

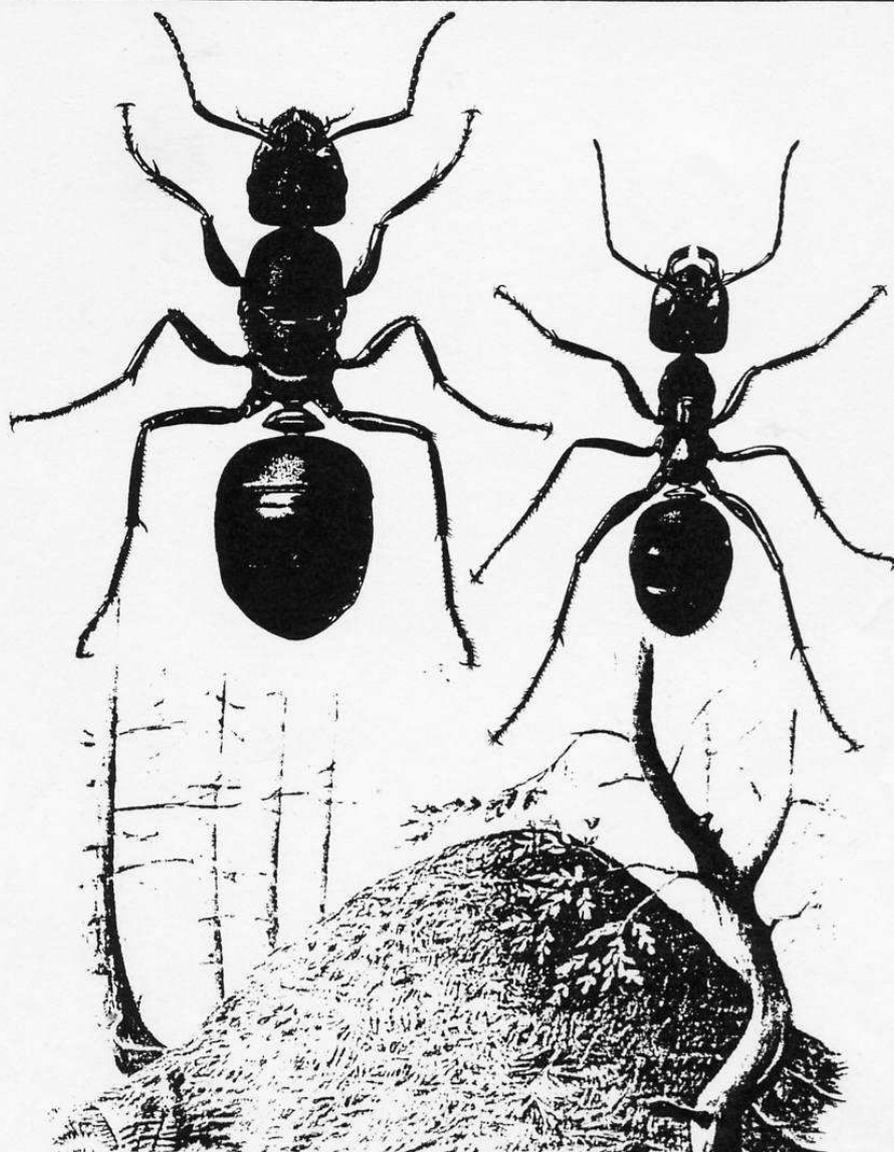
LE LIEN

entomologie et autres
divisions de la zoologie-
nature - environnement.

SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE
ET D'HISTOIRE NATURELLE
DE L'HERAULT

ADRESSER TOUTE CORRESPONDANCE/ Mr EMERIT ou Mr Lhubac BP 5526
34071 MONTPELLIER CEDEX 2.

N° 72 - Novembre-Décembre 1994

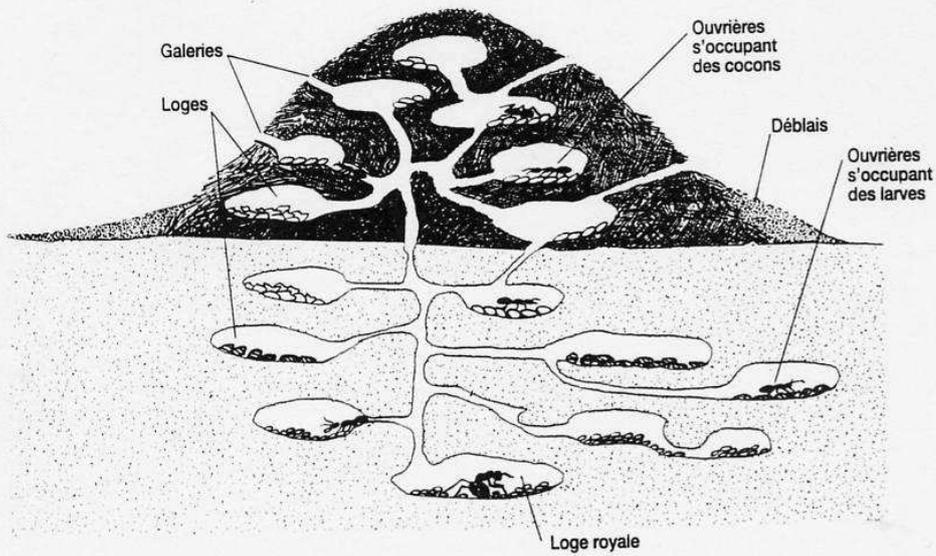


REUNION TOUS LES PREMIERS SAMEDIS DU MOIS SAUF JUILLET ET AOUT AU
LOCAL DU PARC A BALLONS A 17 H.

CO-PRESIDENTS: R. ROUDIL Tel 67 75 81 78/ G. LHUBAC Tel. 67 85 12 39

Notre couverture : reine, ouvrière et nid de Formica rufa (fourmi rousse d'Europe)

Les fourmis rouges sont abondantes en montagne dans les forêts de conifères dont elles régulent puissamment les populations d'insectes déprédateurs, chacune d'entre elles étant responsable quotidiennement de la mort d'un insecte. Les dômes construits avec des aiguilles de pins et atteignant parfois un mètre marquent la présence d'un nid. Leur nombre diminue rapidement si la forêt subit des influences anthropiques (piétinement du sol). En raison de leur utilité, les fourmis rouges sont protégées dans certains pays d'Europe (Suisse, Allemagne..).



A la rencontre du "Monde des fourmis"

Une attrayante exposition pour tous, de 7 à 77 ans.

L'association des amis de Jean-Henri Fabre et le Musée de Millau présentent depuis le 4 novembre une magnifique exposition consacrée aux fourmis. Elle a été conçue en 1989 par un ingénieur agronome, Luc Gomel, et réalisée par une équipe de six personnes: Dominique Stoffel et Rémi Amann qui l'ont illustré de 250 photos d'une qualité remarquable, Xavier Fillous le dessinateur, I. Perrot-Minot et D. Lacarrière. Présentée récemment au Palais de la Découverte de Paris pendant huit mois, c'est la première fois qu'elle se déplace dans notre région.

