

MATHÉMATIQUES

GEOMETRIX

David Acheson

Flammarion, 2021
288 pages, 21 euros

Les mathématiciens nous ont fait don de la géométrie. Et comme «la façon de donner vaut mieux que ce qu'on donne», cette «façon» est la démonstration qui montre, en géométrie, un résultat souvent inattendu. Des droites qui sont concourantes comme par magie, une évaluation du meilleur endroit pour tirer un coup franc le long de la ligne de touche, une merveilleuse manière de découper une pizza... Cette exploration n'est pas finie: par exemple, le théorème des sept cercles – qui permet de définir trois droites concomitantes à partir d'un arrangement de six cercles tangents à un septième –, pourtant simple en apparence, n'a été découvert qu'en 1974!

Outre l'ébahissement incitatif induit par sa lecture, la présentation de la géométrie par David Acheson nous dévoile les bonnes manières de regarder une figure pour en démontrer les propriétés, en explorant celles-ci par des constructions auxiliaires fondées sur nos connaissances.

La démonstration géométrique est une pérégrination dans les propriétés des figures, une manière de penser pas toujours facile, mais le mathématicien Laurent Schwartz, première Médaille Fields française, ne proclamait-il pas que c'est «en séchant» que l'on progresse dans la compréhension? L'enseignement des mathématiques est une manière de discerner un aspect de la nature profonde des réalités physiques. Et cette nature est souvent belle.

Vive Euclide, et merci David Acheson de nous stimuler les neurones.

PHILIPPE BOULANGER

Fondateur et ancien directeur de *Pour La Science*

IMMUNOLOGIE

L'IMMUNITÉ, LA VIE

Marc Daëron

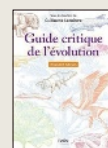
Odile Jacob, 2021
384 pages, 25,90 euros

Jusqu'en 2012 et après une carrière au sommet de la recherche en biologie médicale, l'auteur fut le directeur de l'unité de recherche Allergologie moléculaire et cellulaire de l'institut Pasteur de Paris. Alors que les inquiétudes de la vaccination restent nombreux malgré ses effets réducteurs sur les dernières vagues de la pandémie de Covid-19, ce livre arrive à point nommé pour nous faire comprendre que si nous sommes vivants, c'est parce que nous sommes des associations d'individus obligés de s'accommoder les uns avec les autres, ce que permet le système immunitaire.

Comment comprendre cela? Quel est le rôle du système immunitaire face à la complexité du vivant? Distinguer le soi du non-soi? Assurer notre défense contre de multiples agressions pathogènes? Un mécanisme sophistiqué d'adaptation aux nombreux microbiotes qui nous accompagnent? Tout organisme vivant – l'être humain en particulier – est un patchwork symbiotique d'une myriade de systèmes et d'individus, tous indispensables à la survie des autres. C'est cette cohabitation en pleine intelligence, dynamique, jamais définitivement acquise, qui est rendue possible par le système immunitaire. Celui-ci n'est donc pas, ou pas seulement, une muraille défensive derrière laquelle on s'abrite. C'est plutôt un système ouvert d'adaptation, de confrontation et de négociation permanentes, permettant de faire cohabiter en nous et autour de nous l'ensemble des mondes vivants exogènes et endogènes, pathogènes ou commensaux qui nous constituent. La cohabitation est la condition même de notre existence. Pour employer une métaphore guerrière qui résonne avec l'actualité sanitaire, l'auteur nous suggère qu'il ne s'agit pas de détruire l'ennemi, mais plutôt de chercher le compromis d'un équilibre métastable, fragile mais nécessaire à notre survie.

BERNARD SCHMITT
CERNh, Lorient

ET AUSSI



GUIDE CRITIQUE DE L'ÉVOLUTION

Guillaume Lecointre (dir.)

