

ABONNEZ-VOUS À POUR LA SCIENCE

OFFRE NOËL

1 AN

3 FORMULES
AU CHOIX

	FORMULE DÉCOUVERTE	FORMULE PAPIER + HORS-SÉRIE	FORMULE INTÉGRALE
Le magazine papier (12 numéros par an)	✓	✓	✓
Le hors-série papier (4 numéros par an)		✓	✓
L'accès en ligne illimité à pourlascience.fr			✓
L'édition numérique du magazine (12 numéros par an)			✓
L'édition numérique du hors-série (4 numéros par an)			✓
L'accès aux archives numériques depuis 1996			✓
Votre cadeau : le livre <i>Le temps des algorithmes</i> de Gilles Dowek & Serge Abiteboul (74651175)	✓	✓	✓
VOTRE TARIF D'ABONNEMENT	59€ Au lieu de 99,80€	79€ Au lieu de 131,40€	99€ Au lieu de 191,40€
	41 % de réduction *	40 % de réduction *	48 % de réduction *

BULLETIN D'ABONNEMENT

À renvoyer accompagné de votre règlement à :

Pour la Science – Service abonnements – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex – email: pourlascience@abopress.fr

PAG18NOEDOS



**OUI, je m'abonne
pour 1 an à**
POUR LA SCIENCE

1 / Je choisis ma formule (merci de cocher)



**FORMULE
DÉCOUVERTE**
• 12 n° du magazine papier

59€
Au lieu de 99,80€

DIA59EK3



**FORMULE PAPIER
+ HORS SÉRIE**
• 12 n° du magazine papier
• 4 Hors-série papier

79€
Au lieu de 131,40€

PIA79EK3



**FORMULE
INTÉGRALE**
• 12 n° du magazine papier
• 4 Hors-série papier
• Accès illimité aux contenus en ligne

99€
Au lieu de 191,40€

IIA99EK5

2 / J'indique mes coordonnées

☐ M. ☐ Mme

Nom: Prénom:

Adresse:

Code postal [] [] [] [] [] [] Ville:

Téléphone [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Email : (indispensable pour la formule intégrale)

.....@.....

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science

☐ OUI ☐ NON

3 / Je choisis mon mode de règlement

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Carte bancaire

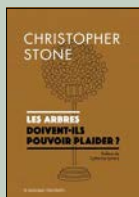
N° [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Date d'expiration [] [] [] [] Clé (Les 3 chiffres au dos de votre CB) [] [] []

Signature obligatoire :

* Réduction par rapport au prix de vente en kiosque et l'accès aux archives numériques. Durée d'abonnement : 1 an. Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre valable jusqu'au 31/03/2019 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site <https://boutique.pourlascience.fr>. Photos non contractuelles.

Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit «RGPD») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.



Les arbres doivent-ils pouvoir plaider ?

C. STONE. PRÉFACE DE C. LARRÈRE

LE PASSAGER CLANDESTIN, 2017

(130 PAGES, 12 EUROS)

Par ce texte datant de 1972 (et jamais auparavant traduit en français), Christopher Stone, juriste, a contribué de façon décisive à la prise de conscience de la valeur intrinsèque de la nature.

L'originalité de sa position tient à son caractère juridique: en conférant aux entités naturelles le droit de se défendre en justice par l'intermédiaire de représentants, il ouvrait la voie au primat de leur préservation sur le pur calcul économique. L'idée a depuis fait son chemin, et aujourd'hui, un débat philosophique et juridique intense interroge les liens unissant humains et non-humains sur notre planète.



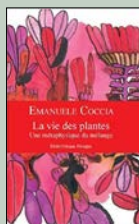
Dans la peau d'une plante

CATHERINE LENNE

BELIN, 2014

(256 PAGES, 23 EUROS)

Fleur d'un jour, chêne millénaire, brin d'herbe, arbre majestueux: à la ville, au jardin, en promenade, les plantes nous entourent. Mais sait-on vraiment comment elles vivent? En soixante-dix questions impertinentes, l'auteure vous transporte dans la peau d'une plante: sa vie sexuelle, sa vie sociale, ses problèmes de poids, ses voyages, rien ne vous échappera! Vous apprendrez que les plantes ressentent les caresses, qu'elles bougent de vrais mouvements, qu'elles savent parler aux insectes et mille autres choses plus étonnantes encore...



