

Vincent Albouy

Les
insectes
ont-ils
un cerveau



200
clés pour
comprendre
les insectes

éditions
Quæ



Les insectes ont-ils un cerveau ?

200 clés pour comprendre les insectes

Vincent Albouy

Les
insectes
ont-ils
un cerveau

?

200
clés pour
comprendre
les insectes

Éditions Quæ

Dans la même collection

Toutes les bières moussent-elles ?

80 clés pour comprendre les bières

Jean-Paul Hébert et Dany Griffon

2010, 224 p.

Du même auteur

Les insectes, amis de nos jardins

Édisud, 1995 et 2007

Le jardin des insectes

Delachaux et Niestlé, 2002

Guide des curieux de nature

Delachaux et Niestlé, 2005

Jardinez avec les insectes

Éditions de Terran, 2009

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

© Éditions Quæ, 2010

ISBN : 978-2-7592-0643-8

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Table des matières



| | |
|---|-----|
| Introduction | 7 |
| La science des insectes et leur classification | 9 |
| Comment les insectes sont-ils faits ? | 27 |
| La reproduction et la croissance des insectes | 51 |
| La vie des insectes | 73 |
| Les insectes en société | 99 |
| Les insectes contre l'homme | 119 |
| L'homme contre les insectes | 135 |
| Les insectes avec l'homme | 153 |
| Les insectes à records | 167 |
| 200 clés pour comprendre les insectes | 193 |
| Crédits photographiques | 200 |





Introduction



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

L'histoire des insectes commence il y a au moins 450 millions d'années. Les terres émergées sont des déserts minéraux que les plantes commencent à conquérir. Quelques animaux marins les suivent, évoluant pour s'adapter à la vie aérienne. L'ancêtre des insectes réussit parfaitement cette mutation et l'organisation de son corps fut une grande réussite de l'évolution si l'on en juge par ses innombrables descendants actuels.

Sur 1 200 000 espèces animales connues à ce jour par la science, 830 000 sont des insectes, soit plus des deux tiers. En comparaison, les vertébrés ne représentent même pas une espèce sur 20 et les mammifères dont nous faisons partie une espèce sur 200. Petits, voire minuscules, les insectes ont su s'adapter à une infinité de milieux particuliers. Certains sont capables de se développer dans une seule graine, dans un seul œuf de papillon.

Les insectes étaient donc là bien avant l'homme, qui a trop souvent tendance à croire que la planète est pour lui et pour lui seul. Aussi supporte-t-il mal la concurrence de certains d'entre eux. Si quelques centaines d'espèces posent des problèmes à l'agriculture ou à la médecine, l'immense majorité nous est en fait directement ou indirectement bénéfique. Le principal ennemi de l'insecte reste l'insecte et la lutte biologique a fait ses preuves. Et puis les insectes sont indispensables au recyclage de la matière organique morte, donc à la fertilité des sols, comme à la pollinisation des fleurs, donc à la productivité des plantes cultivées ou sauvages.

Depuis toujours, l'homme a été fasciné par les insectes et la mystérieuse alchimie de leur métamorphose. Les mythes sont nombreux sur les cinq continents, à associer les papillons à l'idée de résurrection ou de transmigration des âmes des morts. Aux Philippines, par exemple, une légende dit que le premier papillon est né d'une fleur portée dans ses cheveux par un jeune homme. Celui-ci se noya et son âme anima la fleur qui se transforma en papillon. Cette fascination pour l'insecte sous toutes ses formes a continué de courir au fil des siècles dans la littérature, jusqu'à aujourd'hui dans le cinéma, mélange d'attrance et de répulsion au dosage sans cesse changeant.

Ce livre se veut une introduction au monde extraordinaire des insectes et aux relations complexes qui se sont établies avec l'homme, balayant le champ de la science comme de la culture à travers des questions basiques, mais aussi étranges, surprenantes ou inhabituelles. Les réponses ne le sont pas moins, pour ouvrir des portes sur une réalité souvent méconnue et pourtant omniprésente autour de nous.



La science des insectes

et leur classification



1 Qui le premier a étudié scientifiquement les insectes ?

Né 384 ans avant Jésus-Christ, le philosophe et savant grec Aristote, disciple du grand Platon et précepteur d'Alexandre le Grand, fut le premier homme connu à décrire scientifiquement les insectes dans plusieurs traités qu'il a consacrés aux animaux.

