

DAVE GOULSON

TERRE SILEN- CIEUSE

Empêcher
l'extinction
des insectes



**60 ANS APRÈS
PRINTEMPS SILENCIEUX
DE RACHEL CARSON,
LES SCIENTIFIQUES
SERONT-ILS ENTENDUS ?**

ROUERGUE

Présentation

Traduit de l'anglais par Ariane Bataille.

Comment protéger la biodiversité en danger partout sur la planète ? Comment sauver notre avenir sur une planète aujourd'hui en souffrance et empêcher la sixième extinction qui pourrait nous être fatale ?

En 1962, la publication du livre de Rachel Carson, *Printemps silencieux*, produisit un choc international. En dénonçant l'effet des pesticides sur l'environnement, et tout particulièrement sur les oiseaux, Rachel Carson alertait sur la fragilité du vivant et la nécessité de protéger la planète pour protéger les êtres humains. Soixante ans plus tard, force est de constater que malgré l'effort des scientifiques pour éveiller les consciences, nos comportements continuent de détruire la biodiversité. C'est pourquoi Dave Goulson lance ce vibrant manifeste : un monde sans insecte serait un monde invivable pour les humains que nous sommes, nous ne pouvons tout simplement pas vivre sans eux. Le temps presse, mais les populations d'insectes peuvent se reconstituer, il n'est pas trop tard et les solutions sont à notre portée. Cri d'alerte et de mobilisation qui s'appuie sur la recherche scientifique de pointe et sur le travail d'une vie de chercheur, ce livre est un appel contre la sixième extinction avec des propositions concrètes sur ce que nous pourrions entreprendre dès à présent, individuellement et collectivement. Agissons à tous les niveaux : gouvernance publique, agriculture, industrie, et dans nos propres maisons et jardins. Apprenons à aimer et respecter ces peuples à six pattes sans lesquels il n'y a pas de vie possible sur cette planète.

Dave Goulson a étudié la biologie à Oxford et l'enseigne aujourd'hui à l'université du Sussex. Il est un spécialiste mondialement reconnu des abeilles, bourdons, papillons et autres insectes. Il est le créateur en 2006 du Fonds pour la préservation des bourdons. Il a écrit plusieurs ouvrages, dont *Ma Fabuleuse Aventure avec les bourdons* (Gaïa, 2019) et *Le Jardin Jungle, arche de biodiversité* (Rouergue, 2021). En 2022 a paru au Rouergue *L'Appel de la prairie, carnets d'un naturaliste en France*.

DU MÊME AUTEUR

L'Appel de la prairie, carnets d'un naturaliste en France, Rouergue, 2022

Le Jardin jungle, arche de biodiversité, Rouergue, 2019

Ma Fabuleuse Aventure avec les bourdons, Gaïa, 2019

Graphisme de couverture : Cédric Cailhol

Illustration de couverture : © Sergio Aquindo

© Dave Goulson, 2021

© Éditions du Rouergue, 2023, pour la traduction française

www.lerouergue.com

DAVE GOULSON

TERRE SILENCIEUSE

**Empêcher l'extinction
des insectes**

Traduit de l'anglais par Ariane Bataille

ROUERGUE

À mon extravagante,
agaçante, merveilleuse famille
et surtout à Lara,
mon adorable épouse.

Introduction

Une vie avec les insectes

Les insectes me fascinent depuis toujours. Un de mes premiers souvenirs est la découverte, à l'âge de cinq ou six ans, de plusieurs chenilles à rayures jaunes et noires en train de grignoter les mauvaises herbes qui poussaient dans les fissures du macadam, autour de la cour de récréation de l'école. Je les ai ramassées, posées dans ma boîte à déjeuner vide, au milieu des miettes de pain, et rapportées à la maison. Avec l'aide de mes parents, j'ai cueilli les feuilles qui leur convenaient ; mes chenilles ont fini par se changer en superbes papillons de nuit noir et magenta (connus sous le nom d'écaïlle du séneçon, goutte de sang, ou carmin). Ça m'a paru magique – aujourd'hui encore. J'étais mordu.

Depuis, j'ai réussi à faire de cette passion d'enfance mon gagne-pain. À l'adolescence, tous mes week-ends et mes vacances étaient occupés à chasser les papillons diurnes avec un filet, attirer les papillons nocturnes avec du sucre, attraper les scarabées dans des pièges-fosses. J'achetais des œufs de papillons exotiques par correspondance à des fournisseurs spécialisés ; je les regardais se transformer en de bizarres chenilles multicolores puis devenir de gigantesques papillons magnifiques : papillon lune à longue queue en provenance de l'Inde, grand paon de nuit de Madagascar, atlas géant brun chocolat d'Asie du Sud-Est (le plus grand

Terre silencieuse

de tous les papillons nocturnes). Évidemment, j'ai choisi la biologie comme discipline lorsque j'ai pu entrer à l'université d'Oxford et, plus tard, l'écologie des papillons comme sujet de doctorat – soutenu à Oxford Brookes, la moins chic des deux universités, perchée à l'est sur une colline. Ensuite, j'ai obtenu différents postes de chercheur : d'abord à l'université d'Oxford, pour observer les extraordinaires habitudes d'accouplement de la grosse vrillette, ensuite dans un laboratoire gouvernemental de la ville d'Oxford pour étudier les moyens de lutter contre les parasites en pulvérisant des virus sur les cultures. Moi qui n'aime pas tuer les insectes, j'ai détesté ce boulot et je me suis senti infiniment soulagé quand on m'a proposé un poste de professeur permanent au département de biologie de l'université de Southampton.

C'est là que j'ai commencé à me spécialiser dans l'étude des bourdons, qui sont pour moi les insectes les plus attachants (et la concurrence est rude). Fasciné par la manière dont ils choisissaient les fleurs qu'ils visitaient, j'ai mis cinq ans à comprendre comment ils évitaient les fleurs vides en les reniflant pour y déceler des traces d'odeurs laissées par les pattes d'un autre bourdon. J'ai ainsi appris que, sous leur allure de nounours empotés, les bourdons sont des créatures intelligentes, les géants intellectuels du monde des insectes, capables de s'orienter, de mémoriser des points de repère, des emplacements de parcelles de fleurs, d'extraire avec efficacité les récompenses cachées dans les fleurs plus complexes, enfin de vivre en colonies sociales élaborées où se trament des complots et où les régicides sont courants. À côté d'eux, les papillons que je chassais dans ma jeunesse me paraissaient désormais des créatures splendides mais écervelées.

Ma quête des insectes m'a offert la chance de parcourir le monde, des déserts de Patagonie jusqu'aux cimes

Introduction

glacées du Fiordland de Nouvelle-Zélande en passant par les pentes humides et boisées des montagnes du Bhoutan. À Bornéo, j'ai observé des nuages de papillons à ailes d'oiseaux en train d'aspirer des minéraux sur les rives boueuses d'une rivière, et en Thaïlande des milliers de lucioles lancer la nuit leurs flashes synchronisés. Chez moi, dans mon jardin du Sussex, j'ai passé des heures et des heures à plat ventre, à regarder des sauterelles en quête de partenaire repousser leurs rivales, des perce-oreilles s'occuper de leurs petits, des fourmis pomper le miellat des pucerons, des abeilles mégachiles découper les feuilles dont elles garnissent leurs nids.

Je me suis énormément amusé. Aujourd'hui, le fait de savoir ces créatures sur le déclin m'obsède. Depuis que j'ai ramassé mes premières chenilles dans la cour de l'école, il y a cinquante ans, le nombre de papillons, de bourdons, de presque toutes les myriades de petites bêtes qui font tourner le monde, décroît un peu plus chaque année. Ces belles créatures fascinantes sont en train de disparaître, fourmi après fourmi, abeille après abeille, jour après jour. Les estimations varient et demeurent imprécises, mais il est fort probable que les insectes aient diminué de 75 % ou davantage depuis mes cinq ans. La preuve scientifique de ce phénomène se renforce d'année en année tandis que de plus en plus de publications décrivent l'effondrement des populations de monarques en Amérique du Nord, la disparition des insectes des bois et des prairies en Allemagne, ou le recul apparemment inexorable des variétés de bourdons et de syrphes au Royaume-Uni.