40 panneaux sont ainsi présentés, dont l'originalité pédagogique est d'être complétés en bas par une bande dessinée qui met à la portée (aussi bien visuelle qu'intellectuelle) des plus jeunes ce qui y est exposé. Côte à côte, ces bandes dessinées dans leur style naïf, ne sont pas sans évoquer une sorte de tapisserie de Bayeux consacrée non à la conquête de l'Angleterre, mais à la conquête de la Terre par les fourmis!

On apprend qu'il existe 180 espèces de fourmis en France dont la morphologie et le développement (comparé avec celui d'un insecte) servent d'introduction. Pour ceux qui veulent en savoir plus, des panneaux supplémentaires non stylisés présentent les diverses sous-familles. Une fourmi de métal de deux mètres de long, oeuvre d'un artiste du Midi qui présente également quelques autres belles maquettes d'insectes, monte la garde devant le stand en dressant son aiguillon d'un air menaçant.

La vie dans la fourmilière est ensuite évoquée : déterminisme des castes, l'habitat communautaire, la communication entre individus avec émission de phéromones d'alarme et échanges alimentaires trophallaxiques.

Les sources de nourriture font l'objet d'un panneau : on apprend ainsi que les Camponotus peuvent aussi bien attaquer un grillon qu'aspérer du nectar de fleurs, alors que d'autres genres comme les Messor sont strictement granivores.

Certaines fourmis élèvent des pucerons qui leur servent de "vaches à lait". D'autres, tropicales sont esclavagistes et capturent d'autres espèces de fourmis qui travaillent pour elles. Le public s'étonne devant des fourmis dont certains individus, à abdomen distendu par un liquide sucré et suspendu au plafond d'une galerie, servent de "pots de miel" au reste de la colonie. (Ces dernières ne sont pas françaises comme peuvent s'imaginer les visiteurs, mais habitent les déserts nord-américains; cela n'est pas dit dans l'exposition, qui manque de précisions concernant l'origine des animaux présentés, ainsi que leurs noms scientifiques; une petite critique pour une exposition par ailleurs remarquablement documentée).

L'évocation du vol nuptial, suivi par l'arrachage des ailes

de la femelle fécondée qui s'enterre ensuite et s'occupe de son premier couvain termine en beauté cette présentation biologique. Une nouvelle fourmilière est en train de naître..

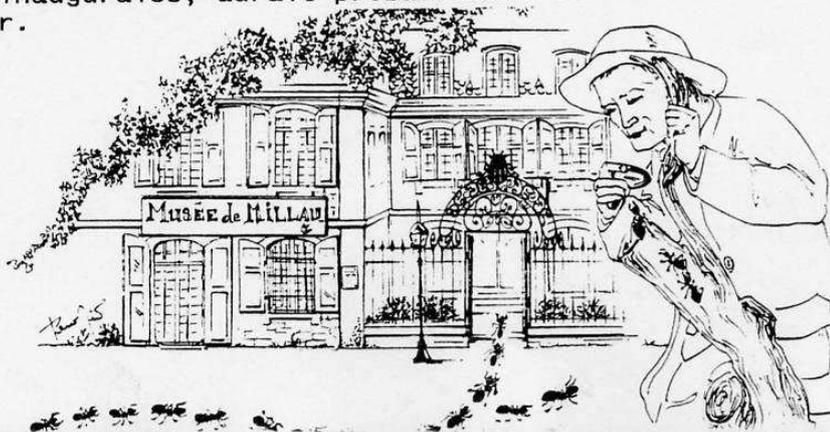
Un point fort de l'exposition est la présentation de plusieurs fourmilières artificielles fort ingénieusement conçues : la partie souterraine de la construction, avec son réseau de galeries coupé par deux vitres, peut s'observer en soulevant un volet. Elle communique par des couloirs transparents avec une enceinte qui sert de lieu de récolte, ...avec une zone réservée pour le cimetière (qui est également une poubelle!). Des fourmis granivores construisent sous nos yeux une meule de brindilles. Un panneau nous apprend que ces fourmis jouent un rôle important dans la régulation des écosystèmes forestiers. Elles facilitent la germination des graines, aèrent les sols et limitent la prolifération des insectes déprédateurs.

Dans une autre salle, plus spécialement consacrée aux espèces de pays chauds, deux autres vivariums, maintenus à 23°, nous présentent des fourmis tropicales coupeuses de feuilles. Elles taillent des confettis dans la végétation ou les fleurs mises à leur disposition et les emportent dans leur nid souterrain, une sorte de meule évoquant des constructions analogues faites par des termites. (Ces derniers méritent faussement le nom de "fourmis blanches", car la ressemblance s'arrête là). D'autres fourmis font leur nid dans les arbres en soudant par leurs bords des feuilles (de manguier par exemple) avec une glu qui est produite par les larves, tenues par les mandibules. Elles se servent de ces larves comme tubes de colle! Il est dommage toutefois qu'un nid d'Oecophylle n'ait pas été présenté en échantillon, ainsi que d'autres constructions aériennes de fourmis (nids arboricoles en terre).

La présentation du monde des fourmis se termine par une évocation un peu inquiétante de la conquête de la Planète par la " fourmi d'Argentine" qui, son nom l'indique, est d'origine américaine. Elle a 6 atouts pour être démographiquement dangereuse : elle est très polyphage, elle est très agressive envers les autres espèces mais il n'y a pas de combats entre les nids comme c'est l'usage habituel; elle déménage souvent; elle génère de nombreuses reines, mais il n'y a pas de vol nuptial donc pas de pertes de femelles.

En conclusion, nous conseillons vivement aux membres de notre Compagnie de visiter cette belle exposition, présentée dans la région natale d'Henri Fabre qui, comme l'a souligné une des personnalités inaugurales, aurait probablement été enchanté de la voir.

M. Emerit

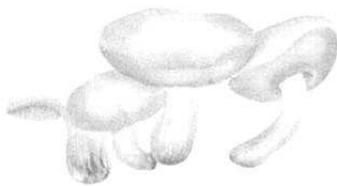


L'exposition de Millau était soutenue par l'Association des amis de Henri Fabre, qui était un enfant de l'Aveyron. A ce propos, nous pensons intéressant de reproduire un article récent de « Pour la Science » consacré à ce prodigieux naturaliste du Midi

Jean-Henri Fabre

■ GEORGES PASTEUR

Entomologiste solitaire, il devint l'un des vulgarisateurs les plus populaires de son temps. L'analyse de son œuvre majeure révèle à la fois la puissance méconnue et les points faibles de sa méthode scientifique.



