

Anne Sverdrup-Thygeson

# Insectes

Un monde secret

Sans eux nous ne pourrions pas vivre

ARTHAUD





Insectes : un monde secret



Anne Sverdrup-Thygeson

# Insectes : un monde secret

Sans eux  
nous ne pourrions pas vivre

*Traduit du norvégien par  
Hélène Hervieu et Marc Ythier*

ARTHAUD

Cette traduction a été publiée  
avec l'aide financière de NORLA.



© 2018, J. M. Stenersens Forlag AS pour l'édition originale

*Insektenes planet*

Publié en accord avec Stilton Literary Agency

© Flammarion, Paris, 2019 pour la présente édition

87, quai Panhard-et-Levassor

75647 Paris Cedex 13

Tous droits réservés

ISBN : 978-2-0814-5226-8

« La nature n'est tout entière nulle part  
plus que dans les êtres les plus petits. »

Pline l'Ancien

*Historia Naturalis* 11, 1,4

Env. 79 après Jésus-Christ

(traduction de M. E. Littré, 1848)





## Avant-propos

J'ai toujours aimé être dehors, surtout en forêt. Et de préférence là où les empreintes des hommes sont rares et minimales, où les influences de notre monde moderne se font moins sentir. Parmi des arbres qui sont plus âgés que toute personne encore en vie. Des arbres déracinés, la tête la première dans la mousse moelleuse. Ils gisent ici de tout leur long, immobiles, tandis que la vie poursuit sa ronde éternelle.

Les insectes se pressent en masse auprès de l'arbre mort. Des scolytes font bombance dans la sève qui fermente sous l'écorce, des larves de longicornes dessinent des motifs ingénieux à la surface du bois et des larves de taupins aux allures de crocodiles se jettent avidement sur tout ce qui bouge à l'intérieur du bois pourrissant. Ensemble des milliers d'insectes, de champignons et de bactéries veillent à rendre biodégradable ce qui est mort et lui permettre de connaître une nouvelle vie. Je m'estime chanceuse de pouvoir faire des recherches sur un sujet aussi passionnant.

J'ai en effet un boulot fantastique. Je suis professeur à l'Université norvégienne des sciences de la vie. Je suis chercheuse, enseignante et je transmets mes connaissances via plusieurs supports. Un jour, je peux lire des travaux sur de nouvelles recherches, m'y plonger et me perdre dans un maquis de détails réservés aux spécialistes. Le lendemain, je donnerai un cours et je dois définir un cadre plus général pour un thème donné. Trouver des exemples, illustrer pourquoi ce thème nous concerne, vous et moi. Cela peut donner un texte destiné à notre blog de chercheurs, « Les écologistes insectes ».

Parfois, je travaille à l'extérieur. Je cherche de vieux chênes creux ou bien je cartographie la forêt faisant apparaître les différents degrés des effets de l'abattage. Tout ceci, je le fais aux côtés de talentueux collègues, de boursiers et d'étudiants.

Quand je dis aux gens que je travaille sur les insectes, ils me demandent souvent : À quoi sert la guêpe ? Qu'avons-nous à faire des moustiques et de la mouche du cerf ? Car bien entendu il existe des insectes qui nous embêtent. À vrai dire, ils sont extrêmement peu nombreux comparés aux myriades de petites bêtes grouillantes qui vous sauvent un peu la vie, chaque jour sans exception. Mais commençons par ceux qui nous agacent. Je réponds de trois façons.

Premièrement, les insectes qui nous embêtent ont eux aussi leur utilité dans la nature. Les moustiques et les simulies constituent une nourriture importante

## *Avant-propos*

pour, entre autres, les poissons, les oiseaux et les chauves-souris. Très haut dans les montagnes et loin au nord, des essaims de mouches et de moustiques peuvent avoir une importance pour des animaux bien plus gros qu'eux-mêmes, et ceci à grande échelle. Au cours du bref mais intense été arctique, les essaims d'insectes peuvent se diriger là où les immenses troupeaux de rennes pâturent, piétinent et régurgitent des aliments sous forme de crottin. Cela se répercute sur l'ensemble de l'écosystème comme des ronds dans l'eau. De la même manière, la guêpe est utile, et pas seulement pour nous. La guêpe aide à la pollinisation des plantes, dévore les animaux nuisibles que nous n'aimons pas voir en trop grand nombre et sert de repas à la bondrée apivore et à d'autres espèces.

