

COSMOLOGIE

L'ÂGE DE L'UNIVERS

Marc Lachièze-Rey
Humensciences, 2021
264 pages, 17 euros

L'humanité n'a eu de cesse de repousser les frontières de ce qu'elle considèrerait comme étant l'Univers. En quelques siècles, elle est passée du Système solaire à la Voie lactée et enfin à une multitude de galaxies qui s'étendent au-delà de la seule partie visible du cosmos. Et depuis qu'en 1915 Albert Einstein nous a livré sa théorie de la relativité générale, l'Univers est devenu un objet physique à part entière et la cosmologie une branche de l'astrophysique construite sur des faits observationnels tangibles et robustes. Grâce à la relativité générale, on a pu formuler en termes scientifiques rigoureux le modèle cosmologique standard, qui conduit à un âge pour l'Univers. D'environ 13,7 milliards d'années, cet âge est considérablement plus élevé que ceux des récits religieux, mais il s'agit tout de même d'une valeur finie.

Que signifie donc cette notion d'âge, si l'on se rappelle que la notion de temps absolu est balayée par la théorie de la relativité? En effet, dans notre description moderne du monde, l'espace-temps est la scène sur laquelle se déroulent tous les phénomènes physiques, et la gravité est la manifestation de sa géométrie. Dans un langage accessible à tous, l'auteur retrace ici l'histoire de la construction des modèles cosmologiques, depuis les années 1920 jusqu'à nos jours. Il y détaille le fait que cet âge ne se mesure pas directement, mais se calcule et n'a de sens que dans le cadre de tout modèle cosmologique possédant un Big Bang. Même si ce n'est l'âge de personne, d'aucune particule, d'aucune étoile ou galaxie, on peut quand même le définir géométriquement de façon rigoureuse afin de se repérer dans la géométrie de l'Univers. Un simple outil mathématique, mais tellement pratique!

CYRIL PITROU
CNRS/IAP

BOTANIQUE

MAUVAISES GRAINES

Katia Astafieff
Dunod, 2021
208 pages, 17,90 euros

L'ouvrage invite à une promenade et propose une ode scientifique et botanique aux plantes malicieuses qui semblent en vouloir à nos vies, à notre peau, à nos yeux, à celles qui piquent, qui puent et qui collent... L'autrice décrit de nombreuses espèces végétales du monde entier, qui toutes présentent une particularité agréable ou désagréable pour nous, humains. Et l'on passe par le goût des piments, l'odeur des arums, le Velcro des bardanes, les piqûres d'ortie de chez nous et d'ailleurs, les latex vénéneux des arbres de la mort, les substances enivrantes des plantes psychotropes ou addictives comme le tabac, le chocolat ou la coca, etc. Un chapitre est consacré aux belles venues d'ailleurs, les espèces exotiques envahissantes, introduites en Europe pour agrémenter nos parcs et jardins, mais qui s'en sont échappées pour s'établir sur nos terres. Le dernier chapitre, en point final de la lecture, dresse le portrait des tueuses, des empoisonneuses, comme l'if, le datura ou le vomiquier, pourvoyeur de la strychnine.

Les connaissances botaniques de terrain, comme celles des laboratoires, sont distillées tout au long des 170 pages de ce livre, dans une approche anthropomorphique efficace, dont la lecture apporte, sous couvert du style enlevé, des connaissances scientifiques solides. Le style est accessible, direct et amusant, d'autant plus que les récits sont émaillés d'anecdotes ou de faits historiques dont les plantes sont les héroïnes. Le livre est complété d'un feuillet central en couleurs, présentant les photos de quelques espèces, et se termine par une liste de références bibliographiques fournies, quelques livres « pour aller plus loin » et un index des espèces citées et des lieux visités.

CATHERINE LENNE
Université Clermont-Auvergne

ET AUSSI



LA VIE AILLEURS : ESPÉRANCES ET DÉCEPTIONS
James Lequeux et Thérèse Encrenaz
EDP Sciences, 2022
152 pages, 17 euros

Ce petit livre fort scientifique et fort bien écrit est une dose de rappel contre le virus du délire extraterrestre. La possibilité d'une vie ailleurs obsède l'humanité depuis des siècles. Après la pluralité des mondes (XVI^e), Galilée suggérant une Lune peuplée (XVII^e), le Soleil habité de Herschel (XIX^e), les canaux de Mars (XIX^e et XX^e), nous en sommes rendus, après que nos sondes n'y ont pas trouvé de bactéries, à espérer une origine organique au méthane de la Planète rouge, et, si nous découvrons des exoplanètes (XX^e), ce sont les « habitables » qui nous intéressent... Vain ? Dangereux en tout cas, si cela nous détourne de l'urgence de protéger notre seul habitat.

LES PLUS BELLES ÉNIGMES MATHÉMATIQUES
Paul Wagner, Pierre Antilogus, Doan
Atlande, 2021
300 pages, 19 euros

« Qu'est-ce que la mathématique, sinon le cœur logique et abstrait de la réalité », écrit Cédric Villani dans la préface de ce recueil de 76 petits problèmes mathématiques enrobés d'ironiques historiettes. Leur humour et les illustrations de Mac Doan concourent à apporter beaucoup de plaisir à ceux qui adorent résoudre. En fait, le seul véritable problème posé dans le livre est qu'il faut se garder de consulter trop vite les solutions, toutes très bien rédigées à la fin.