En 1962, trois ans avant ma naissance, dans son livre *Printemps silencieux*, Rachel Carson nous alertait déjà sur les terribles dommages que nous infligeons à notre planète. Elle pleurerait de voir à quel point la situation a empiré. Des habitats sauvages riches en insectes,

Terre silencieuse

tels que les prairies de fauche, les marais, les landes et les forêts tropicales humides, ont été détruits à grande échelle par les bulldozers, les brûlis, le labourage. Les problèmes sur lesquels elle mettait l'accent en parlant des pesticides et des engrais n'ont cessé de s'aggraver, avec les trois millions de tonnes estimées de ces substances déversées chaque année dans l'environnement planétaire. Certains d'entre eux sont des milliers de fois plus toxiques pour les insectes que ceux de 1962. Les sols sont dégradés, les rivières obstruées par la vase ou polluées par des produits chimiques. Le changement climatique, phénomène ignoré des contemporains de Rachel Carson, menace à présent de ravager encore davantage notre planète en danger. Ces modifications sont toutes survenues de notre vivant, sous nos yeux, et elles continuent à s'accélérer.

Si le déclin des insectes est terriblement triste pour ceux d'entre nous qui affectionnent ces petites créatures et leur accordent une grande importance, il menace également le bien-être de tous les humains puisque nous avons besoin d'eux pour polliniser nos cultures, recycler nos déchets, assainir le sol, contrôler les nuisibles, et bien d'autres choses encore. Beaucoup d'animaux de plus grande taille, comme les oiseaux, les poissons, les grenouilles, comptent sur les insectes pour se nourrir. Les fleurs sauvages comptent sur eux pour la pollinisation. La raréfaction des insectes entraînera la paralysie progressive de notre monde car celui-ci ne peut pas fonctionner sans eux. Comme le disait Rachel Carson : *L'homme fait partie de la nature et sa guerre contre la nature est fatalement une guerre contre lui-même.*

Je passe désormais beaucoup de temps à essayer de persuader les autres qu'il faut aimer les insectes et veiller sur eux, ou tout au moins les respecter pour toutes les

Introduction

choses essentielles qu'ils accomplissent. C'est bien sûr la raison pour laquelle j'écris ce livre. Je veux que vous voyiez les insectes à travers mes yeux : beaux, surprenants, parfois terriblement étranges, voire malfaisants et inquiétants, mais toujours merveilleux et dignes de notre estime. Vous serez stupéfaits, je crois, par certaines de leurs habitudes spéciales, certains de leurs comportements ou styles de vie auprès desquels les fantasmes des auteurs de science-fiction paraissent plutôt banals. Cette expédition à la découverte du monde des insectes, de l'histoire de leur évolution, de leur importance et des nombreuses menaces qui pèsent sur eux, est entrecoupée de courts interludes – de brèves explorations dans la vie de quelques-uns de mes préférés.

Le temps a beau nous être *compté*, il n'est pas encore trop tard pour sauver la situation. Nos insectes ont besoin de notre aide. La plupart n'ont pas encore disparu et si nous leur accordons juste un peu d'espace ils pourront se régénérer rapidement car ils se reproduisent vite. Ils sont partout autour de nous : dans nos jardins, nos parcs, nos fermes, dans le sol sous nos pieds et même dans les fissures des trottoirs des villes ; nous pouvons tous veiller sur eux en faisant le maximum pour empêcher que ces créatures essentielles disparaissent. On peut se sentir impuissant face à de nombreux problèmes environnementaux qui se profilent à l'horizon, mais on peut prendre des mesures simples pour protéger les insectes.

J'affirme que nous avons besoin d'un changement profond. Nous devrions inviter plus d'insectes dans nos jardins et nos parcs, transformer les zones urbaines, les accotements des routes, les tranchées ferroviaires et les ronds-points en un réseau d'habitats remplis de fleurs et vierges de pesticides. Nous avons besoin de modifier radicalement notre système d'approvisionnement alimentaire

Terre silencieuse

défaillant, de réduire le gaspillage de nourriture et la consommation de viande afin de pouvoir laisser à la nature de larges portions des terres les moins productives. Nous avons besoin de développer des systèmes d'agriculture réellement durables, axés sur le travail en coopération avec la nature afin de produire une nourriture bonne pour nous au lieu de mettre en place ces immenses monocultures de produits de base, stériles, imbibées de pesticides et d'engrais. Nous pouvons tous participer à ces changements de plusieurs manières : en achetant et en mangeant des fruits et légumes locaux, saisonniers, bio ; en cultivant nos propres aliments ; en votant pour des politiciens qui prennent vraiment l'environnement au sérieux ; en sensibilisant nos enfants à l'urgence qu'il y a à mieux prendre soin de la planète.

Imaginez un avenir où nos villes sont vertes, chaque espace rempli de fleurs sauvages, d'arbres fruitiers, d'arbres à fleurs, les toits et les murs végétalisés, les enfants habitués au gazouillis des oiseaux, à la stridulation des criquets, au vrombissement des bourdons, à l'éclat coloré des ailes de papillons. Autour des villes, des petites fermes produisent de bons fruits et légumes pollinisés par une grande variété d'insectes sauvages, privilégient la biodiversité, tiennent en échec les parasites avec une armée d'ennemis naturels, conservent un sol sain et des stocks de carbone grâce aux innombrables micro-organismes présents dans la terre. Loin des villes, les nouveaux projets de réensauvagement offrent le loisir de découvrir des zones humides ponctuées de barrages construits par des castors, regorgeant de libellules et de syrphes, des prairies couvertes de fleurs, des patchworks de forêts grouillant de vie. Cela peut ressembler à un fantôme, pourtant il y a assez de place sur notre Terre pour y mener une existence épanouie, manger sainement, avoir une planète verte dynamique,

Introduction

intensément vivante. Nous devons juste apprendre à vivre dans la nature et non en dehors. Et le premier pas consiste à veiller sur les insectes, ces petites créatures qui font tourner ce monde que nous partageons avec elles.

PREMIÈRE PARTIE

DE L'IMPORTANCE DES INSECTES

Je crains que la majorité des humains n'aiment pas beaucoup les insectes. En fait, je dirais même qu'ils sont nombreux à les détester ou à en avoir une peur bleue, ou les deux. On traite souvent les insectes de « petites bestioles » et aussi de « vermines », un terme qu'on associe aussi aux organismes pathogènes. Pour la plupart, ces mots évoquent des créatures dégoûtantes, déplaisantes, qui se déplacent très vite, vivent dans la saleté, propagent des maladies. De plus en plus de personnes habitent dans des villes et grandissent sans avoir jamais vu autre chose que des mouches domestiques, des moustiques et des cafards ; il n'est donc pas si surprenant que les insectes leur inspirent de l'aversion. Nous redoutons souvent ce qui nous est inconnu, étranger. C'est pourquoi très peu de gens comprennent à quel point les insectes sont importants pour notre propre survie, et encore moins à quel point ils sont beaux, intelligents, fascinants, mystérieux, merveilleux. Ma mission dans la vie est de convaincre les autres qu'ils doivent aimer les insectes, ou au moins les respecter pour tout ce qu'ils font. Je veux expliquer ici

Terre silencieuse

pourquoi chacun devrait apprendre dès son plus jeune âge à apprécier ces minuscules créatures ; pourquoi elles sont essentielles.

