



Les thons et les requins sont d'excellents nageurs, à tel point qu'il leur arrive de traverser des océans. Pour nager vite et loin, ils «godillent», c'est-à-dire qu'ils tordent leurs nageoires caudales de façon à augmenter la portance (la force hydrodynamique motrice) qui s'y applique.

La godille a de multiples avantages sur l'aviron : la continuité de son mouvement lui confère une grande souplesse ; en outre, elle est mieux adaptée au déplacement de lourdes charges. Pour nous en convaincre, supposons qu'un marinier essaye successivement de déplacer une barge, en appuyant sur le fond avec une perche, en ramant ou en godillant. Dans le premier cas, la perche s'appuie sur le fond sans glisser : tout le travail du marinier est alors utilisé pour propulser l'esquif, mais la profondeur ne peut être trop grande. Lorsqu'il rame, la traînée de la pelle est la force propulsive. Comme la pelle se déplace par rapport à l'eau (elle «glisse»), une puissance non négligeable est dissipée inutilement (frottements, tourbillons). Quand le matelot godille, la force propulsive n'est pas la traînée, mais la portance, approximativement perpendiculaire au mouvement de la rame ; elle travaille peu à ralentir la godille puisque le travail d'une force perpendiculaire au mouvement est nul. Seule source de perte d'énergie, la traînée sur la godille est environ dix fois plus faible que la portance qui s'y applique. Ainsi, à force propulsive et vitesse de rame égales, le marinier dissipe dix fois moins d'énergie dans l'eau quand il godille que quand il rame.

LA GODILLE EST PLUS EFFICACE

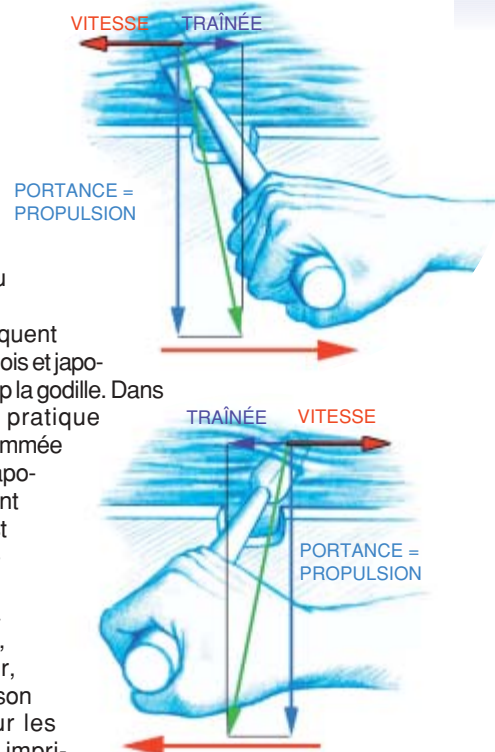
De plus, contrairement à la rame, la godille augmente en efficacité avec la vitesse. Prenons l'exemple d'une godille de dix centimètres de large et de un mètre de long (partie immergée). Déplacée de un mètre par seconde, le bateau étant à l'arrêt, elle engendre une force propulsive d'environ 40 newtons (4 kilogrammes-forces). Si le matelot continue son mouvement à l'identique quand le bateau est lancé à un mètre par seconde, la vitesse relative de la rame par rapport à l'eau est d'environ 1,4 mètre par seconde (la longueur de l'hypoténuse du triangle isocèle rectangle formé par les deux vitesses de un mètre par seconde) et orientée à 45° par rapport à la direction du bateau. Comme la portance est proportionnelle au carré de la vitesse de la rame par rapport à l'eau, elle est donc deux fois plus importante que précédemment.



La godille est une technique pour propulser une embarcation avec une seule rame dont l'extrémité trace dans l'eau des zigzag.

Bien que cette force ne soit plus dirigée vers l'avant, sa composante dans le sens du mouvement reste supérieure de 40 pour cent à la force obtenue lorsque le bateau est au repos.