Boletus appendiculatus



Ordre des Aphyllophorales



Lactarius sanguifluus

Souvent oublié de nos jours, l'entomologiste Jean-Henri Fabre était un écrivain très connu, au XIX^e siècle et au début du XX^e, par ses ouvrages éducatifs sur la nature. Victor Hugo l'avait surnommé «Homère des insectes». Pour Edmond Rostand, il était «le Virgile des insectes». Vers la fin de sa vie, Fabre avait été pressenti pour le prix Nobel de littérature. Si ses chances de l'obtenir étaient réelles, en tout cas le zèle excessif de ses partisans auprès de l'académie de Suède semble les avoir aliénées.

Actuellement, c'est au Japon que ce naturaliste reste le plus présent. Les expositions sur Fabre y sont chose commune, et l'on se réfère fréquemment à lui dans les écoles. Les éditeurs japonais du livre n'ont pas publié moins de 47 traductions partielles ou complètes des dix volumes des *Souvenirs entomologiques*, son ouvrage principal, sans compter les éditions de ses autres œuvres.

Des générations de scientifiques, de par le monde, ont de leur côté révééré sa mémoire. Chacun d'eux se rappelle avec émotion l'éveil de sa vocation après avoir lu, étant adolescent, des extraits des *Souvenirs*. Ce qui ne va pas sans paradoxe : certains des principes scientifiques de Fabre étaient inorthodoxes de son temps et le sont encore plus aujourd'hui. Pis encore, bien que Charles

Darwin l'admirât et qu'il l'ait qualifié «d'observateur inimitable» dans son *Origine des espèces*, Fabre se refusait à admettre la théorie de l'évolution.

Quelles que soient les étrangetés de leur auteur, pourtant, le charme des *Souvenirs entomologiques* vous les fait oublier. Comme il l'expliquait en 1882 dans une lettre à Jean-Baptiste Dumas – le guide des premières années de Pasteur – Fabre avait adopté un «ton léger» afin de «trouver des lecteurs en plus des naturalistes». Ce que firent certes les *Souvenirs*, très populaires dès la parution du premier volume, en 1879.

Dans leurs 4 000 pages et davantage, une science originale se marie à la magie d'une prose vivante et riche, parfois amusante, parfois poétique, toujours pleine d'esprit. Digressions et réminiscences sur toutes sortes de sujets y alternent avec le récit des passionnantes recherches de Fabre sur le comportement des insectes. Opinions et sentiments y sont exprimés à tout propos, l'ensemble mêlant un ferme optimisme avec une admiration sans limite pour la nature, dans une atmosphère paisible évoquant de chaudes journées d'été passées dans le joyeux bourdonnement des insectes. En somme, les *Souvenirs entomologiques* permettent un coup d'œil privilégié à la fois sur la personnalité d'un savant et sur la science qu'il pratiquait.

Un docteur ès sciences autodidacte

Né en 1823 dans une famille rurale pauvre du Midi, Fabre – «Henri» pour ses proches – se bat pour obtenir d'abord des bourses, ensuite des emplois subalternes, afin de financer ses études. Trop démuné certaines années pour se permettre la Faculté, il développe une aptitude exceptionnelle à l'auto-formation. Il apprend seul le grec et l'anglais. Bachelier ès lettres en 1844 et en mathématiques en 1846, il devient, progression d'autant plus remarquable qu'il assiste peu aux cours (voire jamais à certains), licencié en mathématiques en 1847, ès sciences physiques en 1848, et enfin ès sciences naturelles. En 1855, c'est au doctorat ès sciences qu'il accède à la Sorbonne, s'étant servi de sa cuisine pour préparer ses thèses – une sur les animaux et deux sur les plantes.

Pareils débuts expliquent l'orientation solitaire que l'homme de science va donner à toute sa carrière. Il tourne à l'ermite alors même qu'il enseigne la physique au lycée. Sa propension à l'isolement offusque nombre de ses collègues, une des raisons qui préviennent son accession à l'enseignement supérieur. Une autre raison, plus importante, est son peu de moyens. L'Université de Poitiers lui propose un poste au début des années 1860, mais Fabre doit le refuser faute d'autonomie financière. A

cette époque, les émoluments des universitaires étaient symboliques et les crédits de recherches inconnus.

Fabre luttait contre la pauvreté de deux façons. Mettant tout d'abord à profit ses connaissances en chimie, il s'attaqua à l'extraction de l'alizarine, colorant rouge largement utilisé dans l'industrie textile, à partir de la garance. Il réussit là où d'autres ont échoué, et fit breveter en 1866 l'obtention de la poudre d'alizarine pure à partir de la plante. Succès, hélas! de courte durée: dès 1867, la chimie allemande sait faire la synthèse de l'alizarine. La culture de la garance est abandonnée.

La seconde source de revenus allait se révéler plus solide: Fabre entreprend d'écrire des livres destinés à mettre la science et la technique à la portée des adultes comme des jeunes, substituant le rationnel aux contes à dormir debout qui dominent alors. Véritable Asimov du XIX^e siècle, de 1862 à 1891 il en écrit 95. Ils reçoivent un accueil enthousiaste. Bon nombre auront en fait, de son vivant, plus de succès que les *Souvenirs*. Plusieurs seront encore en vente dans les années 1920. *Le Ciel*, paru en 1865, connaîtra onze impressions. Une édition japonaise admirablement illustrée de *l'Histoire de la bûche*, le plus classique peut-être, verra le jour en 1986!

Ses ouvrages valent, à ce professeur auxiliaire d'un lycée de province, une notoriété telle que Victor Duruy en personne se déplace pour lui demander de devenir le précepteur du fils de Napoléon III. Fidèle à son quant-à-soi, Fabre décline l'honneur (les *Souvenirs* relatent combien, amené à la Cour, il attendait de la fuir). Sage décision, vu le sort de l'empereur peu après...

Entre cet épisode et la guerre de 1870, le souci d'améliorer la condition de la femme allait lui créer des ennuis. Il s'était lancé dans une série de conférences du soir pour les jeunes filles dont la popularité était immense. Or, l'éducation des demoiselles avait toujours été du ressort de l'Eglise, laquelle n'appréciait guère le programme de ses exposés. Toute la France ne tarda pas à critiquer Fabre pour oser enseigner aux jeunes filles des horreurs comme la fonction sexuelle des fleurs. La guerre mit fin à la fois aux conférences et au scandale, mais en 1871 ses propriétaires, deux vieilles filles dévotes, le chassèrent néanmoins de son domicile.

Cette éviction s'avéra providentielle. Fabre n'avait guère été satisfait de sa vie jusque-là, regrettant vivement de n'avoir jamais réalisé ses rêves de jeunesse, entre autres devenir professeur d'université. Le soudain revers allait lui permettre de changer tout cela.

