthodes de prospection

L'emploi du terme « inventaire » constitue en fait un abus de langage. Dans le travail effectué, il était hors de question de compter et même d'évaluer le nombre d'insectes par espèce. Il n'est même pas question d'établir une liste exhaustive des espèces présentes, et ceci même pour les familles les mieux étudiées, et malgré les milliers d'heures consacrées à ce travail.

Le paragraphe II-1 a déjà traité de l'impossibilité matérielle d'étudier toutes les stations et le paragraphe 2.2 a montré l'impossibilité de traiter de tous les ordres d'insectes. Ici, on traitera des difficultés rencontrées dans l'étude des familles réellement étudiées.

La plupart des espèces occupent plusieurs niches écologiques et non pas une seule puisque larves et chenilles se développent la plupart du temps dans une niche différente de celle de l'adulte. Pour certaines espèces, la recherche des larves est la méthode la plus efficace de capture, mais dans ce cas, il faut élever les insectes jusqu'à l'état adulte pour savoir de quelle espèce il s'agit. En effet, si l'on a déjà du mal à disposer de clefs de détermination pour les adultes, dans le cas des larves, on ne dispose même pas d'un tel outil. Ceci s'explique par le fait que les larves présen-

tent plusieurs stades pour une même espèce et surtout qu'elles sont beaucoup moins différenciées que les adultes. Elles sont en outre dépourvues des genitalia qui sont souvent les caractères discriminants pour la détermination. Pour de nombreuses espèces, on ne connaît même pas les niches écologiques, au mieux on dispose d'informations vagues du type « forêts de feuillus » qui ne permettent pas une recherche directe. C'est d'ailleurs la raison essentielle pour laquelle il est difficile de dire si une espèce est réellement rare ou non. On peut simplement parler d'espèces « rares en collection » ou bien encore d'espèces « rarement citées dans les inventaires ».

A titre d'exemple, prenons le cas d'*Osmoderma eremita*, une grosse cétoine noire massive dont la taille atteint 30 mm et qui est protégée au niveau européen. Elle est rare en collection, mais on connaît bien sa biologie. En fait, elle vole très peu, et quand elle le fait, c'est à la cime des arbres. Elle ne vient pas aux pièges aériens. Dès lors, toute capture par un entomologiste ne peut être que le fruit du hasard. La méthode de prospection la plus efficace consisterait à utiliser une échelle pour examiner le terreau des cavités des vieux arbres à plusieurs mètres du sol. En définitive, l'espèce n'a pas besoin d'être protégée, elle se protège bien toute seule. Si l'on maintient les grands arbres morts, et même si l'on ignore sa présence, elle sera automatiquement protégée et favorisée. Cet exemple est également intéressant car il éclaire un autre aspect des inventaires. En effet, on aurait pu consacrer quelques dizaines d'heures à rechercher cet insecte (qui après tout pourrait bien se trouver dans la Hardt). Mais, d'un point de vue stratégique, il apparaît plus rentable de consacrer ce temps à rechercher d'autres espèces au moyen de méthodes plus générales.

En conclusion, dès que l'on s'intéresse à un secteur bien délimité tel que la Hardt Nord

- On trouve de nombreuses espèces qui n'y étaient pas connues jusqu'ici.
- On n'y trouve pas un certain nombre d'espèces qui y étaient déjà connues, mais sans pour autant pouvoir affirmer qu'elles ont disparu.

Pour les coléoptères étudiés, l'inventaire a permis d'augmenter de 60 % les connaissances sur la faune de la Hardt Nord, d'y trouver 101 espèces nouvelles, alors que dans le même temps, 277 espèces qui y sont citées n'ont pas été retrouvées. Le cas des coléoptères est un peu particulier car nous disposons de bons catalogues récents publiés par la Société Alsacienne d'Entomologie (14 volumes à ce jour). Il en va de même pour les Lépidoptères diurnes. Mais pour les Hémiptères, on ne dispose que d'un catalogue remontant à 1870 et dont les données les plus précises indiquent « environs de Mulhouse ». Pour les Diptères et les Hyménoptères, aucun catalogue n'a été publié à ce jour.

## 4 - MÉTHODES D'ANALYSE

### 4.1 - Comparaison des différentes stations

Les méthodes statistiques utilisables foisonnent, mais dans un tel inventaire, on remplit très rarement les hypothèses qui sont à la base des calculs statistiques. C'est pour cette raison que nous avons choisi une méthode simple et dont les résultats parlent d'eux-mêmes.

Si l'on considère deux stations différentes, elles sont d'autant plus semblables qu'elles ont plus d'espèces communes et moins d'espèces différentes.

Ainsi, pour les Cerambycidae, si l'on prend les stations HN157/35 et HN158/37, la première possède 15 espèces différentes et la seconde 18 alors que 10 espèces sont communes aux deux stations, le nombre d'espèces différentes sur les deux stations est de 15+18-10 soit 23 espèces et le taux de similitude sera de 10/23 soit 43%.

Donc le taux de similitude (TS) de 2 stations A et B est donné par la formule :

**TS = Nb. Sp. Communes / (Nb. Sp dans A + Nb. Sp. dans B - Nb Sp. Communes)**

Il suffit alors de comparer les TS des différents couples de stations pour déterminer celles qui se ressemblent le plus. Nous présentons ce type de résultat sous la forme d'une demi matrice, comme dans l'exemple ci-dessous.

	HN 157/35 (15)	HN 158/37 (18)	
HN 158/37	43		
HN 96/26	30	38	HN 96/26 (15)
BL II/5	28	38	37 BL II/5 (22)

On constate que la station HN 157/35 ressemble bien à la station HN 158/37, mais en revanche, elle est très différente des deux autres, lesquelles sont très semblables entre elles.

### 4.2 Indice de Shannon

Il s'agit d'un indice très fréquemment utilisé dans les inventaires. Son usage nécessite des données sur la fréquence de rencontre des espèces observées. Ce cas n'a été rencontré que dans le cas du piègeage aérien pour les cétoines. Cet indice est intéressant car il est relié à la quantité d'information collectée (ref. [39]).

L'indice de Shannon est donné par la formule :

$$I = -\sum f_i \log_2 f_i$$

avec  $f_i = N_i/N$  ( $N_i$  étant le nombre d'individus de l'espèce  $i$  et  $N = \sum N_i$  le nombre total d'individus de toutes les espèces récoltées).

En complément de l'indice de Shannon, on peut calculer la régularité :

$$R = I / \log_2 S$$

$S$  étant le nombre total d'espèces observées. En fait  $\log_2 S$  est la valeur maxi que prendrait l'indice de Shannon si toutes les espèces étaient présentes avec la même fréquence.

### 4.3 - Chao<sub>2</sub> et Jackniffe

Ces indices permettent d'estimer le nombre d'espèces restant à découvrir au cours d'un inventaire compte tenu de la distribution des espèces déjà repertoriées. Ils sont basés sur l'idée que si l'on a trouvé au cours d'un inventaire beaucoup d'espèces avec un exemplaire pour chaque espèce, le nombre d'espèces restant à découvrir sera plus grand que si toutes les espèces trouvées l'ont été en plusieurs exemplaires. Les formules de calcul sont basées sur ce principe et sont les suivantes :

Chao<sub>2</sub> : Chao<sub>2</sub> =  $L^2/2M$  avec  $L$  = nb. d'espèces prises une seule fois et  $M$  = nb. d'espèces capturées 2 fois.

