



ÉCOLOGIE

IL FAUT SAUVER NOS INSECTES !

Denis Richard
et Pierre-Olivier Maquart

OPIE-Delachaux & Niestlé, 2020
192 pages, 29,90 euros

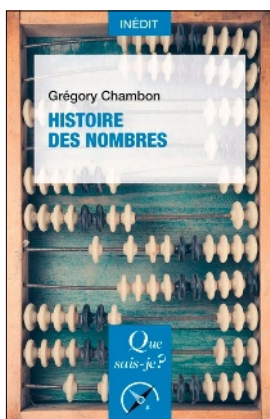
Pourquoi faut-il «sauver le soldat insecte»? Parce que les disparitions d'insectes indiquent l'importance de la sixième extinction que nous causons et dont nous serons l'une des victimes. La préservation réussie de ces arthropodes montrerait que nos actions pour infléchir cette extinction de masse peuvent être efficaces. Mais nous sommes encore loin du compte. Les cas emblématiques choisis par ce livre remarquable montrent la complexité des causes de raréfactions. Ce ne sont ni les seuls ni les plus graves. Les solutions préconisées visent à protéger les écosystèmes. Cependant, protéger un site n'est pas forcément efficace.

Parnassius corybas gazeli, sous-espèce endémique du parc national du Mercantour, est en danger d'extinction. Or les stations les plus remarquables de ce papillon rarissime sont détruites par le pâturage. Dans les parcs nationaux français, les activités agricoles «traditionnelles» ont pour effet des dévastations monstrueuses causées par des troupeaux géants (quelque 600 000 moutons se jettent sur les Alpes chaque été), qui font disparaître des dizaines d'espèces d'insectes endémiques. Autre cas d'école, le papillon *Graellsia isabellae*: la toute première station où il a été observé en France, à L'Argentière-la-Bessée, a brûlé récemment. A-t-elle été replantée en pins sylvestres, plante hôte de cette espèce emblématique? Que nenni: elle a été replantée en mélèzes, sur lesquels le papillon ne peut vivre.

Seuls les entomologistes de terrain ont le savoir nécessaire à des protections efficaces des insectes et de leurs milieux de vie. Au lieu de s'appuyer sur eux, les autorités cherchent à contrôler les entomologistes qui pourraient détenir des insectes protégés. Pénaliser ceux qui pourraient être les acteurs essentiels de la conservation revient à faire le contraire de ce qui serait utile.

Ce livre, de belle facture et au texte très clair, devrait être lu par tous.

ANDRÉ NEL
MNHN, PARIS



HISTOIRE DES SCIENCES

HISTOIRE DES NOMBRES

Grégory Chambon

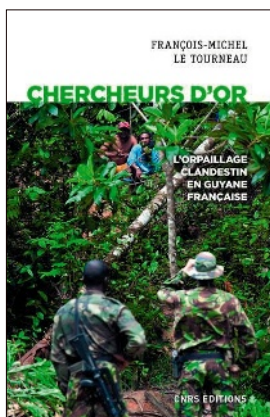
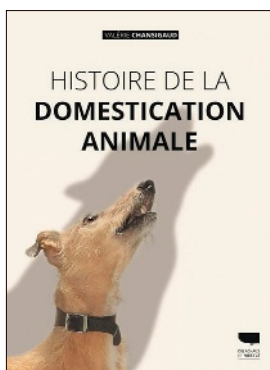
PUF, 2020
128 pages, 9 euros

Rejetant toute hiérarchisation entre «primitifs» et «civilisés», l'auteur essaie de comprendre le rapport qu'ont entretenu les hommes avec les nombres, tant dans le domaine intellectuel que matériel. Les nombres sont partout: dans les journaux, les publicités, les jeux vidéo, sur les fiches de paie, chez les commerçants. Habitué à eux, nous y voyons des outils naturels et efficaces pour appréhender le monde. Nous leur faisons confiance et reportons sur ceux qui les manipulent nos éventuels soupçons. Du coup, nous oublions que l'usage des nombres est difficile et que celui qu'en fait notre société, loin d'aller de soi, repose sur le rapport spécifique qu'elle entretient avec eux.