1

Une brève histoire des insectes

Commençons par le commencement. Les insectes sont là depuis très, très longtemps. Il y a un demi-milliard d'années, leurs ancêtres, étranges créatures cuirassées au squelette externe et aux pattes articulées, à qui les scientifiques ont donné le nom d'arthropodes (qui signifie « pieds articulés »), se sont développés dans la soupe primordiale des fonds marins. On possède peu de fossiles de cette époque, mais ceux qui existent, comme les fossiles du schiste de Burgess dans les Rocheuses canadiennes, nous donnent un aperçu alléchant de ce monde primitif. Ils sont extrêmement variés, répartis en de nombreuses catégories dont les plans d'organisation, le nombre et la forme des membres, des yeux et autres mystérieux appendices diffèrent complètement de ce qu'on peut trouver aujourd'hui. Comme si Mère Nature avait découvert un concept réussi et joué avec, tel un enfant avec un Meccano, en testant les différentes façons d'assembler une créature. Prenons, par exemple, le bien dénommé *Hallucigenia* à l'allure de ver : il a d'abord été supposé marcher sur des pattes en forme d'épines, le dos orné d'une coiffure délirante de tentacules ondulants, mais ensuite, sur des illustrations plus récentes, il a été retourné dans l'autre sens pour marcher sur ses tentacules et utiliser peut-être ses épines comme moyen de défense. *Opabinia*, lui, avait cinq yeux sur pédoncules et une espèce de pince de homard dans le

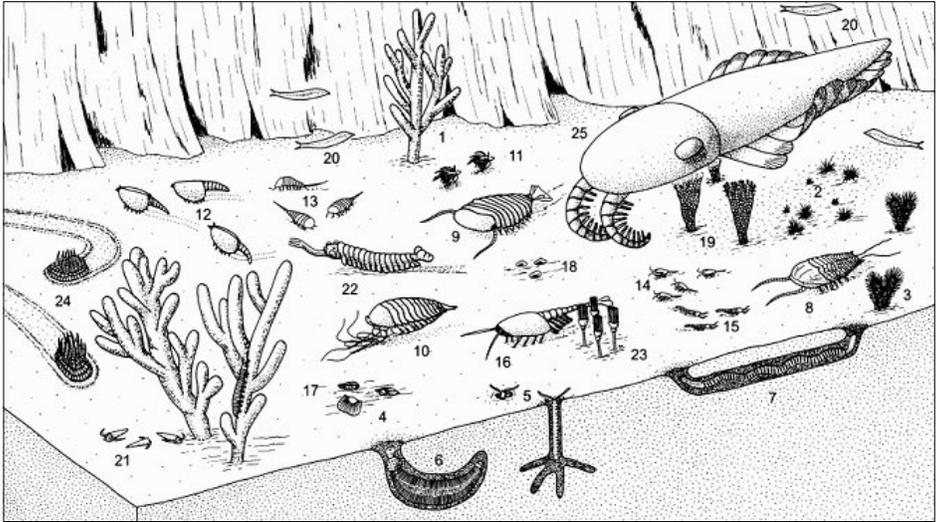
Terre silencieuse

prolongement de la tête, tandis que *Leaenchoilia* ressemblait à un cloporte équipé, à l'avant, de deux longs bras divisés chacun en trois tentacules. Et puis il y avait aussi *Anomalocaris*, un animal décrit à l'origine en trois créatures distinctes – la première une espèce de crevette, la deuxième une méduse, la troisième un concombre de mer – or, aujourd'hui, on pense qu'il s'agit plutôt des trois parties d'une même créature, le concombre de mer formant le corps, la méduse les parties buccales, et la crevette l'une des paires de pattes. D'une cinquantaine de centimètres de long, *Anomalocaris* est le plus grand des fossiles du schiste de Burgess ayant été décrit jusqu'à maintenant. On ne peut qu'émettre des suppositions sur les comportements et les cycles de vie de ces minuscules monstres marins qui datent d'il y a cinq cents millions d'années. Les mers primitives étaient alors peuplées de ces étranges et merveilleuses créatures ; elles ont toutes disparu mais certaines ont dû fonder des lignées encore présentes aujourd'hui au fond des mers.

Ce dont nous sommes certains, c'est que quelques-uns de ces premiers arthropodes ont fini par essayer de rejoindre la terre ferme, peut-être pour échapper à des rivaux ou à des prédateurs, ou pour chercher des proies.

Posséder un squelette externe s'est révélé pratique sur terre : la plupart des petites créatures marines telles que les méduses et les limaces de mer, tributaires de l'eau pour se soutenir, s'avachissent en une pauvre masse impuissante si la marée descendante les abandonne sur place ; avec leur squelette rigide les premiers arthropodes, eux, pouvaient marcher, et c'est ce qu'ils ont fait en sortant de la mer pour aller voir toujours plus loin. Ils fondèrent ainsi la dynastie la plus prospère des créatures foulant le sol. À ce jour, ils constituent de loin le groupe qui a le mieux réussi si l'on considère le nombre de ses espèces ou de ses membres (et non sa capacité à détruire la planète). *Ils* étant, bien sûr, les insectes.

Une brève histoire des insectes



Créatures du schiste de Burgess, animaux vivant dans la mer il y a 500 millions d'années. Ces étranges créatures incluent de nombreux arthropodes, ancêtres des insectes : éponges *Vauxia* (1), *Choia* (2), *Pirania* (3) ; brachiopodes *Nisusia* (4) ; polychètes *Burgessochaeta* (5) ; priapulides *Ottia* (6), *Louisella* (7) ; trilobites *Olenoides* (8) ; autres arthropodes *Sidneya* (9), *Leanchoilia* (10), *Marella* (11), *Canadaspis* (12), *Molaria* (13), *Burgessia* (14), *Yohoia* (15), *Waptia* (16), *Aysheaia* (17) ; mollusques *Scenella* (18) ; échinodermes *Echmatocrinus* (19) ; chordés *Pikaia* (20) ; ainsi que *Haplophrentis* (21), *Opabinia* (22), lophophoré *Dinomischus* (23), proto-annélide *Wiwaxia* (24) et anomalocaridé *Laggania cambria* (25). (Tableau diffusé sur Wikimedia Commons.)

Il y a environ 450 millions d'années, différentes lignées d'arthropodes ont donc tenté leur chance sur la terre ferme. Des arachnides primitifs se sont traînés hors de l'eau pour finir par devenir des araignées, des scorpions, des tiques et des acariens – peut-être pas les créatures les plus glamour à nos yeux d'humains, mais très réussies dans leur genre. Les diplopodes ont déambulé lentement à leur tour, occupé des habitats humides et ombragés, grignoté sans bruit la matière organique en décomposition trouvée dans le sol, sous les branches, les pierres, et y sont restés paisiblement

Terre silencieuse

à l'abri jusqu'à nos jours. Ils ont été suivis par des cousins plus rapides, des prédateurs farouches, les chilopodes, eux aussi habitués aux coins sombres et humides.

Quelques crustacés (crabes, homards, crevettes, etc.) se sont essayés à la vie terrestre, mais la plupart n'ont pas tenu le coup. Ce groupe, qui demeure aujourd'hui extrêmement diversifié et abondant dans les océans, possède néanmoins un représentant terrestre très florissant : l'humble cloporte, créature attachante et importante à sa façon, mais sans aucune prétention sérieuse à dominer le monde.

On présume que les premiers arthropodes aventuriers sur la terre ferme étaient, comme les cloportes et les mille-pattes d'aujourd'hui, confinés dans les endroits humides, au bord de l'eau, dans la boue, sous des pierres ou dans des touffes de mousse. Sorties de leur milieu, les créatures aquatiques ont tendance à mourir très vite de déshydratation, surtout quand elles sont aussi petites que la majorité des arthropodes. Pour explorer réellement la terre, l'étañchéité est une condition vitale. Les araignées ont vite pigé le truc en développant une cuticule cireuse qui leur permet même de vivre dans les lieux les plus arides ; j'en ai vu rester patiemment au milieu de leurs toiles délicates tissées sur un buisson décharné et sans feuille en plein milieu du désert du Sahara. Néanmoins, ce sont les insectes qui ont le mieux maîtrisé la vie terrestre. Leur origine précise demeure mystérieuse : on pense qu'ils se sont développés sur Terre il y a environ 400 millions d'années¹, peut-être à partir d'un

1 Une créature assez proche de l'homme moderne est apparue il y a approximativement un million d'années ; donc, en gros, les insectes sont quatre cents fois plus anciens que nous. Ils étaient déjà là depuis longtemps lorsque les dinosaures ont vu le jour (il y a environ deux cent quarante millions d'années) ; et ils ont survécu à quatre des cinq extinctions de masse que la Terre a connues jusqu'ici, y compris celle qui a anéanti les dinosaures.