Ces avantages expliquent pourquoi les mariniers chinois et japonais employaient beaucoup la godille. Dans ces deux pays, elle se pratique avec une rame spéciale nommée *yuloh* en chinois et *ro* en japonais. Longue et légèrement recourbée, cette rame est placée presque à l'horizontale sur le plat-bord de la poupe. Une corde la maintient à son extrémité, de sorte que le rameur, n'ayant pas à maintenir son *yuloh*, se concentre sur les efforts à fournir pour lui imprimer un va-et-vient. Il modifie aussi l'orientation de la rame avant chaque retour. Un marinier chinois habile déplace un sampan de six mètres de long à cinq kilomètres par heure!



Mouvement aller-retour de la godille et forces mises en jeu.

LES POISSONS HAUTURIERS GODILLEN

Les meilleurs nageurs des mers emploient aussi la godille. Poissons et cétagés possèdent un corps massif emmanché d'une mince queue terminée par une large nageoire. Verticale chez les requins et les thons, la nageoire caudale est horizontale chez les dauphins et les baleines. En forme d'aile, sa dimension perpendiculaire au corps est supérieure à sa profondeur et sa surface effilée maximise la portance. Elle est aussi très souple, ce qui permet aux poissons, comme aux cétagés, de la tordre fortement pour optimiser la portance qu'elle engendre. Ce mode de propulsion est si efficace que certains thons atteignent et maintiennent des vitesses supérieures à 80 kilomètres par heure. Quant aux requins, nombre d'entre eux vivent de thon...

M. SFAKIOTAKIS, D. M. LANE et J.C. DAVIES, *Review of fish swimming modes for aquatic locomotion*, IEEE Journal of oceanic engineering, vol. 24, p. 237, 1999.

S.F. MANNING, *How to scull a boat*. Wooden Boat, 1991.

Science et littérature

Primo Levi, le double lien : Science et Littérature

sous la direction de W. Geerts et J. Samuel. Éditions Ramsay, Paris, 2002 (326 pages, 21 euros).

Primo Levi est né en 1919 à Turin. Il y soutient une thèse de docteur en chimie en 1941. En 1943, après avoir rejoint un groupe de partisans, il est arrêté par la police fasciste italienne. Juif, il est livré aux Allemands et déporté à Auschwitz. Il sera libéré en janvier 1945 par les Soviétiques. Levi s'est suicidé en 1987.

Dès son retour à Turin, il rédige *Si c'est un homme*, un des sommets de la littérature sur l'univers concentrationnaire nazi. Le livre paraît en 1947 dans l'indifférence quasi générale ; il faudra attendre une réédition en 1958 pour que le livre et son auteur commencent à trouver un public. Le style de Levi, que l'on retrouve dans ses autres œuvres, est fait de précision, de concision, de refus de tout lyrisme et de toute véhémence. Ce style, Levi affirmera l'avoir acquis dans les laboratoires de chimie.

En 1975, il peut abandonner son activité de chimiste – la direction d'une petite usine de peintures et de vernis – et se consacrer entièrement à l'écriture. Il a

laissé une œuvre importante, au premier plan de laquelle figurent *Si c'est un homme* et *La trêve* parmi les œuvres «concentrationnaires», une autobiographie «chimique» intitulée *Le système périodique* – que Saul Bellow, prix Nobel de littérature américain qualifia, à sa parution, de «chef-d'œuvre» – un roman «technologique», *La clef à molette*, des récits de fiction et de science-fiction et de nombreux recueils d'essais. En France, le succès est venu lentement, mais depuis la mort de Levi, son audience ne cesse de croître, comme le montrent la diffusion de ses ouvrages, et le nombre d'articles et d'études qui lui ont été consacrés.

En novembre 1999, un colloque s'est tenu à Strasbourg, dont ce livre présente les actes. Son thème est ainsi présenté dans l'avant-propos : «Toute son œuvre à partir de *Si c'est un homme* est traversée par cette polarité : la possibilité du mal absolu et l'infini potentiel humain que représente, éminemment, la science. Sa position de témoin d'Auschwitz, ses qualifications scientifiques et son invention littéraire font de lui un cas unique sur lequel il est urgent de faire le point.»

Les 14 interventions faites au colloque ont été organisées autour de trois thèmes : «Témoignages et véracité», «Science, texte et langage», et «Science, philosophie et vision du monde». Une table ronde et une discussion ont clos le colloque.