Jackniffe d'ordre 1 :

Jack<sub>1</sub> =  $S + L(m-1)/m$  avec  $S$  = nb. d'espèces différentes capturées,  $L$  = nb. d'espèces capturées 1 fois et  $m$  = nb. de visites de la station.

Jackniffe d'ordre 2 :

Jack<sub>2</sub> =  $S + L(2m-3)/m - M(m-2)^2/m(m-1)$  les lettres ayant les mêmes significations que pour le Chao<sub>2</sub> et le Jack<sub>1</sub>.

### 4.4 - Autres méthodes

Plusieurs études comparatives entre différents biotopes ont été effectuées au cours de cet inventaire, la méthodologie employée sera décrite en même temps que les résultats obtenus. Ce chapitre fait le bilan des insectes observés au cours de l'inventaire et compare les résultats obtenus avec les données connues.

# 2

## INSECTES RÉCOLTÉS



LIFE Nature



<b>1</b>	<b>Ordre des lépidoptères</b>	<b>17</b>
1.1	Introduction	17
1.2	Espèces remarquables	17
1.3	Résultats de l'inventaire	19
1.3.A	Hardt	21
1.3.B	Rothleible	21
1.3.C	Biologie des espèces	22
1.4	Conclusion et conseils de gestion	25
1.5	Lépidoptères nocturnes	25
<b>2</b>	<b>Ordre des coléoptères</b>	<b>30</b>
2.1	Cerambycidae	30
2.2	Curculionidae, Apionidae, Rhynchitidae	36
2.3	Chrysomelidae	60
2.4	Buprestidae	60
2.5	Elateridae	63
2.6	Cantharidae	65
2.7	Oedemeridae	66
2.8	Coccinellidae	67
2.9	Mordellidae et Scaptidae	69
2.10	Scarabaeidae et Geotrupidae	70
2.11	Lucanidae	73
2.12	Carabidae	73
2.13	Scolytidae	78
2.14	Silphidae	80
2.15	Cleridae	80
2.16	Bruchidae	80
2.17	Anthribidae	82
2.18	Dermeestidae	83
2.19	Histeridae	83
2.20	Nitidulidae	84
2.21	Staphylinidae	85
2.22	Tenebrionidae	86
2.23	Melyridae	86
2.24	Autres Coléoptères	87
2.25	Conclusion	89
<b>3</b>	<b>Ordre des hémiptères</b>	<b>89</b>
3.1	Hétéroptères	90
3.2	Homoptères	96
<b>4</b>	<b>Ordre des orthoptères</b>	<b>96</b>
<b>5</b>	<b>Autres insectes</b>	<b>98</b>







Nous avons recherché de façon quasi systématique les insectes appartenant aux ordres des Lépidoptères diurnes, des Coléoptères des Hémiptères et des Orthoptères. D'autres ordres ont fait l'objet de collectes partielles. Enfin rappelons que nous n'avons recherché ni les Diptères ni les Hyménoptères qui représentent environ 40 % de la faune entomologique française. Cette carence n'est pas catastrophique compte tenu de l'objectif de l'inventaire puisque ce sont des espèces qui volent très bien et donc se dispersent aisément dans toutes les niches qui leur sont favorables.

## 1 - ORDRE DES LÉPIDOPTÈRES

### RHOPALOCÈRES

#### 1.1 - Introduction

Les lépidoptères ont été étudiés en Alsace depuis le 19<sup>ème</sup> siècle au moins et deux ouvrages faisant référence ont été publiés : le catalogue des lépidoptères d'Alsace par Henry de PEYERIMHOFF (ref. [63]) paru dans le bulletin de la société d'histoire naturelle de Colmar vers 1880, et le « Kurzer theoretischer Überblick über die im Elsass vorkommenden Falterarten » de Charles FISCHER paru dans les années quarante. Alain SCHEUBEL a fait une synthèse de ce qui a été publié, dans un catalogue provisoire des Rhopalocères d'Alsace en 1985 (jamais achevé) et où il a recensé quelque 135 espèces (sans les ZYGAEINIDAE). Une quinzaine d'entre elles semblaient éteintes à ce moment là. On peut, en étant optimiste, considérer que volent encore en Alsace quelque 120 espèces diurnes. De plus, ont été recensées : 17 espèces de ZYGAEINIDAE. Concernant la zone étudiée, nous avons recensé 78 espèces de Rhopalocères et huit espèces de ZYGAEINIDAE entre 1984 et 1992 (J.-J. FELDT-TRAUER (ref. [36])). La biologie des lépidoptères est bien décrite dans les livres Pro Natura (ref [66] et [67]).

#### 1.2 - Espèces remarquables

Sont considérées comme remarquables, les espèces identifiables aisément par leurs dessins ou leur beauté comme c'est le cas pour le machaon (*Papilio machaon*). Concernant d'autres espèces, le qualificatif de remarquable peut être employé pour une biologie ou adaptation à l'environnement particulière. Dans certains cas, le critère de « rareté » lié à un mode de vie très spécialisé ou à une répartition géographique très localisée fait de certains lépidoptères des insectes remarquables. Ci-après, quelques exemples de Rhopalocères remarquables.

#### Papilionidae

*Papilio machaon* Linnaeus,  
1758 (Le Machaon)

Espèce remarquable par sa beauté (Photo 5 Planche 3 Annexe III), présente en Europe, au Proche et Moyen-Orient, sur un vaste domaine mais en faible densité. On la rencontre de février à octobre entre 0 et 3000 m d'altitude. Cette

espèce a une tendance dispersive et migratrice avérée. Elle peut se rencontrer aussi bien en milieux humides que xérotiques. En général on rencontre l'espèce là où les femelles ont trouvé une plante hôte adéquate pour pondre. La chenille se nourrit d'Apiacées (ombellifères). L'espèce passe l'hiver au stade nymphal ; la chrysalide étant fixée sur une tige robuste. En forte régression en Alsace : Vosges, Sundgau, bords du Rhin et pour ce qui est de la plaine s'est réfugié en forêt suite à la pression céréalière. Nous avons rencontré l'espèce dans 5 secteurs de l'inventaire.

#### Pieridae

*Aporia crataegi* Linnaeus,  
1758 (Le Gazé)

Espèce présente en Europe et une partie du Moyen-Orient, autrefois répandue, mais actuellement en régression notamment en Europe et en France. Papillon présent de 0 à 2500 m d'altitude de fin mai à début juillet. Cette espèce préfère les milieux ensoleillés découverts. La plante hôte de l'espèce est *Prunus spinosa* (le prunellier sauvage) et quelques autres espèces de rosacés ligneuses dont *Crataegus*. L'hivernage se fait aux derniers stades larvaires. Par le passé cette espèce était considérée comme nuisible dans les vergers présents autour des villages jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle. Ce lépidoptère est actuellement en régression en Alsace notamment à cause de la diminution de milieux favorables suite à la pression agricole. Il a été rencontré dans 3 secteurs de l'inventaire.

*Colias alfacariensis* Ribbe,  
1905 (Le Fluoré)

Présent en Europe d'avril à octobre en deux à trois générations selon la localité. A ne pas confondre avec *Colias hyale* qui est absent des régions xérotiques et préfère les zones cultivées entrecoupées de prés et prairies plus ou moins humides. *Colias alfacariensis* préfère les zones xérotiques, calcaires à légères broussailles. La plante hôte est *Securigera varia*. Espèce encore bien présente en Alsace et dans la Hardt dans la mesure où les biotopes lui conviennent. Elle a été rencontrée dans 8 secteurs de l'inventaire.

