

pendiculaire au sol. Le centre de masse est sur la droite qui passe par la ficelle. Marquez alors cette droite en enduisant de craie un fil à plomb, en suspendant ce fil à côté de celui qui tient la pièce, puis en accolant les deux fils : la craie laissera une marque sur le PVC. Puis répétez l'opération en fixant la pièce par un autre point du bord : l'intersection des segments marqués à la craie indique le centre de masse. Le forage au centre de masse doit ensuite être bien perpendiculaire au fond plan : si vous ne vous sentez pas capable de garder la verticalité du foret, fixez votre perceuse sur une potence abaissable. L'axe de nombreux mixer est de section carrée : Ch. Carter propose de l'introduire dans le trou rond que vous aurez percé, puis de coller l'axe au fond.

Lors de vos premiers tests, utilisez des tubes à centrifuger vides, et pensez toujours à bien répartir la charge. Faites tourner le moteur à vitesse aussi faible que possible, en protégeant vos mains. Si vous entendez du bruit et si vous voyez des vibrations trop importantes, arrêtez aussitôt le moteur et procédez à des réglages : retirez un des tubes, par exemple, puis remettez le moteur en marche ; si les bruits ou les vibrations cessent, vous saurez que vous devrez retirer de la masse du côté de ce tube : éliminez un petit morceau de PVC au bord supérieur de la pièce, à la verticale de la position du tube retiré. Recommencez ces ajustements jusqu'à ce que les vibrations disparaissent.

Pour tester votre centrifugeuse, remplissez deux tubes propres d'un millilitre de lait écrémé, puis finissez de remplir les tubes avec respectivement de l'eau et du vinaigre cristal (la concentration en acide acétique est égale à cinq pour cent). Placez les tubes dans des trous opposés, les couvercles à l'intérieur de la pièce en PVC (on doit disposer deux tubes opposés, de masses égales, sans quoi la rotation serait déséquilibrée).

Placez l'enceinte de protection et faites tourner pendant trois minutes, à la vitesse minimale. Quand le moteur est arrêté, retirez l'enceinte de protection, sortez les tubes et observez-les : le blanc du lait a sédimenté dans le fond du tube où le lait avait été additionné de vinaigre. En effet, le vinaigre a réduit le pH et a provoqué le caillage du lait : les protéines ont sédimenté, tandis que l'eau et la matière grasse ont surnagé.

Quelques adresses où vous pourrez vous procurer des tubes à centrifuger :

Laboscope, 1 rue Le Goff, 75005 Paris.
(Tel : 01 44 32 03 32).

Bioblock Scientific, BP 111, 67403 Illkirch cedex. Tel : 03 88 67 14 14

Entomologie

Catalogue des Aphididae du monde

Georges Remaudière et Marc Remaudière. Éditions INRA (476 pages), 1997.

Les pucerons des arbres fruitiers

Maurice Hullé, Éveline Turpeau, François Ceclant et Marie-Jeanne Rahn. Éditions ACTA et INRA, (80 pages) 1998.

Tous ceux qui cultivent les plantes, amateurs ou professionnels, ont eu à déplorer les dégâts des pucerons, dont les colonies denses envahissent les organes végétaux. Regroupés dans la famille des Aphididés, ils sont largement répandus dans le monde et étroitement inféodés au règne végétal. Grâce à leurs pièces buccales du type piqueur-suceur, ils se nourrissent essentiellement de la sève des plantes et sont d'importants ravageurs des cultures.

Leur cycle évolutif est complexe. À partir d'un œuf d'hiver, sort, au printemps, une femelle sans aile, nommée fondatrice. Celle-ci donne naissance, sans fécon-

dation (parthénogenèse), à des femelles vivipares, aptères ou ailées, qui se reproduisent de la même manière, donnant, à la belle saison, six à douze générations qui engendrent chacune plusieurs dizaines d'individus. En automne apparaissent des individus sexués, qui s'accouplent et pondent des œufs d'hiver. À ce cycle simple, dit monoécique, s'oppose un autre cycle, dit dioécique, qui se déroule obligatoirement sur deux plantes de familles différentes (souvent une herbacée et une ligneuse). Bien des variantes de ce schéma de base sont adaptées aux conditions climatiques.