Pierre-Gilles de Gennes et Jean-Marie Lehn ont participé au colloque de Strasbourg. Dans son intervention «Primo Levi et les métiers de la science», P.-G. de Gennes a rapproché des épisodes du *Système périodique*, des passages de *La clef à molette*, et sa propre expérience pour montrer les résonances profondes que l'œuvre de Levi peut susciter chez les physiciens et les chimistes d'aujourd'hui. Levi fait partie de ce que très joliment P.-G. de Gennes nomme son «cercle des amis de l'au-delà», des amis qu'il n'a pas connus, qu'il aurait aimé connaître et dont il se sent extraordinairement proche. Dans ce cercle restreint, Levi voisine avec Jules Michelet, l'«historien de passion», le physicien américain Richard Feynman et Jean Giono, le «conteur des Alpes du Sud» où P.-G. de Gennes a grandi pendant la guerre.

J.-M. Lehn n'a pas présenté d'intervention, mais sa participation à la discussion qui a clos le colloque a été très importante. Lui aussi part du *Système périodique* ; il montre la façon dont il s'intègre à la chimie, science de transformation de la matière dans ses manifestations au niveau de l'atome, particule ultime du chimiste.

J.-M. Lehn revient, pour l'approuver, sur le bel «éloge de l'impureté» en chi-

mie que Levi a écrit à propos du zinc. Il a des phrases stimulantes sur la place de l'homme dans l'évolution, l'apparition de la vie et l'apparition de la pensée, sur la responsabilité que nous avons de léguer aux générations à venir «toutes les possibilités qui existent».

Je recommande ce livre aux lecteurs de Levi... et à tous ceux qui ne l'ont encore jamais lu. Les premiers y trouveront un matériau dense pour alimenter les réflexions de leurs lectures, et les seconds des raisons, j'en suis sûr, convaincantes, pour aborder son œuvre.

Georges BRAM,
Université de Paris-Sud (Orsay)

Paléontologie

Les requins sont-ils des fossiles vivants?

Gilles Cuny, EDP-Sciences, collection Bulles de Science, 2002 (205 pages, 18 euros).

Dans cet ouvrage agréablement illustré par Alain Bénéteau, Gilles Cuny retrace 430 millions d'années d'histoire naturelle des chondrichthyens, les «poissons cartilagineux», requins, raies et chimères. On ne peut qu'être fasciné par les détails de la vie sexuelle des chondrichthyens du Carbonifère ou par les cas de cannibalisme intra-utérin chez le requin-taureau actuel (*Carcharias taurus*). On apprendra à ne pas confondre le poisson-scie (*Pristis pristis*), qui est une raie, et les requins-scies, qui constituent deux familles de requins (les sclérorhynchidés et les pristiphoriformes) distinctes dont la «scie» dentée est apparue indépendamment. On découvrira les invraisemblables eugénéodontiformes du Paléozoïque, tel *Heliocoprion*, muni d'une étonnante «scie circulaire» à l'avant de sa gueule. Les ancêtres des requins actuels (les néosélaciens) sont apparus au Trias, les premiers représentants des ordres actuels au Jurassique et au Crétacé seulement et ne peuvent donc guère être considérés comme des «fossiles vivants» ; leur remarquable similitude avec les formes plus anciennes comme *Cladoselache* du Dévonien n'est due qu'à une convergence morphologique superficielle.

Apparus voici 430 millions d'années, les requins illustrent à merveille les vicissitudes de l'histoire de la vie depuis le milieu du Paléozoïque. Ainsi le groupe connaît-il un développement spectaculaire



Giansanti/Corbis Sygma

Primo Levi (1919-1987).



Helicoprion, étonnant requin du Paléozoïque doté d'une scie «circulaire»...

il y a 354 millions d'années, après la grande crise biologique de la fin du Dévonien ; cet essor soudain est probablement lié à l'extinction des grands prédateurs des mers dévoniennes, des poissons cuirassés du groupe des placodermes. Après une importante diversification durant la fin de l'ère primaire, la crise de la limite permotriasique est à nouveau fatale à un grand nombre de groupes de poissons cartilagineux, tels les principaux ordres de chimères ou les fameux eugénéodontiformes. Parmi les survivants de cette grande crise, des requins d'eau douce, les xénacanthes, qui s'éteindront un peu plus tard, lors de l'extinction en masse de la fin du Trias...