Nous lui devons, par exemple, les noms « Diptère » ou « Coléoptère », qui servent encore aujourd'hui à nommer les deux ordres les plus nombreux des insectes. Ces mots qui nous apparaissent compliqués et réservés aux initiés étaient pour lui et ses contemporains imagés et très faciles à comprendre. Traduits littéralement du grec ancien, ils signifient respectivement « deux ailes » et « ailes en étui ». Les mouches, classées dans les Diptères, n'ont en effet que deux ailes alors que les autres insectes ailés en ont quatre. De même la coccinelle, qui est un Coléoptère, possède des ailes supérieures durcies et colorées, les élytres, protégeant comme un étui les ailes inférieures servant au vol.

Aristote était un savant de son temps, et il a rapporté dans ses écrits bien des légendes et des faits mal interprétés. Mais la lecture de ses œuvres montre qu'il avait commencé à comprendre la vie des insectes, si différente de la nôtre, en particulier le fonctionnement de la ruche.

2 D'où vient le mot « insecte » ?

« Insecte » vient du latin *insecta* qui avait le même sens. Le Romain Pline l'Ancien l'emploie dans ses *Histoires naturelles* pour qualifier les animaux dont le corps est formé d'articles distincts (parties d'un membre, d'un appendice qui s'articulent entre elles chez les Arthropodes). C'est un dérivé du verbe *insecare* qui veut dire couper.

Étymologiquement, « insecte » et « secte » sont des mots très proches. Le premier veut dire en quelque sorte « animal prédécoupé en morceaux ». Le second désigne à l'origine un groupe de croyants chrétiens qui s'était coupé de l'Église catholique et universelle, avant de prendre son sens actuel de groupe clos replié sur lui-même.

Pline était un compilateur et non un savant. Tout ce qu'il écrit sur les insectes, à part quelques légendes sans intérêt, est repris des traités d'Aristote. Le mot *insecta* lui-même est la transcription du terme grec de même sens *entomon* créé par Aristote dans son *Histoire des Animaux*. C'est sur cette racine qu'a été créé, au milieu du XVIII^e siècle par le Suisse Charles Bonnet, le mot « entomologie » pour qualifier la branche de la science qui étudie les insectes.

3 Quel a été le premier entomologiste français ?

Le premier savant français à avoir écrit une œuvre scientifique conséquente sur les insectes, et à avoir découvert des faits incontestables concernant leur anatomie et leur biologie, est le physicien René Antoine Ferchault de Réaumur.

Né en 1683 à La Rochelle, de petite noblesse de robe récente, il entre à 24 ans à l'Académie royale des sciences de Paris comme élève géomètre. Jusqu'à sa mort en 1757, il restera dans cette institution dont il sera 11 fois directeur annuel. Rationnel et universel, à l'image du Siècle des lumières dans lequel il vivait, il travaille dans des domaines aussi divers que les mathématiques, la physique (il est l'inventeur du premier thermomètre à mesure comparable), la métallurgie (il met au point un procédé pour la fabrication d'acier de qualité), les sciences naturelles (il s'intéresse aux coquillages producteurs de nacre), les oiseaux (il met au point une couveuse artificielle).

Durant ses loisirs, il étudie les insectes et publie de 1734



René Antoine
Ferchault
de Réaumur

à 1742 six volumes de *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, où il décrit ses observations et ses expériences pour mieux comprendre l'anatomie, l'organisation et les mœurs des insectes. Il met au point des ruches vitrées pour étudier les abeilles et il apporte de nombreux faits nouveaux pour la science.

Esprit pratique, ses travaux sur les métiers seront largement utilisés par la fameuse *Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert. Ses études sur les insectes sont dans la même veine. Il justifie son intérêt pour eux en rappelant les services qu'ils rendent alors à l'homme (cire, miel, laque, colorants...) et les dégâts qu'ils commettent dans les cultures, les aliments stockés, les bois ouvrés, à une époque où le grand Buffon disait qu'une mouche ne devait pas prendre plus de place dans l'esprit d'un naturaliste qu'elle n'en occupe sur notre planète, sous-entendant que seuls les mammifères et les oiseaux étaient dignes d'intérêt.