Belin, 2021

704 pages, 39 euros

Maintes fois réédité, ce célèbre guide est devenu incontournable pour les enseignants des sciences de la vie. Il procède par notions clés aussitôt mises en œuvre dans des « morceaux choisis de l'évolution », avant de nous faire plonger dans le « dur » du sujet : les mécanismes de l'évolution et l'histoire de la vie que leur étude a permis de restituer. Mieux illustrée, cette nouvelle édition mise à jour intègre en outre les nombreuses avancées de ces dix dernières années.

DÉCRIRE LA TERRE, ÉCRIRE LE MONDE

Jacques Gonzales

Glénat/La Société de géographie, 2021

272 pages, 45 euros

La Société de géographie, sise à Paris depuis deux cents ans, est la plus ancienne société savante consacrée à la géographie du monde. Son secrétaire général en retrace ici l'histoire à partir de son extraordinaire fonds documentaire. Titrés par des dates, les sept chapitres évoquent l'exploration de notre planète, mais aussi son passé récent tel qu'il est enregistré dans les cartes, les photographies et les tableaux choisis. Les récits d'exploration nous permettent de côtoyer d'illustres sociétaires, comme Pierre Simon Laplace, Alexander von Humboldt, Ferdinand de Lesseps, Jean-Baptiste Charcot, Jules Verne... et bien d'autres !

LYNX

Laurent Geslin

Salamandre, 2021

128 pages, 29 euros

L'auteur, photographe animalier des plus doués, nous conte en images la vie d'une famille de lynx. Les premières sorties, timides, des trois petits nés à la belle saison deviennent vite d'imprudentes explorations : l'un d'eux se fait tuer par un chasseur, un autre se fait écraser, et la mère est envoyée par les biologistes repeupler les Vosges allemandes. Quant à la fille, médiocre chasseuse, elle survivra et rencontrera un jeune mâle. Le récit en photos de cette dure vie illustre pourquoi ces magnifiques et énigmatiques félins sont si rares.

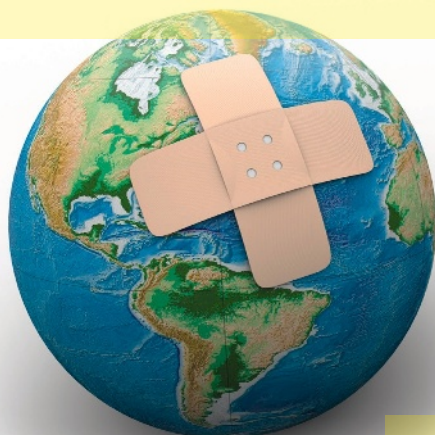


La chronique de
CATHERINE AUBERTIN

économiste de l'environnement, directrice de recherche
de l'IRD et membre de l'UMR Paloc
au Muséum national d'histoire naturelle, à Paris

ET SURTOUT LA SANTÉ!

Et si on intégrait l'idée de santé dans les diverses stratégies
visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre
et l'effondrement de la biodiversité ?



Pour réparer
la Terre, réparons
les humains.

corps humain. Oui, à 40 °C en permanence, on est fiévreux!

Mais le thème redéfinit également les relations des humains avec le milieu naturel dont ils dépendent. Les écologues et les médecins défendent l'initiative *One Health*, où la santé se situe à l'interface des systèmes humains, des autres vivants et des écosystèmes: la santé des uns dépend de celle des autres. L'attention portée aux microorganismes est ainsi éloquente. Car si les virus font peur, ces milliards de bactéries que nous hébergeons ont récemment été déclarées, sous le nom de microbiote, d'«acteur majeur de la santé du vivant». Plus riches et divers ils sont, plus nous résistons aux pathogènes. Cela vaut aussi en agriculture. L'alternative aux pratiques industrielles, principal facteur de perte de biodiversité microbienne, repose sur le respect de ces microorganismes garants de la bonne santé des sols nourriciers et rouages des grands cycles biogéophysiques.