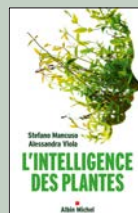
La Vie des plantes

EMANUELE COCCIA

PAYOT-RIVAGES, 2016

(192 PAGES, 18 EUROS)

Les végétaux incarnent le lien le plus étroit et élémentaire que la vie puisse établir avec le monde. Dans ce livre, l'auteur part de leur point de vue – celui des feuilles, des racines et des fleurs – pour comprendre le monde non plus comme une simple collection d'objets, ou un espace universel contenant toute chose, mais bien comme l'atmosphère générale, le climat, un lieu de véritable mélange métaphysique. Et l'on se rend alors compte de l'importance des plantes que pourtant la philosophie, et même la biologie, ont longtemps négligées.



L'Intelligence des plantes

STEFANO MANCUSO ET ALESSANDRA VIOLA

ALBIN MICHEL, 2018

(240 PAGES, 18 EUROS)

Les plantes sont-elles intelligentes? Oui, et bien plus que nous ne pourrions l'imaginer, nous répond l'auteur, fondateur de la neurobiologie végétale. Il est le premier à avoir démontré que, comme tous les êtres vivants, les plantes discernent formes et couleurs, mémorisent des données, communiquent. Elles ont une personnalité et développent une forme de vie sociale basée sur l'entraide et l'échange. Ce livre nous plonge dans un incroyable voyage au cœur du monde végétal. Un monde qui, en formant plus de 99% de la biomasse, est indispensable à l'humanité.



BEAU LIVRE

Les Grandes Serres du Jardin des plantes Plantes d'hier et d'ailleurs

ÉRIC JOLY, DENIS LARPIN ET DARIO DE FRANCESCHI

LE POMMIER/MNHN, 2010

(192 PAGES, 39 EUROS)

Les serres du Jardin des plantes ont été entièrement rénovées et réaménagées. C'était un pari un peu fou! Ce livre raconte comment ce défi a été relevé et nous invite à une superbe rencontre avec des plantes des quatre coins du monde, nous plonge dans leur histoire et nous incite à préserver leur richesse. Ce récit haut en couleurs du compagnonnage des hommes et des plantes est éclairé par le regard plein de sensibilité curieuse du photographe Manuel Cohen qui a suivi tout le chantier.

RENDEZ-VOUS

P. 110

REBONDISSEMENTS

DES ACTUALITÉS SUR
DES SUJETS ABORDÉS
DANS LES HORS-SÉRIES PRÉCÉDENTS



P. 114

DONNÉES À VOIR

DES INFORMATIONS
SE COMPRENNENT MIEUX
LORSQU'ELLES SONT MISES EN IMAGES



P. 116

LES INCONTOURNABLES

DES LIVRES, DES EXPOSITIONS,
DES SITES INTERNET, DES VIDÉOS,
DES PODCASTS... À NE PAS MANQUER



P. 118

SPÉCIMEN

UN ANIMAL ÉTONNANT CHOISI
PARMI CEUX PRÉSENTÉS SUR
LE BLOG «BEST OF BESTIOLES»



P. 120

ART & SCIENCE

COMMENT UN ŒIL SCIENTIFIQUE
OFFRE UN ÉCLAIRAGE INÉDIT
SUR UNE ŒUVRE D'ART



Hors-Série 100 : Musique

L'hypothèse AC/DC est contredite !

Quoi qu'ait pu en dire le groupe australien AC/DC, le rock'n'roll est bien une pollution sonore : il perturbe les écosystèmes !

Le *Hors-Série* n° 100 : «*Good vibrations. De la physique des ondes à la musicothérapie*» vantait les nombreux bienfaits de la musique. Mais n'aurait-elle pas des inconvénients ? Il semble que oui, à en croire les travaux de Brandon Barton, de l'université du Mississippi, aux États-Unis. Avec son équipe, il s'est intéressé à l'hypothèse dite AC/DC, née du titre d'une chanson du groupe de hard rock australien paru en 1980 sur l'album *Back in black: Rock and roll ain't noise pollution* («*Le rock'n'roll n'est pas une pollution sonore*»).

Comment la vérifier ? En diffusant de la musique d'AC/DC dans la nature ! C'est ce qu'ils ont fait, plus précisément avec un petit écosystème reconstitué mettant en scène des coccinelles *Harmonia axyridis*, des pucerons *Aphis glycines* et des plants de soja *Glycine max*. C'est une chaîne trophique, ou alimentaire, les premiers mangeant les seconds, eux-mêmes se nourrissant des troisièmes.

Les biologistes ont ensuite soumis pendant 18 heures l'ensemble à différents types de musiques, et mêmes à un mix de sons urbains (sirènes, moteurs, engins de chantier...). Le volume était élevé puisqu'il était comparable à

celui d'une rue citadine très fréquentée. Sous l'emprise de la musique rock et des bruits urbains, les coccinelles ont moins mangé de pucerons. Étonnamment, l'effet est moins marqué avec la musique country ! Le groupe Warblefly aurait même un effet positif.

