

MATHIEU LIHOREAU

À QUOI PENSENT LES ABEILLES



MONDESANIMAUX

*Une collection dirigée par
Jessica Serra*

humen**Sciences**

**À QUOI
PENSENT
LES ABEILLES**

MATHIEU LIHOREAU

**À QUOI
PENSENT
LES ABEILLES**

huma**n**Sciences



**Prolongez l'expérience avec la newsletter de Cogito
sur www.humensciences.com**

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, sous réserve du nom de l'auteur et de la source, que « les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information », toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite (art. L122-4). Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, notamment par téléchargement ou sortie imprimante, constituera donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

ISBN : 978-2-3793-1363-9

Dépôt légal : avril 2022

© Éditions humenSciences / Humensis, 2022
170 bis, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris
Tél. : 01 55 42 84 00
www.humensciences.com

humenSciences **MONDESANIMAUX**

Collection dirigée par
Jessica Serra

Et si, au lieu de regarder les animaux avec nos yeux, nous les regardions avec les leurs ?

Pulvérisant le mythe entretenu de l'animal-machine, les découvertes scientifiques livrent aujourd'hui un regard inédit sur le royaume des bêtes. Intelligence, émotions, capacités langagières ne sont plus l'apanage de l'Homme.

S'ils partagent le même milieu que nous, les animaux perçoivent et se représentent leur environnement chacun à leur manière. Pourvus d'équipements sensoriels spécifiques, ils prélèvent de manière sélective certains indices porteurs de sens et évoluent dans un univers qui leur est propre. Ainsi, notre monde d'humain n'en est qu'un parmi des millions d'autres.

Ce changement de perspective nécessite un effort, car il nous oblige à repenser notre place, non pas au-dessus des autres êtres vivants, mais parmi eux, et il nous permet de découvrir l'infinie richesse des mondes animaux, l'éblouissante complexité des « bêtes ».

À la lumière de la science, cette collection propose d'entrouvrir les portes de ces autres mondes, en offrant une nouvelle lecture du vivant... et donc de nous-mêmes !

DANS LA MÊME COLLECTION

Jessica Serra, *La bête en nous*, 2021

Pierre Jouventin, *Le loup, ce mal-aimé qui nous ressemble*, 2021

Thierry Lodé, *Tous les sexes sont dans la nature*, 2022

SOMMAIRE

PROLOGUE – QU'EST-CE QU'UNE ABEILLE?	9
1. DES PROBLÈMES D'ORIENTATION	17
Dans la tête d'une abeille.....	20
Tout le monde sur le dancefloor.....	27
Un vecteur de mauvaise information	30
Un problème de commercial.....	36
Carte mentale et charge mentale	45
2. UN PARFUM DE DÉJÀ-VU	51
Une odeur d'hydrocarbures.....	54
<i>Blatte lives matter</i>	63
Golf, arnaques et peep-show	72
Une théorie de l'esprit miniature?	80
3. LES LIMITES DE L'INTELLIGENCE MINIATURE	85
Sur les épaules de Turner	89
Le pouvoir des fleurs	95
Les concepts et l'arithmétique	101
Les bourdons ne sont pas toujours de bonne humeur	106
Un imaginaire miniature	112
La conscience et la tentation de l'anthropomorphisme	116
4. LE SUPERORGANISME	123
Simple et complexe	128
La sagesse de l'essaim.....	132
Il faut de tout pour faire un monde	136
Des insectes et des robots.....	141
Cette élection est truquée!	146

5. LE TARSE D'ACHILLE	151
Les méfaits de la nicotine	155
Le rock n'est pas mort.....	161
Le blaireau et les gestes barrières	166
Le deuxième cerveau	171
Cinq fruits et légumes par jour	176
En attendant le monde d'après	179
ÉPILOGUE – FINALEMENT, ON EST TOUS UN PEU	
DES ABEILLES.....	191
POSTFACE DE JESSICA SERRA.....	197
NOTES BIBLIOGRAPHIQUES	201
REMERCIEMENTS.....	213

PROLOGUE – QU'EST-CE QU'UNE ABEILLE ?

Avez-vous déjà observé un insecte ? Je veux dire vraiment. En vous approchant doucement de lui. Pendant plusieurs secondes. Sans le perturber. Est-ce que vous vous êtes demandé ce qu'il se passait dans sa tête pendant que vous le regardiez ? A-t-il eu peur ? Vous a-t-il ignoré ? Vous a-t-il seulement remarqué ?

