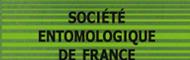


**Denis Richard
Pierre-Olivier Maquart**



LA VIE DES PAPILLONS d'Europe


DELACHAUX
ET NIESTLÉ


SOCIÉTÉ
ENTOMOLOGIQUE
DE FRANCE


OPIE
OFFICE POUR
LES INSECTES ET
LEUR ENVIRONNEMENT



La
vie
des
papillons
d'Europe

**Denis Richard
Pierre-Olivier Maquart**

Conception graphique et mise en pages :

 Mathilde Delattre-Josse
www.mathildedelattrejosse.com

Préparation de copie : Victor Bauchef

Relecture sur épreuves : Caroline Bouchet

© Delachaux et Niestlé, Paris, 2023

ISBN : 978-2-603-02814-8

Dépôt légal : janvier 2023

Photogravure : Nord Compo

Achévé d'imprimer en décembre 2022

sur les presses de Drukarnia Interak.

Imprimé en Pologne

**AJOUTER
CHARTRE FSC
IMPRIMEUR**

Cet ouvrage ne peut être reproduit, même partiellement et sous quelque forme que ce soit (photocopie, décalque, microfilm, duplicateur ou tout autre procédé analogique ou numérique), sans une autorisation écrite de l'éditeur.

Tous droits réservés pour tous pays.

La vie des papillons d'Europe

**CHARTRE
DELACHAUX
ET NIESTLÉ**



- 1 L'éditeur nature de référence **depuis 1882**.
- 2 Le fonds éditorial le plus complet en langue française avec **plus de 450 ouvrages** consacrés à la nature et à l'environnement.
- 3 Des auteurs **scientifiques et naturalistes reconnus**.
- 4 Les **meilleurs illustrateurs naturalistes**, pour la précision et le réalisme.
- 5 Des ouvrages spécifiquement adaptés à l'utilisation sur le **terrain**.
- 6 Des **contenus actualisés** régulièrement pour relayer les avancées scientifiques les plus récentes.
- 7 Une **démarche éco-responsable** pour la conception et la fabrication de nos ouvrages.
- 8 Une **approche pédagogique** qui sensibilise les plus jeunes à l'écologie.
- 9 Une réflexion qui éclaire les **grands débats sur l'environnement** (biodiversité, changement climatique, écosystèmes).
- 10 Une implication aux côtés de tous ceux qui œuvrent en faveur de la **protection de l'environnement** et de la conservation de la biodiversité.

➤ **RETROUVEZ-NOUS SUR WWW.DELACHAUXETNIESTLE.COM ET SUR FACEBOOK**

**SOCIÉTÉ
ENTOMOLOGIQUE
DE FRANCE**


OPIE
OFFICE POUR
LES INSECTES ET
LEUR ENVIRONNEMENT


**DELACHAUX
ET NIESTLÉ**

Sommaire

■	Introduction _____	8	7	Avec les fourmis _____	170
1	Papillons : des insectes _____	14	8	Incroyables parcours _____	188
2	Poussière d'écailles _____	40	9	En guise d'épilogue : des menaces conjuguées _____	210
3	Secret d'œufs _____	62	■	Annexes _____	222
4	Croissance de chenilles _____	80	■	Glossaire _____	228
5	Sommeil de nymphes _____	108	■	Index _____	230
6	Vies de papillons _____	138	■	Bibliographie _____	234
			■	Pour aller plus loin... _____	235



INTRODUCTION

Les espèces de papillons sont nombreuses : la science en a décrit quelque 180 000, mais ce nombre est largement sous-estimé, des spécialistes avançant celui de 350, voire 500 000. Il en existe en Europe environ 6 000. Constituant pour les scientifiques l'ordre des Lépidoptères, les papillons représentent environ 10 % de la diversité entomologique. Certains d'entre eux sont particulièrement emblématiques et populaires, mais la plupart, des dizaines de milliers de bestioles, sont souvent insignifiants bien que parfois peu discrets par les atteintes économiques qu'ils occasionnent aux cultures ou aux denrées sèches. Pour les passionnés de nature, les papillons – comme les oiseaux ou les fleurs – sont avant tout associés aux couleurs et à la lumière des prairies ou des lisières sitôt les beaux jours venus. Mais, au-delà de leurs adaptations évolutives et du fait de leur diversité, leur importance écologique et économique est telle que, depuis plus de trois siècles, ils sont les sujets d'observations et de découvertes qui jalonnent les avancées de la biologie.