Durant l'ère secondaire se développe un groupe original, les hybodontes, qui s'éteindra à la limite Crétacé-Tertiaire, quatrième extinction de masse à laquelle certains néosélaciens, obstinés, vont

néanmoins survivre, alors que la plupart des prédateurs disparaissent, tels les grands reptiles marins. Au Crétacé apparaissent les premiers grands lamniformes (l'ordre de l'actuel grand requin blanc, héros des *Dents de la mer*) ; leur entrée en scène pourrait avoir été fatale aux ichtyosaures, ces reptiles marins qui disparaissent voici 90 millions d'années. Les requins ne sont pas pour autant les plus grands prédateurs de la fin du Mésozoïque, dominés par de gigantesques reptiles carnivores comme les mosasaures. C'est donc seulement à l'aube de l'ère tertiaire qu'ils deviendront les principaux prédateurs marins ; *Carcharocles megalodon* (qui n'appartient pas au genre *Carcharodon*, auquel il a longtemps été rapporté par erreur) sera le plus grand d'entre eux au Miocène, avec ses 13 mètres de longueur ! Sa disparition, il y a deux millions d'années, est contem-

poraine de l'apparition d'un concurrent, un mammifère cette fois-ci : l'Orque (*Orcinus orca*, ou «baleine tueuse»), qui est le plus grand prédateur marin aujourd'hui, avec *Carcharodon carcharias* (le grand requin blanc). En mêlant agréablement biologie et paléontologie, Gilles Cuny offre dans ce plaisant ouvrage une clé de la compréhension de 400 millions d'années d'évolution. Parce que les requins ont survécu à quatre grandes crises biologiques fatales à tant d'autres groupes zoologiques, ils constituent un matériau d'étude exceptionnel pour la compréhension de ces moments clés de l'histoire de la vie. Un peu de chance et une succession d'adaptations, voici la clé de ce succès selon Gilles Cuny.

Jean LE Lœuff, Musée d'Espéraza

Art et science

Histoire secrète des chefs-d'œuvre

Didier Dubrana, Éditions SPE-Barthélémy, 2001 (244 pages, 59 euros).

Lorsque la science s'en mêle, les chefs-d'œuvre livrent leurs secrets, même s'ils conservent parfois leurs énigmes. N'y a-t-il pas dans cette volonté de comprendre au-delà du visible, une indiscretion choquante, voire une profanation ? Ne faut-il pas respecter le cheminement et le mystère de la création, les repentirs d'un peintre dont le dessin évolue lors de l'exécution du tableau, les blessures d'une statue restaurée ou la nature des pigments d'une stèle polychrome ?

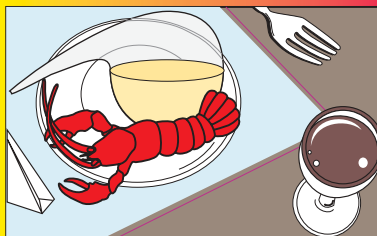
La légitimité des interventions sur les œuvres vient du désir (justifié) d'authentification ou de la nécessité d'un diagnostic précis avant de réparer ce que le temps menace. Ce souci de protéger un patrimoine à transmettre, fait tout l'intérêt du Centre de recherche et de restauration des Musées de France (C2RMF) localisé au Musée du Louvre, sous les Jardins du Carrousel, et dont la direction est assurée par un fervent partisan de l'alliance entre l'art et la science, Jean-Pierre Mohen. Cette institution a une longue histoire qui a débuté en 1920 par une démonstration : les radiographies de tableaux réalisées par André Chéron. Ensuite deux médecins argentins (dont l'un était un mécène) ont développé au Louvre un Institut d'analyse scientifique des tableaux (1931). Malgré un

FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent
à écouter la chronique
de Marie-Odile Monchicourt :

Info Sciences

Tous les jours
sur **France Info**
à 15 heures 41,
17 heures 10,
20 heures 12,
22 heures 12,
et 23 heures 42



Les prochains
résultats présentés
dans la rubrique
Science et Gastronomie
seront annoncés sur
France Info
le 26 juillet 2002.