Comme nous, les insectes ont des organes pour voir, sentir et toucher. Ils ont aussi un cerveau qui occupe presque la totalité du volume de leur tête. Mais, à la différence de notre cerveau, le leur est minuscule, de la taille d'une lentille. On peut légitimement se demander à quoi il sert et comment il fonctionne. Est-ce que les insectes sont doués d'intelligence ? Ressentent-ils des émotions ? Ont-ils une conscience ? Un sens créatif ?

Je travaille sur ces questions depuis une quinzaine d'années. Pourtant, ma relation avec ces petits invertébrés dotés d'une tête, d'un thorax, d'un abdomen, de six pattes et (presque toujours) d'ailes avait bien mal débuté.

Je les ai d'abord maltraités. Tout petit, j'habitais une maison avec un jardin. Comme beaucoup d'enfants en bas âge, j'avais pris l'habitude de goûter tout ce que je trouvais par terre. Souvent, j'attrapais des fourmis. D'autres fois, je m'en

À QUOI PENSENT LES ABEILLES

prenais aux coccinelles au grand désarroi de mes parents, qui prenaient pourtant soin de bien me nourrir. Puis, en grandissant, j'ai commencé à jouer à la guerre. J'assiégeai les fourmilières avec mes soldats en plastique et je réclamai leur chef. J'étais alors loin d'imaginer l'immense dévouement de ces insectes qui protègent leurs reines à tout prix, n'hésitant pas à piquer et à mordre tout intrus tentant de s'en approcher. Plus tard, j'ai voulu les apprivoiser. Je mettais des fourmis dans un pot à confiture vide dont j'avais percé le couvercle pour m'assurer qu'elles respirent correctement. Puis j'ajoutais des brindilles pour qu'elles ne meurent pas de faim et des gendarmes pour leur tenir compagnie. Malheureusement pour ces derniers, les fourmis peuvent se montrer très agressives et ont besoin de protéines animales pour nourrir leurs larves et se reproduire...

Plus grand, j'ai appris à les aimer. C'est sur les bancs de l'université que j'ai découvert l'éthologie, la science du comportement animal. Durant les séances de travaux pratiques, nous regardions des vidéos d'animaux et devions noter tout ce que nous observions pour essayer de comprendre leurs comportements. Combien de fois un jeune goéland argenté devait-il quémander de la nourriture à sa mère pour obtenir un poisson ? Au bout de combien de temps les oies bernaches décidaient-elles d'arrêter de brouter de l'herbe et de lever la tête pour surveiller la présence de prédateurs ? Ces vidéos étaient interminables. Mais elles ont déclenché chez moi une vocation.

Petit à petit, j'ai commencé à regarder les animaux autour de moi avec un œil différent. J'ai d'abord tenté de photographier des oiseaux. Mais à mesure que la carte mémoire de mon

PROLOGUE – QU'EST-CE QU'UNE ABEILLE ?

appareil photo se remplissait de clichés ratés, je compris qu'il était bien plus facile de réaliser de belles photos d'insectes. Un bourdon, par exemple, peut rester plusieurs dizaines de secondes à butiner sur une fleur, sans bouger, avec un objectif braqué à deux centimètres de ses antennes. Les cousins (tipules) sont totalement imperturbables lorsqu'ils prennent un bain de soleil sur un mur. Certes, les insectes étaient photogéniques, mais pas au point de passer ma vie à les étudier. Je me voyais plutôt travailler sur des animaux plus charismatiques, comme des grands singes ou des baleines. Après tout, plus les animaux sont gros, plus ils ont un gros cerveau et plus ils doivent être intelligents, non ? Rien de cela ne s'est produit. Et je tâcherai de vous expliquer pourquoi cette logique n'est pas implacable.

J'ai découvert la recherche avec mon professeur d'éthologie, sans vraiment me soucier du travail qu'il me proposerait. Il me fallait un stage et une bonne note. Alain Lenoir avait passé sa carrière à étudier la communication chimique chez les fourmis. Avec lui, j'ai donc disséqué des centaines de fourmis et analysé leurs odeurs par des techniques de physique-chimie*. Pas de comportement. Ni de chimpanzés. Mais après plusieurs semaines de travail, j'ai pu conclure que les fourmis françaises avaient une odeur différente des fourmis espagnoles, bien qu'elles fussent de la même espèce. Comme je n'avais pas lu la littérature scientifique en détail (ce qu'il faut toujours faire avant d'attaquer une question de recherche), j'ignorais

* La chromatographie à phase gazeuse permet de séparer des molécules d'un mélange par vaporisation. Elle est souvent couplée à la spectrométrie de masse pour ensuite identifier les molécules par mesure de leur masse.