Fidèles à l'entomologie « plaisir » que nous proposons au fil d'ouvrages ne cédant rien à la rigueur et à l'actualité scientifiques, nous vous emmenons ici à la découverte des papillons d'Europe. Nous n'en broserons pas le portrait – les guides d'identification excellemment réalisés et illustrés constituent des références –, mais en présenterons la biologie et les mœurs au fil d'exemples souvent contextualisés dans une perspective historique ou écologique. Ces aspects sont généralement résumés dans les manuels généralistes, ou trop épars dans les ouvrages et les publications spécialisés (voir bibliographie page 234). Ils constituent toutefois les fondements d'un livre auquel nous rendons hommage, *La Biologie des Lépidoptères*, publié en 1949 par Paul Portier (1866-1962), médecin connu pour ses travaux en physiologie humaine, mais aussi lépidoptériste qui s'émerveille inlassablement de la nature. Il dédia ce traité à ses trois filles en souvenir de leurs chasses aux insectes. Notre balade commence par une présentation générale des papillons, que singularisent les écailles minuscules dessinant parfois de somptueux motifs colorés sur leurs ailes : elles méritent à ce titre un développement qui révèle bien des secrets. Le chemin voit ensuite défiler les stades successifs du cycle biologique de ces insectes,

▲ Double-page précédente : Il semblera sans doute décalé de présenter cette chenille en introduction d'un ouvrage sur les papillons. Mais le public ne relie guère l'insecte parfait et sa larve, pourtant également remarquable par sa biologie et, souvent, sa livrée. Les deux ne sont qu'un, bien qu'occupant deux niches écologiques différentes. Ici, une spectaculaire chenille de Grande Queue-fourchue... © THOMAS MARENTI / MINDEN PICTURES / BIOSPHOTO



▲ Planche extraite de l'ouvrage *Le Monde des papillons : promenades à travers champs*, Maurice Sand, 1867 © GALICA FRANCE



menant de celui d'œuf à celui, singulier, de chrysalide, prélude à l'émergence de l'adulte ailé et sexué, en passant par une étape de croissance et d'accumulation d'énergie : celle de chenille. Puis nous suivons les papillons dans leur vol : le double impératif d'échapper aux prédateurs et de s'alimenter conditionne leur existence souvent brève, dédiée à la recherche de partenaires sexuels, à l'accouplement, et, pour les femelles, à la ponte. La compréhension des interactions avec leur environnement nécessite d'envisager leurs relations avec les plantes qui les nourrissent, chenilles comme adultes, et aussi les liens unissant certains d'entre eux aux fourmis. Des papillons nous emmèneront ensuite dans leur migration, au fil notamment de l'équipée voyant la Belle-Dame investir, selon les saisons, les savanes africaines ou les jardins européens. Enfin, le chaos écologique que nous créons et entretenons sur la planète nous encline à envisager le deuil de la diversité de ces insectes, de leurs services écosystémiques et de leur simple beauté : telle sera la conclusion, désormais forcément pessimiste, de ce cheminement en compagnie des papillons. Un tel projet éditorial implique des choix assumés. Nos collègues ne nous tiendront pas rigueur des imprécisions, schématisations, ellipses et lacunes pour considérer cet ouvrage comme ce qu'il est : une introduction à la biologie des Lépidoptères. Ainsi conçu, notre propos intéressera le curieux de nature comme l'entomologiste confirmé ou l'étudiant désireux d'approfondir ses connaissances. Surtout, nous espérons qu'il encouragera de jeunes naturalistes à s'engager sur cette voie particulière qu'est l'étude des insectes, alliant le travail sur le terrain et l'excitation des découvertes en laboratoire, la rigueur scientifique et l'émerveillement de chaque instant, avec en point d'orgue... la poésie !