Une brève histoire des insectes

crustacé primitif, peut-être à partir d'un diplopode, ou plus probablement à partir d'un autre groupe archaïque d'arthropodes qui n'a pas survécu et dont on n'a pas encore découvert de fossiles.

Mais comment définir ou identifier un insecte ? La réponse est la suivante : tous les insectes partagent des caractéristiques communes qui les distinguent des autres arthropodes. Leur corps est divisé en trois parties : tête, thorax, abdomen. À la différence des autres groupes d'arthropodes, les insectes possèdent six pattes rattachées au thorax. Et ils ont développé une cuticule étanche scellée par des cires et des huiles, comme l'ont fait les araignées.

Dotés de cette configuration de base, les insectes sont partis à la conquête de la Terre, mais ils ne seraient probablement pas allés très loin sans un gigantesque bond en avant dans leur évolution, clé de leur succès planétaire. Un premier insecte s'empara des cieux. Si certains insectes primitifs inaptes au vol survivent encore aujourd'hui – les poissons d'argent étant peut-être les plus connus (en fait, pas bien connus du tout), ceux qui peuvent voler ont remporté un immense succès.

À notre connaissance, le vol propulsé n'a évolué que quatre fois en trois milliards et demi d'années depuis l'origine de la vie, et les insectes furent les pionniers des airs il y a environ 380 millions d'années (suivis par les ptérosaures, 228 millions d'années, les oiseaux, environ 150 millions d'années, les chauves-souris, environ 60 millions d'années). Pendant 150 millions d'années, ils ont eu le ciel pour eux tout seuls. La manière dont le vol a d'abord évolué n'est pas claire, mais une théorie en vogue veut que les ailes fussent originellement des branchies en forme de volets, comme on le voit aujourd'hui chez beaucoup de nymphes d'éphémères. Au début, elles les ont peut-être simplement aidés à

Terre silencieuse

planer, puis elles ont fini par devenir mobiles, et le premier vol propulsé a commencé.

La capacité de voler offre de sacrés avantages. Tout en permettant d'échapper aux prédateurs cloués au sol, elle facilite la recherche de nourriture ou de partenaire puisqu'on avance plus vite en volant qu'en marchant. La migration devient alors possible ; certains insectes tels que les papillons monarque et belle-dame ont évolué de manière à pouvoir couvrir en volant des milliers de kilomètres afin d'éviter chaque année le froid de l'hiver. Quand on est un cloporte ou un mille-pattes, la migration n'est pas une solution viable.

Forts de leur nouveau superpouvoir, les insectes volants ont proliféré à la période du Carbonifère (de -359 à -299 millions d'années) : de nombreux nouveaux groupes d'insectes sont apparus, dont les mantes, les cafards et les sauterelles peu doués pour le vol, mais aussi des créatures volantes très talentueuses comme les éphémères et les libellules.

Pendant que les insectes apprenaient à voler, les plantes ne se reposaient pas sur leurs lauriers. Elles développaient de leur côté une meilleure étanchéité des feuilles et rivalisaient pour capter la lumière, si bien qu'elles ont poussé de plus en plus haut, jusqu'à créer des forêts de fougères arbustives géantes (dont certaines devaient se fossiliser sous forme de charbon en sombrant dans le sol marécageux des forêts). Même s'il y avait déjà des amphibiens, ainsi que les premiers lézards, la vie sur Terre était sans doute très largement dominée par les insectes – certains ont pu atteindre une taille dépassant celle de n'importe quelle espèce actuelle, probablement parce que l'air était plus riche qu'aujourd'hui en oxygène. Si l'on pouvait remonter le temps, on pourrait apercevoir à l'époque de ces forêts primitives une *Meganeura* – sorte de libellule

Une brève histoire des insectes

géante d'une envergure de plus de 70 cm – voler entre les arbres.

Certes, l'innovation la plus importante des insectes fut le vol, mais ils avaient encore deux ou trois autres tours dans leur sac. Tout d'abord, juste après la fin du Carbonifère, il y a environ 280 millions d'années, une espèce a réussi à accomplir la métamorphose, cette capacité extraordinaire à passer du stade immature de larve à celui d'adulte à l'apparence entièrement différente : c'est-à-dire se changer de chenille en papillon, ou d'asticot en mouche.

La métamorphose est aussi magique que la transformation d'une grenouille en prince charmant dans les contes de fées, sauf qu'elle est réelle et se produit continuellement autour de nous. Imaginez que vous êtes une chenille mature. Vous digérez votre dernier repas de feuilles avant de tisser autour de vous un cocon de soie pour vous cramponner à une tige. Au bout d'un moment, vous quittez votre vieille enveloppe qui dévoile une nouvelle peau brune et lisse. Vous n'avez plus d'yeux, plus de membres ni d'orifices externes à l'exception de ces trous minuscules baptisés spiracles qui vous permettent de respirer. Vous êtes complètement impuissante ; vous le resterez encore pendant des semaines, peut-être des mois, tout dépend de l'espèce à laquelle vous appartenez. À l'intérieur de votre chrysalide brillante, votre corps se dissout ; les cellules de vos tissus et organes sont préprogrammées pour mourir et se désintégrer ; bientôt vous vous retrouvez à peu près réduite à l'état de soupe. Alors, les quelques amas de cellules embryonnaires restants prolifèrent et se développent en organes et structures entièrement nouveaux pour vous construire un corps tout neuf. Une fois qu'il est prêt, et seulement au moment opportun, vous fendez votre chrysalide ; dessous, vous êtes intégralement renouvelée, et complète cette fois, avec de grands yeux, une longue trompe enroulée qui vous

Terre silencieuse

permettra de boire, de superbes ailes couvertes d'écailles irisées que vous devez gonfler en pompant du sang dans leurs veines pour qu'elles durcissent.

On débat beaucoup sur la manière dont ce phénomène étonnant a pu arriver. Selon une théorie récente et un peu bizarre, la métamorphose serait le fruit d'un accouplement anormal mais réussi entre un insecte volant, comme un papillon, et un Onychophore ou vers de velours (cousin des arthropodes ressemblant à une chenille). Une hypothèse plus plausible veut que les chenilles soient le résultat de l'émergence prématurée d'un insecte embryonnaire de son œuf. Quoi qu'il en soit, la métamorphose est un phénomène remarquable et les insectes qui en possèdent la capacité sont devenus les plus prospères de tous : mouches, coléoptères, papillons diurnes et nocturnes, guêpes, fourmis, abeilles.

À première vue, on pourrait avoir du mal à saisir pourquoi la capacité de se transformer d'asticot en mouche est un talent tellement utile, aussi impressionnant soit-il. Cela semble demander beaucoup d'efforts, et quiconque a élevé des papillons peut témoigner que l'émergence de la chrysalide est une opération délicate et précaire qui tourne souvent mal, surtout quand les ailes ne se déploient pas correctement et laissent le pauvre insecte infirme et condamné. Une théorie sur la raison pour laquelle la métamorphose est une stratégie d'une grande efficacité soutient qu'elle permet aux stades immatures et aux adultes de se spécialiser dans des tâches différentes et d'avoir un corps conçu à cet effet². La larve est une machine à manger, à peine plus qu'une bouche et un anus reliés par un boyau, ce qu'est d'ailleurs

² Notez, s'il vous plaît, que je ne sous-entends absolument pas le dessein intelligent d'un être suprême. « Conçu » est un raccourci pour désigner le bricolage aveugle de l'évolution étalé sur des millénaires.

Une brève histoire des insectes

en gros un asticot. Elle n'a pas besoin de se déplacer vite ni de voyager loin car sa mère aura pris soin de pondre dans un endroit où la nourriture est abondante. Les larves, avec leur mauvaise vue et leur absence d'antennes, n'ont généralement que des sens rudimentaires. Les adultes, eux, ont tendance à vivre assez peu de temps et à se nourrir à peine, en dehors des quelques gouttes de nectar indispensables pour alimenter leur activité³. Leur tâche principale consiste à trouver un ou une partenaire, à s'accoupler et, dans le cas des femelles, à pondre. Chez certaines espèces, ils peuvent aussi migrer. Les adultes ont besoin d'être mobiles et d'avoir des sens aiguisés, de voyager pour repérer leur partenaire en s'aidant de la vue, de l'odorat ou de l'ouïe, ce qui explique pourquoi ils ont souvent de grands yeux et de longues antennes. Parfois, ils sont également dotés de couleurs vives pour impressionner leurs partenaires potentiels.