Grâce à un prêt de John Stuart Mill,

son riche ami, il put, quoique âgé de seulement 48 ans, prendre sa retraite. Il se consacra dès lors à écrire, à observer la nature et à expérimenter sur les insectes. En 1879 - l'année de la parution du tome I des *Souvenirs* - la famille Fabre emménagea à «l'Harmas», friche d'un hectare située à une dizaine de kilomètres à l'ouest d'Orange, que Fabre avait choisie comme «un laboratoire d'entomologie vivante». (Aujourd'hui, l'Harmas est une annexe du Muséum National d'Histoire Naturelle qui accueille les visiteurs.)

Pendant plus de quarante ans, jusqu'à sa mort en 1915, Fabre poursuivit son œuvre. En plus des *Souvenirs*, il écrivit des poèmes, les uns en français, les autres en occitan, et il en mit certains en musique. Il peignit aussi sept cents aqua-

relles de champignons si gracieuses, si parfaitement colorées qu'elles comptent parmi les plus exquises jamais produites sur ce thème.

Réjouissons-nous, rétrospectivement, de ce qu'il ne soit pas devenu professeur d'université. Il n'aurait pas pris sa retraite avant 1893, ce qui eût certainement été trop tardif pour lancer un programme de recherche comme celui de l'Harmas: l'auteur des *Souvenirs entomologiques* en aurait au mieux laissé un sommaire abrégé, au détriment du patrimoine culturel de l'humanité.

Expérimenter sur le comportement

L'étude des insectes constituant le principal centre d'intérêt des *Souvenirs*, elle y mérite une attention toute spé-



1. «MONSIEUR FABRE, CET OBSERVATEUR INIMITABLE», comme l'appela Darwin, effectua chez lui, dans le Sud de la France, des recherches entomologiques extraordinairement approfondies. Ses ouvrages sur les insectes et maints autres sujets ont inspiré l'amour de la science à des générations de lecteurs. Parmi ses autres talents, ce fut un brillant peintre de champignons (*ci-contre*).

ciale. Examinons-la du point de vue du biologiste de la fin du XX^e siècle.

L'aspect le plus notable du travail de Fabre est son insistance sur l'expérimentation. Jusqu'à lui, les rares expériences réalisées sur le comportement animal s'étaient essentiellement limitées aux oiseaux. Carence moins surprenante qu'elle ne pourrait paraître : les protocoles de l'expérimentation biologique, avec leur cortège de sujets témoins et d'analyses statistiques, n'ont rien d'évident. La véritable expérimentation n'est d'ailleurs apparue dans l'histoire des sciences qu'avec Galilée. Et les biologistes qui ont eu le double talent, pour

un problème donné, de choisir l'organisme approprié et de concevoir des tests capables de fournir des résultats incontestables ont été la minorité.

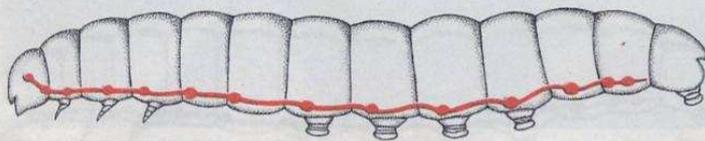
Fabre ne fut pas seul à introduire l'expérimentation dans l'étude du comportement. Pour l'étude de celui des insectes, le Britannique John Lubbock (1834-1913) inaugura l'usage du labyrinthe, méthodologie qui devait constituer le fondement de décennies de recherches sur toutes sortes d'animaux. Mais tandis que Lubbock a surtout influencé la recherche en laboratoire (et surtout aux États-Unis), Fabre a surtout laissé son empreinte sur la recherche en

milieu naturel (et surtout en Europe continentale).

C'est aussi pour son étude détaillée des métamorphoses que l'entomologie se souvient de Fabre. Les insectes commencent leur vie sous forme d'une larve issue d'un œuf et la terminent à l'état adulte, mais les stades intermédiaires par lesquels ils passent entre-temps sont de plusieurs types. Certains, comme le « poisson d'argent », épousent leur forme adulte très tôt et parviennent à maturité par simple croissance avec mues. Les sauterelles, les punaises viennent à maturité par un processus de métamorphose incomplète dans lequel les larves, mobiles, sont en fait des jeunes à l'aspect très voisin de celui des adultes mais privés d'ailes, ne les acquérant qu'avec la maturité. Les coléoptères, les mouches et d'autres insectes subissent une métamorphose complète, la dernière larve se changeant en une forme immobile, la nymphe, dont émergera un adulte ailé complètement formé. Fabre examina tous ces cycles de développement et mit en évidence un quatrième, dans lequel les jeunes insectes passent par deux ou plusieurs stades larvaires et nymphaux différents avant d'atteindre la forme adulte. Il qualifia ce cas d'hypermétamorphose – le seul terme scientifique qu'il ait jamais forgé.

Malgré ces contributions, l'entomologiste n'a pas, dans l'ensemble, recueilli des milieux scientifiques la considération qu'il méritait. Notamment parce que les *Souvenirs* sont une œuvre littéraire, avec peu de tableaux et aucun schéma. Les chercheurs qui les ont vraiment lus ont d'ordinaire été plus touchés par les vertus qui y séduisent tout le monde que par ce qui y est scientifiquement important.

Fabre a été, ce qui a échappé aux biologistes, le premier à mettre en évidence les taxies. Une taxie est un réflexe par lequel un organisme animal s'oriente de manière définie par rapport à une source de stimulation donnée. Le concept en est généralement attribué au savant germano-américain Jacques Loeb, qui, dans les années 1890, y vit l'équivalent animal des tropismes végétaux (tendance des plantes à croître vers la lumière et contre la pesanteur). Dès le milieu des années 1870 pourtant, Fabre avait identifié des taxies chez les insectes. Il se lança dans une débauche d'expériences de six années sur les abeilles sauvages pour vérifier l'idée, montrant que les abeilles qui émergent de leur nymphe ont une tendance innée à se mouvoir et contre la gravité (vers le haut), et en direction de l'air pur. La tendance dominante était fonction de l'espèce. Quand 10 nymphes d'abeilles *Osmia* étaient placées à l'intérieur de



2. UNE GUÊPE PARASITOÏDE comme cette *Podalonia* immobilise un insecte en le piquant (en haut), puis l'emporte (au milieu) et y pond ses œufs. Ainsi que Fabre l'observa, la guêpe connaît instinctivement l'anatomie de sa proie : elle piquera les centres nerveux d'une chenille dans chaque segment (rouge, en bas), afin de la paralyser sans la tuer.

tubes verticaux scellés à leur sommet et ouverts à leur base, par exemple, au plus trois abeilles placées près de l'ouverture s'échappaient, tandis que les autres se dirigeaient obstinément vers le sommet, s'y trouvaient prises au piège et finissaient par y mourir.