Denis Richard
Pierre-Olivier Maquart

◀ L'écrivain d'origine russe, Vladimir Nabokov (1899-1977), fut un lépidoptériste renommé, spécialiste des Lycénidés (en témoignent ces dessins extraits de l'un de ses carnets) et un temps conservateur des collections de papillons de l'université Harvard. Le 30 mai 1975, lors d'un passage sur le plateau d'Apostrophes, il déclara à Bernard Pivot : « Je conçois très bien une autre vie, dans laquelle je ne serais pas romancier [...], mais quelqu'un de tout aussi heureux, d'une autre manière : un obscur entomologiste qui passe l'été à chasser les papillons dans des contrées fabuleuses et qui passe l'hiver à classifier ses découvertes dans un laboratoire. »



Ces pages sont dédiées à la mémoire d'Alain Fraval, ingénieur agronome, artiste peintre et érudit, décédé à la fin de l'année 2021. Rédacteur en chef d'*Insectes*, revue publiée sous l'égide de l'OPIE (Office pour les insectes et leur environnement), sa gentillesse, sa disponibilité, ses remarques avisées, ses conseils empreints d'humour et ses célèbres « Épingles entomologiques » avaient accompagné la rédaction de *La Vie des Coléoptères d'Europe* (Delachaux & Niestlé, 2019) et celle des articles que nous publions dans ce magazine depuis 2017.

Remerciements

La maison Delachaux & Niestlé et son directeur, Michel Larrieu, nous ont accordé une fois de plus leur confiance, nous offrant carte blanche pour rédiger et organiser ces pages. Nous remercions tant nos éditrices, Stéphanie Zweifel et Caroline Bouchet, pour leur patience et leurs conseils, que notre graphiste, Mathilde Delattre-Josse, qui a orchestré textes, images et encadrés avec rigueur et sensibilité, pour produire ce livre attractif où jamais l'œil ne s'ennuie.



Papillons : des insectes

Les papillons sont populaires par l'ornementation souvent remarquable de leurs ailes, leur vol insouciant dans les prairies, l'absence d'appareil vulnérant et l'aura mystérieuse de leur « naissance » à partir d'une chrysalide. Il s'agit pourtant d'insectes... comme les autres. Ce chapitre présente des éléments anatomiques qui participent aux mœurs décrites par la suite, notamment la trompe permettant d'aspirer des liquides, les yeux composés percevant les ultraviolets, les antennes constituant des radars sensoriels et les ailes autorisant des prouesses en vol.

Flambé butinant une fleur dans la réserve naturelle nationale des gorges de l'Ardèche (France).

© STEPHANE VITZTHUM / BIOSPHOTO

Les papillons forment l'ordre des Lépidoptères, un clade d'insectes dont le cycle biologique dit « holométabole » comprend une métamorphose complète : celle voyant la larve, en l'occurrence la chenille, devenir un insecte sexué ailé. Les analyses phylogénétiques suggèrent qu'ils auraient divergé du groupe sœur des Trichoptères (phryganes), au Trias (252 à 201 Ma), au Permien (299 à 252 Ma), voire à la fin du Carbonifère (environ 300 Ma) : la « fourchette » reste ouverte. Au-delà de cette controverse, ces chiffres font remonter leur histoire bien avant celle du spécimen fossile le plus ancien connu. Extrait dans les années 1950 de sédiments du Jurassique inférieur (environ 195 Ma) dans le Dorset par James F. Jackson (1894-1966), un fragment d'aile montra un réseau de nervures commun aux Lépidoptères et aux Trichoptères. Son étude dans les années 1980 révéla l'existence d'écailles : ce fossile, *Archaeolepis mane*, repoussa de 45 à 50 Ma l'origine supposée des papillons. Il était proche de groupes primitifs actuels tel celui des Microptéridés. Par la suite, des fragments d'ailes datant de la transition Trias-Jurassique (environ 200 Ma) furent extraits de sédiments du nord de l'Allemagne : leurs écailles appartenaient à des espèces dont certaines étaient dotées d'une trompe. Toutefois, la plupart des restes de Lépidoptères anciens datent du Paléogène, en particulier de l'Éocène (56 à 33,9 Ma) :

ces vestiges d'espèces cousines des papillons modernes sont conservés notamment dans les gisements d'ambre de la Baltique ou dans des sédiments lacustres.

Les larves des premiers Lépidoptères, apparentées aux « mineuses » (voir page 100), vivaient probablement aux dépens de plantes non vasculaires telles que des mousses (Bryophytes) avant de se nourrir de feuilles au Trias, puis de se diversifier avec les plantes à fleurs (Angiospermes) au Crétacé (145 à 66 Ma). Accompagnant le fait que les chenilles aient évolué vers la possibilité de se nourrir sur les végétaux, et non plus dedans, et qu'elles aient pu de ce fait être plus grosses, l'accroissement de taille des papillons augmenta leur puissance musculaire, ce qui leur donna accès à de nouvelles ressources et favorisa leur dispersion par le vol.