*Gonepteryx rhamni* Linnaeus,  
1758 (Le Citron)

Bien répandu en Europe et facilement reconnaissable par sa couleur caractéristique. Présent de 0 à 2500 m d'altitude, de mai à octobre. L'espèce préfère les biotopes broussailleux et les lisières des forêts. La chenille se nourrit de diverses plantes telles que *Rhamnus catharticus*, *Frangula alnus*. L'adulte a la particularité d'hiverner parmi les arbres sempervirents notamment mais également dans les caves. L'espèce était présente dans 8 secteurs de l'inventaire.

#### Lycaenidae

*Plebejus argyrognomon* Bergsträsser,  
1779 (L'Azuré des coronilles)

Espèce qui est localisée et absente de nombreuses régions d'Europe (Photo 9 Planche 3 Annexe III). Peut être confondue avec *Plebejus idas*, mais cette dernière espèce n'est pas présente dans les biotopes étudiés lors de l'inventaire.

Présente entre 0 et 1200 m d'altitude en deux générations annuelles, de mai à août. Préfère les prairies à buissons. La chenille se nourrit de *Securigera varia*. Les chenilles hivernent. Celles-ci peuvent être protégées par diverses espèces de fourmis comme par exemple *Lasius niger*. Espèce encore présente en Alsace dans les biotopes naturels refuges tels que la forêt de la Hardt. Notée dans 5 secteurs de l'inventaire.

*Callophrys rubi* Linnaeus,  
1758 (L'Argus vert)

Espèce répandue en Europe. Présente de mars à juillet entre 0 et 2400 m d'altitude. L'imago (*Photo 8 Planche 3 Annexe III*) se rencontre aussi bien dans les clairières que dans les broussailles et les lisières de forêts où sa couleur verte (dessous des ailes) le rend particulièrement mimétique avec le feuillage. La chenille accepte plusieurs plantes nourricières dont certaines du genre *Genista* ou encore *Cytisus*. La nymphe hiverne. L'espèce est encore bien présente en Alsace, notamment dans les milieux étudiés dans la Hardt à partir du moment où les biotopes sont préservés. Elle a été rencontrée dans 8 secteurs de l'inventaire.

*Fixsenia pruni* Linnaeus,  
1758 (Le Thécla du prunellier)

Espèce présente en Europe mais localisée, et absente de nombreuses régions. Vole du mois de juin à juillet entre 200 et 800 m d'altitude. Elle se rencontre principalement sur les haies de prunelliers ou encore le long des lisières de forêts. La plante nourricière est *Prunus spinosa*. Au printemps, la chenille se nourrit des bourgeons floraux puis foliaires de la plante hôte. Les adultes se rencontrent le plus souvent sur le sommet des buissons et haies de prunelliers. En forêt de la Hardt, l'espèce est bien présente à partir du moment où son biotope est conservé. Elle a été rencontrée dans 6 secteurs de l'inventaire.

*Lycaena phlaeas* Linnaeus,  
1761 (Le Cuivré commun)

Espèce répartie sur l'ensemble de l'Europe (*Photo 18 Planche 4 Annexe III*). Présente entre 0 et 2500 m d'altitude en deux à trois générations annuelles, de mai à octobre. Se rencontre dans la plupart des habitats, souvent dans les friches. La chenille se nourrit d'espèces du genre Rumex (Ex *R. acetosa*). L'espèce n'est pas menacée actuellement. Elle a été rencontrée dans 4 secteurs de l'inventaire.

*Everes argiades* Pallas,  
1771 (L'Azuré du trèfle)

Présent dans une partie de l'Europe. Entre 0 et 1000 m d'altitude, en deux générations (avril à juin et juillet à août). Ce lépidoptère affectionne les milieux broussailleux et fleuris. La chenille se nourrit de diverses espèces telles que *Trifolium pratense* ou encore *Medicago sativa*. Ce petit lycène est reconnaissable par la présence d'une petite queue sur les ailes postérieures. Ces dernières années, l'espèce n'avait plus été rencontrée en Alsace. Au cours de l'inventaire, l'espèce, connue comme migratrice, a été observée à plusieurs reprises (2002 et 2003) et en 4 secteurs, montrant ainsi qu'elle est présente dans la Hardt. La notable augmentation de la fréquence de l'espèce en 2003 est entre autre due aux été

chauds successifs et aux hivers doux qui ont facilité la migration d'individus vers les biotopes favorables à l'espèce.

*Hamaeris lucina* Linnaeus  
1758 (La Lucine)

Espèce présente en Europe mais très localisée. En France, absente de nombreuses régions. Se rencontre entre 0 et 1500 m d'altitude, en deux générations (avril à juin et juillet à septembre). Ce lépidoptère préfère les clairières et lisières de forêts. La chenille se nourrit des feuilles de *Primula vulgaris* ou encore *Primula elatior* (primevères). L'espèce est assez localisée en Alsace, et a été rencontrée dans 4 secteurs de l'inventaire.

## Nymphalidae

*Inachis io* Linnaeus  
1758 (Le Paon du jour)

Espèce bien présente en Europe et assez commune. Se rencontre de 0 à 2500 m d'altitude de juin à août. Le paon du jour affectionne une grande variété de biotopes. La plante nourricière des chenilles est l'ortie (*Urtica dioica*). L'espèce est remarquable par ses couleurs et notamment la présence d'ocelles vives sur les ailes. Les adultes hivernent et se rencontrent souvent dans une cave ou un arbre creux. Les individus rencontrés en début d'année sont ceux ayant hiverné. L'espèce a été observée dans 7 secteurs de l'inventaire.

*Argynnis paphia* Linnaeus  
1758 (Le Tabac d'Espagne)

Espèce bien répandue en Europe (*Photo 13 Planche 4 Annexe III*). Entre 0 et 1500 m d'altitude en une génération de mai à septembre selon les localités. L'espèce préfère les clairières et lisières de forêts voire les sous-bois à cause de sa biologie. Les plantes nourricières sont des violettes *Viola canina*, *Viola odorata*. Les œufs sont pondus dans les crevasses des écorces se trouvant à proximité de la plante hôte. L'espèce est bien présente en Alsace dans les biotopes adéquats. Préférant les clairières et milieux forestiers, elle a été rencontrée dans 7 secteurs de l'inventaire.

## Satyridae

*Erebia medusa* Denis et Schiffermüller  
1775 (Le moiré franconien)

Espèce présente dans une partie de l'Europe centrale. Présent de la plaine à 2400 m d'altitude de mai à août selon la localité. Préfère les clairières herbues et plus ou moins humides en forêt et les lisières. Les chenilles se nourrissent de *Festuca ovina*. Espèce s'étant très fortement raréfiée en plaine d'Alsace ces dernières années. Elle n'a été rencontrée que dans 1 seul secteur de l'inventaire (Rothleible 2003).

*Minois dryas* Scopoli,  
1763 (Le Grand nègre des bois)

Présent en Europe mais assez localisé (*Photo 11 Planche 3 Annexe III*). Vole entre fin juin et début septembre en une génération, de 0 à 1600 m d'altitude. Préfère les clairières et lieux herbus. La chenille se nourrit de *Bromus erectus*. En Alsace, les populations de l'espèce sont assez localisées le long du Rhin et dans les clairières de la Hardt. Présent dans 7 secteurs de l'inventaire.