Parasitisme, mimétisme et mutualisme

On peut également citer un phénomène élucidé par Fabre et sur lequel bien des biologistes se méprennent encore. Il s'agit du mimétisme observé chez les volucelles, mouches qui ressemblent étroitement à divers hyménoptères piqueurs sociaux et qui pondent leurs œufs dans les nids de ces insectes.

La première hypothèse de mimétisme jamais publiée - par l'entomologiste William Kirby, en 1817 - concernait certaines volucelles : leur étonnante ressemblance avec les bourdons leur aurait permis d'en parasiter la ponte. Car en les mimant, ces mouches pouvaient entrer dans leur nid et y déposer leurs œufs sans crainte qu'ils ne les attaquent, et par la suite leurs larves dévoreraient le couvain.

Une implication cruciale de l'hypothèse est que ces volucelles étaient nuisibles aux bourdons. Sans cela ceux-ci n'auraient aucune raison de les attaquer, et elles n'auraient, par conséquent, aucune raison de se faire passer pour un des leurs. Mais supposons que les volucelles ne soient pas défavorables aux bourdons : à quoi servirait donc leur mimétisme ? La meilleure explication est alors qu'il les protège des oiseaux, tout comme le font les couleurs de guêpes simulées par d'autres mouches ou par des coléoptères sans défense.

Dans les années 1860, maints hommes de science citaient le mimé-

tisme comme une preuve des idées de Darwin sur l'évolution. Aussi l'hypothèse de Kirby fut-elle étendue à d'autres cas avec enthousiasme. Parmi ceux-ci figurait *Volucella zonaria*, dont les larves se développent dans les nids de la guêpe commune. Mais, tant au XX^e siècle qu'au XIX^e, les chercheurs ne se sont guère donné le mal de vérifier si l'histoire naturelle de *V. zonaria* confirme le parasitisme de ponte comme raison d'être de son mimétisme.

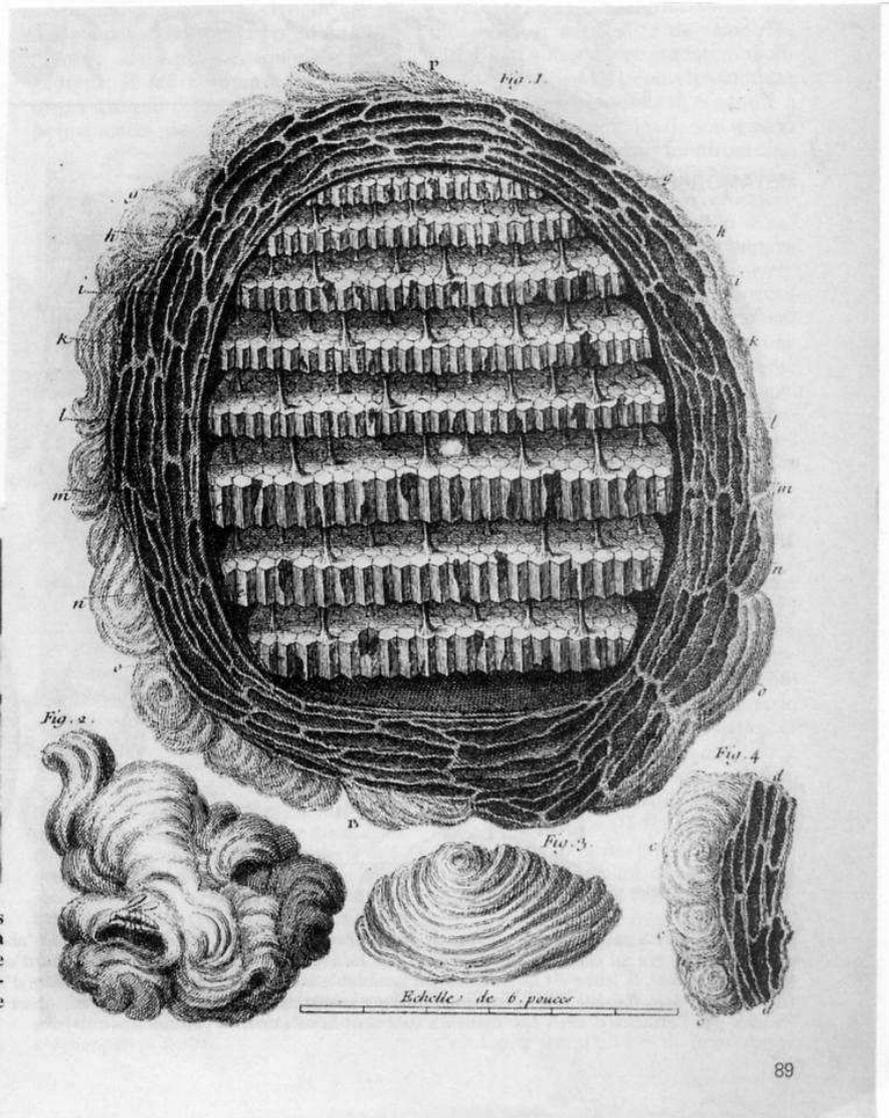
Fabre est autrement soigneux. Dans les *Souvenirs*, il décrit comment le nid de la guêpe commune, édifice souterrain totalement obscur, est méticuleusement nettoyé par les ouvrières, qui jettent tous les débris, les insectes moribonds et les cadavres dans un charnier sous-jacent. Des mouches ordinaires ne ressemblant en rien à des guêpes entrent et sortent constamment du nid sans être attaquées, sauf si elles se posent sur les rayons où se développent les larves de l'hyménoptère. Toute mouche suffisam-

ment mal inspirée pour s'y introduire - y compris des espèces qui sont meilleurs mimes que *V. zonaria* - est instantanément mise à mort. De telles observations suggèrent que le mimétisme visuel est sans objet pour les volucelles dans les ténèbres du nid ou à son entrée.