L'analyse radiographique des *Noces de Cana*, attribué à Véronèse, a été réalisée au Centre de recherche et de restauration des Musées de France. Elle a confirmé que la toile est l'œuvre d'un seul peintre dont on a compris la technique.

coup d'arrêt durant la Seconde Guerre mondiale, le laboratoire reprend son activité, en 1946, sous la houlette de Magdeleine Hours durant plus de 30 ans ; sa forte personnalité a su concilier le pouvoir politique (le soutien d'André Malraux) et des présentations médiatiques (expositions et émissions de télévision). Au fil des années, les techniques et les appareils se diversifient, le fleuron étant l'accélérateur de particules, *Aglæe* (Accélérateur Grand Louvre pour analyse élémentaire) inauguré en 1989, équipement unique pour un musée.

Après cet historique fort instructif, les résultats sont évoqués au travers de thématiques variées. Par exemple, grâce au microscope électronique à balayage, on a compris pourquoi les tableaux de Van Gogh (1853-1890) ont perdu leurs couleurs roses et pourpres. Le maître a utilisé un produit largement commercialisé à l'époque, la «laque géranium» à base d'éosine qui se décompose à la lumière. L'utilisation combinée du microscope électronique à balayage et de l'accélérateur de particules a révélé l'identité des pigments des stèles funéraires d'Alexandrie (III^e siècle avant J.-C.) : certains sont connus (hématite, cérusite, goëthite, bleu égyptien, orpiment, cinabre) et d'autres non (mimétite, vanadinite et célestine).

Une restauration spectaculaire a été celle de l'un des plus célèbres tableaux du Louvre : *Les noces de Cana* de Paolo Caliari, dit Véronèse (1528-1588). L'exploration de la toile de 65 mètres carrés a nécessité 135 radiographies et plus de deux ans de travaux dans la salle d'exposition elle-même. On a maintenant la preuve que la toile monumentale est pratiquement l'œuvre du peintre seul, qu'il a eu de nombreux repentirs, qu'il a peint le visage d'un

bénédictin sur papier qu'il a ensuite marouflé sur la toile. Enfin l'examen a révélé un repeint grossier et apocryphe : le manteau rouge d'un intendant a laissé place à un vêtement vert, beaucoup plus finement exécuté.

Une technique de radiographie avec des rayons gamma (plus pénétrants que les rayons X) permet d'explorer le cœur des sculptures de pierre. On peut ainsi comprendre le travail préparatoire du sculpteur ou les secrets des restaurations. Ainsi *Le guerrier invincible* du sculpteur Agassia d'Éphèse a parlé sous gammagraphie : restauré en 1611, on voit nettement la cassure en 17 fragments, les goujons métalliques internes, les agrafes externes et le plomb de scellement.

Parfois, le C2RMF forme un partenariat et dans le domaine de la chimie, signalons la recherche conduite avec *L'Oréal* qui a permis d'identifier la nature des fards égyptiens à la fois produits de maquillage et de soins. Il a été prouvé à cette occasion que les Égyptiens maîtrisaient parfaitement la chimie des solutions.

Didier Dubrana, biologiste de formation et journaliste scientifique, a réussi une passionnante enquête et son ouvrage est une vraie réussite : les textes sont clairs, documentés et très bien servis par une maquette soignée et de très belles illustrations. Les techniques sont commentées et agrémentées de schémas très didactiques. C'est un beau livre (le premier d'une collection) qui s'adresse aussi bien aux amis du Louvre, qu'aux professionnels des Antiquités, aux amateurs d'art et à tout lecteur soucieux d'acquérir ou d'augmenter ses connaissances sur le sujet. Une invitation au partage des émotions nées de la contemplation des chefs-d'œuvre ne se refuse pas.

Michèle FEBVRE

Histoire des sciences

La science au péril de sa vie – Les aventuriers de la mesure du monde

Arkan Simaan, Éditions Vuibert/ADAPT, 2001 (206 pages, 19 euros).