À titre de comparaison, pensez au grand nombre d'insectes qui ne subissent pas la métamorphose. Les sauterelles ou les cafards, par exemple. Une sauterelle, ou un cafard, immature est quasiment une version miniature de l'adulte, avec des petits « bourgeons » d'ailes à la place des ailes opérationnelles. À la différence des insectes qui se métamorphosent, ces jeunes sauterelles peuvent être obligées de se battre avec des adultes pour manger, ce dont n'aura pas à se soucier un asticot ou une chenille. Le corps d'une sauterelle est en substance un modèle fragilisé qui doit être capable de tout faire : se nourrir, grandir, se disperser, chercher un partenaire, trouver un endroit où pondre ses œufs. Pour être juste avec les sauterelles, reconnaissons qu'elles

³ Les insectes étant nombreux et variés, il y a toujours des exceptions. Alors que les papillons de nuit adultes n'ont pas de parties buccales et vivent trois ou quatre jours, certaines abeilles peuvent vivre plusieurs années. Le record de longévité est battu par les termites capables de vivre au moins cinquante ans, peut-être même plus longtemps.

Terre silencieuse

se débrouillent assez bien, comme en témoignera n'importe quel fermier africain s'étant retrouvé confronté à une nuée de locustes affamées, mais leurs cousins doués de la capacité de se métamorphoser les surpassent nettement en matière de nombres d'espèces. Il existe environ 20 000 espèces connues d'orthoptères (sauterelles et proches) et 7 400 espèces de blattoptères (cafards). En revanche, les insectes subissant une métamorphose comptent 125 000 espèces de diptères (mouches), 150 000 espèces d'hyménoptères (abeilles, fourmis, guêpes), 180 000 espèces de lépidoptères (papillons diurnes et nocturnes) et pas moins de 400 000 espèces de coléoptères (scarabées). Ensemble, ces quatre groupes d'insectes représentent à peu près 65 % de toutes les espèces connues sur notre planète.

En dehors du vol et de la magie de la métamorphose, le dernier tour de force accompli par les insectes au cours de leur évolution est l'élaboration de sociétés complexes au sein desquelles les individus travaillent efficacement en équipe, presque comme un unique « super-organisme ». Les termites, les guêpes, les abeilles et les fourmis adoptent cette stratégie, en vivant dans un nid avec une ou plusieurs reines qui pondent des œufs en quantité plus ou moins grande, et des filles ouvrières qui accomplissent différentes tâches spécialisées : soigner la reine, veiller sur sa progéniture, défendre le nid, etc. En se spécialisant, chaque individu peut devenir un expert dans son domaine particulier et même avoir parfois un corps spécialement adapté – comme les castes de soldats aux puissantes mandibules que l'on trouve dans certains nids de fourmis, et qui se chargent principalement de défendre le nid contre les attaques des grands prédateurs tels que les fourmiliers ou les oryctéropes du Cap. Le célèbre biologiste américain E. O. Wilson, spécialiste des fourmis, estima qu'il y avait sur Terre entre un et dix millions de milliards de fourmis (1 000 000 000 000 000 à

Une brève histoire des insectes

10 000 000 000 000 000). Dans certains écosystèmes, elles peuvent représenter 25 % de la totalité de la biomasse animale ; et, surtout, leur poids équivaut, à peu de chose près, au poids total des humains sur notre planète. À elles seules, les fourmis nous surpassent en nombre d'un million contre un. Jusqu'à une période relativement récente, disons deux siècles avant le nôtre, un extraterrestre qui aurait observé la planète au cours des derniers quatre cents millions d'années en aurait conclu que c'était le royaume des insectes.

LUCIOLE « FEMME FATALE »

Les lucioles, qu'on appelle aussi vers luisants dans plusieurs pays, comptent sans nul doute parmi les insectes les plus magiques. C'est un groupe de coléoptères au postérieur lumineux. Ils utilisent cette lumière pour attirer leur partenaire ; selon les espèces, ils peuvent briller en vert, jaune, rouge ou bleu ; certains produisent une lueur fixe tandis que d'autres clignent. Chez les vers luisants européens, par exemple, la femelle émet une lueur verte, douce et constante qui attire les mâles. De nombreuses autres espèces produisent de brefs éclairs tout en volant, ce que, dans le noir, un œil humain perçoit comme un trait de lumière. Aux États-Unis et en Asie tropicale, certaines lucioles synchronisent leurs flashes, offrant alors un spectacle extraordinaire lorsqu'elles sont des milliers à allumer leur postérieur à l'unisson.

Les lucioles sont des insectes prédateurs qui se nourrissent d'autres insectes, de vers ou d'escargots. Certaines femelles ont même développé l'astuce d'imiter le flash de la femelle d'une autre espèce pour attirer non pas un partenaire mais un bon repas. Les malheureux mâles amoureux qui mordent à l'hameçon sont promptement dévorés, d'où ce surnom de « femme fatale » parfois donné aux lucioles.

2

Le rôle majeur des insectes

Si les êtres humains disparaissaient, le monde se régénérerait et retrouverait son équilibre d'il y a dix mille ans. Si les insectes disparaissaient, le monde sombrerait dans le chaos.

E. O. Wilson, biologiste américain

À l'automne 2017, je me suis retrouvé en train de donner une interview en direct sur le déclin des insectes pour une radio australienne. Posée sur un ton enjoué, la première question du présentateur de l'émission fut : « Alors, les insectes disparaissent. C'est une bonne chose, non ? » Je suis presque certain qu'il plaisantait, mais comme j'étais à vingt mille kilomètres de lui, à l'autre bout d'une ligne téléphonique, il m'était difficile d'en être sûr. Quelle qu'ait été sa motivation, cette question exprime au fond l'avis de beaucoup de gens pour lesquels les insectes sont avant tout des créatures nuisibles, agaçantes, porteuses de maladies, qui piquent et qui mordent. Peu d'automobilistes se plaignent aujourd'hui de l'absence d'insectes écrasés sur le pare-brise de leur voiture. La plupart d'entre nous vivent dans des villes (83 % de la population du Royaume-Uni est citadine, selon la Banque mondiale, avec un chiffre mondial de 55 % grim pant à toute vitesse⁴), et à moins de partir à

⁴ En France, neuf personnes sur dix vivent dans l'aire d'attraction d'une ville selon l'INSEE (NDE).

Terre silencieuse

la recherche des insectes dans nos parcs et jardins, nous sommes plutôt confrontés à ceux qui envahissent les maisons, notamment les cafards, les mouches domestiques, les mouches vertes ou bleues, les mites et les poissons d'argent. Ce sont des créatures fascinantes et merveilleuses, mais on a besoin de prendre son temps, comme avec un bon whisky pur malt, pour s'y accoutumer et se rendre compte qu'ils gagnent à être connus. Généralement, on voit en eux des hôtes indésirables qu'il faut chasser ou tuer le plus vite possible. L'espace d'un instant, j'ai été dérouté par la question de l'interviewer australien, et en même temps distrait car je me tenais alors debout devant un urinoir et un homme venait d'entrer pour se soulager.

Je dois préciser qu'en temps normal je n'accorde pas d'interviews dans les toilettes ; mais ce soir-là, je me rendais dans la ville anglaise de Dorchester où je devais donner une conférence le lendemain, et je m'étais arrêté en route pour dîner dans un pub quand cette requête urgente était arrivée sur mon portable. Comme dans la salle la musique était assourdissante et que dehors il tombait des cordes, j'avais opté pour les toilettes où je serais au calme et au sec. Donc, rassemblant mes esprits du mieux que je le pouvais, je me suis lancé dans un plaidoyer bien maîtrisé sur les nombreux rôles essentiels que jouent les insectes. Des interviews de ce genre sont toujours déconcertantes car, ne voyant pas l'expression de son interlocuteur, on ne peut pas savoir si ce que l'on veut dire est bien compris – au moins, l'homme qui urinait dans son coin hochait-il la tête d'une manière encourageante.