UN PIB OBSOLÈTE

De leur côté, des économistes cherchent de nouveaux indicateurs afin de s'affranchir de la croissance mesurée par un PIB qui n'enregistre que les flux de valeurs marchandes. Ils imaginent des dispositifs multicritères fondés sur les dix-sept objectifs de développement durable de l'ONU pour éradiquer la pauvreté, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous. L'économiste Éloi Laurent propose ainsi de substituer au PIB le calcul de «l'espérance de vie en bonne santé», indicateur simple qui placerait un projet humain sous contraintes environnementales et révélerait les inégalités sociales, géopolitiques et environnementales.

Cette effervescence autour de la santé, vue comme un bien commun réunissant les systèmes humains et le système planétaire, aurait dû permettre un changement transformateur des politiques publiques. La COP 26 n'a pas eu d'influence sur les plans de relance qui consacrent si peu à l'environnement et aux systèmes de soin, poursuivant la course à la croissance avec comme seule finalité d'augmenter le PIB. Le numéro des urgences ne répond plus! ■

L'occasion était belle, mais elle a été manquée: la COP 26 Climat de Glasgow a tiré peu de leçons de la pandémie de Covid-19. La santé de l'économie a pris le pas sur la santé de l'environnement et la planète poursuit allégrement son réchauffement. Pourtant, avec les mesures de confinement, les émissions de gaz à effet de serre ont diminué en 2020 de 7%, précisément le taux de réduction annuel nécessaire pour rester en dessous de la barre du 1,5 °C de réchauffement conformément à l'accord de Paris.

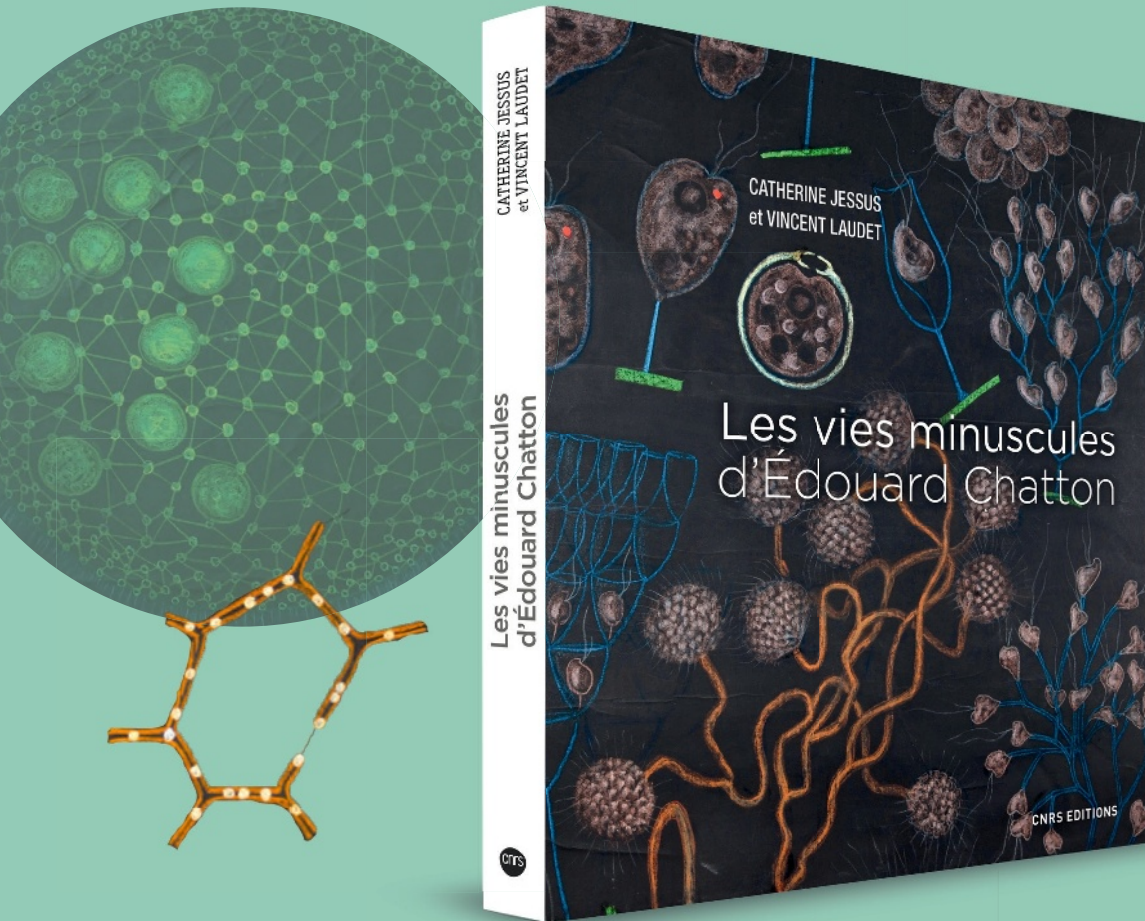
Qu'un virus parvienne à convaincre les gouvernements d'agir, là où de nombreux chercheurs des sciences du vivant et du climat ont échoué pendant plus de quarante ans à se faire entendre, ne cesse d'étonner. Aussi, peut-on se demander si, pour enfin transformer les systèmes économiques et renverser les priorités, plutôt que de présenter le réchauffement climatique et l'effondrement de la biodiversité comme des problèmes environnementaux, il ne serait pas plus efficace de les voir comme des problèmes de santé. Et c'est bien le cas!