*Pararge aegeria* Linnaeus,  
1758 (Le Tircis)

Présent en Europe entre 0 et 1500 m d'altitude en deux à trois générations annuelles selon la localité. La particularité de cette espèce est qu'elle préfère les lieux ombragés et le sous-bois des forêts. La chenille se nourrit de différentes herbacées telles que : *Brachypodium sylvaticum* ou encore, *Dactylis glomerata*. L'espèce hiverne à l'état de chenille ou de chrysalide. En Alsace l'espèce est bien présente mais jamais en grand nombre. Elle a été observée dans 6 secteurs de l'inventaire.

### Hesperiidae

*Pyrgus malvae* Linnaeus,  
1758 (L'Hespérie de la mauve)

Présente dans presque toute l'Europe entre 0 et 2000 m d'altitude en une à deux générations, selon les localités. Espèce préférant les prés et clairières (Photo 12 Planche 3 Annexe III). La chenille se nourrit de *Potentilla recta*, ou encore *Potentilla palustris*. L'espèce hiverne à l'état de nymphe. Elle est bien présente en Alsace dans la mesure où la plante hôte y est également. Rencontrée dans 6 secteurs de l'inventaire.

## 1.3 - Résultats de l'inventaire

L'inventaire des lépidoptères diurnes a été réalisé par J-J FELDTRAUER et J-F FELDTRAUER. Les données antérieures à l'inventaire et figurant dans le tableau ci-dessous sont le résultat d'observations faites par J.-J. FELDTRAUER entre 1984 et 1992 et qui n'ont pas été publiées jusqu'à présent. Ces informations sont mises à disposition de la Société Entomologique de Mulhouse dans le cadre de ce dossier.

Le tableau qui suit présente la liste des espèces de Rhopalocères potentielles dans la Hardt. Sous la colonne « données », figure le nombre de données différentes (dates et/ou secteurs) par espèces. La colonne secteurs Hardt indique le nombre de secteurs différents où l'espèce a été rencontrée au cours de l'inventaire. Les deux dernières colonnes concernent la forêt du Rothleible. Elles mettent en évidence les Rhopalocères et Zygaenidae présents dans la clairière HI18 et le chemin qui y mène (Photo 6 Planche 3 Annexe III) entre 1984 et 1992 et ceux aperçus lors de l'inventaire (2001-2003).

FAMILLE	ESPECE	DONNEES	SECTEURS HARDT	Rothleible	
				1984-92	2001-03
PAPILIONIDAE	<i>Papilio machaon</i> L., 1758 (Photo 5 Planche 3)	8	5	1984-92	2001-03
PIERIDAE	<i>Pieris brassicae</i> L., 1758	1	1	1984-92	2003
PIERIDAE	<i>Pieris napi</i> L., 1758	67	8	1984-92	2001-03
PIERIDAE	<i>Pieris rapae</i> L., 1758	40	8	1984-92	2001-03
PIERIDAE	<i>Aporia crataegi</i> L., 1758	6	3	1984-92	2002-03
PIERIDAE	<i>Anthocharis cardamines</i> L., 1758	13	4	1984-92	2002-03
PIERIDAE	<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	37	8	1984-92	2001-03
PIERIDAE	<i>Colias hyale</i> L., 1758	1	1	1984-92	
PIERIDAE	<i>Colias crocea</i> Fourcroy 1785			1984-92	
PIERIDAE	<i>Gonepteryx rhamni</i> L., 1758	40	8	1984-92	2002-03
PIERIDAE	<i>Leptidea sinapis</i> L., 1758 (Photo 7 Planche 3)	3	3	1984-92	2003
LYCAENIDAE	<i>Nordmannia ilicis</i> Esper, 1779	11	5	1984-92	2002-03
LYCAENIDAE	<i>Fixsenia pruni</i> (L., 1758)	12	6	1984-92	2002-03
LYCAENIDAE	<i>Satyrium w-album</i> Knoch, 1782	1	1		
LYCAENIDAE	<i>Satyrium acaciae</i> F., 1787	2	1	1984-92	2003
LYCAENIDAE	<i>Callophrys rubi</i> L., 1758 (Photo 8 Planche 3)	15	8	1984-92	2002-03
LYCAENIDAE	<i>Quercusia quercus</i> L., 1758	7	5	1984-92	2002-03
LYCAENIDAE	<i>Thecla betulae</i> L., 1758	4	2	1984-92	2002
LYCAENIDAE	<i>Lycaena phlaeas</i> L., 1761 (Photo 18 Planche 4)	10	4	1984-92	2001-03
LYCAENIDAE	<i>Lycaena alciphron</i> Rottemburg, 1775			1984-92	
LYCAENIDAE	<i>Celastrina argiolus</i> L., 1758	10	6	1984-92	2002-03
LYCAENIDAE	<i>Cupido minimus</i> Fuessly, 1775			1989	
LYCAENIDAE	<i>Everes argiades</i> Pallas, 1771	9	4	1983	
LYCAENIDAE	<i>Glaucopsyche alexis</i> Poda, 1761	1	1	1984-92	
LYCAENIDAE	<i>Aricia agestis</i> Denis & Schiff., 1775	46	8	1984-92	2001-03
LYCAENIDAE	<i>Plebejus argyrognomon</i> Bergsträsser, 1779 (Photo 9)	7	5	1984-92	2003
LYCAENIDAE	<i>Cyaniris semiargus</i> Rottemburg, 1775	2	1		
LYCAENIDAE	<i>Polyommatus icarus</i> Rottemburg, 1775	41	8	1984-92	2001-03
LYCAENIDAE	<i>Lysandra bellargus</i> Rottemburg, 1775	19	7	1984-92	2002-03
LYCAENIDAE	<i>Lysandra coridon</i> (Poda, 1761)	8	4	1984-92	
LYCAENIDAE	<i>Hamearis lucina</i> L., 1758	14	4	1984-92	2001-03