▲ Cette chenille de *Tircis* prête à éclore est visible au travers du chorion. © GILLES SAN MARTIN CC 2.0

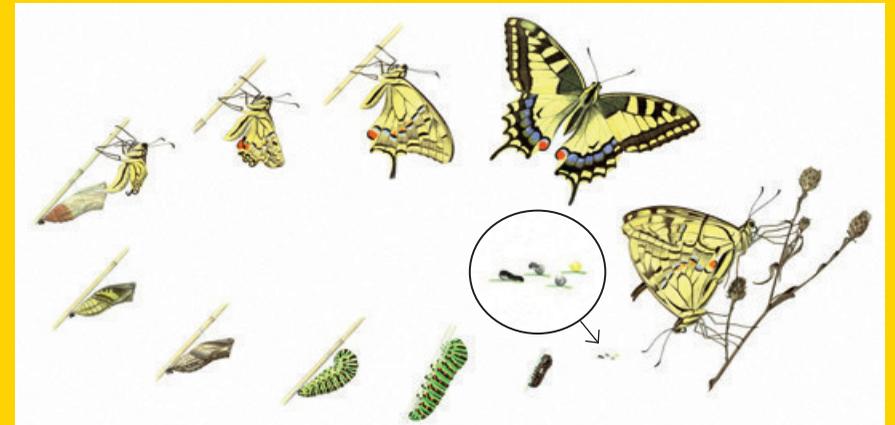
MÉTAMORPHOSE COMPLÈTE

À l'image d'un Coléoptère (cétoine, hanneton, coccinelle), d'un Diptère (mouches, moustiques), d'un Hyménoptère (abeille, guêpe), un Lépidoptère est un insecte holométabole dont le cycle biologique voit se succéder quatre stades :

- ⇒ L'œuf où se développe l'embryon (chapitre 3) ;
- ⇒ La chenille emmagasinant des réserves nutritives et grossissant grâce à des mues (chapitre 4) ;
- ⇒ La nymphe (chrysalide) opérant la métamorphose de cette dernière (chapitre 5) ;
- ⇒ L'adulte sexué, « parfait » ou « imago » (le naturaliste Linné avait nommé cette forme « imago », car elle est à l'image, *imago* en latin, des parents) capable de dispersion et de reproduction (chapitre 2 et chapitres 6 à 8).

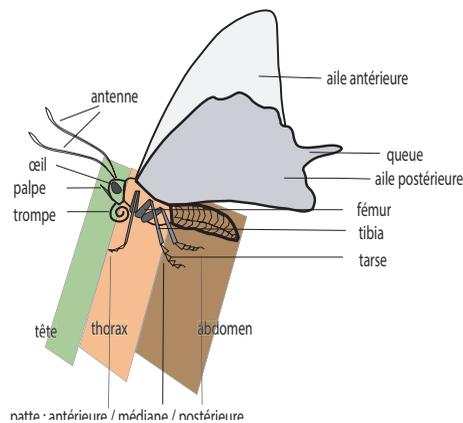
Un tel cycle a participé au succès évolutif de tous les insectes holométaboles¹ : la larve et l'adulte sexué exploitent des ressources environnementales différentes sans compétition mutuelle, chacun ayant un régime alimentaire distinct associé à une anatomie spécifique (mandibules, puis trompe). Certains papillons ont une génération annuelle (espèces monovoltines), d'autres deux (espèces bivoltines), voire trois et plus, s'ils vivent dans un environnement constamment favorable (c'est le cas des mites par exemple). Le cycle s'étend quelquefois sur plus d'une année, notamment lorsque la chenille exploite un milieu peu nutritif (bois), vit dans un environnement froid (espèces boréoalpines) ou lorsque le cycle est interrompu par une pause estivale et/ou hivernale : la durée de vie de la chenille n'a pas de rapport avec celle de l'adulte dont l'existence est souvent réduite à quelques semaines, éventuellement plusieurs mois.

¹ Le naturaliste intéressé pourra lire à ce propos *La Vie des Coléoptères d'Europe* des mêmes auteurs, publié aux éditions Delachaux et Niestlé en 2019.



