

MÉDECINE-SANTÉ

SANTÉ, SCIENCE, DOIT-ON TOUT GOBER ?

Florian Gouthière

Belin, 2017

432 pages, 18 euros

L'auteur, qui travaille dans des émissions de télévision, cherche à aider de plus jeunes que lui dans le domaine de la santé. Son livre est utile et courageux: il part en guerre contre les marchands d'orviétan, démonte des stratégies de communication d'un certain monde plus souvent technologique que scientifique, analyse des cas où la presse générale a été au-dessous de tout en matière d'information scientifique ou technologique, combat des bastions d'antiscience, etc.

Alors, certes, ce livre ne fera pas de mal aux jeunes journalistes... Plaira-t-il à l'«honnête homme du XXI^e siècle»? En tout cas, ce dernier en apprendra de belles sur une certaine presse, sera sensibilisé à des agissements qui pourraient lui nuire, sera incité à être critique, s'il a la faiblesse de ne pas l'être déjà. Mais quand il est question d'honnêteté, comme ici, il y a toujours cette difficile question de la stratégie: a-t-on vraiment besoin de convaincre ceux qui sont convaincus, et a-t-on la moindre chance de réfuter ceux qui ne veulent pas l'être?

À cet égard, je ferai deux critiques à la démarche de l'auteur. La première me semble être de ne pas avoir expliqué le débat actuel, dans de nombreuses revues scientifiques, sur la valeur p des tests d'hypothèse (« $p < 0,05$ »). Ce débat est en effet essentiel en biologie, dans les sciences de l'humain et de la société. La seconde est de ne pas mieux discuter l'oxymore «démonstration scientifique».

Qu'importe! Retenons surtout que Voltaire nous a alertés: «N'est-il pas honteux que les fanatiques aient du zèle et que les sages n'en aient pas?» Florian Gouthière semble faire partie de la seconde catégorie, puisqu'il est prudent, et non point timide, ce don il faut lui être reconnaissant.

HERVÉ THIS / INRA-AGROPARISTECH

BIOLOGIE

L'IRONIE DE L'ÉVOLUTION

Thomas C. Durand

Seuil, 2018

256 pages, 20 euros

Dans un univers éditorial où les livres sont trop souvent, à l'image de leur époque, éphémères et superficiels, celui-ci a manifestement été réfléchi pendant des années. Or son auteur est jeune, a enseigné la biologie végétale à l'université Claude-Bernard, à Lyon, a effectué des recherches en physiologie végétale à l'École normale supérieure de Lyon, a déjà écrit plusieurs nouvelles et pièces de théâtre, anime un blog militant («La menace théoriste») ainsi qu'une chaîne Youtube à la fois humoristique et sérieuse («La tronche en biais»). Bref, son profil est atypique. Toutes ces activités et ce premier essai de vulgarisation scientifique visent à développer l'esprit critique dans un contexte zététique militant, afin de nous protéger des croyances complotistes, homéopathiques, créationnistes, etc. Le style est plaisant et la bibliographie riche. Les définitions et concepts abondent, ce qui est pédagogique, mais exige un minimum de connaissances en biologie. Comme son titre l'indique, ce livre a pour objet d'expliquer les nombreuses résistances à la théorie de l'évolution (qui n'a pourtant pas de concurrente scientifique et satisfait la quasi-totalité des biologistes) par plusieurs biais cognitifs inscrits dans notre cerveau: «C'est un peu comme si l'évolution nous avait fabriqués avec la consigne de ne pas croire en elle», dit-il plaisamment. Dans le contexte de la psychologie évolutionniste, ces dénis sont innés et adaptatifs, ce qui est paradoxal et inquiétant, mais indiscutable d'après les études récentes.

PIERRE JOUVENTIN / DIRECTEUR DE RECHERCHE ÉMÉRITE DU CNRS

ET AUSSI



CRÉDULITÉ & RUMEURS

Gérald Bronner/Jean-Paul Krassinsky

Le Lombard, 2018

72 pages, 10 euros

Pour le sociologue (et chroniqueur à *Pour la Science*) Gérald Bronner, il est urgent de prendre conscience à quel point notre environnement nous transforme, beaucoup plus souvent que par le passé, en dupes. Le dessinateur de cette BD didactique lui a donné les traits d'un adolescent à la chevelure brune donnant à un copain blond un peu benêt une série de leçons sur les biais cognitifs. Ne vous y trompez pas : les benêts, c'est nous, autant que nos adolescents. Une excellente lecture, pour « faire face aux théories du complot et aux fake news ».