Bien entendu, les animateurs radio australiens ne sont pas les seuls à manquer d'enthousiasme à l'égard des insectes. Récemment, sur la BBC, l'éminent médecin britannique et présentateur télé Lord Winston, interrogé sur le déclin mondial de la faune sauvage, a répondu : « Il y

Le rôle majeur des insectes

a beaucoup d'insectes dont nous n'avons pas besoin sur la planète. » Pourquoi lui a-t-on demandé son avis sur un sujet dont il est loin d'être un expert demeure un mystère, mais en ces temps étranges il semble assez courant de tenir compte des opinions des célébrités, quelles que soient leurs qualifications ou leur expérience. Néanmoins, sa réponse reflète la position d'un grand nombre de gens.

Écologistes et entomologistes, nous devrions tous nous sentir profondément inquiets de ne pas avoir su expliquer au grand public l'importance vitale des insectes. Ces derniers constituent la majorité des espèces connues de notre planète ; si nous devions en perdre un nombre important, la biodiversité mondiale s'en trouverait considérablement réduite. En outre, vu leur diversité et leur abondance, ils ont forcément un lien étroit avec toutes les chaînes alimentaires et tous les réseaux trophiques terrestres ou aquatiques. Les chenilles, les pucerons, les larves de trichoptères et les sauterelles, qui sont herbivores, transforment la matière végétale en une savoureuse protéine d'insecte facilement digérée par des animaux plus gros qu'eux. Les guêpes, les carabidés et les mantes, qui sont les prédateurs des herbivores, occupent le palier suivant sur la chaîne alimentaire. Et tous sont les proies d'une multitude d'oiseaux, de chauves-souris, d'araignées, de reptiles, d'amphibiens, de petits mammifères et de poissons qui, sans les insectes, n'auraient plus rien ou presque à manger. À leur tour, les grands prédateurs comme l'épervier d'Europe, le héron et le balbuzard pêcheur, qui se nourrissent d'étourneaux, de grenouilles, de musaraignes ou de saumons insectivores, seraient affamés s'il n'y avait plus d'insectes.

La disparition des insectes de la chaîne alimentaire ne serait pas seulement catastrophique pour la faune sauvage. Elle aurait également des conséquences directes sur

Terre silencieuse

notre alimentation. L'idée d'avaler des insectes dégoûte la plupart des Européens et des Nord-Américains, ce qui est étrange puisqu'on se régale volontiers de crevettes (créatures similaires, à segments et à squelette externe). Nos ancêtres en mangeaient certainement. Mais partout ailleurs dans le monde, il est normal de se nourrir d'insectes ; dans certains pays, ils représentent une part importante du régime alimentaire. À peu près 80 % de la population mondiale en consomme régulièrement ; c'est une pratique habituelle en Amérique du Sud, en Afrique, en Asie, et chez les populations indigènes d'Océanie. Environ deux mille espèces différentes d'insectes sont ainsi régulièrement avalées, incluant chenilles, larves de hanneton, fourmis, guêpes, pupes de papillons de nuit, punaises diaboliques, sauterelles et criquets. Juste pour vous donner une idée, on estime à 1 600 tonnes la quantité de vers mopane (très grosses chenilles juteuses d'une espèce de petit paon de nuit) vendus chaque année en Afrique du Sud pour la consommation humaine, sans compter ceux qui sont ramassés et consommés en privé. Au Botswana voisin, le commerce de ces vers mopane représente annuellement 8 millions de dollars. En général, les chenilles sont séchées et mangées en guise d'en-cas croustillants, ou mises en conserve, ou encore cuisinées fraîches, sautées avec des oignons et des tomates. Les exportations de pupes de vers à soie de Thaïlande en boîte tournent autour des 50 millions de dollars. Au Japon, l'inago (sorte de sauterelle) en conserve est largement vendu comme un mets de luxe ; les guêpes bouillies accompagnées de riz constituaient le plat favori de feu l'empereur Hirohito. Au Mexique, le ver du maguey (chenille d'un grand papillon de la famille des hespéridés) et l'*ahuahutle* (œufs de punaise d'eau, parfois baptisé « caviar mexicain ») sont depuis longtemps récoltés en grosses quantités dans la nature et même exportés aux

Le rôle majeur des insectes

États-Unis et en Europe. Mais le commerce de ces insectes régresse depuis quelques années car le petit paon de nuit se raréfie en raison d'un ramassage excessif et la punaise d'eau à cause de la pollution de l'eau.

Voilà des exemples de consommation d'insectes pour la plupart récoltés dans la nature ; mais on peut facilement démontrer que l'homme aurait intérêt à élever des insectes à la place des vaches, des porcs et des poulets. Le bétail conventionnel gaspille une grosse partie de l'énergie qu'il engloutit rien que pour entretenir sa chaleur corporelle ; par conséquent, il n'est pas très performant en ce qui concerne la conversion de matière végétale en viande consommable – les vaches étant pires que les poulets car une vache produit approximativement 1 kg de masse corporelle mangeable pour 25 kg de matière végétale avalée. Comme ils sont à sang froid, les insectes se révèlent beaucoup plus productifs : les criquets, notamment, peuvent fournir 1 kg de masse corporelle mangeable en avalant seulement 2,1 kg de matière végétale, ce qui les rend douze fois plus rentables. Et ils sont également plus avantageux que les vaches à bien d'autres égards : pour 1 kg de viande fournie, une vache exige cinquante-cinq fois plus d'eau et quatorze fois plus d'espace qu'un criquet. En outre, les insectes constituent une source plus saine de protéine animale, riche en acides aminés essentiels et beaucoup plus pauvre en graisses saturées que le bœuf.

En tant qu'aliment, les insectes offrent encore bien d'autres avantages. Le risque de tomber malade en les mangeant, par exemple, est moins élevé – nous ne partageons avec eux aucune maladie connue, ce qui n'est pas le cas des vertébrés (pensez à la maladie de la vache folle, la grippe aviaire ou la Covid-19, cette dernière provenant peut-être des chauves-souris ou des pangolins utilisés en médecine chinoise).

Terre silencieuse

Enfin, à la différence des vaches, la plupart des insectes émettent peu ou pas du tout de méthane⁵, ce puissant gaz à effet de serre, et grandissent beaucoup plus vite que les mammifères. Par ailleurs, on éviterait sans aucun doute les problèmes liés au bien-être animal puisque la plupart des insectes supportent d'être stockés à une densité élevée sans préjudice apparent ; en tout cas la capacité d'un insecte à ressentir la douleur est probablement plus faible que celle d'une vache (même si certaines personnes de ma connaissance ne sont pas d'accord).

Le fait est que si nous souhaitons pouvoir nourrir les dix à douze milliards d'individus prévus sur la planète vers 2050, nous devrions prendre très au sérieux l'élevage des insectes comme solution de remplacement durable au bétail conventionnel. Le seul ennui, pour moi, c'est que de tous les insectes que j'ai essayé de manger, aucun n'était très bon – à part les fourmis enrobées de chocolat, mais c'était certainement à cause du chocolat. Néanmoins, mon expérience étant très limitée, je m'efforcerai de faire preuve d'ouverture d'esprit le jour où j'aurai l'occasion de goûter des vers mopane ou du caviar mexicain.

Si, dans nos sociétés occidentales, il est rare de manger directement des insectes, nous les consommons régulièrement via une étape ou une autre de la chaîne alimentaire. Des poissons d'eau douce comme la truite et le saumon se nourrissent largement d'insectes, de même que des oiseaux comme la perdrix, le faisan et la dinde. Au Japon, l'éperlan et l'anguille constituent une proportion importante du

5 Une exception : les termites. Un termite ressemble un peu à une vache miniature à six pattes, avec une panse spéciale remplie de micro-organismes qui l'aident à digérer la cellulose et autres matières végétales dures. Il se passe à l'intérieur des termites la même chose que dans la panse de la vache où des bactéries produisent du méthane ; mais les scientifiques ne se sont pas encore mis d'accord sur la quantité produite, ni sur le fait que leur contribution aux émissions de gaz à effet de serre puisse être un sujet d'inquiétude.