À QUOI PENSENT LES ABEILLES

que je n'avais rien découvert de très nouveau : chez la plupart des espèces de fourmis, les membres d'une même colonie ont la même odeur et celle-ci est en partie déterminée par les nombreux gènes qu'elles ont en commun. Par conséquent, des fourmis issues de colonies éloignées géographiquement (par exemple des deux côtés des Pyrénées) le sont également génétiquement et olfactivement. Malgré cette porte ouverte enfoncée, Alain semblait satisfait de mon travail et m'encouragea à continuer dans cette direction. Ce que je fis avec enthousiasme et c'est comme cela que j'en suis venu à me passionner pour la personnalité des blattes, le vote des mouches, la navigation des bourdons, l'apprentissage des abeilles et bien d'autres aspects de la vie intime des insectes que je raconte dans les chapitres de ce livre.

Aujourd'hui, je suis éthologue. J'étudie l'intelligence des insectes. Toujours pas de grands singes donc, ni de cétacés. Mais un immense plaisir de me confronter à un monde qui nous est paradoxalement encore largement inconnu. On s'émerveille souvent en levant les yeux au ciel à se demander ce qu'il peut bien y avoir là-haut et si notre existence a un sens*. Baisser les yeux vers le sol peut également être une source d'émerveillement et nous en apprendre beaucoup sur notre monde, comme sur nous-mêmes.

Jusqu'à très récemment, les insectes étaient considérés comme dépourvus de toute forme d'intelligence, ou comme le proposait le philosophe et scientifique français René Descartes

* Au moment où j'écris ces lignes, les médias relaient en masse le départ de Thomas Pesquet pour son second séjour dans la station de recherche spatiale internationale.

PROLOGUE – QU'EST-CE QU'UNE ABEILLE ?

(1596-1650) de simples « machines réflexes¹ ». On sait désormais que tous les animaux sont doués de certaines formes d'intelligences et que celles-ci évoluent avec les espèces. Les insectes ne sont pas une exception. Ils ont un répertoire cognitif extrêmement riche et parfois déroutant à nos yeux. Cela est d'autant plus remarquable que leur cerveau est ridiculement petit comparé au nôtre. Cette sophistication mentale n'est pas le fruit de l'imagination d'un chercheur isolé (moi), mais celui de milliers d'observations scientifiques, rigoureuses et indépendantes rapportées par des centaines de personnes depuis plus d'un siècle.

Dans ce livre, je décris les différentes formes d'intelligence décrites chez les insectes et je discute leurs limites. Je vais vous parler principalement d'espèces qui ont été observées de très près depuis plusieurs siècles et que je connais bien : les abeilles.

Mais qu'est-ce qu'une abeille ? Même si l'abeille mellifère (*Apis mellifera*) que l'on domestique depuis l'Antiquité a souvent tendance à voler la vedette, les abeilles regroupent près de 20 000 espèces cousines des guêpes et des fourmis. Ce clade inclut toutes les espèces d'abeilles à miel (8 espèces que l'on exploite aussi pour leur cire, leur propolis et la pollinisation des cultures), les bourdons (250 espèces dont on a aussi domestiqué certaines espèces pour la pollinisation), les abeilles sans dard (500 espèces qui comme leur nom l'indique ne piquent pas), et les milliers d'espèces d'abeilles solitaires auxquelles on fait généralement moins attention mais dont l'importance est cruciale pour notre environnement.

Ce livre n'est pas une liste exhaustive des connaissances sur ces abeilles. Pour cela, je vous conseille plutôt les ouvrages de

À QUOI PENSENT LES ABEILLES

mes collègues chercheurs², ou bien les guides pratiques destinés aux apiculteurs³. C'est davantage un recueil d'avancées scientifiques, d'anecdotes et de réflexions sur leur intelligence, et sur le métier d'éthologue au XXI^e siècle. Beaucoup de ces découvertes ont été réalisées sur les bourdons. On les confond souvent à tort avec les « faux bourdons » qui sont les mâles des abeilles mellifères. Les « vrais » bourdons sont des abeilles sociales, rondes et poilues, très communes dans les jardins et qui attirent souvent la sympathie. Ils sont faciles à élever dans des boîtes à chaussures et sont devenus en quelques années des espèces modèles pour étudier le comportement des abeilles en général*, un peu comme les rats de laboratoire le sont devenus pour étudier les mammifères. L'équipe que je dirige à Toulouse se consacre à l'étude de leur intelligence.