GIORDANO BRUNO

Jean Rocchi

Matérialogiques, 2018

464 pages, 24 euros

Le sous-titre présente le célèbre philosophe de la Renaissance italienne Giordano Bruno comme un précurseur des Lumières. Pour le préfacier (l'éditeur), il le fut avant tout en tant que martyr de la libre-pensée. L'auteur raconte la longue fuite de Bruno à travers l'Europe et ses épiques luttes intellectuelles, jusqu'au combat ultime contre le tribunal du Saint-Office, qu'il perdit pour avoir trop souvent accepté puis refusé de se rétracter. Les remarquables intuitions de cet inventeur avant l'heure des expériences de pensées, de l'héliocentrisme, des mondes habités et de l'univers infini parsèment son cheminement, celui d'un héros de la liberté intellectuelle.

LES RESCAPÉS DU GONDWANA

Éric Guilbert, Christophe Daugeron et Cyrille D'Haese

SYNOPS/MNHN, 2017

224 pages, 24,90 euros

Certains scientifiques grimpent aux arbres pour étudier les fragiles écosystèmes des cimes forestières. Aidés par un grimpeur professionnel et un photographe, quatre d'entre eux sont partis traquer les microfaunes rescapées du Gondwana – un supercontinent disparu il y a 160 millions d'années – dans les forêts de Nouvelle-Calédonie, de Madagascar, de Nouvelle-Zélande, de Patagonie, d'Afrique du Sud et d'Australie. Résultat : partout la même fragilité face au réchauffement climatique ; partout la même beauté sublime.

PARIS

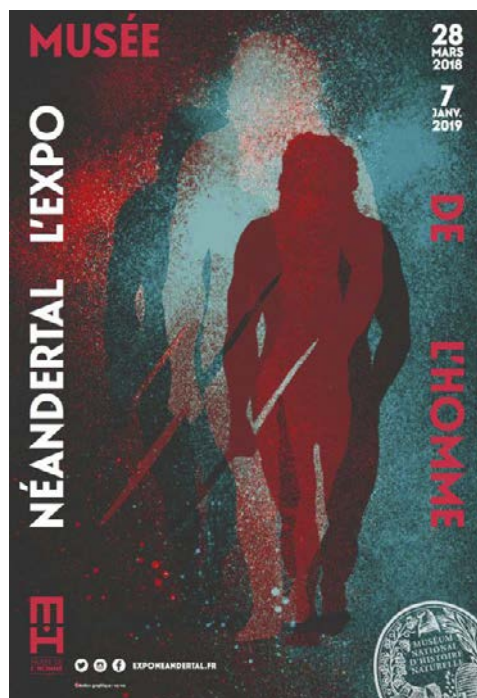
JUSQU'AU 7 JANVIER 2019

Musée de l'Homme
exponeandental.fr

Néandertal

Les découvertes paléanthropologiques se sont multipliées ces dernières années. Celles concernant les Néandertaliens trouvent dans cette grande exposition un relais bienvenu vers le grand public. Car il n'y a pas si longtemps, on avait des hommes de Néandertal (*Homo neanderthalensis*) une vision caricaturale et fautive: celle de sous-humains primitifs aux allures de brutes, survivant avec peine dans des milieux perpétuellement enneigés. La visite de l'exposition permet ainsi de balayer bon nombre des idées reçues sur cette espèce humaine sœur de la nôtre, apparue il y a quelque 350 000 ans et disparue il n'y a que 30 000 ans environ.