FAMILLE	ESPECE	DONNEES	SECTEURS HARDT	Rothleible	
				1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Limenitis camilla</i> L., 1764	13	4	1984-92	2002-03
NYMPHALIDAE	<i>Limenitis reducta</i> Staudinger., 1901			1984-92	
NYMPHALIDAE	<i>Limenitis populi</i> L., 1758				
NYMPHALIDAE	<i>Apatura ilia</i> Denis & Schiffermüller, 1775				
NYMPHALIDAE	<i>Apatura iris</i> L., 1758				
NYMPHALIDAE	<i>Araschnia levana</i> L., 1758	21	6	1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Vanessa atalanta</i> L., 1758	10	5	1984-92	2003
NYMPHALIDAE	<i>Aglais urticae</i> L., 1758	7	3	1984-92	2003
NYMPHALIDAE	<i>Inachis io</i> L., 1758	20	7	1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Nymphalis polychloros</i> L., 1758	3	2	1984-92	2002-03
NYMPHALIDAE	<i>Nymphalis antiopa</i> L., 1758			1984-92	
NYMPHALIDAE	<i>Cynthia cardui</i> L., 1758	28	8	1984-92	2002-03
NYMPHALIDAE	<i>Polygonia c-album</i> L., 1758	19	5	1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Argynnis paphia</i> L., 1758 (Photo 13 Planche 4)	27	7	1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Argynnis aglaja</i> L., 1758			1984-92	
NYMPHALIDAE	<i>Fabriciana adippe</i> Denis & Schiff., 1775	4	3	1984-92	2003
NYMPHALIDAE	<i>Brenthis daphne</i> Denis & Schiff., 1775	20	5	1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Issoria lathonia</i> L., 1758 (Photo 17 Planche 4)	4	2	1984-92	
NYMPHALIDAE	<i>Clossiana dia</i> L., 1767	32	7	1984-92	2001-03
NYMPHALIDAE	<i>Clossiana euphrosyne</i> L., 1758	1	1	1984-92	2003
NYMPHALIDAE	<i>Mellicta diamina</i> Lang, 1789 (Photo 15 Planche 4)	11	2	1984-92	2002-03
NYMPHALIDAE	<i>Mellicta athalia</i> Rottemburg, 1775 (Photo 16)	16	3	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Melanargia galathea</i> L., 1758 (Photo 14)	21	7	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Hipparchia semele</i> L., 1758			1984-92	
SATYRIDAE	<i>Minois dryas</i> Scopoli, 1763 (Photo 11 Planche 3)	26	7	1984-92	2001-02
SATYRIDAE	<i>Arethusana arethusa</i> Denis & Schiffermüller, 1775			1984-92	
SATYRIDAE	<i>Brintesia circe</i> F., 1775 (Photo 20 Planche 4)	15	6	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Erebia medusa</i> Denis & Schiffermüller, 1775	1	1	1984-92	2003
SATYRIDAE	<i>Maniola jurtina</i> L., 1758	69	8	1984-92	2001-003
SATYRIDAE	<i>Aphantopus hyperantus</i> L., 1758	40	8	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Pyronia tithonus</i> L., 1771 (Photo 19 Planche 4)	65	8	1984-92	2001-02
SATYRIDAE	<i>Coenonympha arcania</i> L., 1761	24	5	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Coenonympha pamphilus</i> L., 1758	81	8	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Pararge aegeria</i> L., 1758	28	6	1984-92	2001-03
SATYRIDAE	<i>Lasiommata maera</i> L., 1758	2	2	1984-92	
SATYRIDAE	<i>Lasiommata megera</i> L., 1767 (Photo 10)	18	6	1984-92	2002-03
SATYRIDAE	<i>Lopinga achine</i> Scopoli, 1763			1984-92	
HESPERIIDAE	<i>Pyrgus armoricanus</i> Oberthür, 1910			1984-92	
HESPERIIDAE	<i>Pyrgus malvae</i> L., 1758 (Photo 12)	15	6	1984-92	2001-03
HESPERIIDAE	<i>Spialia sertorius</i> L., 1758			1984-92	
HESPERIIDAE	<i>Carcharodus alcaeae</i> Esper, 1780	2	2	1984-92	2002
HESPERIIDAE	<i>Erynnis tages</i> L., 1758	29	7	1984-92	2002-03
HESPERIIDAE	<i>Carterocephalus palaemon</i> Pallas, 1771	24	8	1984-92	2001-03
HESPERIIDAE	<i>Thymelicus lineolus</i> Ochsenh., 1808	12	5	1984-92	2001-03
HESPERIIDAE	<i>Thymelicus sylvestris</i> Poda, 1761	14	5	1984-92	2001-03
HESPERIIDAE	<i>Hesperia comma</i> L., 1758	1	1	1984-92	
HESPERIIDAE	<i>Ochlodes venatus</i> Bremer & Grey, 1853	47	8	1984-92	2001-03
ZYGAENIDAE	<i>Zygaena osterodensis</i> Reiss 1921			1992	
ZYGAENIDAE	<i>Zygaena loti</i> Denis & Schiff., 1775	1	1	1984-92	
ZYGAENIDAE	<i>Zygaena ephialtes</i> L., 1767	5	3	1984	2002-03
ZYGAENIDAE	<i>Zygaena transalpina</i> Esper, 1781	8	4	1992	2001-03
ZYGAENIDAE	<i>Zygaena filipendulae</i> L., 1758	32	8	1984	2001-02
ZYGAENIDAE	<i>Zygaena purpuralis</i> Brünlich, 1763			1992	
ZYGAENIDAE	<i>Rhagades pruni</i> Denis & Schiff., 1775			1992	
ZYGAENIDAE	<i>Adscita statures</i> L., 1758			1984-1992	

### 1.3.A - Hardt

En 2001 nous avons rencontré dans la Hardt 41 espèces de Rhopalocères, soit 52 % des 78 espèces qui y étaient antérieurement recensées, et 3 espèces de Zygaenidae. 15 espèces de Rhopalocères pour un total de 56 se sont rajoutées la 2ème année de l'inventaire. Ce qui représentait alors 72 % des espèces potentiellement présentes. Une espèce de Zygaenidae (*Zygaena ephialtes*) s'est également rajoutée à la liste cette année là pour donner un total de 4 espèces. En 2003, 8 nouvelles espèces ont été observées portant le nombre total de Rhopalocères à 64 soit 82 % des espèces recensées dans la Hardt jusque là. Le total de Zygaenidae notés est resté à 4 soit 50 % des espèces attendues. Il est cependant fort probable que d'autres espèces de zygènes soient toujours présentes dans la Hardt. Elles n'ont simplement pas pu être observées durant les 3 années de l'inventaire.

La présence d'*Everes argiades* (2002 et 2003 dans 7 secteurs différents) qui n'avait plus été rencontrée en Alsace ces dernières années, montre que cette espèce est bien présente dans la Hardt. La significative augmentation de la fréquence de l'espèce en 2003 est notamment due aux étés chauds successifs et aux hivers doux qui ont facilité la migration d'individus vers les biotopes favorables à l'espèce.

D'autres espèces comme *Clossiana euphrosyne*, et *Pieris brassicae* se sont rajoutées à liste en 2003. Bien que ces espèces n'aient été observées que dans une seule localité, il est fort probable qu'elles soient présentes dans d'autres.

### 1.3.B - Rothleible

Concernant la forêt du Rothleible, la zone étudiée en 1984-1992 est la même que celle étudiée lors de l'inventaire. Nous avons donc pu nous baser sur des données existantes pour effectuer des comparaisons. Ainsi, la clairière HI-18 occupait à l'époque, une surface bien plus vaste, et s'étendait de part et d'autre du chemin. Etaient présentes à l'époque, dans la clairière mais également dans le chemin, 76 espèces de Rhopalocères et Zygaenidae. Au début de l'inventaire, en 2001, la surface de la clairière s'était fortement restreinte, la broussaille s'étant développée et, de plus celle-ci avait subi de gros dégâts par la présence de sangliers. Ainsi en 2001, nous n'avons rencontré que 31 des 76 espèces citées. Les années 2002-2003, 18 puis 9 espèces supplémentaires sont venues compléter la liste. Nous avons finalement sur 3 ans retrouvé 58 espèces c'est-à-dire 76 % de celles précédemment observées dans la forêt du Rothleible.

Certaines espèces remarquables de Rhopalocères semblent avoir disparu lors de la période qui a suivi l'élimination systématique fin des années 1980 et début des années 1990, des nombreux pin séculaires qui peu-

plaient la forêt, sans que l'on puisse affirmer avec certitude que les deux événements soient liés. Il faut simplement noter que les immenses pins qui maintenaient la forêt ouverte, entretenant de nombreuses lisières ont été abattus (*Photo 6 Planche 2 Annexe III*). Un grand nombre d'insectes qui leur étaient directement liés, dont de nombreux Coléoptères et Hétérocères ont également disparu à ce moment là. *Erebia medusa*, très répandu en plaine dans les années 1950, s'est progressivement réfugié dans les forêts (années 1970) et n'a été rencontré qu'en un seul exemplaire isolé dans la forêt du Rothleible en 2003. L'espèce survit encore dans le Jura alsacien et les Vosges. Plusieurs facteurs cumulés sont probablement à l'origine de cette quasi-disparition, à savoir l'intervention humaine (agriculture, sylviculture), et le changement climatique.