Les rapports du Giec insistent sur la notion de cobénéfices, et notamment les conséquences positives que des mesures d'atténuation du changement climatique dans l'agriculture, les transports, la production d'électricité... auraient sur la qualité de l'air et plus généralement sur la qualité de vie. La pollution de l'air provoque 7 millions de morts chaque année dans le monde.

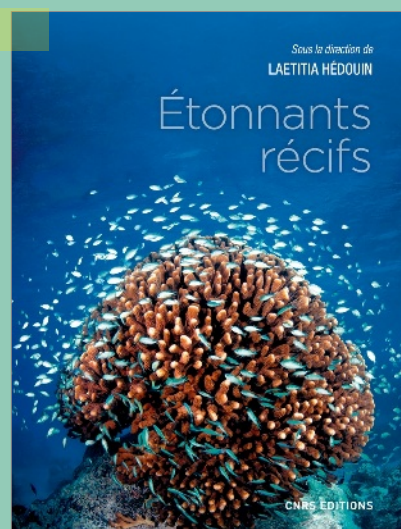
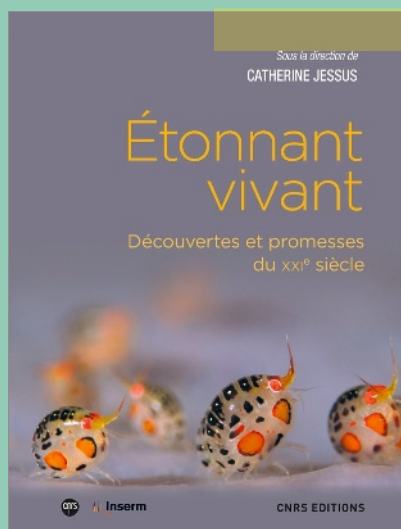
Des économistes cherchent à s'affranchir de la croissance mesurée par le PIB

Le thème de la santé est immédiatement compréhensible et parle à tous, plus peut-être que la disparition de tel ou tel insecte ou la hausse moyenne des températures de x degrés. Ainsi, certains n'hésitent pas, par une analogie hasardeuse, à appliquer les hausses prévisibles de température de l'écosystème planétaire au

Une plongée dans des mondes infinitésimaux, fascinants, magnifiques



Découvrez aussi



CNRS EDITIONS



www.cnrseditions.fr



La chronique de
YVES GINGRAS

professeur d'histoire et sociologie des sciences
à l'université du Québec à Montréal, directeur scientifique
de l'Observatoire des sciences et des technologies, au Canada

ÉQUITÉ: GARE AUX LEURRES STATISTIQUES!