L'auteur expose ces spécificités grâce à des excursions en Mésopotamie ancienne, en Égypte pharaonique, dans l'Antiquité grecque, en Chine des Shang (xiv^e-xi^e siècles avant notre ère), chez les Mayas de l'époque classique, etc. Elles montrent à la fois la richesse des conceptions des nombres que ces civilisations se sont faites et la difficulté pour les historiens de déduire celles-ci à partir des vestiges qu'elles ont laissées. On estime par exemple qu'un écrit mathématique qui nous est parvenu depuis l'Antiquité grecque, de traductions arabes en traductions latines, en copies, en rééditions, etc., a une quarantaine d'auteurs!

Les mathématiques aujourd'hui tendent vers l'abstraction, ce qui les éloigne de la conception du nombre comme «quantité de...». En tout cas, difficile à cerner, la notion de nombre reste sans définition satisfaisante. De cela, l'usager quotidien n'a cure. Il utilise les nombres pour standardiser la société par des normes numériques et pour donner des représentations simples, sinon simplistes, de réalités sociales complexes.

DIDIER NORDON
ESSAYISTE ET MATHÉMATICIEN ÉMÉRITE



ZOOLOGIE-ÉTHOLOGIE

HISTOIRE DE LA DOMESTICATION ANIMALE

Valérie Chansigaud

Delachaux & Niestlé, 2020
400 pages, 24,50 euros

L'autrice, historienne des sciences de la nature et de l'environnement, en est à son onzième ouvrage. C'est à mon avis le plus ambitieux : « Le sujet de cette *Histoire de la domestication animale* est bien le phénomène de la domestication elle-même. Je m'intéresse donc aux espèces, ou, pour être plus précise, principalement aux populations animales qui les constituent. Ce sont ces dernières qui sont soumises à la sélection artificielle. Ce livre n'est donc pas une histoire de l'élevage, ni celle des variétés domestiques, il existe des ouvrages remarquables sur ces sujets. » Chercheuse associée à l'université Paris-Diderot et au Muséum national d'histoire naturelle, elle actualise ce thème par les données de séquençage génétique. Les références et illustrations en noir et blanc sont nombreuses et bien choisies.

L'ouvrage, dense et de prix abordable, commence par le chien, de loin le plus ancien animal domestique. Puis l'autrice passe en revue non seulement les autres espèces, mais aussi le processus de domestication et ses conséquences sur les humains. Elle mentionne les impacts sanitaires de la domestication et même « l'autodomestication de l'homme », thèse avancée par Charles Darwin, Konrad Lorenz et Franz Boas.

Ce livre est animé par un désir de partager le savoir et par une défense sans sectarisme de la cause animale : « [...] La question de ma position idéologique me sera inévitablement posée. Cet ouvrage n'a pas pour but de faire triompher une cause particulière : je ne cherche pas à donner des arguments pour justifier l'interdiction de l'exploitation animale, pas plus qu'à cautionner la domination des animaux. Si j'accorde une si grande place à la souffrance animale, c'est qu'il est devenu impossible de ne pas prendre en compte celle-ci [...]. »

PIERRE JOUVENTIN

DIRECTEUR DE RECHERCHE ÉMÉRITE AU CNRS

ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

CHERCHEURS D'OR

François-Michel Le Tourneau

CNRS, 2020
428 pages, 26 euros

L'auteur, géographe, gâte les amazonistes avec pas moins de deux ouvrages en deux ans sur l'immense espace tropical d'Amérique du Sud. Cette fois-ci, il se penche sur une plaie qui gangrène depuis plus de deux décennies la Guyane française : l'orpaillage illégal. Telle une inexorable *marabunta* vorace, un tsunami de *garimpeiros* (orpaillards brésiliens) s'est abattu sur la plus grande région française, ressurgissant chaque fois que leurs camps sont détruits par l'armée.