Deuxièmement, des solutions utiles peuvent se cacher là où l'on s'y attend le moins. Cela vaut aussi pour les animaux que nous considérons comme répugnants ou irritants. Les larves de la mouche bleue peuvent désinfecter les plaies difficiles, les larves du ténébrion meunier s'avèrent capables de digérer le plastique et on expérimente l'utilisation de cafards dans les opérations de sauvetage dans des bâtiments effondrés ou fortement pollués.

Troisièmement, beaucoup pensent que toutes les espèces devraient pouvoir vivre leur vie calmement. Que nous, les humains, n'ayons aucun droit de faire ce que bon nous semble de la biodiversité à partir d'une évaluation faussée des espèces selon que nous les trouvons mignonnes ou utiles, pour nous. Cela signifie que nous avons le devoir moral de prendre

soin le mieux possible des myriades de créatures du globe, y compris les petites bêtes qui à première vue ne paraissent pas sources de richesse, les insectes sans fourrure douce ou grands yeux bruns et les espèces dont nous ne voyons pas l'intérêt.

La nature est stupéfiante dans sa complexité et les insectes occupent une place essentielle dans ces systèmes astucieusement imbriqués les uns dans les autres où nous autres humains ne formons qu'une espèce parmi des millions d'autres. C'est pourquoi ce livre parlera des plus petits d'entre nous : tous les insectes étranges, beaux et bizarres qui sont le fondement du monde tel que nous le connaissons.

La première partie du livre traitera des insectes en eux-mêmes. Dans le premier chapitre, nous aborderons leur incroyable diversité, vous découvrirez leur mode de fabrication, leur perception de leur environnement et apprendrez à reconnaître les groupes d'insectes les plus importants en Norvège. Dans le deuxième chapitre, vous aurez un aperçu de la vie sexuelle des insectes qui est, pour le moins, assez singulière.

Puis, je m'immiscerai dans la vie commune compliquée des insectes avec d'autres animaux (chapitre 3) et avec des plantes (chapitre 4). Le combat quotidien pour manger ou être mangé, où tous luttent pour perpétuer leurs gènes. Pourtant il y a de la place pour la collaboration, sous toutes les formes, voire les plus cocasses.

Dans le reste de l'ouvrage, il sera question des relations étroites existant entre les insectes et une

## *Avant-propos*

seule espèce : la nôtre. Comment ils contribuent à notre approvisionnement en nourriture (chapitre 5), veillent à faire du rangement dans la nature (chapitre 6) et nous donnent des éléments dont nous avons besoin, du miel jusqu'aux antibiotiques (chapitre 7). Dans le chapitre 8, j'évoquerai des domaines nouveaux où les insectes nous montrent la voie. Pour finir, dans le chapitre 9, je ferai un bilan de santé pour nos petits assistants et donnerai quelques pistes pour que vous et moi puissions contribuer à améliorer leur sort. Car nous, les êtres humains, dépendons de l'activité des insectes. Nous avons besoin d'eux pour la pollinisation, la biodégradation et la formation du sol, pour nourrir d'autres animaux, tenir les organismes nuisibles en échec, répandre les graines, nous aider dans nos recherches et nous inspirer avec leurs solutions astucieuses. Les insectes sont les petits rouages qui contribuent au bon fonctionnement de l'horloge du monde.



## Introduction

Pour chaque être humain qui peuple la terre aujourd'hui, il existe plus de 200 millions d'insectes. Tandis que vous lisez cette phrase, entre 1 000 et 10 000 milliards d'insectes avancent sans bruit, rampent et volettent quelque part dans le monde, soit plus qu'il n'y a de grains de sable sur toutes les plages du monde réunies. Que cela vous plaise ou non – vous êtes entourés d'insectes de tous côtés. Car notre terre est en réalité la planète des insectes.

Leur nombre est tel qu'il est difficile à concevoir : il y en a partout. Dans les forêts, dans les lacs, dans les prés et les rivières, dans la toundra et dans les montagnes. Des mouches de pierre vivent dans le froid à 6 000 mètres d'altitude dans l'Himalaya et des larves de moustique dans les sources brûlantes du parc de Yellowstone où la température dépasse 50 °C. Dans l'obscurité perpétuelle, au fond des grottes les plus profondes de la terre vivent des moustiques cavernicoles aveugles. Les insectes peuvent vivre aussi bien dans les fonts baptismaux,

les ordinateurs et les réservoirs d'huile que dans le suc gastrique et la bile à l'intérieur de l'estomac des chevaux. On les retrouve dans les déserts, sous la glace des mers gelées, dans la neige et jusque dans les naseaux des morses.