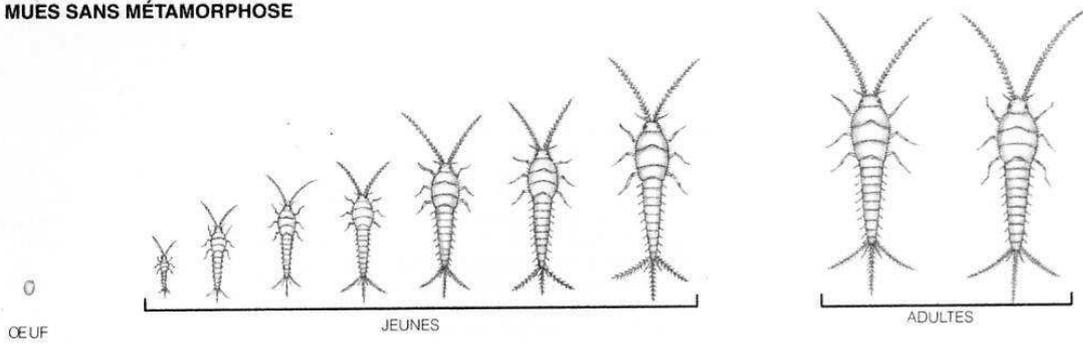
Comme Fabre le découvre également, elles déposent leurs œufs sur les couches extérieures du nid, en sécurité loin du rayonnage. La plupart de leurs larves tombent dans le charnier et y subsistent en se nourrissant des corps de guêpes mortes. Celles qui pénètrent dans le nid sont ignorées par les ouvrières et finissent par s'introduire dans les rayons. Fabre remarque qu'elles n'entrent pas en concurrence avec les larves des guêpes pour leur alimentation. Au contraire, elles rampent dans les cellules qui logent ces dernières, s'y faufilent à leur côté et vont boire les déjections liquides qui s'accumulent au fond. La larve de volucelle et la larve de guêpe cohabitent sans se faire aucun



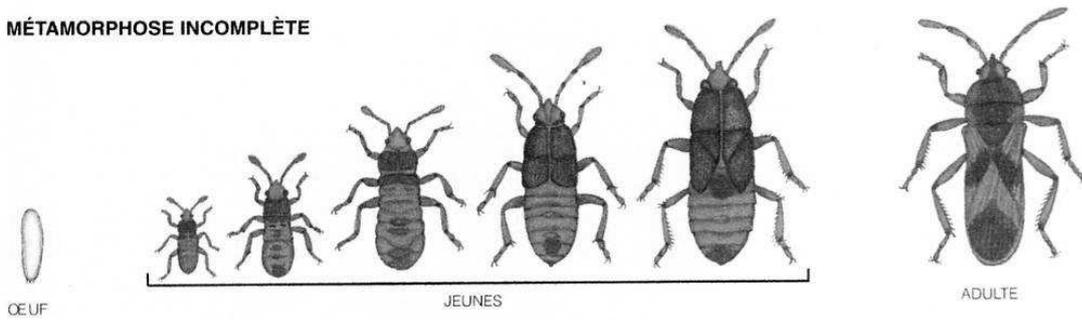
3. LA MOUCHE VOLUCELLA mime les guêpes et pond dans leur nid, représenté à droite. Fabre fut le premier à comprendre que mouches et guêpes s'entraident. Le dessin est dû à Réaumur (1683-1757), admiré de Fabre.



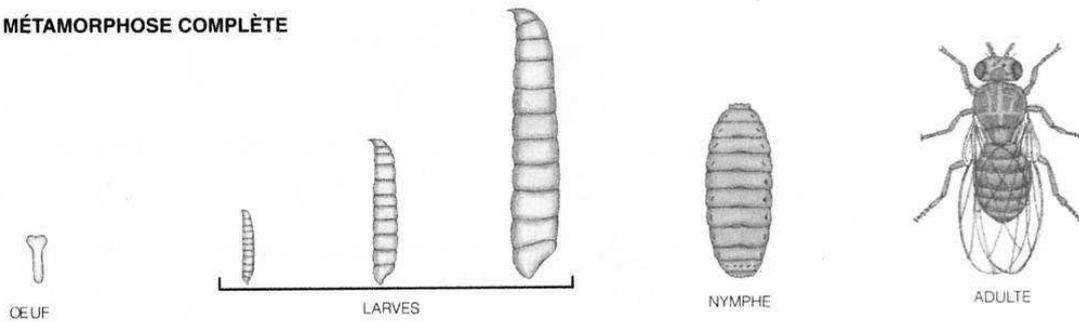
MUES SANS MÉTAMORPHOSE



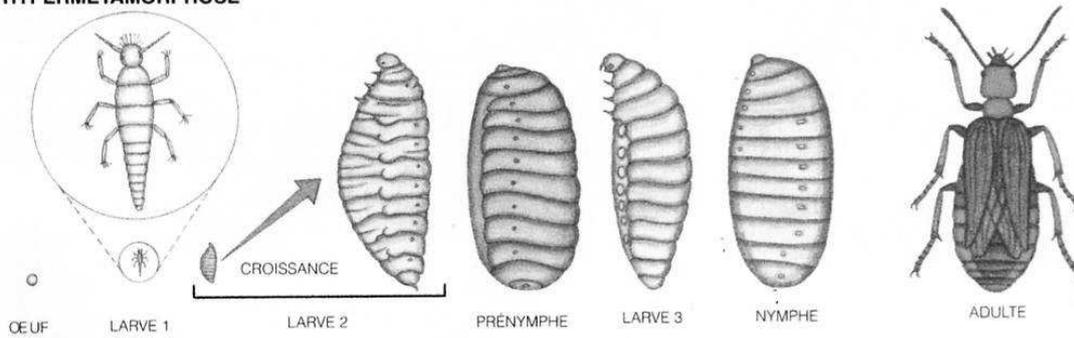
MÉTAMORPHOSE INCOMPLÈTE



MÉTAMORPHOSE COMPLÈTE



HYPERMÉTAMORPHOSE



4. LES INSECTES passent par des stades de développement variés, que Fabre observa au cours de ses travaux. Chez les lépismes, ou poissons d'argent, le jeune est essentiellement semblable à l'adulte. Chez les punaises, il existe une forme immature qui se distingue de l'adulte par l'absence d'ailes. Les mouches subissent la métamor-

phose complète : d'abord des larves (les «asticots»), ensuite une nymphe, immobile, d'où émergera l'adulte. Fabre dévoila, chez les coléoptères méloïdes d'abord, l'hypermétamorphose : dans ce quatrième type, on observe plusieurs sortes de larves et de stades immobiles.

mal. Mais si on blesse la larve de guêpe, la larve de la mouche se mettra à sucer la blessure. D'une manière générale, les larves des volucelles peuvent survivre sur toute matière animale vivante ou pourrissante.

L'auteur des *Souvenirs* concluait que la relation entre volucelles et guêpes n'est pas un parasitisme mais un mutualisme : en échange de la nourriture qu'elles y recueillent, les larves de *V. zonaria* participent au nettoyage du guêpier. Il n'empêche que plus d'un siècle après, des manuels continuent d'affirmer que les volucelles sont probablement des parasites de couvain, le mimétisme des adultes les protégeant des attaques des guêpes, comme si ces questions n'avaient toujours pas reçu de réponse. La démonstration de Fabre n'exclut pas que d'autres mouches parasitent des guêpes, ou que les larves de *Volucella* s'habitent de signaux chimiques ou tactiles qui leur permettent de mimer les larves de leurs hôtes, mais les biologistes devraient être mieux au courant des expériences déjà effectuées pour eux par l'entomologiste.