La double reproduction saisonnière, sexuée et asexuée, est un des aspects les plus curieux de leur biologie. Après avoir longtemps intrigué, la parthénogenèse de ces insectes fut démontrée en 1740 par Charles Bonnet, sous l'impulsion de Réaumur, à la suite d'une expérimentation très minutieuse. Grâce à ce système de reproduction et à la viviparité, la rapidité de leur développement est considérable : on a estimé qu'en un an, une famille de pucerons formerait une masse vivante qui recouvrirait la Terre... mais leurs pullulations sont limitées par les conditions climatiques et par leurs nombreux ennemis. Parmi ces derniers figurent en bonne place les insectes tant parasitoïdes (petites guêpes...) que prédateurs (coccinelles, chrysopes, syrphes...).

Dans le domaine agroeconomique, ils représentent des ravageurs dont les prélèvements de sève affaiblissent les plantes cultivées, quand ne s'ajoute pas la transmission de virus pathogènes.

Si, sur le plan biologique, les pucerons ont été relativement bien étudiés, leur systématique est restée longtemps compliquée et incertaine, en raison de leur polymorphisme. En 1976, les entomologistes hollandais M. Eastop et Ris Lambers publiaient un *Catalogue des Aphides du Globe*, aujourd'hui épuisé. Depuis cette date, plus de 700 espèces nouvelles ont été décrites. Aujourd'hui on compte plus de 4 700 espèces d'Aphididés, réparties en 25 sous-familles et 18 tribus. Le *Catalogue des Aphididae du monde*, dont la bibliographie comporte plus de 1 200 titres, sera le livre de référence de tous ceux qui se penchent sur la systématique de ce groupe si important.

Avec un objectif pratique, *Les pucerons des arbres fruitiers* constitue un document utile sur les 20 principales espèces rencontrées sur ces cultures. Grâce au réseau AGRAPHID (observatoires permanents des populations de pucerons ailés disposés en plusieurs points du territoire et analysant près de 400 espèces) sont apportées des pré-

sions sur la répartition géographique, les rythmes d'activité et les variations annuelles d'abondance de sept des espèces les plus nuisibles aux vergers.

Cette brochure s'adresse autant aux producteurs professionnels qu'aux jardiniers amateurs.

Jacques d'AGUILAR

Histoire des sciences

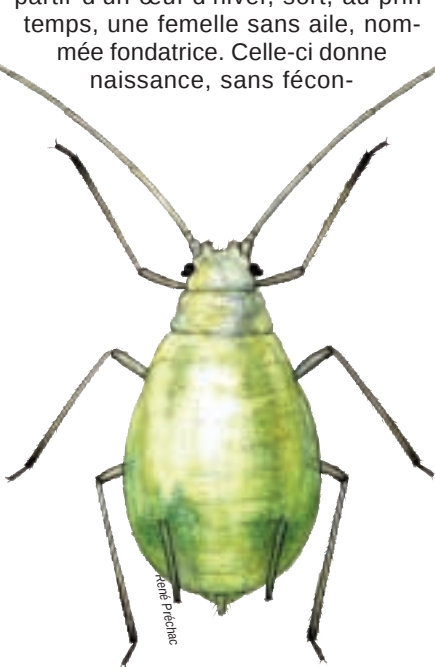
Le legs de Claude Bernard

Mirko Grmek. Éditions Fayard, 1997.

Dans l'atmosphère feutrée des bibliothèques, à certaines places réservées et numérotées, au pied des lampes qui diffusent une lumière tamisée, le chercheur qui consulte le fonds ancien (avant 1880) manipule avec respect (il a des gestes d'horloger), concentration (le monde et le temps sont abolis) et émotion des manuscrits dont il ignore souvent le parcours avant leur dépôt et leur enregistrement officiels : toutes les archives ont une histoire surprenante, et la notoriété du personnage dont elles proviennent ne change rien à l'affaire.