Les insectes sont présents sur tous les continents – dans l'Antarctique ils ne sont représentés, il est vrai, que par une seule espèce : un chironome aptère qui meurt si la température dépasse 10 °C au-dessus de zéro sur une longue durée. On peut même trouver des insectes dans l'océan. Les phoques et les pingouins ont différents poux dans leur fourrure, et quand ces animaux plongent, les poux suivent le mouvement. Il existe même une autre espèce de poux qui squatte la poche gulaire des pélicans. Sans oublier les gerris, ces punaises d'eau qui passent leur vie à gambader au beau milieu de l'océan sur la pointe de leurs six pattes.

Certes, les insectes sont petits. Mais ce qu'ils maîtrisent est plutôt impressionnant. Bien avant que les humains ne foulent le sol de la planète, les insectes s'étaient lancés à la fois dans l'agriculture et l'élevage : des termites cultivent des champignons pour s'en nourrir et les fourmis élèvent les pucerons comme nous des vaches laitières. Les guêpes furent les premières à fabriquer du papier à partir de cellulose. Des larves de trichoptère capturaient d'autres animaux dans leurs filets des millions d'années avant que nous autres humains n'ayons fabriqué notre premier filet de pêche. Les insectes résolvaient des problèmes complexes d'aéro-



## *Introduction*

dynamisme et de navigation il y a de cela plusieurs millions d'années et ils apprenaient à contrôler sinon le feu, en tout cas la lumière – dans leur propre corps par-dessus le marché.

Si les insectes siégeaient à l'ONU

Que nous choissions de dénombrer les individus ou les espèces, nous avons en tout cas la base pour affirmer que les insectes sont le groupe d'animaux le plus réussi du globe. Car non seulement il existe un nombre inimaginable d'individus, mais ils constituent aussi largement plus de *la moitié* de toutes les espèces pluricellulaires connues, avec environ un million de variantes. En d'autres termes vous pouvez avoir chaque mois un calendrier d'insectes avec des photos d'une nouvelle espèce pendant plus de quatre-vingt mille ans !

De A à Z les insectes ont de quoi nous impressionner avec la complexité de leurs espèces : aculéates, blattes, chironomes, dytiques, éphémères, fourmis, gerris, hippoboscides, iules, lampyres, mantes religieuses, noctuelles, opatres, psylles du pommier, rosaliés alpins, saturnidés, ténébrions meuniers, uranidés, vanesses de l'ortie, wetas, xylophages, zabres des céréales.

Faisons une expérience : pour avoir une idée de la façon dont les diverses espèces se subdivisent en différents groupes, imaginons que toutes nos espèces connues en Norvège, grandes et petites,

doivent siéger à l'ONU. Eh bien, elles y seraient terriblement à l'étroit, car même si nous faisons entrer un seul représentant pour chaque espèce, cela correspondrait à plus d'un demi-million de représentants.

Imaginons à présent que nous répartissions le pouvoir et le droit de vote dans cette ONU de la biodiversité en fonction du nombre d'espèces figurant dans les différents groupes. Nous verrions alors des modèles nouveaux et inhabituels.

Les insectes domineraient. Ils obtiendraient plus de la moitié des voix. Les autres petites espèces, telles que les araignées, les escargots et les lombrics entre autres, constitueraient à elles seules un cinquième des voix. Les plantes sauvages au sens large du terme atteindraient environ 16 %, tandis que les espèces connues de champignons et de lichens se partageraient un petit 5 % des voix

Mais où figurons-nous dans ce tableau ? Si nous considérons la diversité des espèces sous cet angle, nous les humains ne représentons pas grand-chose. Même en joignant nos forces à celles de toutes les autres espèces de vertébrés qui existent dans le monde – c'est-à-dire des animaux comme l'élan, la souris, les poissons, les oiseaux, les serpents et les grenouilles –, nous n'aurions que des miettes du pouvoir, représentant seulement 3 % des espèces connues. Autrement dit, nous les humains dépendons entièrement d'une multitude de petites espèces anonymes dont les insectes forment un contingent tout sauf négligeable.