*Lopinga achine* n'a pas été observé en 2001-2003. Cette espèce associée aux forêts mixtes pins-feuillus était très commune dans la période 1982-1993. La disparition des pins peut avoir eu ici une incidence.

Pour d'autres espèces non revues, notamment certains lycènes comme *Cupido minimus* ou *Lycaena alciphron*, c'est le fauchage au gyrobroyeur du bord des chemins en été qui est en grande partie responsable de leur régression voire de leur disparition.

Enfin, certaines espèces remarquables ont disparu de la forêt, lorsque les immenses landes sèches qui se trouvaient au sud de celle-ci ont été détruites vers le milieu des années 1990. Ces espèces dont la colonie principale était localisée sur ces landes, migraient le long des chemins jusque dans les clairières, sans pouvoir s'y installer, les biotopes ne répondant pas aux exigences requises pour leur survie. Il s'agit de *Zygaena purpuralis*, *Pyrgus armoricanus*, *Hesperia comma*, *Hipparchia semele* et *Arethusana arethusa*. Sont également touchées par la destruction de ces landes : *Spialia sertorius*, *Lysandra coridon*, *Lysandra bellargus* et *Issoria lathonia* (*Photo 17 Planche 4 Annexe III*), peu ou pas revues en 2001-2003.

D'autres espèces migratrices et/ou ubiquistes dont la présence en un lieu est aléatoire, comme *Nymphalis antiopa* et *Colias crocea*, n'ont pas été observées en 2001-2003, mais pourraient néanmoins être présents.

### 1.3.C - Biologie des espèces

FAMILLE	Nom	Biologie	Hardt Nord
HESPERIIDAE	Carcharodus alceae Esper, 1780	Thermophile. Surtout à l'étage collinéen. Sur Malva sp.	2 secteurs.
HESPERIIDAE	Carterocephalus palaemon Pallas, 1771	Lisières de forêts, petites clairières et zones arbustives. Sur les grami-nées.	8 secteurs
HESPERIIDAE	Erynnis tages L., 1758	Pâturages extensifs. Ponte aux endroits très secs et à végétation rase. Sur Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa, Coronilla varia.	7 secteurs
HESPERIIDAE	Hesperia comma L., 1758	Prés secs et maigres. Sur Festuca sp. et Nardus stricta.	1 secteur.
HESPERIIDAE	Ochlodes venatus Bremer & Grey, 1853	Talus herbeux, chemins forestiers ouverts. Sur graminées (Poa, Festuca etc...).	8 secteurs.
HESPERIIDAE	Pyrgus malvae L., 1758	Lieux fleuris : lisières, clairières, chemins forestiers. Chenille sur Potentilla, Malva, Fragaria etc... (Photo 12 Planche 3 Annexe III).	6 secteurs.
HESPERIIDAE	Thymelicus lineolus Ochsenh., 1808	Sur coteaux, dans les prairies, les clairières. Chenille sur diverses graminées.	5 secteurs.
HESPERIIDAE	Thymelicus sylvestris Poda, 1761	Dans les biotopes herbeux, relativement secs, riches en fleurs. Aussi dans les chemins forestiers et les carrières. Chenille sur différentes graminées.	5 secteurs.
LYCAENIDAE	Aricia agestis Denis & Schiff., 1775	Thermophile. Prés maigres en plaine. Sur Hélianthemum nummularium et Erodium cicutarium.	8 secteurs.
LYCAENIDAE	Callophrys rubi L., 1758	Buissons au bord des prés maigres, steppes rocheuses en montagne. Vit sur Cytisus, Anthyllis, Helianthemum, Rhamnus, Empetrum nigrum. (Photo 8 Planche 3 Annexe III).	8 secteurs.
LYCAENIDAE	Celastrina argiolus L., 1758	Lisières, haies vives, trouées avec beaucoup de buissons. Chenille sur nerprun purgatif, callune, lierre, fusain. Imago surtout sur eupatoire et sureau yèble.	6 secteurs.
LYCAENIDAE	Cyaniris semiargus Rottemburg, 1775	Prairies humides ou sèches riches en fleurs de la plaine à 2200 m d'altitude. Chenille sur Trifolium rubrum, Anthyllis vulneraria, Genista tinctoria, Astragalus glycyphyllos.	1 secteur.
LYCAENIDAE	Everes argiades Pallas, 1771	Thermophile, mais pas xérophile. Espèce de plaine. Se développe sur les Papilionaceae (Trifolium essentiellement).	4 secteurs.
LYCAENIDAE	Fixsenia pruni (L., 1758)	Clairières avec des fourrés jusqu'à 1200 m d'altitude. Sur Prunus spinosa.	6 secteurs.
LYCAENIDAE	Glaucopsyche alexis Poda, 1761	Prairies sèches et forêts claires à toute altitude. Se développe sur les Papilionaceae (Medicago, Onobrychis, Coronilla).	1 secteur.
LYCAENIDAE	Hamearis lucina L., 1758		4 secteurs.
LYCAENIDAE	Plebejus argyrognomon Bergsträsser, 1779	Endroits secs et fleuris à faible altitude. Sur Coronilla varia. (Photo 9 Planche 3 Annexe III).	5 secteurs.
LYCAENIDAE	Lycaena phlaeas L., 1761	Steppes rocheuses, prairies sèches et forestières, prairies cultivées riches en fleurs. Chenille sur Rumex acetosa et R. acetosella. Aussi sur Polygonum. (Photo 18 Planche 4 Annexe III).	4 secteurs.
LYCAENIDAE	Lysandra bellargus (Rottemburg, 1775)	Sur les gazons secs. Se développe sur Hippocrepis comosa.	7 secteurs.
LYCAENIDAE	Lysandra coridon (Poda, 1761)	Prés secs à gazon ras. Sur Hippocrepis comosa, Astragalus glycyphyllos et sur Coronilla.	4 secteurs.
LYCAENIDAE	Nordmannia acaciae F., 1787	Sous-bois touffus des forêts sèches. Sur les buissons de Prunus spinosa.	1 secteur.