L'intelligence et l'évolution

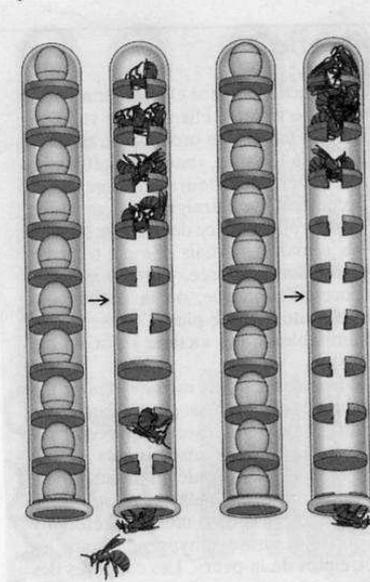
Si l'on avait demandé à Fabre lui-même quelle était sa principale contribution à la science, il aurait désigné ses travaux distinguant l'intelligence animale de celle des humains. De son temps, toutes sortes d'anecdotes prétendaient illustrer que les animaux raisonnent. Or, lui établissait que si les insectes déploient des capacités mentales incroyablement sophistiquées en apparence dans leur milieu habituel, ils font preuve de stupidité absolue en présence de situations anormales. Quelque inutile ou néfaste que se révélât sa réponse spontanée aux conditions expérimentales, l'insecte la répétait en vain inlassablement. Ces résultats, ainsi que des expériences semblables sur des animaux de compagnie et des oiseaux sauvages, persuadèrent le naturaliste que l'intelligence humaine est par essence fondamentalement différente de celle des animaux.

Cette différence ne lui rendait pas le comportement animal moins attirant. Rien ne passionnait Fabre plus que les manifestations de l'instinct parmi les guêpes solitaires, source d'inspiration pour lui durant cinquante ans. Il montra que beaucoup de ces guêpes paralysent leur proie au lieu de la tuer, et qu'elles déposent leurs œufs dans le corps de l'animal immobilisé – tâches pour lesquelles elles semblaient posséder une connaissance miraculeuse du système nerveux de leur victime.

Fabre décèle pourquoi les guêpes

parasites agissent ainsi : la paralysie conserve à la larve une nourriture fraîche et d'une immobilité sans risque. L'insecte dépose son œuf sur une partie superficielle molle de la proie, pour que sa larve puisse commencer à se nourrir loin des ganglions cervicaux essentiels à la survie de la victime. Merveille de l'instinct, cette progression alimentaire de la larve à travers le corps n'atteint le cerveau qu'à la fin de sa croissance!

Action du dard et dépôt des œufs ont aujourd'hui été observés chez des centaines d'espèces de guêpes, spécialement par Andre Steiner de l'Université d'Alberta (voir *Comment certaines guêpes détectent leurs hôtes*, par James Tumlinson, Joe Lewis et Louise Vet, *Pour la Science*, mai 1993). La déconcertante diversité des comportements relevés défie toute tentative d'explication unique. Néanmoins Fabre était dans le vrai, pour l'essentiel, en ce qui concerne les espèces qu'il a étudiées. Les variations individuelles du comportement des guêpes, telles que la position et le nombre des piqûres qu'elles infligeaient, il les a remarquées, mais, impressionné comme il l'était par la permanence de ces comportements



5. FABRE FUT LE PREMIER à étudier l'orientation instinctive des animaux, ou taxie. Il trouva, par exemple, que des abeilles *Osmia* qui émergent de leur nymphe se dirigent primordialement contre la gravité et secondairement vers l'air frais. Dans un tube reproduisant dix cellules nymphales, mais retourné, la majorité des abeilles mouraient vers le haut ; jamais plus de trois ne s'échappaient par le bas, attirées par l'air extérieur (à gauche). Si Fabre remplaçait les nymphes en position naturelle, au mieux une seule s'échappait (à droite).

complexes, il voyait dans les variations individuelles des exceptions à un schéma figé pour chaque espèce.

La révolution darwinienne promut une vision différente de la variation du comportement. Pour les darwinistes, un comportement typique n'était pas un archétype immuable. C'était simplement le comportement le plus couramment rencontré dans une population, et appelé de ce fait à évoluer par sélection naturelle. Toutefois, jusqu'à ce que la nature de l'hérédité et la génétique des populations soient comprises, croire en une sélection persistante en faveur de tel ou tel changement («directionnelle») ne pouvait être plus qu'un acte de foi. C'est pourquoi nombre de savants du XIX^e siècle et du début du XX^e, pleinement convaincus du fait de l'évolution, n'acceptaient pas que la sélection naturelle soit son mécanisme. Fabre, lui, ne séparait pas les deux. Parce qu'il ne pouvait admettre la sélection naturelle, il rejeta l'évolution, qu'il considérait comme une théorie pour naturaliste de salon. De surcroît, la notion d'une gradation continue de l'intelligence depuis les animaux jusqu'aux humains semblait contraire à des conclusions capitales de son œuvre.

Cela dit, les *Souvenirs* montrent clairement que le sujet hantait Fabre, entre autres parce que, comme il le reconnaissait, le simple rejet de l'évolution «n'explique rien». À la lumière de sa connaissance de la paléontologie, il entrevoyait, tourmenté, son illogisme. Il lui arrivait de ne pouvoir s'exprimer autrement qu'en évolutionniste, allant même une fois jusqu'à devancer la pensée moderne d'un bon demi-siècle : il écrivait que, «premiers nés des végétaux», les conferves (nous dirions cyanobactéries ou algues bleues) avaient été responsables de l'oxygénation de l'atmosphère primitive et avaient, de la sorte, permis la vie ultérieure sur la Terre.

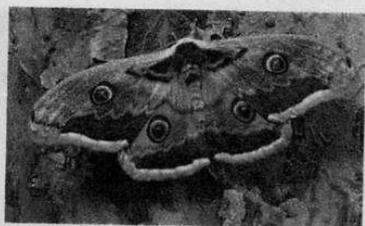
Fabre a-t-il jamais lu l'*Origine des espèces*? Question irritante : elle est insoluble. Quand l'Harmas est devenu propriété nationale en 1922, le dernier fils du naturaliste avait vendu la bibliothèque de son père. Dans une lettre qui s'y trouve conservée, Darwin remercie Fabre de son envoi des *Souvenirs*, et ajoute : «Je ne pense pas que quiconque en Europe ait été plus sincère admirateur de vos recherches que moi.» L'auteur de l'*Origine* a-t-il retourné le geste en envoyant un exemplaire à son correspondant ? Sachant que Fabre s'est moqué par la suite de l'assertion de Darwin «même avec des animaux inférieurs dans l'échelle naturelle, une petite dose de jugement ou de raison entre en jeu», je conjecture qu'il a lu son chapitre sur l'instinct au moins jusqu'à cette phrase, c'est à dire jusqu'au bas de la première

UN EXTRAIT DES SOUVENIRS ENTOMOLOGIQUES

Ce fut une soirée mémorable. Je l'appellerai la soirée du Grand-Paon. Qui ne connaît ce superbe papillon, le plus gros de l'Europe, vêtu de velours marron et cravaté de fourrure blanche? Les ailes, semées de gris et de brun, traversées d'un zigzag pâle et bordées de blanc enfumé, ont au centre une tache ronde, un grand œil à prunelle noire et iris varié, où se groupent, en arcs, le noir, le blanc, le châtain, le rouge-amarante.