## Animaux nains et géants bibliques

Les insectes revêtent toutes les couleurs, toutes les formes et proposent un éventail de tailles sans équivalent dans le monde animal. Les plus petits insectes du monde sont les Mymaridae. Ils vivent toute leur vie larvaire à l'intérieur des œufs d'autres insectes, ce qui en dit long sur leur petite taille. L'un d'eux est la guêpe riquiqui dite *Kikiki huna* qui avec son 0,16 millimètre est si minuscule qu'on ne parvient pas à la voir. Elle tire son nom de la langue polynésienne officielle parlée à Hawaïi, un des endroits au monde où elle vit ; son nom signifie – assez logiquement – quelque chose comme « tout petit point ».

Son espèce sœur parmi les Mymaridae ou guêpes féériques porte un nom encore plus joli : *Tinkerbella nana* vient du nom de la Fée Clochette dans *Peter Pan*. L'appellation d'espèce « nana » est un jeu de mots sur le terme grec « *nanos* » qui signifie « nain » et Nana, qui est le patronyme du chien dans *Peter Pan*. La guêpe Tinkerbella est si petite qu'elle peut se poser sur l'extrémité d'un cheveu humain.

À partir d'elle, pour aller jusqu'aux plus gros insectes, il faut faire un grand pas. Ils sont d'ailleurs plusieurs à se disputer âprement ce titre, car que signifie le plus gros ? S'il s'agit du plus long, le vainqueur est le phasme chinois baptisé *Phryganistria chinensis zhao*. En effet, avec ses 62,4 centimètres, il est plus grand que votre avant-bras. En revanche, il

n'est guère plus épais que le majeur de votre main. La sous-espèce tire son nom de l'entomologiste Zhao Li qui, après des informations récoltées auprès de la population locale, consacra six ans de sa vie à chercher ce super phasme.

En revanche, si nous parlons de l'insecte le plus lourd, le *Goliathus goliatus* a de bonnes chances. Les larves de ces géants africains peuvent peser jusqu'à 100 grammes – à peu près autant qu'un merle noir. Ce scarabée doit son nom au Goliath de la Bible, un géant de 3 mètres de haut qui terrorisait les israélites, mais qu'un jeune garçon prénommé David réussit à abattre avec une fronde non sans un petit coup de pouce des puissances célestes.

## Le tout premier insecte – avant les dinosaures

Cela fait longtemps que les insectes sont présents sur cette terre, infiniment plus longtemps que nous les humains. Il est difficile de concevoir la nuit des temps, les éons, les ères, les millions et les milliards d'années. C'est pourquoi cela ne vous dira pas grand-chose si je vous raconte que les premiers insectes virent le jour il y a environ 479 millions d'années. Dites-vous plutôt que les insectes, avec une bonne marge, ont vu à la fois les dinosaures faire leur apparition et s'éteindre.

Un jour, il y a très, très longtemps, les premières plantes et les premiers animaux quittèrent l'océan et prirent pied sur la terre ferme : une révolution pour

## *Introduction*

la vie sur le globe. Ah, si seulement nous avions pu filmer ce moment crucial, quel clip iconique cela aurait donné : « Un petit pas pour l'insecte, un pas de géant pour la vie sur terre. » Malheureusement, nous devons nous contenter de suivre ces pionniers des insectes à travers les fossiles et notre imagination.

Imaginez-vous dans les temps très anciens. Quelques millions d'années se sont écoulées depuis que la première bestiole aventureuse a sorti la tête de l'océan et décidé d'explorer un environnement nouveau et plus sec. Nous nous trouvons dans l'ère géologique du dévonien, un peu anonymement coincée entre les célébrités que sont le cambrosilurien (cambrien, ordovicien, silurien – l'origine des environs d'Oslo riches en calcaire) et le carbonifère (le fondement proprement dit de notre société dépendante du pétrole, avec toute la prospérité et le changement climatique que cela a engendrés). L'évolution s'est faite au pas de course, et désormais le premier insecte est un fait établi : en bas sur le sol parmi des fougères et des lycopodes en masse, un petit animal à six pattes avec un corps en trois parties et deux antennes se déplace sans bruit. Il s'agit du tout premier insecte du globe qui, à petits pas, progresse vers la domination totale du monde par les insectes.

La cohésion étroite entre les insectes et d'autres formes de vie fut essentielle dès le premier jour sur la terre ferme. Des plantes terrestres améliorèrent les chances de vie des insectes et autres petites bêtes en leur donnant quelque chose à manger sur cette terre stérile et caillouteuse. En contrepartie, les petits

animaux améliorèrent les chances de vie des plantes en recyclant la nourriture dans le tissu végétal mort et en créant du terreau.