4 Quel est le plus grand entomologiste français ?

À en juger par l'importance des découvertes qu'il a faites et par sa popularité dans de nombreux pays et notamment au Japon, Jean-Henri Fabre est sans conteste le plus grand des entomologistes français.

Né en 1823 à Saint-Léons dans l'Aveyron, issu d'un milieu pauvre, cet autodidacte devient instituteur puis professeur à force de travail. Il mène sa carrière académique en Provence, à Carpentras et à Avignon, avant d'abandonner l'enseignement pour se consacrer à l'écriture de livres scolaires qui lui procureront suffisamment de droits d'auteur pour assurer son indépendance.

Comme Réaumur qu'il revendique comme maître, il s'intéresse aux insectes durant ses loisirs et préfère étudier leurs mœurs plutôt que les mettre en collection et les classer. Comme lui, il publie ses travaux en plusieurs tomes.

Ses *Souvenirs entomologiques* paraissent en 10 volumes de 1879 à 1907. Il y étudie de nombreuses espèces d'insectes, en particulier

Jean-Henri Fabre étudiant les bousiers



les guêpes et les abeilles solitaires pour essayer de comprendre les mécanismes de l'instinct, mais aussi les bousiers, les nécrophores, le grand paon de nuit, etc.

Bien qu'il fut correspondant de Charles Darwin, Fabre a mauvaise réputation parmi les scientifiques modernes parce qu'il n'était pas convaincu de la validité de la théorie de l'évolution. Une partie de ses travaux visait à prouver que cette théorie était fausse. Ce qui ne l'a pas empêché de faire des découvertes remarquables. Par exemple, il met le premier en évidence la communication chimique à distance chez les insectes, ce que les entomologistes modernes appellent les phéromones, qui ont aujourd'hui une grande importance dans la lutte contre certains ravageurs des cultures.

Si Fabre est toujours populaire et si ses *Souvenirs entomologiques* sont toujours lus et constamment réédités dans de nombreuses langues, c'est qu'il fut un écrivain sachant captiver ses lecteurs autant qu'un savant.

Voir aussi la question 172

5 Comment sont classés les insectes ?

La classification du monde vivant, et les insectes ne font pas exception, est constituée de cases qui s'emboîtent les unes dans les autres. L'unité de base de cette classification est appelée « espèce ». Deux individus de sexes différents appartiennent à la même espèce quand ils peuvent se reproduire entre eux et que leurs descendants sont féconds.

Les espèces proches sont rassemblées dans une première case appelée « genre ». Les genres proches sont rassemblés dans une case supérieure appelée « famille ». Les familles proches sont groupées en « ordres ». Les ordres proches constituent une « classe ». Les insectes forment une classe. Les classes proches sont regroupées en « embranchements ». Les insectes appartiennent à l'embranchement des Arthropodes. Enfin les embranchements proches sont rassemblés en « règne ». Les insectes appartiennent, comme nous autres humains, au règne animal.

Les êtres vivants dépassant largement le million et demi d'espèces connues, un nombre de cases aussi limité s'est vite révélé insuffisant pour des classifications qui



Piéride
du chou

se veulent parfois précises à l'extrême. Alors les scientifiques ont inventé d'autres cases. Les espèces peuvent être divisées en sous-espèces, formes, variétés, les genres en sous-genres, les familles en sous-familles, les ordres en sous-ordres voire en infra-ordres, les classes en sous-classes. Inversement, les genres peuvent être rassemblées en tribus, les familles en superfamilles, les ordres en superordres.

Prenons, par exemple, la banale piéride du chou que tout le monde connaît. Elle appartient au genre *Pieris*, à la tribu des *Pierini*, à la sous-famille des Piérinés, à la famille des Piéridés, à la superfamille des *Papilionoidea*, au sous-ordre des *Glossata*, à l'ordre des Lépidoptères, etc. Cela peut apparaître très compliqué pour le néophyte, mais c'est très pratique pour le spécialiste. Connaître la place exacte de deux espèces dans la classification permet de connaître leur degré de parenté, tout comme nous savons que le chimpanzé est le singe le plus proche de nous car nous appartenons à la même sous-famille des Homininés, alors que le gorille appartient à la famille des Homnindés mais à la sous-famille des Gorillinés.