On pouvait imaginer qu'à la mort de Claude Bernard (1813-1878) les archives scientifiques de celui qui n'était pas seulement un grand physiologiste, mais «la physiologie elle-même» avaient été déposées dans leur intégralité au Collège de France, et que les historiens des sciences pouvaient se mettre au travail. Pas du tout : les notes manuscrites, cahiers d'expériences, feuilles volantes, dos de lettres, papiers divers sur lesquels Bernard avait consigné ses projets d'expériences, ses hypothèses, ses réflexions philosophiques se trouvaient à son domicile parisien de la rue des Écoles et dans sa maison de Saint-Julien-en-Beaujolais. Certains de ces documents ont été recueillis par des disciples, dont le fidèle assistant Arsène d'Arsonval et Marcellin Berthelot, puis les précieux feuillets ont dormi longtemps, dans des greniers successifs. Quand on a confié le soin de classer le legs manuscrit à un spécialiste de Bernard, Mirko Grmek, en 1961, il a fallu six années de travail.

Le résultat est à la hauteur de la tâche : nous recevons aujourd'hui un livre admirable où Claude Bernard apparaît avec



Sur ce puceron vert du pêcher, on distingue, à l'extrémité supérieure de l'abdomen, deux «cornicules», des tubes d'où sort le liquide sucré nommé miellat, que les fourmis apprécient et qui, déposé sur les plantes, constitue un milieu où se développent des champignons, les fumagènes (qui font un revêtement noir).

toutes les nuances d'un homme qui affine ses pensées et ses théories, expérimente, tâtonne, réalise de grandes synthèses, a des convictions et des présupposés philosophiques, se querelle avec d'autres scientifiques, et se montre capable de compromis, quand il veut atteindre son but, telle la victoire à une élection. En 1868, il présente sa candidature à l'Académie française, au siège du neurophysiologiste Pierre Flourens (1794-1867). Bernard est alors au faite de sa carrière. Sous Napoléon III, ceux qui «font» les élections à l'Académie sont les bien-pensants antigouvernementaux : «Si Claude Bernard est pour Dieu et contre l'empereur, il sera élu.» Le candidat Bernard n'hésite pas : il rédige une profession de foi théiste et spiritualiste, et, le 7 mai 1868, il est effectivement victorieux, battant notamment à plate couture le très grand écrivain Théophile Gautier. Entre l'élection et le discours de réception, un an se passe, pendant lequel le physiologiste reprend ses distances avec Dieu.

Car Bernard a toujours été agnostique et matérialiste : «La science n'a pas pour objet de prouver ni désapprouver Dieu. Elle est indépendante de cette question.» Son autre problème est le peu d'estime qu'il porte à son prédécesseur. La seule qualité qu'il lui accorde est d'avoir été un «illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences». Le discours est composé pas à pas, chaque mot est pesé. Il en discute les différentes versions avec son amie de cœur Marie Sarah Raffalovitch. Le texte est si maîtrisé, le ton si compassé, qu'il est accueilli, le jour de sa réception (le 27 mai 1869), dans une ambiance glaciale, presque hostile. Bernard a trahi : pas de coups de griffe contre le gouvernement, et ses vues matérialistes sont considérées comme des attaques contre les fondements de la religion... Les thèmes scientifiques (l'apologie de la physiologie et de la méthode expérimentale) passent au second plan. Le public et les journalistes attendaient autre chose.

Ainsi, de nombreuses anecdotes, privées ou publiques, scientifiques ou mondaines, rendent cette biographie d'une lecture passionnante : je la conseille aux étudiants qui s'engagent dans le cursus scientifique, afin qu'ils comprennent comment se construisent les grands concepts en biologie, et je la recommande aussi aux chercheurs qui ne prennent plus le temps d'une réflexion épistémologique ou aux enseignants qui pratiquent la déduction et l'induction abusives. Mieux encore, j'engage tout amateur de culture scientifique à lire M. Grmek, qui mérite pleinement ce vaste lectorat.