Le rôle majeur des insectes

régime alimentaire humain. Ces poissons étant essentiellement insectivores, l'approvisionnement dépend étroitement de la quantité d'insectes présents dans l'eau. Cette relation a été mise en évidence en 1993 lorsque l'un des plus grands lacs du pays, le lac Shinji, fut pollué par des insecticides néonicotinoïdes qui s'écoulaient des terres agricoles. Brusquement, les populations d'invertébrés du lac diminuèrent, conduisant à un effondrement spectaculaire de l'industrie locale de la pêche et à la suppression de certaines d'emplois. La production annuelle moyenne d'éperlans tomba de 240 tonnes, entre 1981 et 1992, à seulement 22 tonnes entre 1993 et 2004, et la production d'anguilles de 42 tonnes à 10,8 tonnes sur la même période.

Hormis leur rôle dans l'alimentation, les insectes rendent une pléthore de services cruciaux aux écosystèmes. 87 % des plantes ont besoin de la pollinisation animale, en grande partie effectuée par les insectes. C'est-à-dire presque toutes les plantes, hormis les herbes et les conifères (pollinisés par le vent). Les pétales colorés, le parfum et le nectar des fleurs ont évolué de façon à attirer les pollinisateurs. Sans pollinisation, les fleurs sauvages ne produiraient pas de graines, et la plupart finiraient par disparaître. Il n'y aurait ni bleuets, ni coquelicots, ni digitales, ni myosotis. On pourrait regretter que notre monde perde peu à peu ses couleurs, mais l'absence de pollinisateurs aurait un impact écologique beaucoup plus dévastateur que la simple perte de ces jolies fleurs. Car si la majeure partie des espèces de plantes ne produisaient plus de graines et mouraient, chaque communauté vivant sur terre en serait profondément altérée et appauvrie étant donné que les plantes constituent la base de toute chaîne alimentaire.

D'un point de vue humain égoïste, la perte des fleurs sauvages pourrait passer pour le cadet de nos soucis alors que les trois quarts, ou presque, des cultures plantées exigent elles aussi une pollinisation par les insectes. Souvent, l'importance

Terre silencieuse

des insectes est justifiée par les services qu'ils rendent aux écosystèmes, services auxquels on peut attribuer une valeur monétaire ; ainsi, la seule pollinisation est évaluée entre 235 et 577 milliards de dollars par an à l'échelle mondiale (les calculs ne sont pas très justes, d'où l'énorme différence entre les deux chiffres). Ces aspects financiers mis à part, il serait impossible de nourrir la population croissante des humains sans pollinisateurs. On pourrait produire suffisamment de calories pour les maintenir en vie car les cultures pollinisées par le vent, comme le blé, l'orge, le riz et le maïs, représentent la majeure partie de notre alimentation, mais un régime exclusivement composé de pain, de riz et de porridge nous ferait très vite souffrir de carences en vitamines et minéraux indispensables. Imaginez un régime sans fraises ni pommes, piments, concombres, cerises, cassis, citrouilles, tomates, café, framboises, courgettes, haricots et myrtilles, pour n'en citer que quelques-uns. Le monde produit déjà une quantité de fruits et de légumes inférieure à celle qui serait nécessaire pour que, sur la planète, chaque individu puisse bénéficier d'une alimentation saine (alors qu'on surproduit céréales et oléagineux). Sans pollinisateurs, il serait impossible de produire où que ce soit les « cinq fruits et légumes par jour » recommandés.

En plus de la pollinisation, les insectes sont d'importants agents de lutte biologique (un argument qui tourne un peu en rond sur l'importance des insectes puisque la plupart des nuisibles contre lesquels ils luttent sont eux aussi des insectes)⁶. Néanmoins sans des prédateurs comme les

6 Dans un souci d'équilibre, je devrais mentionner que, même si les insectes jouent un rôle essentiel, ils rendent aussi de « mauvais services » à l'écosystème. Beaucoup d'entre eux, vecteurs de maladies pour l'homme ou le bétail, sont des ravageurs de cultures ou des parasites des animaux. Les termites accomplissent un sacré travail en décomposant le bois mort, par exemple, mais ce sont aussi de sacrés nuisibles qui dévorent les maisons à pans de bois des pays chauds.

Le rôle majeur des insectes

coccinelles, les carabidés, les perce-oreilles, les névroptères, les guêpes, les syrphes, et bien d'autres, le problème des nuisibles dans les cultures serait beaucoup plus difficile à maîtriser et obligerait à utiliser encore plus de pesticides. Sans les pollinisateurs, on devrait compter davantage sur les quelques cultures pollinisées par le vent qui peuvent s'en passer, mais cela compliquerait encore la rotation culturale d'une année sur l'autre, et ne ferait qu'aggraver le problème.

Le rôle des insectes dans la lutte contre les nuisibles est sans éclat, parfois horrible, généralement méconnu. Les guêpes, par exemple, arriveraient sans doute en mauvaise place dans un sondage sur les insectes préférés des gens, mais c'est peut-être parce qu'on ignore trop souvent que la majorité des espèces de guêpes sont des parasitoïdes très efficaces pour réduire le nombre des nuisibles⁷. Dans mon jardin, mes cultures de brassicacées – choux, brocolis, choux-fleurs, etc. – sont régulièrement attaquées par les chenilles voraces de la piéride du chou et de la piéride de la rave, qui percent des trous dans les feuilles et peuvent, si je ne m'en aperçois pas à temps, réduire une plante à une tige et un réseau de nervures de feuilles dures immangeables. Heureusement pour moi, l'arrivée des *Cotesia glomerata* limite généralement les dégâts. Les femelles de ces guêpes noires à pattes jaunes, de la taille d'une fourmi, injectent leurs grappes d'œufs dans les chenilles à l'aide de leur longue trompe pointue. Les larves qui en naissent dévorent les chenilles de l'intérieur et finissent par sortir *en masse* pour tisser un monceau de minuscules cocons jaunes autour du cadavre tout frais de leur hôtesse. Même les grosses guêpes à rayures jaunes et noires qui deviennent

7 Le mot guêpe fait tout de suite penser aux guêpes sociales à rayures jaunes et noires, or la plupart sont beaucoup plus petites, souvent entièrement noires et guère plus grosses qu'une fourmi. Elles comptent parmi elles le plus petit insecte du monde, une espèce de *mymaridae* qui mesure 0,14 mm de long.

Terre silencieuse

le fléau des pique-niques à la fin de l'été sont beaucoup plus utiles qu'on ne pourrait le croire. Non seulement elles pollinisent les fleurs sauvages mais elles dévorent les pucerons et les chenilles ; alors, peut-être ne faut-il pas trop leur en vouloir de grappiller quelques miettes dans nos assiettes.

Les insectes peuvent aussi se révéler précieux dans la lutte contre les plantes invasives ou indésirables telles que l'oignon stricte, ce cactus des régions arides d'Amérique introduit en Australie dans les années 1900 pour créer des haies vives résistant au bétail. Personnellement, je trouve ces plantes atroces car elles sont couvertes d'épines pointues extrêmement douloureuses et difficiles à retirer de la peau – il m'est arrivé une fois de tomber dans un buisson de figuiers de Barbarie en Espagne en voulant étudier des guêpes cartonnières –, ce choix me paraît donc très bizarre pour une haie. En tout cas, une fois en place, cette plante ne s'est pas contentée de pousser en ligne droite ; elle s'est rapidement propagée de manière incontrôlée en recouvrant d'un impénétrable maquis piquant 40 000 kilomètres carrés de l'État du Queensland, au nord-est du continent. Et puis, en 1925, un petit papillon de nuit beigeâtre d'Amérique du Sud, le *Cactoblastis cactorum*, fut introduit à son tour en Australie, et il les ravagea presque tous en un clin d'œil.