## Avoir des ailes, c'est le pied

Les insectes doivent leur énorme succès au fait de pouvoir voler. Quelle innovation géniale cela a dû être, il y a 400 millions d'années ! Désormais, ils avaient accès à tout à fait autre chose : grâce à leurs ailes, ils pouvaient atteindre la nourriture au sommet des plantes de manière efficace et échapper aux prédateurs cloués au sol. Les ailes offraient aux audacieux l'occasion de s'aventurer enfin dans des territoires inconnus. L'accès à l'espace aérien influa aussi sur le choix des partenaires, car cela leur donnait la possibilité de se montrer sous leur meilleur jour dans de nouveaux lieux de drague, qui plus est, en trois dimensions.

Nous ne savons pas exactement comment les ailes sont nées. Peut-être se sont-elles développées à partir de protubérances situées au niveau du thorax ; des protubérances qui ont pu servir de capteurs solaires ou bien de stabilisateurs pour le corps lors de sauts ou de chutes. Peut-être ces ailes proviennent-elles des branchies. Quoi qu'il en soit les insectes s'aperçurent qu'avec ces ailes ils possédaient quelque chose capable de les équilibrer parfaitement en vol quand ils descendaient des arbres ou des grandes plantes. Grâce à ces petits bouts d'aile bien développés, les insectes eurent davantage de nourriture,

## *Introduction*

une vie plus longue et donc aussi une descendance plus nombreuse qui, pour sa part, hérita de ces superbouts d'aile. Au fil de l'évolution, les ailes devinrent monnaie courante, et cela à une vitesse record, pour un temps géologique. Bientôt l'air fut rempli de toutes sortes d'ailes chatoyantes et frémissantes.

Pour mesurer l'importance des ailes pour les premiers insectes, il convient de rappeler qu'*aucun* autre animal ne pouvait voler ! Il n'y avait encore ni oiseaux, ni chauves-souris, ni lézards volants, et cela dura longtemps. Aussi les insectes eurent-ils l'hégémonie mondiale dans l'espace aérien pendant plus de 150 millions d'années. En comparaison, notre espèce, *Homo sapiens*, n'est sur le globe que depuis un peu plus de 200 000 petites années.

Les insectes sont passés au travers de cinq phases d'extinction massive des espèces. Les dinosaures sont arrivés seulement à la traîne de la troisième, il y a environ 240 millions d'années. La prochaine fois que vous trouverez un insecte énervant, rappelez-vous que ce groupe d'animaux a été sur terre longtemps avant les dinosaures. Si vous voulez mon avis, rien que pour cela ils méritent un peu de respect.





# 1

## De petites créatures à la conception ingénieuse

Alors, comment sont-elles constituées ces petites créatures avec lesquelles nous partageons la planète ? Préparez-vous à suivre un cours intensif sur la construction des insectes où nous verrons aussi que malgré leurs tailles modestes ces charmantes petites bêtes sont capables de compter, d'enseigner et de se reconnaître les unes les autres et nous par-dessus le marché.

### Six pattes, quatre ailes, deux antennes

Qu'est-ce qu'un insecte, au fond ? Si vous avez un doute, il existe une règle de base : commencez par compter le nombre de pattes. En effet, la plupart des insectes en possèdent six, toutes rattachées à la partie centrale de leur corps.

L'étape suivante consiste à vérifier si la bestiole a des ailes. Elles aussi sont situées sur la partie centrale. La plupart des insectes sont dotés de quatre

ailles, une paire d'ailes avant et une paire d'ailes arrière.

Indirectement vous connaissez à présent un signe distinctif essentiel des insectes, à savoir qu'ils ont un corps divisé en trois. En tant que représentant parmi d'autres du groupe des *arthropodes*, les insectes sont composés de nombreux segments ou éléments. Chez les insectes, ces segments se sont développés en trois parties assez distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

On trouve encore trace des anciens éléments sous forme d'entailles ou de marques en surface chez de nombreux spécimens, un peu comme si quelqu'un les avait coupés avec un objet pointu, et c'est à vrai dire l'origine du nom du groupe : le mot insecte provient du latin *insectare* qui signifie « couper dans ».