FAMILLE	Nom	Biologie	Hardt Nord
LYCAENIDAE	Nordmannia ilicis Esper, 1779	Forêts de chênes. Atteint 1000 m d'altitude. Se développe sur les Quercus (surtout Q. pubescens).	5 secteurs.
LYCAENIDAE	Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Bords des chemins, routes, gravières. Sur Medicago sp. et sur Onobrychis sp.	8 secteurs.
LYCAENIDAE	Quercusia quercus L., 1758	Dans les forêts de feuillus comportant des chênes. Ne dépasse pas 1100m. Chenille sur les chênes (Quercus robur, Q. petraea, Q. pubescens, Q. cerris).	5 secteurs.
LYCAENIDAE	Satyrion w-album Knoch, 1782	Lieux boisés. Surtout lié à l'orme, mais aussi au tilleul.	1 secteur.
LYCAENIDAE	Thecla betulae L., 1758	Lisières, vergers, jardins. Se développe sur diverses Rosaceae.	1 secteur.
NYMPHALIDAE	Aglais urticae L., 1758	Ubiquiste. De la plaine jusqu'à 3000m. Chenille sur les orties. Très éclectique quant au choix des plantes butinées.	3 secteurs.
NYMPHALIDAE	Araschnia levana L., 1758	Araschnia levana L., 1758 Prés dans les bois, le long des chemins forestiers. La génération d'été dans les forêts de feuillus. Atteint 1000m. Chenille sur les orties. L'adulte butine les ombellifères, chardons, l'eupatoire, le sureau yèble.	6 secteurs.
NYMPHALIDAE	Argynnis paphia L., 1758	Sur les chemins forestiers, les clairières et lisières. Atteint 1600m. Ponte dans l'écorce des arbres. Chenilles sur violettes, adultes sur eupatoire, cirse, sureau yèble. (Photo 13 Planche 4 Annexe III).	7 secteurs.
NYMPHALIDAE	Brenthis daphne Denis & Schiff., 1775	Versants chauds et secs. Atteint 1400m. Zones de transition entre les bosquets de feuillus et les prés secs et pierreux. Aussi chemins forestiers bordés de ronces et de fleurs. Chenilles sur ronces, framboisiers, violettes. Adultes sur les chardons et les ronces.	5 secteurs.
NYMPHALIDAE	Clossiana dia L., 1767	Surtout près des buissons et des forêts parsemés de pierres. Bois secs, landes. Atteint 1100 m. Chenille sur Viola sp. et sur Prunella vulgaris.	7 secteurs.
NYMPHALIDAE	Clossiana euphrosyne L., 1758	Lisières, prés et pâturages peu fumés, prairies sylvatiques. Dépasse 1500 m. Chenilles sur violettes (Viola canina, V. reichenbachiana) et fraisiers.	1 secteur.
NYMPHALIDAE	Cynthia cardui L., 1758	Espèce migratrice que l'on rencontre partout. Assez polyphage (Carduus, Cirsium, Onopordon, Tussilago, Arctium lappa, Urtica dioica).	8 secteurs.
NYMPHALIDAE	Fabriciana adippe Denis & Schiff., 1775	Prairies, prés à pâturages maigres, lisières riches en fleurs, clairières. Dépasse 1600 m d'altitude. Chenille sur Viola reichenbachiana, V. tricolor. Imago sur chardons de préférence.	3 secteurs.
NYMPHALIDAE	Inachis io L., 1758	Ubiquiste. Préfère le voisinage des bois. Atteint 2500m d'altitude. Chenille sur orties. Adultes sur Eupatoire, Cirse, Adenostyles, Centaurea, inula salicina etc...	7 secteurs.
NYMPHALIDAE	Issoria lathonia L., 1758	Friches et prairies. Sur Viola, Onobrychis, Borrigo. (Photo 17 Planche 4 Annexe III).	2 secteurs.
NYMPHALIDAE	Limenitis camilla L., 1764	Forestier. Forêts humides et chaudes. Le long des chemins ensoleillés, des lisières et des clairières. Chenilles sur le chèvrefeuille (Lonicera sp.)	4 secteurs.
NYMPHALIDAE	Melitaea diamina Lang, 1789	Lisières des bois et prairies plutôt humides. Chenille sur Veronica, Melampyrum. (Photo 15 Planche 4 Annexe III).	2 secteurs.
NYMPHALIDAE	Mellicta athalia Rottemburg, 1775	Prairies sèches, prairies marécageuses, bords de tourbières. Dans les Alpes : forêts claires, chemins forestiers. Chenille sur Plantago lanceolata, Digitalis lutea, Linaria vulgaris, Melampyrum sp. (Photo 16 Planche 4 Annexe III).	3 secteurs.
NYMPHALIDAE	Nymphalis polychloros L., 1758	Ubiquiste. Trouées et prés enclavés dans la forêt, les carrières, les terrains buissonneux, les jardins. Chenille sur saule marsault, cerisier, orme, pommier, poirier, charme houblon.	2 secteurs.
NYMPHALIDAE	Polygonia c-album L., 1758	Bordure des lisières buissonneuses et des clairières jusqu'à 1900 m. Chenille sur ortie, houblon, orme, noisetier, saule. Imago sur saule, aulne, érable, eupatoire.	5 secteurs.
NYMPHALIDAE	Vanessa atalanta L., 1758	Dans tous les lieux fleuris. Chenille sur orties.	5 secteurs.
PAPILIONIDAE	Papilio machaon L., 1758	Prairies, pentes et friches fleuries. Sur Ombellifères. (Photo 5 Planche 3 Annexe III).	5 secteurs.
PIERIDAE	Anthocharis cardamines L., 1758	Le long des lisières et clairières ensoleillées, jusqu'à 2000 m. De moins en moins lié à la forêt au fur et à mesure que l'altitude augmente. Chenille sur crucifères (surtout Cardamine et sur Sisymbrium).	4 secteurs.