Un parcours en trois parties est proposé, au fil duquel le portrait du Néandertalien se précise peu à peu. Dans la première, «Le temps d'une journée», le visiteur est immergé dans l'environnement naturel où vivaient les Néandertaliens, environnement qui a d'ailleurs varié en fonction des phases climatiques. Il se voit décrire le quotidien de ces chasseurs-cueilleurs nomades, grâce notamment à une reconstitution en grandeur réelle du campement de «La Folie» et à la présentation d'outils mis au jour en ce site. Dans la deuxième partie du parcours, on se retrouve face à des fossiles exceptionnels, dont huit crânes, qui permettent de caractériser le physique des Néandertaliens, voire leurs



capacités cognitives qui, semble-t-il, n'étaient pas inférieures aux nôtres. La troisième partie, enfin, aborde de grandes questions qui restent débattues, telles que la cohabitation avec *Homo sapiens* et les raisons de la disparition des Néandertaliens. Une riche et instructive exposition, à ne pas manquer si l'on veut mettre ses pendules à l'heure préhistorique. ■

ANNECY

JUSQU'AU 4 NOVEMBRE 2018

La Turbine sciences
laturbinesciences.fr

La mécanique des plantes



Diversité et histoire des plantes, modes de nutrition et de reproduction: ces grands axes sont proposés aux visiteurs par le biais d'observations et de jeux interactifs, mais aussi, ce qui est original, par le biais de sculptures évocatrices et de dispositifs mécaniques visant à expliquer la machinerie végétale. ■

CLERMONT-FERRAND

JUSQU'AU 4 NOVEMBRE 2018

Muséum Henri-Lecoq
clermontmetropole.eu

Mathissime



Redécouvrir les maths de façon ludique et interactive, telle est l'ambition de cette exposition accessible à partir de l'âge de 6 ans. Expérimentations

et jeux mettant en œuvre des notions fondamentales, histoire des mathématiques et de ses grands personnages, histoire des machines à calculer...: voilà ce qui attend le visiteur. ■

ET AUSSI

Jeu 3 mai, 18 h

Campus Joseph-Aiguier
Marseille

provence-corse.cnrs.fr
TARA PACIFIC

Conférence de Denis Allemand, du Centre scientifique de Monaco, sur l'expédition Tara Pacific et l'exploration des récifs coralliens, des bijoux de la nature menacés.

Jeu 3 mai, 14 h - 20 h
BNF - Paris

www.bnf.fr

MANGEONS DEMAIN !

Lors de cette demi-journée ouverte au public, des apprentis des arts culinaires présentent les résultats de leur travail pour un concours de création culinaire. Avec une table ronde sur l'alimentation du futur, et dégustation pour le prix du public.

Du 14 au 16 mai en soirée
France et ailleurs

www.pintofscience.fr

PINT OF SCIENCE

Des scientifiques sortent de leurs laboratoires et viennent dans les bars discuter avec le public de leurs dernières découvertes. En France, l'événement concerne plus de 40 villes.

Mardi 15 et jeu 17 mai, 18 h
Chambéry (le 15)

et Annecy (le 17)

www.univ-smb.fr

ONDES

GRAVITATIONNELLES

Didier Verkindt, chercheur du CNRS au Laboratoire d'Annecy de physique des particules, raconte l'histoire de ces ondes particulières, dont l'idée remonte au début du xx^e siècle, et qui n'ont été détectées directement qu'en 2015. Une grande aventure scientifique, mais aussi technologique.

Samedi 19 mai

France, Europe

www.nuitdesmusees.fr

NUIT EUROPÉENNE
DES MUSÉES

Comme tous les ans depuis 2005, l'occasion de se cultiver en visitant gratuitement tous les musées (ou presque) que l'on veut et peut.

VILLENEUVE-D'ASCQ

JUSQU'AU 3 MARS 2019

Forum départemental des Sciences - Centre François Mitterrand
forumdepartementaldessciences.fr

L'archipel des émotions



Cinq îlots composent cet archipel d'exposition, décliné en autant de thématiques: ressentir les émotions, le rôle des émotions dans la survie, leur observation, leur partage et leur étude. Par exemple, dans l'îlot « Ressentir les émotions », le visiteur pourra se mettre en situation d'éprouver joie, peur, tristesse, dégoût, colère ou surprise, et il pourra aussi regarder des extraits de films évoquant telle ou telle émotion. Dans l'îlot « Observer les émotions », il pourra notamment faire un minitest pour mesurer sa capacité à deviner les émotions d'autrui, un élément important de l'« intelligence émotionnelle ». Plus généralement, des expériences, des textes, des photos, des documents vidéo ou audio font comprendre au public à quoi sont utiles les émotions, comment elles se communiquent et avec quelles méthodes on peut les étudier, sans oublier des faits illustratifs et étonnants souvent tirés du monde animal. ■