La première partie du corps, la tête, n'est pas si différente de notre tête à nous puisqu'on y trouve à la fois la bouche et les organes sensoriels les plus importants : les yeux et les antennes. Alors que les insectes n'ont jamais plus de deux antennes, le nombre et le type d'yeux peuvent varier. Et juste pour mémoire : chez les insectes, les yeux n'ont absolument pas besoin d'être logés dans la tête. Une espèce de la famille des papillons queue d'hirondelle a les yeux sur le pénis ! Ils servent au mâle à bien se positionner lors de l'accouplement. La femelle a aussi des yeux sur le derrière, qu'elle utilise pour voir si les œufs sont pondus au bon endroit.

Si la tête est le centre sensoriel primaire des insectes, la partie située au milieu du corps – le

## *De petites créatures à la conception ingénieuse*

thorax – est le centre de transport. De gros muscles occupent presque toute la place disponible dans cette partie du corps et il le faut pour donner un pouvoir d'accélération aux ailes et aux pattes. Il est intéressant de noter que contrairement à tous les autres animaux qui peuvent voler ou planer – oiseaux, chauves-souris, écureuils volants, poissons volants –, les ailes des insectes ne sont pas des jambes ou des bras transformés. Ce sont des dispositifs de mouvement à part qui viennent s'ajouter aux pattes.

L'abdomen, souvent la partie la plus volumineuse, a pour principale responsabilité de procréer et renferme par ailleurs l'essentiel du système intestinal des insectes. Les déchets intestinaux sont éliminés par l'arrière. Comme c'est le cas le plus fréquent. Les minuscules larves des guêpes à galles, qui vivent leur vie larvaire à l'intérieur de la galle que la plante développe autour d'elles, sont bien élevées. On ne va tout de même pas chier dans son propre nid, et comme elles sont enfermées dans un appartement d'une pièce sans toilettes, il n'y a plus qu'à serrer les fesses. Il leur faut attendre la fin du stade larvaire pour que l'intestin soit relié à l'anus.

## Une vie sans colonne vertébrale

Les insectes sont des animaux invertébrés, donc ils sont totalement dépourvus de vertèbres, de squelette et d'os : au lieu de quoi ils possèdent une sorte

de squelette par-dessus. Un squelette extérieur dur, mais léger tout de même, protège l'intérieur mou des collisions et agressions extérieures. Le tout premier rempart est constitué d'une couche de cire qui protège contre ce que redoutent tous les insectes : le dessèchement. Ils ont beau être petits, les insectes ont une grande surface par rapport à leur modeste volume – et cela implique un risque élevé de voir les précieuses molécules d'eau s'évaporer et les laisser sans vie comme du poisson séché. La couche de cire est essentielle pour retenir de force la moindre goutte d'humidité.

La même matière qui constitue le squelette autour du corps se retrouve aussi dans les pattes et les ailes. Les pattes sont des tuyaux creux solides composés d'une série de segments qui permettent de courir, sauter et faire d'autres choses rigolotes.

Avoir un squelette par-dessus comporte cependant deux ou trois inconvénients. Comment faire pour se développer et grandir quand on est pareillement cuirassé ? Imaginez une pâte à brioche dans une armure médiévale qui gonfle et lève jusqu'à ce qu'elle soit bloquée. Mais les insectes ont de la ressource : une nouvelle armure qui au départ est molle se forme sous l'ancienne. Cette dernière bien dure se fendille et l'insecte sort de sa peau, exactement comme vous ôtez une chemise usagée. Désormais, il s'agit de se gonfler, littéralement, pour élargir le plus possible la nouvelle armure molle avant qu'elle se solidifie et devienne dure. Car une fois que le nouveau squelette cutané a durci, le potentiel de

## *De petites créatures à la conception ingénieuse*

croissance est limité, jusqu'à ce que la mue suivante offre de nouvelles possibilités.

Si ce processus de mues répétitives vous paraît exténuant, consolez-vous en sachant qu'il intervient seulement (à de rares exceptions près) au début de la vie des insectes.

### L'heure est à la métamorphose

Il existe deux variétés d'insectes : ceux qui se transforment progressivement à travers des mues et ceux qui passent brutalement de l'enfant à l'adulte. Cette modification soudaine s'appelle la métamorphose.