Pour mieux comprendre la psychologie de ces insectes, il faut essayer de se projeter dans leur univers, tel qu'on le connaît ou plutôt tel qu'on se l'imagine. C'est ce que les éthologues essaient de faire tous les jours. Jusqu'à preuve du contraire, les abeilles ne nous parlent pas. Elles ne peuvent pas nous expliquer ce qu'elles ressentent, ni ce qu'elles comprennent d'une situation (si cela vous arrive un jour vous

* Les bourdons offrent de nombreux avantages pour la recherche : ils sont domestiqués, vivent en petites colonies, sont peu agressifs et peuvent être testés en laboratoire toute l'année. Trois espèces sont généralement utilisées : le bourdon terrestre (*Bombus terrestris*) en Europe, le bourdon fébrile (*Bombus impatiens*) en Amérique du Nord et le bourdon asiatique (*Bombus ignitus*) en Asie. Ils sont également très utilisés pour la pollinisation car, contrairement aux abeilles mellifères, les bourdons sont capables de polliniser par sonication. Cette forme de pollinisation est nécessaire pour la reproduction de nombreuses plantes cultivées comme les tomates et les aubergines.

PROLOGUE – QU'EST-CE QU'UNE ABEILLE ?

tenez probablement un prix Nobel !). Et si l'on commence à pouvoir traduire les pensées humaines grâce à l'imagerie cérébrale et à l'intelligence artificielle, nous sommes encore très loin de décoder celles des insectes. Je vais donc essayer de vous immerger dans le monde de ces petites créatures en m'appuyant sur des expériences qui ont permis de décrypter différents aspects de leur comportement et de construire, petit à petit, une représentation de leur vie intérieure. La difficulté supplémentaire, avec des êtres aussi éloignés de nous, est qu'ils ont un système sensoriel très différent du nôtre. Les organes équivalents chez eux de nos yeux, de nos oreilles, de notre nez, de notre bouche et de nos doigts bénéficient de capacités qui nous sont étrangères. L'univers des insectes nous est donc largement invisible. Le biologiste et philosophe allemand Jakob von Uexküll (1864-1944) décrivait cet espace sensoriel comme une « bulle de savon⁴ ». Lorsque nous essayons de pénétrer dans la bulle d'un animal, en ayant recours à notre imagination, notre entourage se transforme. Des éléments qui nous étaient visibles disparaissent à mesure que l'on entre dans la bulle et d'autres deviennent plus saillants parce qu'ils ont une signification biologique importante pour l'animal. Par exemple, je vis très bien sans savoir faire la différence entre l'odeur d'une pâquerette et celle d'un pissenlit, alors que cela est essentiel pour une abeille. Sa bulle le lui permet. En revanche, j'imagine que les abeilles sont incapables de distinguer une symphonie de Mozart d'un tube de Joe Dassin. Car seule notre bulle nous le permet. Mais alors, à quoi ressemble la bulle d'une abeille ? Quelles informations tire-t-elle de son environnement ? Et comment les utilise-t-elle pour prendre

À QUOI PENSENT LES ABEILLES

des décisions intelligentes ? Je vais répondre à ces questions en me fondant sur les connaissances issues de la recherche scientifique. Tout ce que vous lirez est donc vrai. Du moins des expériences l'ont démontré avec une probabilité de se tromper inférieure à 5 %*.

* Par convention, en biologie, on considère qu'un résultat est significatif (vrai) lorsqu'un test statistique donne une probabilité inférieure à 5 % que ce résultat soit faux. Si la probabilité est supérieure ou égale à 5 %, le résultat n'est pas significatif.

1

DES PROBLÈMES D'ORIENTATION

Je ne sais pas si c'est votre cas également, mais moi je n'ai pas le sens de l'orientation. Depuis toujours, je me perds partout où je vais. Parfois, cela suscite l'énervement de mon entourage : « Encore ? Tu le fais exprès ou quoi ! » Même ma fille de cinq ans s'autorise quelques réflexions, ce qui est embarrassant... Mais malheureusement, je ne le fais pas exprès. Je vous explique.