6 Qui a inventé la classification moderne des insectes ?

Aristote le premier a voulu classer d'une manière rationnelle les êtres vivants, et bien d'autres savants après lui ont continué son travail de description du monde vivant. Mais leurs travaux pêchaient par un point essentiel : les différentes catégories qu'ils créaient, chez les poissons, les insectes ou les plantes, n'étaient pas comparables entre elles. Et chacun faisait ce qu'il voulait dans son coin, car il n'y avait pas de règle commune.

C'est au botaniste suédois Carl von Linné, ou *Linnaeus* en latin, que revient le mérite d'avoir créé une classification rationnelle et universelle, avec des règles de fonctionnement à la fois suffisamment rigides pour que chacun aille dans le même sens, et suffisamment souples pour qu'elles s'adaptent aux futures découvertes.

Nous utilisons toujours aujourd'hui le système de Linné. Certes, il a été profondément complexifié, pour tenir compte à la fois du grand nombre d'espèces vivantes décrites depuis son époque et de l'approfondissement de nos connaissances quant aux relations qui existent entre les êtres vivants. Il a néanmoins résisté à l'épreuve du temps et il reste opérationnel à l'époque de l'informatique triomphante.

La base du système de Linné est le binôme, c'est-à-dire le double nom. Chaque être vivant, quand il est décrit pour la première fois par un savant utilisant le système de Linné, est baptisé de deux noms. Le premier,

qui prend toujours une majuscule, est le nom du genre. Par exemple, la piéride du chou appartient au genre *Pieris*. Le second, qui ne prend jamais de majuscule même quand il est dérivé d'un nom propre, est le nom de l'espèce, *brassicae* dans le cas de la piéride du chou.

Le nom de genre doit être unique chez les animaux ou chez les végétaux. Il n'y a donc qu'un seul genre qui s'appelle *Pieris* pour tout le monde animal. Le nom d'espèce peut déjà avoir été donné à d'autres animaux, à la seule condition qu'ils n'appartiennent pas au même genre. Par exemple, la noctuelle du chou s'appelle *Mamestra brassicae*.

Le double nom est donc unique. C'est l'étiquette qui permet de distinguer une espèce vivante de toutes les autres déjà décrites. Cette innovation très pratique, couplée à la rationalisation des échelons supérieurs de la classification (c'est Linné qui a organisé le système en espèce-genre-famille-ordre-classe-embranchement), a assuré le succès immédiat et durable de la classification dite linnéenne.

7 Pourquoi les insectes portent-ils tous un nom latin ?

Au XVIII^e siècle, quand le grand Linné invente sa classification, la langue commune des savants européens de l'époque (le reste du monde est alors à l'écart de ce grand mouvement d'essor des sciences) est le latin. En effet, après la chute de l'Empire romain, l'éducation a été assurée durant de longs siècles par l'Église, dont la langue officielle était le latin de la Vulgate, c'est-à-dire de la Bible traduite au V^e siècle par Saint-Jérôme. Linné était d'ailleurs lui-même un ecclésiastique qui enseignait à l'université d'Upsala en Suède.

Il rédigea tous ses livres scientifiques en latin, et quand il donna un nom selon son système à toutes les plantes et à tous les animaux dont il eut connaissance, ce nom fut aussi en latin. Ses continuateurs suivirent son exemple, la science européenne se diffusa dans le monde entier, et aujourd'hui le binôme latin-linnéen est une sorte de langage international qui permet aux biologistes de se comprendre facilement. En effet, les êtres vivants, au moins les plus communs, ont un nom dans chacune des langues utilisées dans les zones où ils vivent, ou même dans chacune des langues du monde (ou presque) pour les espèces emblématiques comme le tigre. Cette grande variété de noms rend très difficile la compréhension mutuelle, car il est impossible de mémoriser de nombreux synonymes pour chaque espèce, mais l'emploi du binôme latin permet une compréhension immédiate d'un pays à l'autre, d'un continent à l'autre. Je ne sais pas comment on appelle la piéride du chou en chinois et un entomologiste chinois doit probablement ignorer quel est

son nom français, mais nous savons tous les deux ce qu'est *Pieris brassicae* : un papillon blanc marqué de noir dont la chenille se nourrit de choux et de quelques autres plantes de la même famille. Le nom latin, si rébarbatif pour le grand public, est au contraire très pratique pour les spécialistes qui n'ont besoin ainsi de ne mémoriser qu'un seul nom par espèce.

