



Les insectes *un autre monde*

Par Vincent Albouy – Opie Poitou-Charentes

Dessin Jean-Louis Verdier



LUCANUS CERVUS

J.L. Verdier 2015



Introduction au monde des insectes, apparus sur la planète depuis au moins 400 millions d'années : évolution, morphologie, reproduction et métamorphose

Par **Vincent Albouy** – Opie Poitou-Charentes

Dessins **Jean-Louis Verdier**

L'homme pense dominer notre planète. Pourtant, à y regarder de plus près, les vrais maîtres du monde sont les insectes. Si nous disparaissions, la vie sur terre n'en serait pas changée. Sans les insectes, elle deviendrait quasiment impossible car ils représentent la grande majorité des animaux.

Petit monarque,
Danaus chrysippus.



POUR EN SAVOIR PLUS

Les Insectes, petits mais costauds, OPIE Poitou-Charentes, Belin Evéil Nature, 2003.

Les Insectes de France et d'Europe occidentale,

M. Chinery, Flammarion, 2005.

Les Insectes, P.-A. Robert, Delachaux et Niestlé, 2003.

Tous les Insectes du Monde, L. Baliteau, Milan, 2005.

Souvenirs entomologiques, J.-H. Fabre, Bouquins Laffont, 1999.

opiepc@wanadoo.fr

Sur 1 200 000 espèces animales connues à ce jour par la science, 830 000 sont des insectes, soit plus des deux tiers. En comparaison, les vertébrés ne représentent même pas une espèce sur vingt, et les mammifères dont nous faisons partie une espèce sur deux cents. Petits, voire minuscules, les insectes ont su s'adapter à une infinité de milieux particuliers. Certains sont capables de se développer dans une seule graine.

Les démographes disent que nous sommes six milliards d'êtres humains sur terre. Ils n'ont pas compté tous les hommes un à un. Leurs estimations se basent sur des recensements partiels. Les entomologistes ont fait le même travail pour les insectes. Il y a au moins 830 000 espèces connues, mais il y en aurait encore au moins deux millions à découvrir, soit trois millions en tout.

En se basant sur les échantillonnages de quelques milieux, et en généralisant les chiffres obtenus à la planète entière, ils arrivent au chiffre d'un milliard de milliards d'insectes en vie au moment où vous lisez ces lignes. L'histoire des insectes commence il y a au moins 450 millions d'années. Les terres émergées sont des déserts minéraux que les plantes commencent à conquérir. Quelques animaux marins les suivent, évoluant pour s'adapter à la vie aérienne. L'ancêtre des insectes réussit parfaitement cette mutation, si l'on en juge par ses innombrables descendants actuels. Mais il nous est inconnu. Le plus vieil insecte fossile connu n'est âgé, si l'on peut dire, que de 395 millions d'années. Son empreinte très déformée montre qu'il ressemblait aux collemboles.

Les insectes partagent squelette externe et appendices articulés avec quelques cousins proches, que les scientifiques appellent arthropodes : les crustacés, les mille-pattes, les araignées et les scorpions. Ils s'en distinguent aisément par le nombre de pattes : 6 chez les insectes, 8 chez les araignées et scorpions, 10 à 16 chez les crustacés, plus de 20 et jusqu'à 400 chez les mille-pattes.

Quelle que soit l'apparence d'un insecte adulte, son corps est bâti sur un modèle unique. Il se divise en trois grandes parties. A l'avant, la tête. Au centre, le thorax. A l'arrière, l'abdomen. Ce schéma constant les oppose aux araignées, dont le corps est divisé en deux parties seulement, ou aux mille-pattes dont les nombreux segments ne sont pas rassemblés en parties vraiment distinctes. Il les rapproche des crustacés, dont le corps est organisé sur le même plan. C'est l'un des indices qui font penser que l'ancêtre des insectes était un crustacé. Si le schéma primitif d'articles distincts et semblables se succédant les uns aux autres est bien visible chez les mille-pattes, il est très déformé chez les insectes. Les segments composant la tête ont fusionné en une masse unique. Mais le thorax, et surtout l'ab-



La femelle de l'attelable du chêne (*Attelabus nitens*) assouplit la feuille en mordillant les nervures puis la roule sur elle-même. Avant de clore ce rouleau en forme de cigare, elle pond un œuf. Les tissus de la feuille serviront de nourriture à la larve durant l'hiver (lire l'article de Vincent Albouy, illustré par Jean-Louis Verdier, dans *Insectes*, n° 131, 2003).