Après les ténèbres et l'ignorance, le siècle des Lumières fut celui des connaissances et de toutes les curiosités. Le géocentrisme (la Terre serait au centre de l'Univers) a laissé la place à l'héliocentrisme (les planètes tournent autour du Soleil) et la Terre est à découvrir et à mesurer. Quelle est la forme de notre planète? Un débat particulièrement vif oppose les newtoniens partisans de la force d'attraction qui se transmet dans le vide (les particules de l'Univers s'attirent) et les cartésiens qui jugent cette force irrationnelle. Les premiers défendent l'idée d'une Terre aplatie aux deux pôles (sous l'effet de la force centrifuge) et les seconds réfutent cette assertion avec violence. Il faut donc vérifier. Deux missions complémentaires et concurrentes sont envoyées par l'Académie des sciences, l'une avec Charles Marie de La Condamine (1701-1744) au Pérou, en 1735, et l'autre avec Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), en Laponie,

en 1736. Il s'agit de mesurer l'arc du méridien à des latitudes éloignées : si cet arc est identique dans les deux lieux, la Terre est sphérique, si l'arc est plus long en Laponie qu'au Pérou, alors la Terre est aplatie aux pôles. Dans chacune de ces aventures s'embarquèrent des académiciens, des médecins-naturalistes, ingénieurs, assistants et domestiques. Aux difficultés des voyages (climat, topographie) s'ajoutent celles des mesures (transport hasardeux du matériel, dérèglement des instruments), sans escamoter les rivalités personnelles, les détournements d'argent, les maladies et les morts violentes. C'est Maupertuis qui l'emporte en rapidité et en efficacité ; le 28 août 1737, il révèle à l'Académie des sciences, que la Terre est aplatie aux pôles! Pourtant le débat est loin d'être clos, les cartésiens ne désarment pas, contestent les résultats et Maupertuis, malgré sa triomphale réussite, tombe en disgrâce. Il poursuivra sa carrière comme président de l'Académie des sciences (1746)... à Berlin!

Autre préoccupation de l'époque, mesurer la distance de la Terre au Soleil. Pour se faire, Edmond Halley (1656-1742) avait compris l'importance du passage de Vénus devant le Soleil. C'est le 6 juin 1761 et le 3 juin 1769 que le phénomène a eu lieu et de nombreux pays se passionnèrent pour l'événement. On a recensé 62 sites et 120 observations lors du premier passage et 77 stations et 151 observations pour le deuxième, dans le monde entier. Parmi les savants oubliés et dont le nom est associé au passage de Vénus, il faut parler de l'opiniâtre abbé Jean Chappe d'Auteroche (1728-1769) qui a fait deux voyages, le premier en Sibérie (Tobolsk) et le second au Mexique, où il terminera ses mesures avant de succomber à une épidémie, sans doute de typhus. Suivre cet homme qui surmontait tous les obstacles pour remplir ses missions est impressionnant. Il a même su convaincre ses moujiks de traverser une rivière menacée de dégel, en prétendant que son thermomètre était un animal magique dont le déplacement du mercure autorisait le passage! Pour notre information, le prochain passage de Vénus est fixé au 8 juin 2004. Il sera alors certainement possible d'affiner cette distance Terre-Soleil qui est d'environ 150 millions de kilomètres.

Enfin l'auteur retrace, «pas à pas», l'histoire du système métrique. Que de lois révolutionnaires, de remaniements, de modifications des unités de mesure, avant d'arriver en 1889 au dépôt des prototypes internationaux du mètre et du kilogramme au Pavillon de Breteuil!

L'auteur de *La science au péril de sa vie*, Arkan Simaan est agrégé de physique. Il enseigne dans un lycée et se passionne pour l'histoire des sciences. Il a redonné vie à ces savants oubliés de la mémoire collective et parfois des dictionnaires et qui, pourtant, ont participé à la construction de la science. Il montre combien ces hommes avec leurs défauts et leurs qualités, certains soucieux de gloire et de pouvoir, d'autres respectueux d'éthique et de rigueur scientifique se sont lancés dans des périples dangereux où ils ne pouvaient compter que sur leurs forces et leur intelligence.

Pour les physiciens, l'ouvrage apporte des réponses précises sur les mesures du monde, pour les autres (et ils seront nombreux) on peut le lire comme un romanesque récit de voyage. Arkan Simaan a su admirablement illustrer la devise de Condorcet : «À tous les temps, à tous les peuples!».

Michèle FEBVRE

Épistémologie

De la science à la philosophie, Hommage à Jean Largeault

sous la direction de Miguel Espinoza, Éditions L'Harmattan, Paris, 2001 (290 pages, 22,90 euros).