Michèle FEBVRE

Paléontologie

Histoire de la paléontologie

Eric Buffetaut. Presses Universitaires de France (collection Que sais-je ?), 1998.

Les ouvrages en langue française qui font l'histoire de la paléontologie sont épuisés. Ce petit livre devrait satisfaire le grand public, et attirer les spécialistes, en raison des occasions de discussions qu'il présente.

Eric Buffetaut traite le sujet thématiquement et chronologiquement. Il évoque l'ancienneté de l'intérêt pour les fossiles découverts dans les niveaux préhistoriques : les médecines traditionnelles ont utilisé des restes fossiles aussi bien en Asie qu'en Europe. Puis il examine les développements de la discipline devenue la paléontologie. L'historien grec Hérodote, vers 450 avant notre ère, pensait déjà que les coquillages fossiles étaient des restes d'organismes. On a opposé à cette

conception que, dans la région méditerranéenne, la tectonique avait surélevé des niveaux quaternaires et que les prétendus fossiles n'étaient peut-être que des restes d'organismes actuels. Anciens ? Modernes ? Hérodote, en tout cas, admettait la nature

organique de ces restes, et c'est cela qui importe.

Quasi simultanément, le concept de *vis plastica* s'élabore : une force modelant des pierres à l'image des êtres vivants. La question, en se compliquant, se prolonge jusqu'au XVIII^e siècle. Car, pendant toute cette période de questionnement sur les bases de la paléontologie, des hommes sont assez ouverts pour admettre la nature organique des fossiles : Albert le Grand, des penseurs chinois, Boccace, Léonard de Vinci, Bernard

Palissy ou l'anatomiste et géologue danois Nicolas Sténon (1638-1686), qui reprit la démonstration de la vraie nature des dents de squales fossiles. Nous sommes alors à l'orée du XVIII^e siècle : l'usage de l'anatomie comparée commence à se généraliser, et l'Italien M. Campini, en 1688, démontre par comparaison avec des moulages d'os d'éléphants que les os qu'il étudiait étaient des restes de proboscidiens (le sous-groupe de mammifères ongulés qui comprend les éléphants actuels).

Toutefois, si la nature organique des fossiles était plus facilement acceptée, les restes fossiles étaient fréquemment interprétés comme des victimes du déluge biblique. Le siècle des Lumières allait prendre à bras le corps divers problèmes : la présence d'animaux aujourd'hui tropicaux dans des régions tempérées (Amérique du Nord) ou froides (Sibérie), l'existence d'animaux disparus, telles les ammonites. Les solutions proposées ne furent pas toujours bonnes, mais la connaissance progressait.

À la fin du siècle, l'abbé Soult, puis William Smith jetaient les bases de la biostratigraphie, fondée sur les faunes fossiles. E. Buffetaut épingle Voltaire, dont les opinions sur la géologie et sur la paléontologie sont particulièrement rétrogrades : Buffon fit savoir avec élégance à M. Arouet que, lorsqu'on ne connaissait rien à une question scientifique, il valait mieux laisser sa plume dans l'encrier.

Puis l'avancement des connaissances s'accéléra. Cuvier, afin d'étudier les mammifères fossiles du Bassin parisien, met au point l'anatomie comparée (qui doit aussi beaucoup à Étienne Geoffroy Saint-Hilaire) et crée ainsi la paléontologie des vertébrés, pendant que Lamarck fonde la paléontologie des invertébrés. L'auteur s'attarde justement sur ces deux savants aux conceptions opposées : Cuvier pense que des catastrophes anéantissent des assemblages fauniques, qui sont alors immédiatement remplacés par d'autres assemblages, d'origine incertaine ; au contraire, Lamarck, persuadé de la réalité du transformisme, mais incapable d'en fournir une preuve convaincante, ne croit pas à l'existence des espèces disparues.

L'influence du mythe de la licorne a pesé sur la paléontologie : cette reconstitution, à partir d'os de mammouth, est due à Otto von Guericke (1602-1686).