Ci-contre : Apollon, *Parnassius apollo*.

domen montrent encore de manière visible cette segmentation primitive. Bien que très modifiée par la spécialisation des trois parties du corps, elle est indispensable pour permettre au corps de bouger.

Premiers animaux volants, les insectes ont inventé l'aile à partir de rien. Ce n'est pas une patte modifiée, comme chez les oiseaux, mais une expansion du squelette externe sur le côté de chaque segment du thorax. Certains insectes volants primitifs ont donc 6 ailes. Mais très vite le premier segment a perdu les siennes, et les insectes ont en général 4 ailes. Il y a beaucoup d'exceptions : certains, très primitifs, n'ont jamais eu d'ailes, d'autres les ont perdues, d'autres n'en ont gardé que deux.



Pour soutenir ses tissus, ses muscles, l'insecte n'a pas de colonne vertébrale ni d'os comme nous. C'est sa peau, très dure, qui maintient son corps. Les muscles s'attachent sur des points renforcés, des crêtes internes, qui rigidifient la peau au point d'en faire un véritable squelette externe. Un insecte est comme un chevalier du Moyen Âge, engoncé dans une armure très efficace pour le protéger, mais qui a besoin d'être articulée pour permettre les mouvements. Inconvénient du système : l'animal ne peut pratiquement pas grandir dans la peau qui l'emprisonne. Seule solution, il faut qu'il la quitte périodiquement. C'est la

mue. Il sort de l'ancienne peau rigide alors que la nouvelle est encore molle. Avant que cette peau ne durcisse à son tour et l'emprisonne pour quelques semaines ou quelques mois, il peut gonfler ses tissus et grandir brusquement. Mais l'exercice de la mue est compliqué, quand il faut extraire un à un les fragiles appendices de leur ancienne prison. Quand l'insecte sort de sa vieille peau, son corps est d'une consistance assez molle. Si vous démollez un flan trop gros, il s'étale sous son propre poids. Les insectes ont le même problème. C'est pourquoi leur taille est limitée. Les plus gros insectes, phasmes ou scarabées tropicaux, restent de dimensions modestes. Les plus lourds pèsent 100 g au plus. Les insectes géants ne peuvent exister que dans les films de science-fiction. Comme l'homme, l'insecte passe de la cellule originelle issue de la fécondation à l'adulte capable de se reproduire par un développement progressif. L'embryon se développe dans un œuf, grâce à des réserves nutritives enfermées avec le germe dans une enveloppe rigide. Puis la larve, incapable de se reproduire car non totalement formée, passe son temps à s'alimenter pour grandir le plus vite possible. Enfin apparaît l'adulte apte à se reproduire pour perpétuer l'espèce. La nécessité de muer périodiquement pour grandir a des conséquences importantes sur le cycle de développement des insectes.

Chez les insectes primitifs comme les collemboles, les perce-oreilles, les sauterelles ou les punaises, les larves ressemblent aux adultes en miniature. Seuls leurs organes sexuels ne sont pas encore totale-

L'Office pour les insectes et leur environnement (Opie) est une association agréée par les ministères de l'Environnement et de l'Éducation nationale. L'Opie mène des actions de sensibilisation, d'information, de conseil et formation, d'élevages d'insectes à des fins pédagogiques, de protection et de maintien de la diversité des insectes dans leur milieu de vie. L'Opie publie *Insectes*, revue trimestrielle accessible à un large public et superbement illustrée, ainsi que des ouvrages et brochures spécialisés. www.insectes.org

ment formés, ni leurs ailes. Ils se développent peu à peu au fur et à mesure des mues. Il est possible de donner l'âge des larves en étudiant par exemple le degré de développement des embryons d'ailes. Outillées comme les adultes, les larves partagent en général le même mode de vie. Il y a des exceptions, comme la libellule qui vole dans les airs et dont la larve est aquatique.