▲ Stades du cycle du *Machaon* : œuf, chenille, chrysalide, insecte parfait (imago). La larve et l'adulte sexué occupent des niches écologiques différentes. © DR. GUNNAR BREHM/OKAPIA / OKAPIA / BIOSPHOTO

Le corps d'un Lépidoptère est protégé par un squelette externe (exosquelette) constitué d'une cuticule de chitine couverte d'un film lipidique. Cette enveloppe dure, rigide et articulée permet l'insertion des muscles. Elle porte de nombreuses soies ou écailles formant un couvert parfois épais. Divisé en trois parties ou « tagmes » (tête, thorax, abdomen) et segmenté comme celui de tout insecte, ce corps présente des spécificités dont la connaissance éclaire la compréhension des mœurs des papillons : elles sont résumées dans ce chapitre.



▲ Anatomie externe schématisée d'un Lépidoptère adulte type Machaon présentant notamment les trois divisions du corps. © L. SHYAMAL CC 4.0

« DE JOUR » OU « DE NUIT » ?

Si le nom de « papillon » désigne, en français, l'ensemble des insectes de l'ordre des Lépidoptères, il n'en est pas ainsi dans toutes les langues : l'anglais ou l'italien, par exemple, distinguent des papillons « de jour » (*butterflies/farfalla*) et d'autres « de nuit » (*moths/falena*).

La frontière entre ces groupes, trouble, découle d'une distinction entre deux sous-ordres proposée par Jean-Baptiste de Boisduval (1799-1879) en fonction de la morphologie des antennes : les Rhopalocères (du grec *rhopalon*, « massue » et *keras*, « corne » ou, ici, « antenne ») et les Hétérocères (du grec *hétéro*, « autre ») correspondant respectivement aux papillons « de jour » et « de nuit ». Pour vivace qu'elle soit, cette dichotomie ne reflète guère une réalité qui voit de nombreux Hétérocères s'activer à la lumière du jour¹ – inversement de rares Rhopalocères ont une activité nocturne, mais pas en Europe.

Réunissant environ un dixième des espèces de papillons, le taxon des Rhopalocères recouvre la superfamille des Papilionoïdés (*Papilionoidea*), une parmi 44 à 47 dans l'ordre des Lépidoptères : les autres fédèrent les anciens Hétérocères. Elle groupe sept familles (Hespéridés, Lycénidés, Nymphalidés, Papilionidés, Piéridés, Riodinidés ; la famille des Hedylidés réunit des espèces néotropicales de mœurs nocturnes). Apparus il y a à peu près 100 Ma, les Papilionoïdés seraient issus de groupes d'Hétérocères ayant évolué vers une activité diurne leur permettant d'exploiter le nectar des fleurs, plus accessible le jour que la nuit².

1. Le naturaliste intéressé apprendra sur cette question dans le guide que lui consacre notre collègue Rainer Ulrich chez ce même éditeur (voir bibliographie).

2. Cette hypothèse paraît plus probable que celle voulant que le mode de vie diurne eût pour but d'échapper à la pression de prédation des chauves-souris : ces dernières sont apparues en effet il y a environ 60 Ma et elles n'ont été capables d'écholocation qu'environ 10 Ma plus tard.

PAPILLONS DE JOUR ET PAPILLONS DE NUIT

	Rhopalocères Papillons « de jour »	Hétérocères Papillons « de nuit »
Nombre approximatif d'espèces connues de la science	18 000 à 20 000	180 000 à 200 000
... dont en Europe	480 à 500	8 400 à 9 800
... dont en France métropolitaine	260 à 270	5 200
Principaux caractères distinctifs	<ul style="list-style-type: none"> * antennes filiformes se terminant par un renflement en massue ou formant une pointe (Hespéridés). * ailes généralement vivement colorées. * au repos, ailes redressées à la verticale sur la face dorsale du corps, recto contre recto. 	<ul style="list-style-type: none"> * antennes de forme variable se terminant exceptionnellement en massue (Zygénidés notamment). * ailes généralement peu colorées ; les espèces d'activité diurne sont plus colorées. * au repos, ailes généralement repliées en toit sur l'abdomen, étalées (les antérieures couvrant plus ou moins les postérieures), parfois positionnées comme celles des Rhopalocères.
Activité	espèces européennes actives de jour.	majorité des espèces actives de nuit, sauf, par exemple, les zygènes, les sésies, certains sphinx, le mâle de Bombyx ou du Petit paon-de-nuit, etc.