Les insectes sont aussi étroitement liés à la décomposition des matières organiques telles que les feuilles, le bois, les cadavres et les excréments animaux. C'est un travail d'une importance vitale car il recycle les nutriments en les rendant à nouveau assimilables par les plantes. La plupart des décomposeurs ne se remarquent même pas. Le sol de votre jardin – notamment votre tas de compost, si vous en avez un – contient presque à coup sûr plusieurs millions de collemboles (*Collembola*). Ces minuscules arthropodes, cousins primitifs des insectes, mesurent souvent à peine 1 mm de long ; pour échapper à leurs prédateurs, ils ont

Le rôle majeur des insectes

la capacité de se propulser en l'air à l'aide de leur furcula, un appendice sauteur normalement replié sous l'abdomen qui peut, en cas d'urgence, les catapulte à une distance de 100 mm. Cette armée de sauteurs en hauteur miniatures accomplit un travail important en grignotant de minuscules fragments de matière organique qu'ils aident à se désagréger en miettes encore plus infimes qui, décomposées ensuite par des bactéries, relâchent les nutriments utiles aux plantes. Les collembolles constituent un élément vital et ignoré des sols sains. Certains sont même très mignons, l'espèce la plus rondelette ressemblant à un petit mouton potelé (avec un peu d'imagination).

Si les décomposeurs se font rarement remarquer, leur absence risque d'avoir de sérieuses conséquences, comme l'ont découvert les éleveurs de bovins australiens au milieu du XX^e siècle. Presque partout dans le monde, des armées d'insectes s'attaquent aux bouses de vache et se les disputent ; par conséquent, elles ne font pas long feu. Quelques secondes ou quelques minutes, tout au plus, après leur mol atterrissage sur l'herbe, apparaissent en premier les mouches à merde et les bousiers, attirés par un panache d'odeurs alléchantes. Les mouches y pondent leurs œufs d'où sortent très vite des asticots prêts à dévorer la matière organique en décomposition bourrée de bactéries ; un cycle de vie de mouche complet dure environ trois semaines. Certains bousiers adultes, dont les ancêtres étaient des créatures aquatiques, nagent dans la bouse liquide à l'aide de leurs pattes en forme de pagaie, tant qu'elle est fraîche. Beaucoup y pondent leurs œufs tandis que d'autres creusent dessous un terrier où ils gardent cette manne pour leur progéniture. D'autres encore en font des boulettes qu'ils roulent ensuite sur une distance de plusieurs mètres dans l'espoir de les sauver de la foule des insectes. Puis arrivent les staphylins et les carabidés qui mangent les coprophages, et les

Terre silencieuse

oiseaux, comme les huppés et les corbeaux, venus chercher des larves. L'enfouissement de ces très nombreux insectes a pour effet d'aérer et assécher la bouse qui finit par se désintégrer, une fois ses nutriments recyclés avec succès.

Outre le fait de libérer des nutriments, la destruction efficace des bouses par les insectes rend un précieux service aux fermiers, celui d'éliminer les parasites intestinaux du bétail. En passant d'un animal infecté à sa bouse, les œufs des vers parasites risquent de contaminer l'herbe et d'être ingérés par une vache ou un mouton. En l'enterrant et en la dévorant, les insectes éliminent rapidement ces œufs. Paradoxalement, les traitements antiparasitaires que l'on administre aujourd'hui aux bêtes rendent leurs excréments toxiques pour les insectes, ce qui ralentit leur recyclage et amplifie le problème même qu'ils étaient supposés régler.

Au XIX^e siècle, les premiers éleveurs australiens durent faire face à un problème de manque d'insectes natifs du continent capables de venir à bout des bouses molles. Adaptés aux conditions arides, les mammifères australiens – des marsupiaux comme les kangourous et les wombats – produisent des excréments d'une consistance très différente de celle des bouses de vache : des crottes dures en forme de boulettes. Habités depuis toujours à se nourrir de cette matière, les bousiers australiens se révélaient quasiment impuissants devant les excréments du bétail importé par les premiers colons européens. Résultat, les bouses mettaient des années à se désintégrer et s'accumulaient sur les pâturages en laissant de moins en moins d'herbe au bétail. Chaque vache produisant environ une douzaine de bouses par jour, on estima que la surface de l'Australie recouverte par celles-ci dans les années 1950 augmentait de 2 000 kilomètres carrés par an.

Au milieu des années 1960, le Dr George Bornemissza, récemment immigré de Hongrie, proposa une solution : l'importation de bousiers aptes à éliminer les bouses de

Le rôle majeur des insectes

vache. C'est ainsi que l'*Australian Dung Beetle Project* (Projet australien du bousier) vit le jour. Bornemissza passa les vingt années suivantes à parcourir le monde afin de trouver des espèces appropriées de bousiers à introduire en Australie, en concentrant surtout ses recherches sur l'Afrique du Sud à cause de la similitude de son climat. Antérieurement, certaines importations volontaires d'espèces non-natives d'Australie avaient tourné au fiasco : le crapaud buffle d'Amérique du Sud, par exemple, introduit pour lutter contre les ravageurs de la canne à sucre, était devenu lui-même un véritable fléau en proliférant à tel point qu'ils ne seraient actuellement pas loin de 200 millions, dévorant tout sauf les nuisibles qu'ils étaient censés éradiquer. En revanche, l'introduction des bousiers se révéla un franc succès. En tout, vingt-trois espèces furent importées, sélectionnées surtout pour leur promptitude à venir à bout des excréments, et elles réussirent à prospérer dans les diverses régions climatiques du continent. Aujourd'hui, grâce à ces bousiers venus de l'étranger, les bouses de vache d'Australie disparaissent comme par magie en vingt-quatre heures.

D'autres insectes, les croque-morts de la nature, font preuve de la même efficacité pour éliminer les cadavres. D'une rapidité extraordinaire, les mouches bleues et les lucilies soyeuses les repèrent dans les minutes qui suivent la mort et vont y pondre des masses d'œufs d'où sortent en quelques heures des asticots frétilants pressés de dévorer la carcasse avant l'arrivée d'autres insectes. Leurs cousines, les *sarcophagidae*, ont une longueur d'avance dans la course car, sautant le stade de l'œuf, elles donnent directement naissance à des asticots. Comme sur les bouses, les mouches se disputent le festin avec des coléoptères, les nécrophores et les *silphidae*, qui sont plus lents à se montrer mais dévorent à la fois le cadavre et les asticots. Les nécrophores entraînent les corps des petits animaux sous la terre, pondent leurs

Terre silencieuse

œufs dessus, et y restent pour s'occuper de leurs rejetons, en les protégeant contre les autres nécrophores mais aussi en en boulostant quelques-uns s'ils les jugent trop nombreux par rapport au volume de nourriture disponible. L'ordre d'arrivée des différentes espèces d'insectes et leur rythme de développement sont suffisamment prévisibles, dans des conditions environnementales données, pour que les entomologistes médico-légaux puissent évaluer grâce à eux le moment approximatif du décès d'un humain lorsque les circonstances de sa mort sont suspectes.

De plus, les insectes fouisseurs, qui vivent sous terre, contribuent à aérer le sol. Les fourmis dispersent les graines en les rapportant dans leurs nids pour les manger, mais souvent elles en perdent en route quelques-unes qui peuvent germer. Les vers à soie nous donnent de la soie, les abeilles nous donnent du miel. Dans l'ensemble, les services écosystémiques rendus par les insectes sont estimés au minimum à 57 milliards par an, rien qu'aux États-Unis, même si cette évaluation est plutôt dénuée de sens car, selon le très honorable et respecté E. O. Wilson, sans les insectes « l'environnement sombrerait dans le chaos » et des milliards de gens mourraient de faim. Quel prix est-on prêt à mettre pour éviter cela ?

Si l'on connaît le rôle essentiel joué par de nombreux insectes, on ignore totalement ce que font tous les autres. On n'a même pas encore donné un nom aux quatre cinquièmes des cinq millions d'espèces d'insectes supposées exister, et encore moins étudié leur rôle écologique potentiel. Ces dernières années, les sociétés pharmaceutiques se sont lancées dans la « bioprospection », l'inventaire des innombrables composés chimiques trouvés chez différents insectes ; elles ont ainsi découvert beaucoup d'éléments susceptibles d'être utilisés à des fins médicales, y compris de nouveaux composés antimicrobiens capables de nous aider à lutter contre les