FAMILLE	Nom	Biologie	Hardt Nord
PIERIDAE	Aporia crataegi L., 1758	Régions modérément cultivées, de l'étage collinéen jusqu'à 1600m. Dans les lisières et les friches. Chenille sur rosacées ligneuses (Crataegus, Prunus, Sorbus etc...).	3 secteurs.
PIERIDAE	Colias alfacariensis Ribbe, 1905	Prés maigres ensoleillés. Chenille sur Hippocrepis comosa ou Coronilla varia.	8 secteurs.
PIERIDAE	Colias hyale L., 1758	Champs de trèfle et de luzerne, pâturages fleuris. Espèce polyphage sur différentes légumineuses (Trifolium, Medicago, Vicia sp.).	1 secteur.
PIERIDAE	Gonepteryx rhamni L., 1758	Lisières, forêts claires et fourrés près des bois. Atteint 2500 m d'altitude. Chenille sur Frangula alnus, Rhamnus cathartica.	8 secteurs.
PIERIDAE	Leptidea sinapis L., 1758	Sur les chemins forestiers ensoleillés et les lisières de forêts, à l'abri des cultures intensives. Chenille sur Légumineuses (Lathyrus, Vicia, Trifolium, Lotus). (Photo 7 Planche 3 Annexe III).	3 secteurs.
PIERIDAE	Pieris brassicae L., 1758	Anthropophile. Sur les choux (Brassica sp.).	1 secteur.
PIERIDAE	Pieris napi L., 1758	Ubiquiste. Le long des lisières et forêts claires, mais aussi des champs et des jardins. Chenille sur de nombreuses Crucifères sauvages.	8 secteurs.
PIERIDAE	Pieris rapae L., 1758	Ubiquiste, anthropophile. Surtout dans les jardins et cultures maraîchères. Migrateur, se trouve jusqu'à 3000 m. d'altitude. Chenille sur crucifères (Brassica) et Résédacées..	7 secteurs.
SATYRIDAE	Aphantopus hyperantus L., 1758	Ubiquiste. Espèce des prairies devenue sylvestre dans les zones d'agriculture intensive. Atteint 1600 m. Chenille sur les graminées et les laïches.	8 secteurs.
SATYRIDAE	Brintesia circe F., 1775	Prairies forestières sèches, bien ensoleillées et buissonnantes. Dans la zone de Quercus pubescens. (Photo 20 Planche 4 Annexe III).	6 secteurs.
SATYRIDAE	Coenonympha arcania L., 1761	Prairies sèches, sites buissonneux secs, forêts de feuillus claires et chaudes. Surtout zones vallonnées. Ne dépasse pas 1000 m. Chenille sur graminées (Poa, Melica).	5 secteurs.
SATYRIDAE	Coenonympha pamphilus L., 1758	Sur les prairies de toute sorte, les friches et les talus jusqu'à 1800 m d'altitude. Chenille sur graminées (Poa, Anthoxanthum odoratum, Nardus stricta).	8 secteurs.
SATYRIDAE	Erebia medusa Denis & Schiffermüller, 1775	Aussi bien dans les prés maigres que les prés à litière ou les pâturages peu exploités. Sur Bromus erectus et Festuca rubra.	1 secteur.
SATYRIDAE	Lasiommata maera L., 1758	Lisières, clairières, prairies et pâturages maigres. Chenille sur Festuca ovina, F. rubra, Poa annua, Glyceria fluitans, Calamagrostis varia.	2 secteurs.
SATYRIDAE	Lasiommata megera L., 1767	Biotopes chauds et secs. Se pose volontiers sur les murs ou les pierres. Chenille sur Bromus et Festuca. (Photo 10 Planche 3 Annexe III).	6 secteurs.
SATYRIDAE	Maniola jurtina L., 1758	Prairies sèches, mais aussi lisières, trouées en forêt, talus des routes et des voies ferrées. Chenille sur graminées et laïches. Butine les fleurs.	8 secteurs.
SATYRIDAE	Melanargia galathea L., 1758	Prairies maigres et garrigues. De la plaine jusqu'à 1600 m d'altitude. Chenilles sur graminées (Bromus erectus, Brachypodium pinnatum, Poa trivialis). (Photo 14 Planche 4 Annexe III).	7 secteurs.
SATYRIDAE	Minois dryas Scopoli, 1763	Aussi bien dans les prairies sèches, mais aussi près des sources et au bord des lacs. (Photo 11 Planche 3 Annexe III).	7 secteurs.
SATYRIDAE	Pararge aegeria L., 1758	Trouées de forêts et en lisière, chemins forestiers. Chenille sur linaigrette, fétuque, séslerie, laïche.	6 secteurs.
SATYRIDAE	Pyronia tithonus L., 1771	Forêts de feuillus sèches et claires. Ne dépasse pas 1000 m d'altitude. (Photo 19 Planche 4 Annexe III).	8 secteurs.
ZYGAENIDAE	Zygaena ephialtes L., 1767	Xérothermophile. Dans les zones arbustives. Sur Coronilla varia et Hippocrepis comosa. Les adultes souvent sur les fleurs de couleur lilas et violettes.	3 secteurs.
ZYGAENIDAE	Zygaena filipendulae L., 1758	Prairies, lisières, bois clairs. Sur Papilionacées (Lotus corniculatus, Coronilla, Dorycnium, Onobrychis).	8 secteurs.
ZYGAENIDAE	Zygaena loti Denis & Schiff., 1775	Gazons mésothermophiles, prairies maigres. Semble préférer les sols calcaires. Sur Lotus corniculatus et autres Papilionaceae.	1 secteur.
ZYGAENIDAE	Zygaena transalpina Esper, 1781	Landes buissonnantes sèches, friches sèches, pentes chaudes. Préfère le calcaire. Sur Papilionacées (Hippocrepis, Lotus, Coronilla).	4 secteurs.

## 1.4 - Conclusion et conseils de gestion

Le fait que 8 espèces de Rhopalocères se soient rajoutées à la liste en 2003, confirme l'utilité des inventaires répartis sur plusieurs années. En effet, une telle durée permet d'avoir une idée plus juste de la situation quant à la présence ou non de certaines espèces et d'avoir un aperçu de l'évolution des populations des espèces observées (effectifs et densités). On peut également mieux cerner les causes potentielles de la régression, voire de la disparition de certaines d'entre elles.

Sur l'ensemble des biotopes étudiés lors de l'inventaire, nous avons rencontré 64 espèces de Rhopalocères ce qui constitue 82 % des espèces attendues. Les Zygaenidae rencontrés ne représentent que 50% des espèces recensées antérieurement. En fait pour être exhaustif, il faudrait disposer de données sur une période supérieure à 3 ans.

La cause essentielle de la régression voire disparition des papillons semble être la transformation de leur milieu vital. Ainsi, dans le souci de préserver la biodiversité des sites étudiés tels que la forêt du Rothleible, il est nécessaire de leur appliquer quelques techniques de gestion simples.

Pour ce qui est des chemins, il faut maintenir en arrière les lisières forestières. Le fauchage des bords de chemins est donc nécessaire mais il doit être alterné : on ne doit pas faucher les deux côtés en même temps, mais un côté la première année, l'autre l'année suivante et ainsi de suite. Ceci permettra aux espèces de lépidoptères de survivre sur le côté non fauché. Il faut de plus éviter le gyrobroyeur car il stérilise le site taillé : en effet, les chenilles sont broyées avec la végétation et l'ensemble pourrissant sur place y détruit toute vie végétale et animale. Si le fauchage s'effectue mécaniquement (faucheuse à lames), on évite tous ces problèmes. En coupant la végétation 5 à 10 cm au dessus du sol, on permet aux chenilles survivantes de continuer à se nourrir. Dans tous les cas, un fauchage tardif (juillet à septembre) semble nécessaire.

Les clairières quant à elles doivent être maintenues ou agrandies. Pour cela, il faut également soit maintenir soit reculer les lisières et faucher de la façon décrite ci-dessus l'espace de la clairière. Le fauchage s'effectue en deux fois réparties sur deux années et le recul des

lisières en plusieurs fois afin de ne pas mettre en danger les espèces qui leurs sont directement liées. Il est important d'y laisser subsister quelques buissons de prunelliers ou chênes rabougris, car la survie de certaines espèces de lépidoptères notamment de lycènes est conditionnée par la présence de ces arbres.

Comme nous l'avons vu plus haut, le simple recensement des espèces de Rhopalocères nous permet de récolter des renseignements précieux sur un site et son évolution dans le temps ce qui nous permet de mieux le gérer. Mais pour faire un travail plus précis, permettant un suivi méticuleux des populations de Rhopalocères d'un site à long terme, on peut utiliser la méthode du transect qui consiste à visiter ce site selon un parcours bien défini, toujours le même, et de compter le nombre d'individus de chaque espèce présents sur le site. Le parcours doit s'effectuer selon des modalités définies à l'avance, toutes les deux semaines par exemple, du début avril à fin septembre et par beau temps. Cette méthode très contraignante, permet d'établir un parallèle entre l'évolution du site étudié et les populations de Rhopalocères qu'il héberge.

En conclusion, si la présence des clairières en forêts est capitale pour la préservation de la flore et de la faune, leur entretien est vital. Mais leur seule présence ne suffit pas, car nous avons démontré l'importance des chemins comme refuge pour de nombreuses espèces de papillons. Un chemin large et entretenu de façon conforme à une bonne préservation des espèces peut-être plus riche qu'une clairière abandonnée et qui se referme.

## 1.5 - Lépidoptères nocturnes

Les Lépidoptères nocturnes sont bien représentés en France avec 4500 espèces différentes.

Une douzaine de chasses de nuit à la lumière ont été effectuées (*Photo 2 Planche 2 Annexe III*). Elles ont fourni 96 espèces différentes (voir la liste ci-dessous), mais l'inventaire est loin d'être exhaustif. Pour s'en convaincre, il suffit de savoir que 54 espèces n'ont été prises qu'une fois et 22 deux fois seulement. Les valeurs calculées des Chao<sub>2</sub> et des Jackknife (voir 1.4.3 Méthodes d'Analyse) montrent qu'il doit bien rester au minimum 70 espèces supplémentaires à trouver. Il suffit de parcourir cette liste pour constater la variété des niches écologiques exploitables par ces insectes.