8 Comment faire quand un même insecte a reçu deux noms latins différents ?

Le système de Linné repose sur ce dogme : une espèce doit recevoir un nom latin en deux parties et un seul, et ce binôme latin doit être attribué à une espèce et une seule. Mais souvent la machine se grippe. Quand un entomologiste attrape un papillon par exemple, il va consulter sa documentation pour mettre un nom précis dessus. En lisant les descriptions des différentes espèces qui semblent proches, il va pouvoir vérifier par un ensemble de petits détails anatomiques à quelle espèce précisément son individu se rattache.

Parfois, aucune espèce déjà décrite ne correspond à ce qu'il a sous les yeux. Il peut donc considérer qu'il s'agit d'une espèce nouvelle et la décrire dans une revue scientifique en lui attribuant un binôme latin. Mais sa documentation peut être incomplète, et l'espèce avoir déjà été décrite dans un autre pays, dans une revue ou un ouvrage dont il n'a pas connaissance ou dont il ne connaît pas la langue. Il existe un ensemble de règles, rassemblées dans le Code de nomenclature international, pour solutionner d'une manière rationnelle et constante ces petits problèmes. Par exemple, la règle de priorité indique que le nom valable est le premier à avoir été attribué, en fonction de la date de publication de la description originale accompagnée du binôme latin.

Cette règle peut avoir des exceptions. Par exemple, si ce premier nom, qui a priorité, a déjà été attribué à une espèce différente du même genre, il y a synonymie, et c'est alors le second nom par ordre chronologique qui devient valide. S'il n'en existe pas, ce qui est fréquent, la personne qui s'est rendu compte de la synonymie peut alors lui attribuer un



Poliste
gaulois

nouveau nom. L'application de cette règle a un effet secondaire pervers : la modification régulière de noms utilisés communément qui s'avèrent être des synonymes non prioritaires.

Parfois, le contraire arrive. Deux espèces différentes ont été confondues sous le même nom. Il faut alors vérifier à laquelle des deux espèces appartenait l'échantillon qui a servi à la première description, et lui attribuer ce premier nom, puis décrire la seconde avec un nouveau nom, ou bien exhumer un nom mis précédemment en synonymie. Par exemple, une guêpe de nos régions a été baptisée *Polistes gallicus*, poliste gaulois, par Linné. Mais on s'est aperçu à la fin du ^{xx}e siècle que deux espèces cohabitaient sous ce même nom. Après avoir vérifié dans la collection d'insectes de Linné conservée au British Museum, le nom original est resté attaché à une espèce qui ne se trouve pas en France, mais seulement dans le nord de l'Europe. Le poliste qu'on trouve chez nous s'appelle désormais *Polistes dominulus*.

9 Les noms latins des insectes ont-ils tous un sens ?

Les premiers entomologistes appartenaient aux classes cultivées de la société et connaissaient le latin. Ils formaient des noms reprenant une caractéristique de l'espèce, inconnus en latin classique mais qui auraient été compréhensibles par Cicéron ou Jules César. Par exemple, Ludwig Redtenbacher a décrit en 1849 un bupreste du genre *Agrilus*, qu'il a baptisé *convexicollis*. Ces deux mots accolés sont compréhensibles avec un peu de réflexion par toute personne parlant français car ils sont encore proches de mots en usage : à cou convexe. Autre grande source de noms scientifiques latinisés, les noms propres géographiques ou bien de collègues ou personnages influents à qui sont dédiés de nouvelles espèces. Par exemple, *Carabus solieri*, le carabe de Solier, assure à ce M. Solier, oublié de tous ou presque par ailleurs, une certaine célébrité car il fait partie de la liste des espèces protégées en France et à ce titre est cité dans de nombreuses publications. Des insectes conservent parfois la trace d'un passé que certains voudraient bien oublier. Ainsi l'entomologiste allemand Scheibel a décrit en 1933 une nouvelle espèce de carabe trouvée dans une grotte de Slovénie, qu'il a dédiée à Adolf Hitler : *Anophthalmus hitleri*. Ses sympathies nazies de l'époque sont ainsi rappelées à la communauté des entomologistes à chaque parution d'un nouvel ouvrage sur ce groupe !