BRUXELLES

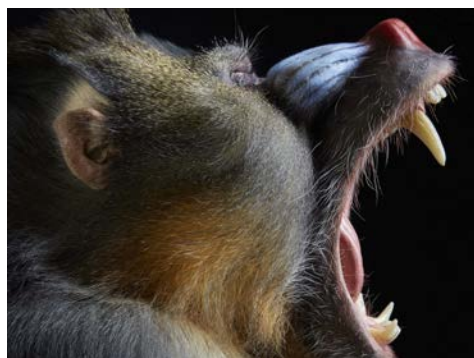
JUSQU'AU 26 AOÛT 2018

Muséum des sciences naturelles
sciencesnaturelles.be

Les singes

Avec environ 280 espèces dans le monde, les singes représentent plus de la moitié de la diversité de l'ordre des Primates (environ 500 espèces), dont font aussi partie les lémurins et d'autres mammifères apparentés. Cette exposition, qui, en dépit de son titre, porte sur les Primates, illustre cette diversité par plus de 60 spécimens d'animaux naturalisés, ce qui est assez exceptionnel pour être souligné. À cela s'ajoutent de belles photographies, une ambiance sonore, des textes, des dispositifs interactifs, des jeux...

Les divers aspects de la biologie des Primates sont abordés: évolution, locomotion, alimentation, communication, vie sociale... Puisque beaucoup d'espèces de Primates sont



menacées d'extinction (60% d'entre elles, selon une étude publiée en 2017), une part importante de l'exposition porte sur ces menaces et la préservation de ces animaux. Les menaces sont bien identifiées (pertes et dégradations des habitats, conflits armés, chasse pour la viande de brousse, commerce illégal de fourrures et d'animaux de compagnie, maladies...), mais pour les remèdes, c'est une autre histoire! ■

PARIS

DU 4 MAI AU 2 SEPTEMBRE 2018

Grande Halle de la Villette
lavillette.com



teamLab: Au-delà des limites

Le collectif japonais teamLab, créé en 2001, est composé d'artistes, d'ingénieurs, d'animateurs 3D, etc. Il explore les nouvelles relations entre l'humain et la nature en créant de grandes installations interactives. Il en propose ici cinq, dont la principale est une cascade virtuelle haute de 11 mètres et qui s'étend sur le sol où circulent les visiteurs. Des expériences visuelles et immersives faisant la part belle à l'onirisme et à une nature fantasmée. ■

SORTIES DE TERRAIN

Jeudi 3 mai, 14 h

Saint-Martin-de-Crau (13)
Tél. 04 90 47 02 01

LIBELLULES DE LA CRAU

Une après-midi d'initiation à la capture et à l'identification des odonates (libellules et demoiselles) autour du canal de La Vergière.

Mardi 8 mai, 10 h

Villers-sur-Mer (Calvados)

Tél. 02 31 87 01 18

FALAISES DES VACHES NOIRES

Une balade familiale de deux heures sur trois kilomètres, dans un site paléontologique et avec initiation à la collecte de fossiles.

Dimanche 13 mai

Puisselet-le-Marais

(Essonne)

Tél. 01 60 91 97 34

ORCHIDÉES

Le temps d'une matinée, une plongée dans l'univers des orchidées sauvages et des relations curieuses qu'elles entretiennent avec les insectes.

Dimanche 13 mai

Barr (Bas-Rhin)

Tél. 06 47 29 16 20

SENTIER GÉOLOGIQUE DE BARR

Une journée de randonnée pour bons marcheurs, en compagnie du géologue Charles Frey, cofondateur de ce sentier qui chemine dans des paysages et sites géologiquement riches.

Samedi 19 mai, 14 h 30

Pouligny-Saint-Pierre (36)

Tél. 02 54 28 12 13

BOIS DES ROCHES

Petite balade à pied dans cette réserve naturelle à la rencontre des plantes et insectes typiques des plateaux calcaires, en écoutant les contes et légendes du lieu narrés par la conteuse Marie Rousseau.