Les premiers nommés – par exemple les odonates dont font partie la libellule, les sauterelles, les cafards et les punaises – changent d'apparence au fur et à mesure qu'ils grandissent. Un peu comme nous les humains, sauf que nous n'avons pas besoin de changer complètement de peau pour devenir adulte. Chez ces insectes, le stade de l'enfance s'appelle le stade nymphal. La nymphe grandit, change de squelette externe un certain nombre de fois (ce nombre varie selon les espèces, mais le plus souvent entre trois et huit fois) en ressemblant de plus en plus à la version adulte. Jusqu'à ce que la nymphe mue une dernière fois et s'extirpe de la peau de larve qui lui a bien servi, dotée d'ailes et d'organes génitaux en état de fonctionner – et la voilà devenue adulte !

D'autres insectes connaissent une transformation complète – un changement d'apparence presque magique d'enfant à adulte. Dans notre monde humain, il nous faut puiser dans les contes de fées et la fantasy pour trouver pareils exemples de métamorphoses – comme la grenouille qui devient un prince quand on l'embrasse ou Minerva McSnurp qui a le pouvoir de se changer en chat. Chez les insectes, on ne trouve ni les baisers ni les formules magiques à l'origine de la transformation. La métamorphose est gouvernée par des hormones et constitue la transition de l'enfant à l'adulte. D'abord, il y a l'éclosion de l'œuf qui donne une larve, laquelle ne ressemble absolument pas à ce qu'elle sera à la fin. Souvent la larve a l'aspect d'un sac oblong de couleur jaune pâle, avec la bouche à une extrémité et l'anus à l'autre (même s'il existe des exceptions notables – comme beaucoup de larves de papillon). La larve subit plusieurs mues et devient à chaque fois plus grosse, à part cela, elle garde toujours à peu près le même aspect.

La magie s'opère au stade nymphal – un stade de repos où l'insecte subit le changement miraculeux qui lui permet de passer de l'état d'« animal-sac » anonyme à celui d'individu adulte incroyablement complexe et astucieusement construit. À l'intérieur de la chrysalide, c'est l'insecte tout entier qui se transforme, comme dans un Lego où les éléments sont triés et s'imbriquent de nouveau, jusqu'à apparaître dans une tout autre configuration. La chrysalide finit par se fendiller et il en sort « un papillon prodigieusement beau » – pour dire les choses avec

## *De petites créatures à la conception ingénieuse*

les mots de mon livre d'enfant préféré, *La Chenille qui fait des trous*<sup>1</sup>.

La métamorphose complète est géniale, et elle constitue sans aucun doute la variante la plus réussie. La plupart des espèces d'insectes de la planète, soit 85 %, subissent une métamorphose complète. Cela inclut les groupes d'insectes dominants, comme les coléoptères, les guêpes, les papillons, les mouches et les moustiques.

Le côté génial de ce processus est que vous pouvez profiter de deux types de nourriture et d'habitat selon que vous êtes larve ou adulte, et tirer le maximum de chaque phase de vie qui vous est donnée. Les larves rampantes peuvent être des machines à dévorer où la priorité est de stocker l'énergie. Au stade de la chrysalide, toute l'énergie accumulée est fondue et réinvestie dans un organisme totalement nouveau : une créature volante, vouée à procréer.

Dès l'époque des anciens Égyptiens, on connaissait la relation entre larves et insectes adultes, mais sans comprendre ce qui se passait. Certains pensaient que la larve était un embryon égaré qui revenait à la raison et réintégrait l'œuf – sous forme de chrysalide – pour enfin s'éveiller à la vie. D'autres prétendaient qu'il était question de deux individus totalement distincts, et que le premier mourait pour ressusciter après sous une nouvelle forme.

---

1. Eric Carle (Mijade, 1999) [NdE].

C'est seulement en l'an 1600 que le Néerlandais Jan Swammerdam put démontrer avec son microscope que la larve et l'insecte adulte étaient un seul et même individu tout au long du processus. Au microscope, on put en effet observer que si on disséquait une larve ou une chrysalide avec précaution, on reconnaissait sous la surface des éléments distinctifs de l'insecte adulte. Swammerdam se fit un plaisir d'étaler son habileté au scalpel et au microscope en public : il aimait montrer comment, en retirant la peau d'une grosse chenille de bombyx du mûrier, il était possible de reconnaître en dessous l'ébauche des ailes avec leurs nervures caractéristiques.