C'est justement avec les soldats que le scientifique s'est associé pour cerner cet insoluble problème. La misère a chassé de pauvres hères du Brésil dans l'espoir d'une vie meilleure dans la forêt guyanaise. S'ils ont trouvé quelques pépites, aucun n'a atteint la richesse et leur existence demeure indigne. Entre petits chefs dictatoriaux et semi-esclaves, marchands véreux et filles sans joie, évangélistes avides et profiteurs de saloons forestiers, ce *far west* clandestin révèle une vie ignominieuse. À l'opposé, les forces de l'ordre affrontent un casse-tête insoluble au milieu du labyrinthe végétal du ventre de la Guyane. À peine tranchées, les têtes de l'hydre de l'or repoussent plus nombreuses encore à quelques kilomètres de distance.

Souvent en première page de la presse locale guyanaise, la tragédie de l'or reste largement ignorée en métropole. C'est tout à l'honneur de François-Michel Le Tourneau de proposer une passionnante étude sur ce sujet, qui plonge le lecteur dans les affres des mines. Son grand mérite est d'éviter la condamnation unilatérale tout en essayant de comprendre les enjeux économiques, sociaux, écologiques, légaux et politiques de chaque acteur de ce drame guyanais occulté.

STÉPHEN ROSTAIN

ARCHÉOLOGIE DES AMÉRIQUES
(CNRS-UNIVERSITÉ PARIS 1)

ET AUSSI



ET L'ÉVOLUTION CRÉA LA FEMME

Pascal Picq

Odile Jacob, 2020
464 pages, 22,90 euros

Dans cet essai, l'auteur, paléanthropologue, tente d'expliquer les origines anciennes de la coercition exercée par les hommes sur les femmes dans la plupart des sociétés connues. Chez les animaux, l'éthologie comparée identifie clairement les modes de coercition sexuelle mis en œuvre par les mâles, ce qui pourrait s'avérer utile pour les identifier dans l'espèce humaine, argumente-t-il.

MASSACRE À LA TRONÇONNEUSE

Thierry Gadault et Hugues Demeude

Cherche Midi, 2020
224 pages, 18 euros

Les journalistes signant cette enquête lancent d'abord une alerte sur la santé de la forêt, passant en revue les effets du climat, des bioagresseurs, des mégafeux, de la filière bois-énergie et du manque de forêts de montagne. Puis l'on découvre que, selon eux, l'État français serait animé depuis longtemps de la volonté de se débarrasser de l'œuvre forestière régalienne : après le démantèlement des Eaux et Forêts dans les années 1960, l'ONF serait aujourd'hui sous-financé et poussé à vendre du bois, plus de bois... trop de bois. Cela se discute sans doute, mais ce livre informé intéressera tous ceux qui aiment la forêt.

QUELLES SCIENCES POUR LE MONDE À VENIR ?

Alain Grandjean

et Thierry Libaert (dir.)

Odile Jacob, 2020
272 pages, 22,90 euros

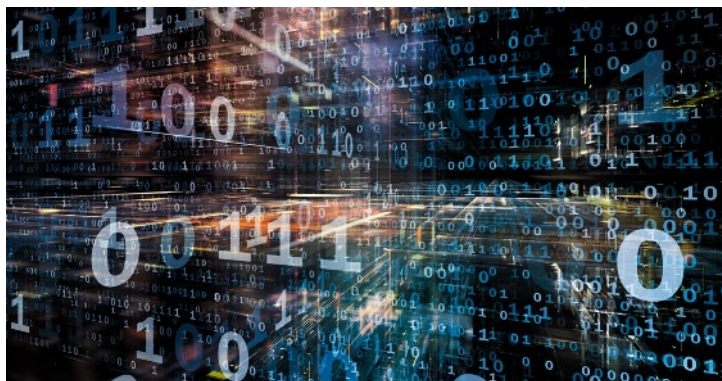
« C'est notre expertise scientifique qui a permis de faire bouger les lignes », écrit Nicolas Hulot dans l'introduction, en faisant référence au Pacte écologique proposé par sa fondation et ratifié par tous les candidats de la dernière élection présidentielle. Des membres du comité scientifique consultant la fondation depuis vingt ans passent ici en revue tous les rouages sociaux, qui, d'après leur analyse, mènent à s'opposer systématiquement aux avancées de la science, surtout quand elles révèlent les menaces induites par les effets du « progrès ».