Lundi 28 mai, 9 h

Sainte-Gemme (Indre)

Tél. 02 54 28 12 13

MARAIS DE L'OZANCE

Une petite matinée pour découvrir la faune et la flore d'un site riche et encore méconnu qui comprend prairies tourbeuses, étangs forestiers et dunes de sable.



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWEK

L'ART DE LA SYNCHRONISATION

De l'informatique à la biologie, coordonner les opérations est impératif. L'étude de la synchronisation dans une discipline éclaire ce phénomène dans d'autres domaines.



Les ciliés se déplacent en bougeant leurs cils. Mais seul un mouvement synchronisé de ces derniers permet une action efficace.

La meilleure façon de marcher, c'est de mettre le pied gauche devant le droit, le pied droit devant le gauche et de recommencer. Mais le plus important, dans cette entreprise, est de ne pas tenter de faire ces deux opérations simultanément. Il est donc nécessaire de synchroniser les muscles qui les commandent. Chez de nombreuses espèces, cette synchronisation est assurée par les nerfs moteurs et le cerveau qui, tel un chef d'orchestre, envoie un signal, d'abord à une jambe, puis à l'autre.

De façon similaire, les différents circuits d'un ordinateur sont synchronisés par une horloge qui bat la mesure en émettant un signal périodique, et par un arbre d'horloge qui, tel le système nerveux d'un animal, distribue ce signal à l'ensemble des circuits.

Mais, de même que dans un orchestre de chambre, les musiciens se synchronisent souvent sans chef, il existe aussi des algorithmes de synchronisation moins centralisés. L'un des plus simples permet à une ligne de fusiliers de faire

feu en même temps, même si chacun ne peut communiquer qu'avec ses deux voisins. Pour cela, il suffit que chaque fusilier compte à rebours, en se synchronisant sur son voisin de gauche, quand il s'aperçoit qu'il n'est pas au même point de son décompte. Ainsi, une vague de synchronisation se propage, de la gauche vers la droite, le long de la ligne de

Certains agents se synchronisent sans autorité centrale ni moyens de calcul importants

fusiliers et, pourvu qu'ils commencent leur décompte assez haut, les fusiliers finissent par faire feu en même temps. Dans cet algorithme, le fusilier le plus à gauche joue, malgré lui, le rôle de chef d'orchestre, bien qu'il se comporte exactement comme les autres.

Dans cet algorithme, chaque fusilier effectue une opération simple: un compte à rebours, ce qui ne lui demande que de mémoriser un nombre et d'effectuer une soustraction. Cela choque sans doute notre intuition, mais un grand nombre d'agents peuvent se synchroniser ainsi, sans autorité centrale ni moyens de calcul importants. Il existe même des algorithmes qui demandent, à chaque agent, des capacités de calcul et de mémorisation plus faibles encore.

L'étude des techniques de synchronisation en informatique éclaire peut-être certains phénomènes du vivant, tel le mouvement des ciliés (*Ciliophora*), organismes unicellulaires qui se déplacent grâce à des cils vibratiles recouvrant leur surface.

Si les cils vibraient indépendamment les uns des autres, le mouvement de ces protozoaires serait aléatoire, comme le mouvement brownien. Or cela est loin d'être le cas: les ciliés se déplacent très efficacement et, dans leurs mouvements, rien ne semble laissé au hasard. Le mouvement de leurs cils est donc nécessairement synchronisé, bien que ces microorganismes n'aient ni nerfs ni cerveau pour jouer les chefs d'orchestre. Ainsi, les ciliés utilisent sans doute un algorithme de synchronisation décentralisé, faisant appel à des canaux de communication, intra ou extracellulaires, entre les cils.

Les cils de ces microorganismes ne sont pas les seuls à se synchroniser ainsi. Les oiseaux migrateurs, par exemple, semblent de même s'organiser en formations sans chef d'orchestre.

Décrire ainsi, à des échelles très différentes, les techniques de synchronisation des lignes de fusiliers, des cils des protozoaires, des formations d'oiseaux migrateurs, mais aussi des essaims d'insectes ou des personnes en mouvement dans une foule, comme des algorithmes décentralisés est un exemple de la façon dont le développement d'une science donne, par porosité, de nouveaux langages et de nouvelles méthodes aux autres sciences. ■

GILLES DOWEK est chercheur à l'Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France.