Dénoncer une injustice avec des chiffres, oui,
mais à condition qu'ils soient bien comparables.



Le sociologue Raymond Boudon a publié en 1990 un ouvrage intitulé *L'Art de se persuader des idées douteuses, fragiles ou fausses*. L'intérêt de cet ouvrage est qu'il attire l'attention sur le fait que nombre d'énoncés présentés comme allant de soi ou prouvant quelque chose contiennent souvent des postulats implicites qui, lorsqu'ils sont explicités, peuvent être mis en doute, invalidant alors une démonstration qui semblait convaincante.

Or, depuis quelques années, il est fréquent de dénoncer des «iniquités» sur la simple base d'une donnée statistique. Soit le constat suivant: les femmes représentent à peu près 50% de la population alors qu'elles ne comptent actuellement que pour environ 30% des auteurs d'articles scientifiques selon les données bibliométriques. Par le simple fait de juxtaposer, sans plus d'explication, ces deux proportions, ce genre de formulation suggère implicitement qu'on aurait alors évidemment affaire à une iniquité, une injustice ou même une discrimination.

Le raisonnement est pourtant loin d'être immédiat, ne serait-ce que parce que cette proportion varie beaucoup selon les disciplines. Alors que les femmes ne comptent que pour environ 17% des auteurs d'articles en physique, elles sont 55% dans

**Il faut éviter le biais
de confirmation, qui nous
incite à accepter sans
critique tout chiffre qui
conforte nos convictions**

les publications relevant des sciences de la santé et dépassent ainsi la parité, considérée implicitement comme la norme.

À la lumière de ces chiffres, on pourrait aussi penser qu'environ 30% des prix Nobel de science devraient être décernés à des femmes. Cela pourrait en effet être

le cas si un algorithme était chargé de choisir de manière aléatoire les gagnants et les gagnantes. Mais une telle procédure postule que la probabilité de faire une découverte majeure qui mérite un tel prix est la même pour tous les scientifiques. Cela est malheureusement inexact: comme l'a montré la sociologue américaine Harriet Zuckerman dans son ouvrage *Scientific Elite. Nobel Laureates in the United States*, publié en 1979, les chances de décrocher un tel prix sont plus élevées si le scientifique a travaillé avec un nobélisé! On devine ici l'effet de réseaux sociaux, mais également de processus d'acculturation.

Aussi, les ressources permettant de faire de la recherche de pointe ne sont pas distribuées de manière égale entre les institutions et entre les individus, mais obéissent plutôt à une loi de puissance du type de la «loi de Lotka», énoncée en 1926 et selon laquelle, en gros, 20% des personnes produisent 80% des publications et ont 80% des citations. Une distribution qui invite aussi à ne pas tirer trop vite des conclusions de la seule juxtaposition des proportions de femmes et d'autrices scientifiques.

En somme, les écarts mesurés sont réels, mais ce que sous-entend l'énoncé qui compare directement deux pourcentages est que tout écart entre les deux serait automatiquement synonyme ou symptôme d'iniquité, ce qui pose problème. Promouvoir l'égalité des chances d'accès à un poste en mettant en place des procédures non discriminatoires d'embauche des chercheurs et de distribution des fonds de recherche est bien sûr un idéal que toute personne raisonnable ne peut qu'approuver. Mais comme le proposait Raymond Boudon, seule une analyse serrée des postulats implicites de raisonnements auxquels on tend à adhérer spontanément permet de s'assurer de la solidité des conclusions et des solutions qu'on en tire. Autant il faut tout faire pour éviter les biais sexistes ou racistes, autant il faut éviter ce fameux biais de confirmation, qui nous incite à accepter sans critique tout chiffre qui conforte nos convictions. ■