Cet hommage à Jean Largeault est un livre réussi qui invite à découvrir ou à relire un épistémologue fécond. Les textes réunis font état des deux journées consacrées à la mémoire du grand épistémologue français, organisées à Strasbourg, en 1996, puis à Paris, en 1999. Coordonnateur de l'ouvrage, Miguel Espinoza a raison de signaler que «l'existence d'un penseur est un événement rare, et Jean Largeault en était un. Comment réunir en une seule personne tant d'exigence – profondeur, culture étendue, finesse concrète et généralité abstraite dans le raisonnement, indépendance dans le jugement, distance du bruit de la mode?»

Né en 1930, Largeault enseigna la philosophie à l'Université Paris IV à partir de 1967, puis à Toulouse, de 1973 à 1980. Après cette période, bien représentée dans l'ouvrage, il s'intéressa davantage à la philosophie de la nature, constatant que «l'épistémologie contemporaine s'était fourvoyée, car elle était

POUR LA SCIENCE

8, rue Férou 75278 PARIS CEDEX 06

Tél : 01-55-42-84-00

www.pourlascience.com

Commande de dossiers ou de magazines :
01-55-42-86-12

POUR LA SCIENCE Directeur de la rédaction : Philippe Boulanger. Françoise Pétry-Cinotti (Rédactrice en chef), Philippe Pajot (Rédacteur en chef adjoint), Loïc Mangin, Claire Le Poulennec, François Savatier, Laurence Plévert, Marie-Neige Cordonnier, Xavier Müller, René Cuillierier, Sébastien Bohler (Rédacteurs). Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacquenot, Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Pierre Saminadin, Laurence Cristofoli. Site Internet : Nicolas Botta-Kouznietzoff. Marketing et Publicité : Stéphane Montouchet, assisté de Séverine Merviel. Direction financière : Anne Gusdorf. Direction du personnel : Jean-Benoît Boutry. Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Géraldine Le Coz et Christine de Cacqueray. Presse et communication : Floryse Grimaud, assistée de Isabelle Huet. Directeur de la publication et Gérant : Olivier Brossollet. Conseiller scientifique : Hervé This.

Ont également collaboré à ce numéro : Iannis Dandouras, Pierre-Yves Deschamps, Mohammed Et-Touhaini, Vincent Guichard, Jean-Louis Hartenberger, Guilaine Lagache, Jean Masson, Félix Mirabel, Christophe Pichon, Daniel Shulz, Bernard Thierry, Jean-Louis Valatx.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor : John Rennie. Board of editors : Mariette Di Christina, Michelle Press, Mark Alpert, Steven Ashley, Graham P. Collins, Carol Ezzell, Wayt Gibbs, Steve Mirsky, George Musser, Ricki Rusting, Sarah Simpson, Gary Stix, Kate Wong, Philip Yam. Chairman Emeritus : John Hanley. Chairman : Rolf Grisebach. President and Chief Executive Officer : Gretchen Teichgraber. Vice-President : Chuck McCullagh and Frances Newburg.

PUBLICITÉ France

Chef de Publicité : Jean-François Guillotin (jf.guillotin@pourlascience.fr), assisté de Catherine Teissier

8 rue Férou 75278 Paris Cedex 06

Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97

Télécopieur : 01 43 25 18 29

Étranger : 415 Madison Avenue, New York.

N.Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62

SERVICE ABONNEMENTS

Anne-Claire Ternois : 01 55 42 84 04

Ginette Grémillon : 01 55 42 84 04

SERVICE DE VENTE RÉSEAU NMPP

Christophe Vitiello : 01 55 42 84 81.

DIFFUSION DE LA BIBLIOTHÈQUE

POUR LA SCIENCE

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal, Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châteaux, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue «Pour la Science», dans la revue «Scientific American», dans les livres édités par «Pour la Science» doivent être adressées par écrit à «Pour la Science S.A.R.L.», 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial «Scientific American» sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à «Pour la Science S.A.R.L.»

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).