LE CHÊNE
Jacques Tassin
Belin, 2022
228 pages, 29 euros

Quercus, le chêne, accompagne depuis toujours la vie et la culture européennes. Dans le film *Le Chêne*, les cinéastes Laurent Charbonnier et Michel Seydoux célèbrent par de somptueuses images naturalistes la vie qui foisonne dans un chêne de Sologne, sur lui et autour de lui. L'auteur, écologue forestier, accompagne ici certaines de ces magnifiques images par un propos aussi poétique que de haute volée scientifique, qui donne envie de s'asseoir sur une haute branche de l'arbre du savoir des druides pour s'y cultiver en regardant et en lisant ce beau livre.



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

DE LA PÉDAGOGIE DES MÉTAPHORES

**Nénuphars, rivets, voire comète, comme dans
« Don't look up »... Les fables et les métaphores
peuvent-elles aider à alerter sur les urgences écologiques ?**



Une comète
de fiction peut-elle
aider à alerter
sur la réalité
du changement
climatique ?

Les scientifiques lanceurs d'alerte ont volontiers recours à des métaphores pour attirer l'attention. L'une des plus connues, liée à la modélisation de l'écosystème mondial, est dans le rapport Meadows, *Halte à la croissance!*, qui a précédé la première conférence sur l'environnement en 1972. «Un nénuphar prolifère sur un étang et double la surface qu'il couvre chaque jour. Sachant qu'il lui faut trente jours pour envahir tout le plan d'eau, étouffant alors toute forme de vie aquatique, quand en aura-t-il conquis la moitié, dernière limite pour agir?» Pour les auteurs, l'extension du nénuphar illustre la croissance économique qui ne peut être sans fin : selon eux, le point de non retour aurait dû être atteint en 2020...

On peut aussi convoquer les rivets des Américains Paul et Anne Ehrlich quand il s'agit d'évaluer les conséquences de la disparition des espèces sur les fonctions écologiques d'un écosystème. Ainsi, un avion peut poursuivre son vol même s'il perd un rivet, puis un autre, et encore un autre... jusqu'au rivet fatal qui entraînera

sa chute. Quel est le rivet le plus important, le premier ou le dernier?

Dernière métaphore en date: dans le film *Don't look up*, la chute imminente d'une comète «destructrice de planète» qui laisse de marbre politiciens et médias, illustrerait notre inertie face au changement climatique. Grande différence cependant, l'astre meurtrier est un *one shot*, pas

Dans le film « Don't look up », la chute d'une comète illustrerait notre inertie face au changement climatique

un bouleversement au long cours pour lequel la notion, très en vogue, de point de bascule serait pertinente comme elle l'est pour le nénuphar ou les rivets.

Cette idée renvoie à l'image du fléau de la balance qui s'incline progressivement à mesure que l'on ajoute des poids dans un plateau pour se bloquer d'un coup, révélant la catastrophe attendue. On appréciera ici le double sens du mot fléau! L'image est

souvent appliquée à la forêt amazonienne. Il y a une dizaine d'années, il était admis qu'elle franchirait un point de bascule rendant sa destruction irréversible avec 40% de surface déforestée. Le modèle incluant désormais les effets du changement climatique et les phénomènes externes comme El Niño ou la répétition des incendies fait maintenant pencher la balance autour de 20%. Or 20%, nous y sommes. La déforestation s'attaque désormais au centre du massif forestier, provoquant sa fragmentation, accélérant la perte des fonctions de régulation du cycle du carbone et des pluies, de lieu de préservation de la biodiversité et de vie des populations autochtones.

Selon le rapport du Giec d'août 2021, «le point de bascule est un seuil critique au-delà duquel un système se réorganise, souvent de manière abrupte et/ou irréversible». Plus inquiétant, il souligne: «Les résultats à faible probabilité et à fort impact sont ceux dont la probabilité d'occurrence est faible ou mal connue, mais dont les impacts potentiels sur la société et les écosystèmes pourraient être élevés.»

Ainsi, l'élévation du niveau de la mer est bien un phénomène irréversible et graduel à l'échelle du millénaire. Mais si le réchauffement dépasse 2 °C, on peut alors craindre la survenue de ces événements «à faible probabilité et à fort impact» comme l'effondrement de la calotte glaciaire de l'Antarctique de l'Ouest ou des modifications des courants océaniques qui accéléreront le phénomène. Les climatologues s'inquiètent de l'emballlement possible de leurs modèles soumis à trop de boucles de rétroactions. Ils mettent cependant en garde: la notion de point de bascule ne doit pas faire oublier les effets quotidiens du réchauffement.

Ce qui renvoie à une autre métaphore. Une grenouille plongée dans de l'eau froide posée sur le feu se laissera cuire, alors que jetée dans de l'eau déjà bouillante, elle s'échappera vite... C'est bien à réagir sans attendre pour contrôler la température qui monte doucement que nous invite le Giec, et non pas à guetter ce point de bascule dont la vertu pédagogique reste à prouver. Et l'on attend de voir si le film *Don't look up* aidera à la prise de conscience. ■

* La réponse est: vingt-neuf jours.