J'ai vécu ma jeunesse à Tours. Pendant toutes ces années, j'ai eu l'occasion de passer et de repasser des centaines de fois devant les mêmes bâtiments, dans les mêmes rues, sur les mêmes places. Tous ces endroits me sont parfaitement familiers. Mais je ne sais ni comment m'y rendre, ni dans quelle direction en repartir. Le centre-ville est pourtant construit selon une logique implacable. Il est délimité par deux cours d'eau, la Loire et le Cher, entre lesquels sont construites plusieurs artères perpendiculaires. C'est une conséquence malheureuse de la Seconde Guerre mondiale, néanmoins très utile pour se repérer. Il y a aussi des monuments historiques comme la cathédrale, le château et les ruines de la

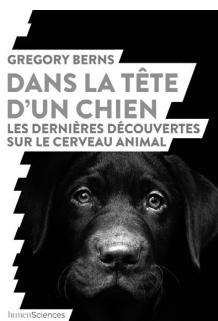
À QUOI PENSENT LES ABEILLES

basilique qui dépassent en hauteur la plupart des bâtiments de la ville. Ils sont autant de repères visuels disponibles pour s'orienter à distance. Mais, malgré ce plan d'urbanisme favorable à une navigation efficace, je me suis perdu très souvent dans ma ville natale, même lorsque j'avais rendez-vous dans les endroits les plus touristiques. Ce qui est le plus embêtant, peut-être, c'est que ce déficit de cognition spatiale n'est pas spécifique à la Touraine. Il se manifeste partout où je vais, dans toutes les villes où j'ai habité, qu'elles soient plus grandes, plus petites, plus modernes ou plus tortueuses. Rien n'y fait.

Heureusement, aujourd'hui, les téléphones sont équipés de systèmes GPS. J'ai toujours autant de mal à savoir où je suis, mais j'ai arrêté de rater mes rendez-vous et mes avions parce que je m'étais trompé de direction. Il me suffit de suivre de manière scrupuleuse la route que mon téléphone m'indique, avec, comme seul souci, de décrocher mes yeux de l'écran pour éviter les obstacles. Je vis donc très bien avec ce problème et je ne me suis jamais vraiment questionné sur son origine. Jusqu'au jour où j'ai commencé à m'intéresser aux abeilles... Contrairement à moi, les abeilles ont la réputation d'être d'excellentes navigatrices. Pourtant, leur cerveau contient à peu près 100 000 fois moins de neurones que le mien. Et leur espérance de vie, pour apprendre à s'orienter, représente moins de 0,1 % de la mienne¹. Alors comment expliquer que ces créatures se perdent beaucoup moins souvent que moi, et ce, sans téléphone portable ?

Certains insectes ont des capacités de navigation qui nous dépassent très largement. Vous avez certainement déjà entendu parler des immenses migrations de papillons monarques qui traversent l'Amérique du Nord pour fuir l'hiver canadien

Déjà paru en mai 2019



Gregory Berns
Dans la tête d'un chien
Traduit de l'anglais par René Cuillierier

Que se passe-t-il dans la tête d'un chien ? Pour y répondre, le neuroscientifique Gregory Berns a observé, grâce à l'imagerie cérébrale, le cerveau des chiens exposé à certaines stimulations telles que la promesse d'une friandise, l'odeur de leur maître ou celle d'un chat.

Cette excursion inédite dans la matière grise canine qui aura duré quatre ans, complétée par des travaux pionniers sur d'autres mammifères tels que les otaries, qui peuvent apprendre à danser, ou les dauphins, qui « voient » le monde par écholocalisation, nous montre que les animaux réagissent comme les humains aux mêmes émotions.

Vous ne regarderez plus votre chien de la même façon.

Gregory Berns est professeur au département de psychologie de l'université Emory (États-Unis). Il publie dans de prestigieuses revues telles que *Science* et *Nature*, et il a écrit plusieurs ouvrages de vulgarisation, dont *How Dogs Love Us* (best-seller du *New York Times*).

Cet ouvrage a été mis en pages par IGS-CP (16)
Achévé d'imprimer en France
par Xcxcxcx à Xcxcxcx (Xcxcx) en xxxx 2022.

N° d'impression :