Non moins remarquable est la chenille, d'un jaune indécis. Au sommet de tubercules clairsemés et couronnés d'une palissade de cils noirs, elle enchâsse des perles d'un bleu-turquoise. Son robuste cocon brun, si curieux par son entonnoir de sortie semblable aux nasses des pêcheurs, se trouve habituellement appliqué contre l'écorce, à la base des vieux amandiers. Le feuillage du même arbre nourrit la chenille.

Or, le 6 mai, dans la matinée, une femelle quitte son cocon en ma présence, sur la table de mon laboratoire aux bêtes. Je la cloître aussitôt, tout humide des moiteurs de l'éclosion, sous une cloche en toile métallique. D'ailleurs, de ma part, aucun projet particulier la concernant. Je l'incarcère par simple habitude d'observateur, toujours attentif à ce qui peut arriver.



Le Grand-Paon-de-Nuit.

Bien m'en prit. Vers les neuf heures du soir, la maisonnée se couchant, grand remue-ménage dans la chambre voisine de la mienne. À demi déshabillé, petit Paul va, vient, court, saute, trépigne, renverse les chaises, comme affolé. Je l'entends m'appeler. «Viens vite, clame-t-il ; viens voir ces papillons, gros comme des oiseaux! La chambre en est pleine!»

J'accours. [...] On redescend pour se rendre dans mon cabinet. [...]

Une bougie à la main, nous pénétrons dans la pièce. Ce que nous voyons alors est inoubliable. Avec un mol flic-flac, les grands papillons volent autour de la cloche, stationnent, partent, reviennent, montent au plafond, en redescendent. Ils se jettent sur la bougie, l'éteignent d'un coup d'aile; ils s'abattent sur nos épaules, s'accrochent à nos vêtements, nous

frôlent le visage. [...] Pour se rassurer, petit Paul me serre la main plus fort que d'habitude.

Venus de tous les points et avertis je ne sais comme, voici, en effet, quarante amoureux empressés de présenter leurs hommages à la nubile née le matin dans les mystères de mon cabinet.

Souvenirs entomologiques, Le Grand-Paon
Tome VII, 1901, chapitre XXIII

page. Ne concluez pas de leur désaccord que Fabre sous-estimait Darwin! Il a peut-être reçu de celui-ci plus de courrier professionnel que de qui que ce soit d'autre, fourbissant son anglais dans l'occasion. Par correspondance, Darwin participa avec enthousiasme aux expériences sur le retour au nid chez les abeilles maçonnes. On raconte que Fabre pleura lorsqu'il mourut.

Cela dit, ce rejet du concept d'une évolution universelle illustre combien même les plus brillants esprits scientifiques peuvent être aveuglés par une idée préconçue - leçon particulièrement ironique dans le cas de Fabre, pour qui éviter les a priori était une hantise. Son animosité contre les préjugés l'amenait en fait à un mépris déraisonnable des théories en général. Or, on ne saurait pratiquer la biologie sans théories, lesquelles se fondent sur les hypothèses qui conditionnent toute expérimentation. Les théories ne deviennent néfastes que si elles se transforment en dogme.

Dogmatique, malheureusement, est ce que Fabre tendait à être. Pour prendre un exemple, son refus de l'évolution et de l'explication évolutionniste du mimétisme entachent son étude de l'araignée crabe *Thomisus onustus*. Mettez cette araignée sur une fleur, et deux jours plus tard elle en aura obligamment adopté la couleur : blanc si la fleur

est blanche, jaune si elle est jaune, rose veiné de violet si elle est rose veiné de violet. Quand une proie apparaît, écrit Fabre, la thomisée, «bandit à l'affût sous le couvert des fleurs, émerge de sa cachette». Or l'araignée ne se cache jamais : elle se place de manière à n'être pas remarquée, mais elle est toujours pleinement exposée. Sur les inflorescences d'euphorbe, on la prend pour une petite fleur de plus. L'«observateur inimitable» a été victime de son parti pris.

Fabre rejetait de même l'explication évolutionniste de la simulation de la mort par certains insectes, que cela protège des oiseaux insectivores et des lézards. Il avait décidé qu'un insecte ne saurait imiter un cadavre, puisqu'il n'a pas conception de la mort. Il préférerait y voir une forme d'hypnose «sous les étreintes de la peur». Les chapitres des *Souvenirs* sur ce sujet sont délicieux, mais les données de leur auteur en sont subjectives et les expériences à côté de la question.

Dans un travail de 4 000 pages d'un autre temps, il est facile de relever des faiblesses. Chez quelqu'un qui a ouvert un monde nouveau à ses contemporains, qui a donné l'occasion au profane de critiquer les méthodes et de scruter les opinions d'un chercheur de haut niveau, nous pouvons les oublier. Si l'on en juge

par les réalisations des scientifiques du Japon, des États-Unis et d'ailleurs qui ont lu Fabre avec ferveur, il est permis de penser que son opposition à la théorie de Darwin n'a guère porté atteinte à son influence sur les jeunes esprits.

Georges PASTEUR a dirigé le Laboratoire de génétique écologique de l'École pratique des hautes études, à Montpellier ; il est associé au Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

The Oxford Companion to Animal Behaviour, sous la direction de David McFarland, Oxford University Press, 1987.

Actes du Congrès Jean-Henri Fabre : Anniversaire du Jubilé (1910-1985), sous la direction de Yves Delange, Léopard d'Or, Paris, 1986.

A.L. STEINER, *Stinging Behaviour of Solitary wasps*, in *Venoms of the Hymenoptera : Biochemical, Pharmacological, and Behavioural Aspects*, sous la direction de T. Piek, Academic Press, 1986.

Jean-Henri FABRE, *Souvenirs entomologiques*, Éditions Robert Laffont, collection «Bouquins», Paris, 1989.

Les Champignons de Jean-Henri Fabre, sous la direction de Claude Caussanel, Citadelle, Paris, 1991.

En supplément de cet article, nous vous présentons ici la planche originale du "Mémoire sur l'hypermétamorphose et les mœurs des Méloïdes", publié dans les Annales de Sciences naturelles par M. Fabre, « professeur d'histoire naturelle au lycée d'Avignon » M.E.