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWEK

LE BIT, UNE UNITÉ SUPERFLUE?

Malgré sa définition mathématique, le concept d'information est doté d'une unité. Un héritage qui provient sans doute de la physique.



Comme le temps, l'information est un concept difficile à définir.

Une grandeur, en physique, est formée d'un nombre et d'une unité. Par exemple, la distance entre Paris et New York est formée d'un nombre, 5834, et d'une unité, le kilomètre, ou alors d'un autre nombre, 3625, et d'une autre unité, le mille terrestre. Les concepts numériques à unité (distance, durée, masse, etc.) sont nombreux en physique, mais ils sont plus rares dans les autres sciences. Par exemple, en biologie, les concepts de vie, d'évolution, de cellule, etc. ne sont pas numériques. En mathématiques, de nombreux concepts, tel celui de distance, sont numériques, mais sans unité: le rayon du cercle trigonométrique, par exemple, est 1 et non 1 mètre. Et s'il faut que la distance entre deux points soit, d'un certain point de vue, 5834 et, d'un autre, 3625, les mathématiciens préfèrent définir deux métriques sur le même ensemble, plutôt que munir ces métriques d'unités. De même, la mesure d'un angle droit est $\pi/2$ et non $\pi/2$ radians.

La place centrale en physique des concepts numériques, avec ou sans unité,

permet de résoudre, ou plutôt de contourner, un certain nombre de problèmes. Nous savons par exemple qu'il est difficile de définir le concept de temps – saint Augustin (354-430) écrivait déjà: «Qu'est-ce en effet que le temps? Qui saurait en donner avec aisance et brièveté une explication?» –, mais cela n'embarrasse pas trop les physiciens, parce

Il aurait été facile de dire que la capacité d'un disque est 8 billions, plutôt que 8 téraoctets

qu'ils savent mesurer les durées. Ils savent donc utiliser le concept de temps. Ils en connaissent, de ce fait, la signification, même s'ils ne savent pas le définir.

Qu'en est-il des concepts fondamentaux de l'informatique, les concepts d'algorithme, de machine, de langage et

d'information, qui existaient tous avant l'informatique, mais que celle-ci a structurés en une science cohérente? Les trois premiers ne sont pas numériques: il n'y a pas de quantité d'algorithme, de quantité de machine ou de quantité de langage. L'analyse de la durée de l'exécution des algorithmes, la théorie de la complexité, utilise certes une notion de durée, mais sans unité, car ces durées sont définies à une constante près. Le quatrième concept, celui d'information, est en revanche numérique et la quantité d'information s'exprime avec une unité: le bit et ses dérivés, l'octet, le kilooctet, le kibioctet, etc.

Cette quantité d'information étant le logarithme binaire d'un nombre de configurations ou de l'inverse d'une probabilité, il aurait pourtant été facile d'en faire un concept numérique sans unité, de dire que la quantité d'information contenue dans un chiffre décimal est $\log(10)/\log(2)$ qui vaut environ 3,32, plutôt que 3,32 bits. De même, il aurait été facile de dire que la capacité d'un disque est 8 billions, plutôt que 8 téraoctets.

D'où cette unité provient-elle donc? Sans doute de ce que les pionniers Claude Shannon, Léon Brillouin, etc. qui ont développé cette notion quantitative d'information étaient davantage physiciens que mathématiciens ou, plus exactement, qu'ils voyaient l'information comme un concept davantage physique que mathématique. D'ailleurs, comme pour le temps, nous savons certainement mieux mesurer une quantité d'information que définir le concept d'information. Ce concept d'information, contrairement par exemple à celui d'algorithme, a donc une origine physique plus que mathématique.

De même que les fossiles sont des rémanences d'animaux et de végétaux aujourd'hui disparus ou que le rayonnement fossile est une rémanence de l'Univers primordial, le bit, seule unité de l'informatique, est une rémanence de l'origine physique de ce concept d'information. ■

GILLES DOWEK est chercheur à l'Inria, enseignant à l'École normale supérieure de Paris-Saclay et membre du Comité national pilote d'éthique du numérique.