Mais le grand nombre de noms déjà décrits limitant les possibilités, de nouvelles sources d'inspiration sont apparues. Par exemple, le criquet africain *Eyprepocryfas insularis*, décrit en 1982, signale aux initiés que son

descripteur souhaitait remercier le Programme de recherche, d'information et de formation sur les Acridiens (Prifas).

Les anagrammes ont également permis de créer de nouveaux noms de genres, indiquant qu'ils sont proches de la source d'inspiration. Le genre *Anaspis*, appartenant à la famille des Coléoptères Scaptidiés, a été décrit en 1762. En 1876, apparaissent les genres proches *Spanisa* et *Nassipa* et en 1950, le genre *Pinassa*.

Le nom scientifique d'un insecte nouvellement décrit se déconnectant de plus en plus d'une signification préalable, il n'y avait qu'un pas à franchir pour aboutir à des agencements arbitraires de lettres et de syllabes. Il est franchi dès 1836 par le Français Charles Aubé, qui déclare dans son ouvrage *Histoire naturelle et iconographie des Coléoptères d'Europe*.

Tome V : Hydrocanthares et Gyriniens : « Lorsque

je serai contraint de créer un genre nouveau, le nom que je lui assignerai n'aura aucune valeur significative ; je le ferai toujours à ma fantaisie, avec des syllabes placées au hasard ».

Cette pratique, vite adoptée par d'autres entomologistes, est à l'origine de noms comme *Arima* ou *Mysia*. Elle est aujourd'hui très répandue, notamment chez les entomologistes américains. Cela a entraîné une réaction parodique d'un entomologiste français, qui a baptisé en 1970 un représentant américain de l'ordre des Trichoptères *Rhyacophila tralala* pour se moquer de cette propension à abuser des noms sans signification !



Carabe de Solier,
endémique des
Alpes du Sud

10 Combien y a-t-il d'ordres d'insectes ?

Au moment où j'écris ces lignes, je compte 34 ordres d'insectes : Protoures, Collembolés, Diploures, Thysanoures, Éphéméroptères, Odonates, Blattides, Mantides, Isoptères, Zoraptères, Plécoptères, *Mantophasmatodea*, Phasmides, Notoptères, Embioptères, Orthoptères, Dermaptères, Psocoptères, Anoploures, Mallophages, Hétéroptères, Homoptères, Thysanoptères, Coléoptères, Siphonaptères, Mégaloptères, Raphidioptères, Névropères, Hyménoptères, Strepsiptères, Mécoptères, Trichoptères, Lépidoptères, Diptères.

Mais ce nombre change régulièrement : deux ordres peuvent être rassemblés en un seul, un ordre séparé en deux, ou une découverte extraordinaire conduire à la description d'un nouvel ordre, comme les *Mantophasmatodea*. En 1999, Oliver Zompro, chercheur à l'Institut de limnologie de Ploen en Allemagne et spécialiste des Phasmes, étudie des spécimens de cet ordre piégés il y a 40 millions d'années dans de la résine devenue de l'ambre. Un spécimen attire son attention : alors que les phasmes sont végétariens, celui-ci a été piégé en train de dévorer un congénère.

Intrigué, Olivier Zompro visite les collections des principaux musées européens pour savoir si des espèces proches de ce fossile existeraient encore. À Londres et à Berlin, il trouve des spécimens très proches, capturés en Afrique. En les disséquant, il trouve des restes animaux dans leur intestin, prouvant qu'ils étaient également carnivores et le confortant dans l'idée qu'il a découvert un nouvel ordre. Au début des années 2000, le Muséum national de Namibie lui ayant signalé qu'il possédait des spécimens de cette espèce dans ses collections, il participe à une expédition dans ce pays, dans le massif montagneux du Brandberg. Une seule nuit de recherches minutieuses suffit à l'équipe pour capturer le premier spécimen vivant de *Tyrannophasma gladiator*, du nouvel ordre des *Mantophasmatodea* officiellement décrit en 2002, qui compte aujourd'hui cinq espèces vivantes et deux espèces fossiles. La dernière création d'un ordre d'insectes remontait à 1913 avec la description de l'ordre des Zoraptères par l'entomologiste italien Silvestri.