Néanmoins, il fallut attendre longtemps avant que cette vérité soit universellement reconnue. Charles Darwin parle dans son journal d'un chercheur allemand accusé d'hérésie au Chili jusque dans les années 1830 parce qu'il pouvait changer des larves en papillons. Encore aujourd'hui, les experts débattent de la façon dont s'opère la métamorphose. Fort heureusement, notre monde recèle encore quelques mystères.

Comment doit-on appeler le scarabée ?  
Pour s'y retrouver dans les noms  
et les groupes d'insectes.

Pour tenter d'y voir plus clair au milieu des hordes d'insectes, nous les humains les avons divisés en groupes selon leur degré de parenté. C'est un système ingénieux qui commence par des



## *De petites créatures à la conception ingénieuse*

*règnes*, pour ensuite se subdiviser en *embranchement* et *classe*, lesquels se répartissent à leur tour en *ordre*, *famille* et *genre* avant d'arriver à *l'espèce*.

Prenons comme exemple la guêpe commune. C'est une espèce qui appartient au règne animal, à l'embranchement des arthropodes, à la classe des insectes, à l'ordre des guêpes, à la famille des vespidés, au genre des guêpes à mandibules courtes et enfin à l'espèce de la guêpe commune.

Toutes les espèces portent un nom latin en deux parties qui s'écrit en italique : le premier terme indique à quel genre appartient l'espèce et le second est un ajout pour désigner l'espèce. Ce système binominal introduit par le naturaliste suédois Carl von Linné, qui a classé nos espèces, dans les années 1700 permet aux biologistes de savoir plus facilement s'il s'agit bien de la même espèce, notamment lorsqu'ils communiquent par-delà les frontières et sont confrontés à la barrière de la langue. La guêpe commune a reçu le nom de *Vespula vulgaris*. Il arrive souvent que l'on puisse reconnaître la signification des noms latins ; par exemple *vulgaris* veut dire « commun » (et il a aussi donné le mot *vulgaire*).

Parfois, le nom latin peut donner une idée de l'aspect de l'insecte, par exemple le coléoptère *Stenurella nigra*, le lepture noir, où *nigra* décrit la couleur de cette espèce particulière. D'autres fois, le nom peut être tiré de la mythologie, comme pour le magnifique papillon appelé paon du jour : *Aglais io*. Io était l'une des maîtresses de Zeus et elle a d'ailleurs aussi donné son nom à l'une des lunes de Jupiter.

*Insectes : un monde secret*

7. De la soie à l'écriture – les produits à partir des insectes.....	199
8. Du point de vue des insectes.....	221
9. Les insectes et nous – dans le futur.....	253
<i>Conclusion</i> .....	283
<i>Remerciements</i> .....	285
<i>Sources</i> .....	287
<i>Index</i> .....	310

Cet ouvrage a été mis en page par IGS-CP  
à L'Isle-d'Espagnac (16)

N° d'édition : L.01EBNN000608.N001  
Dépôt légal : mai 2019



Pour chaque être humain sur terre, on compte deux cents millions d'insectes. Pourtant d'ici un siècle, ils pourraient tous disparaître, entraînant un effondrement catastrophique de tous les écosystèmes naturels. Sans les insectes, les humains et les animaux mourront car ils sont tout simplement les rouages qui font tourner le monde.

Indispensables à notre vie, les insectes sont partout : dans la forêt, les prés, les ruisseaux et les parcs. On les trouve aussi bien à six mille mètres d'altitude que dans les grottes les plus profondes, en passant par les fonts baptismaux, nos ordinateurs ou les naseaux des morses... Les insectes ont une morphologie tout à fait différente de la nôtre : leur squelette est sur le corps, telle une armure. Ils peuvent avoir des oreilles sur les genoux, des yeux sur le pénis et la langue sous le pied. Même avec un cerveau de la taille d'une graine de sésame, ils sont capables de reconnaître des visages. En outre, ils ont une faculté à se reproduire et d'incroyables capacités d'adaptation, qui malheureusement aujourd'hui, ne leur permettent pas d'assurer leur survie.

Anne Sverdrup-Thygeson, scientifique et spécialiste des insectes, nous entraîne dans leur monde fascinant pour comprendre leurs comportements et le rôle essentiel qu'ils jouent dans la préservation de notre écosystème.

*Anne Sverdrup-Thygeson est professeure à l'Université norvégienne pour les sciences de la vie et conseillère scientifique pour l'Institut national norvégien de recherche pour la nature (NINA). Docteur en biologie de la conservation, elle est spécialisée dans l'écologie des insectes forestiers.*



ARTHAUD