Sous la direction de
Miguel ESPINOZA

DE LA SCIENCE À LA PHILOSOPHIE

Hommage à Jean Largeault

D. R.

laissée sans contenu. [...] Les épistémologues modernes traitent de la connaissance de la connaissance, de notre façon de voir et de parler. En perdant de vue son objet, l'épistémologie devient insignifiante, une question de mots, une glose sans fin». Ce ne sont pas des mots vides, mais une conviction maintes fois étayée et défendue dans les très nombreux livres de Largeault, fruits de sa capacité de production originale hors du commun.

Largeault fut aussi un remarquable recenseur : il donnait en quelques lignes la substance d'une pensée (la recension doit être plus brève que l'ouvrage!) ; bien souvent, il expliquait pourquoi l'auteur du livre qu'il examinait péchait par ignorance (ou parfois par incompréhension!) des grands prédécesseurs. Pendant plus de 20 ans, il donna ses recensions aux *Archives de philosophie*, à la revue *Dialogue*, à la *Revue internationale de philosophie*, à la *Revue de synthèse*, à la *Revue philosophique*... et à *Pour la Science*, dont «il était, en son domaine, le recenseur le plus régulier». P. Magnard signale à juste titre que *Pour la Science* eut le privilège tout à fait remarquable de publier des textes éclairants, qui tiraient des livres une substance que leur auteur ne savait pas toujours y avoir mise. Parce qu'il savait les lecteurs de *Pour la Science* attentifs, intéressés et rigoureux, il accepta le jeu de la vulgarisation, ce qui n'était pas une mince affaire, puisque, dans un nombre de signes limité, la revue livre à ses lecteurs des textes qui doivent être aussi profonds qu'ils sont limpides. Les auteurs de *De la science à la philosophie* ignorent peut-être que la première recension qu'il livra à *Pour la Science* fut l'occasion d'une mémorable discussion,

Largeault ayant soumis un texte dont la difficulté était à la hauteur de sa compétence... Après la discussion serrée qui suivit, il comprit parfaitement le parti pris éditorial de la revue, et, de ce jour, il offrit des textes qu'il n'est pas inutile de relire. Quand des recueils reprendront-ils ces recensions? Ils feraient de meilleurs cours de philosophie que bien des traités actuellement disponibles...

Largeault avait une plume mordante : s'il avait été croyant, il aurait sans doute pris pour devise «Dieu vomit les tièdes». À la lecture du livre ici analysé, j'apprends que Largeault consultait des amis pour atténuer les coups qu'il portait aux livres dont il traitait : «Sans se permettre la moindre concession qui aurait fait injure à la vérité, il voulait ménager l'amour-propre de celui qu'il était tenu de redresser.» Qu'aurait-il écrit sans cette censure qu'il s'imposait! Sa passion de la vérité lui faisait recenser même de mauvais livres : «Vous comprenez, disait-il, leurs défauts, que j'identifie et que je pointe, me font comprendre ce que je pense, par opposition» et «Le mauvais livre fait penser quand bien même son auteur ne se serait pas avisé de penser.» Jean Largeault ne cessait de dénoncer le conformisme paresseux, l'usage de l'argument d'autorité favorisé par un enseignement académique de la philosophie qu'il critiquait souvent.

Quelles étaient les idées philosophiques de Largeault? Lire *De la science à la philosophie* est sans doute le meilleur moyen d'en découvrir les divers aspects, mais il faut également citer son livre *Énigmes et controverses*, ou ses *Principes de philosophie* dans lesquels il écrivait : «Les réussites de l'induction s'expliquent par la stabilité de la nature. Ses erreurs ou ses échecs, par la possibilité que des séquences causales très différentes aboutissent à des phénomènes d'allure similaire, ou que des séquences dont les origines sont très proches divergent à assez court terme.» Quant à ses idées sur la philosophie de la nature, elles sont bien résumées par cette citation de Bertrand Saint-Sernin : «Nous ne pouvons diviser la réalité entre une nature cause, qui produirait le monde sensible, et une nature effet, qui se donne à nos sens : nos théories doivent traiter des objets réels sous toutes les modalités où ils se livrent à nous ; il n'y a pas d'arrière-fond substantiel et causal du monde, dérobé à notre vue, opposé à un monde apparent livré par nos sens.»

La fin du livre, en hommage au philosophe trop tôt emporté, comporte des textes d'épistémologie qui sont sans rapport direct avec Largeault, et évoquent seulement des questions dont il était épris.

Hervé THIS, INRA - Collège de France