Les insectes évolués ont au contraire des larves très différentes des adultes. Par exemple, la chenille n'a rien à voir avec le papillon. L'une broute des feuilles pour se nourrir, l'autre boit du nectar des fleurs. L'une passe son temps presque sans bouger sur son garde-manger, l'autre vole parfois sur des milliers de kilomètres. C'est la même chose pour la larve du scarabée ou de la guêpe, pour l'asticot de la mouche. Larves et adultes peuvent utiliser des ressources différentes, ne se font pas concurrence. La stratégie est payante, puisque ces insectes évolués représentent plus de 80 % du nombre d'espèces.

Doryphore, *Leptinotarsa decemlineata*. Ce coléoptère vient des Etats-Unis. Les adultes et les larves se nourrissent des feuilles de pommes de terre.



EXPOSITION ET CONFÉRENCES

L'Espace Mendès France présente «Le monde des insectes» du 26 janvier au 29 décembre 2006. Deux conférences sont prévues au premier trimestre : «Nécessité des insecticides : pour qui et pourquoi ?» de Bruno Lapiéd,

professeur au RCIM (Université d'Angers), le 9 février à 20h30 ; «Les maladies infectieuses transmises par les insectes : comment s'en protéger ?» de Gwenael Le Moal, praticien au service des maladies infectieuses et tropicales du CHU de Poitiers, le 28 mars à 20h30.

La différence est si importante entre une larve d'abeille sans patte et l'adulte, entre un asticot et une mouche, qu'une mue n'est pas suffisante pour que l'une se transforme en l'autre. Apparaît alors un stade immobile, la nymphe, appelée aussi chrysalide chez les papillons ou pupa chez la mouche. Durant ce stade s'élabore le corps de l'adulte. Il s'agit presque d'un nouvel œuf, puisque le corps de la larve se dissout et que des amas de cellules embryonnaires, restés intacts depuis l'œuf, se développent pour construire le corps du papillon ou de la mouche.

Si la larve vit d'une manière totalement différente de l'adulte, l'expérience que l'insecte peut acquérir au début de sa vie lui sera totalement inutile quand sera venu le temps de se reproduire. C'est pourquoi, contrairement à nous, les insectes apprennent si peu. La plupart des comportements nécessaires à leur survie sont instinctifs, c'est-à-dire qu'ils les exécutent sans jamais avoir besoin de les apprendre.

L'homme a été depuis toujours fasciné par la mystérieuse alchimie de la métamorphose des insectes. Les mythes sont nombreux, sur les cinq continents, à associer les papillons à l'idée de résurrection ou de transmigratioin des âmes des morts. Ainsi les Aztèques reconnaissent dans les papillons les âmes des vaillants guerriers morts au combat. Aux Philippines, une légende dit que le premier papillon est né



Le flambé, *Iphiclides podalirius*.

d'une fleur que portait dans ses cheveux un jeune homme qui se noya, et que son âme anima.

Dans notre civilisation technologique, la poésie a disparu et nous avons tendance à classer les insectes parmi les gêneurs dont il faut se débarrasser. Si quelques centaines d'espèces posent des problèmes à l'agriculture ou à la médecine, l'immense majorité nous sont directement ou indirectement bénéfiques. Le principal ennemi de l'insecte reste l'insecte, et la lutte biologique qui utilise les coccinelles pour manger les pucerons a fait ses preuves. Mais les insectes sont aussi indispensables au recyclage de la matière organique morte, donc à la fertilité des sols, comme à la pollinisation des fleurs, donc à la productivité des plantes cultivées ou sauvages. Sans les abeilles, peu de fruits et pas de miel. ■