Brandon Barton et ses collègues ont été sans pitié et ont ensuite soumis l'écosystème miniature à l'album *Back in Black* pendant... deux semaines. La prédation s'est là encore effondrée, entraînant une augmentation notable du nombre de pucerons et, en conséquence, une chute de la quantité de biomasse du soja.

Les auteurs de l'étude ignorent encore les mécanismes de ces perturbations, mais ils confirment bien que les sons d'origine humaine ont des conséquences environnementales.

La chanson *Rock and roll ain't noise pollution* avait été écrite en réponse au gouvernement néo-zélandais qui avait comparé la musique d'AC/DC à une «*pollution sonore*». Il ne s'était pas trompé. La chanson continue en clamant : «*Le rock'n'roll ne mourra jamais*». Une nouvelle hypothèse à tester ? ■

B. BARTON ET AL., *ECOLOGY AND EVOLUTION*, VOL. 8(15), PP. 7649-7656, 2018

AC/DC nuit gravement... aux chaînes alimentaires.



Moi, mouche et malade

Dans le nouveau regard que proposait de porter le *Hors-Série* n° 99 : «*Cancer. L'arsenal des nouvelles thérapies*», l'accent était mis sur le rôle de l'environnement social dans le développement de la maladie. Une nouvelle preuve de ces liens vient d'être apportée par Erika Dawson, de l'université Paris-Sud, à Gif-sur-Yvette, et ses collègues. Ils ont montré qu'une mouche, atteinte de l'équivalent d'un cancer colorectal, maintenue en isolement social voit sa maladie progresser plus rapidement que si elle interagit avec d'autres mouches. Plus étonnant, la nature du groupe influe sur la dynamique tumorale. La progression de la tumeur d'une mouche malade est plus rapide quand l'insecte est en présence de mouches saines, plutôt que malades. Pour quelles raisons ? L'analyse d'enregistrements vidéo révèle qu'une mouche malade, avec des insectes sains, reste dans une forme d'isolement social. Ainsi, les interactions sociales influent sur le cancer, mais l'inverse est également vrai.

E. DAWSON ET AL., *NATURE COMMUNICATIONS*, VOL. 9, ART. 3574, 2018

Une loi qui change de nom

Le *Hors-Série* n° 97 : «*Et si le big bang n'avait pas existé ?*» racontait l'expansion de l'Univers, c'est-à-dire comment à grande échelle les objets composant l'Univers (galaxies, amas...) s'éloignent les uns des autres. Elle aurait été découverte par l'Américain Edwin Hubble qui a donné son nom à une loi décrivant ce mouvement. Problème, il a été précédé de deux ans par le Belge Georges Lemaître. Pour y remédier, l'union astronomique internationale, réunie fin août à Vienne, a voté une résolution (la B4) stipulant que l'on doit désormais parler de la loi de Hubble-Lemaître. Justice a été rendue ! Un vote électronique doit entériner la décision.

LA RÉOLUTION B4 :
[HTTP://BIT.LY/HU-LEM](http://bit.ly/hu-lem)

Le big data au service du big data

Les besoins en espace de stockage des données croissent sans cesse pour notamment nourrir les algorithmes des intelligences artificielles, le *Hors-Série* n° 98: «Big data. Vers une révolution de l'intelligence» le rappelait. Ces besoins vont de pair avec une augmentation vertigineuse de la consommation d'énergie, ne serait-ce que pour refroidir les serveurs entreposés dans d'immenses fermes. Faire des économies dans ce domaine est donc un enjeu important, aussi bien financier qu'environnemental. Pour les réaliser, pourquoi ne pas justement utiliser une intelligence artificielle? C'est ce qu'ont fait les équipes de Deepmind pour améliorer l'efficacité énergétique des *data centers* de Google, les deux entreprises étant désormais des filiales d'Alphabet. Les ingénieurs racontent leurs travaux dans le post d'un blog.

Ils ont conçu une intelligence artificielle qui, toutes les cinq minutes, récupère les données des milliers de capteurs la renseignant sur l'état de refroidissement de l'infrastructure informatique. Partant, avec ses neurones artificiels, le système examine les différents scénarios possibles de la consommation d'énergie à venir et détermine la façon dont on peut la minimiser.

Selon Google, après seulement quelques mois d'utilisation, les économies d'énergie atteignent déjà environ 30%. Les ingénieurs espèrent faire encore mieux, à mesure que le volume de données recueillies augmentera.

Ainsi, Deepmind ne se contente plus de jouer aux échecs ou au go, il est entré dans la vie professionnelle et se rend utile. ■

LE POST DE BLOG DE DEEPMIND:
[HTTP://BIT.LY/DM-COOL](http://bit.ly/dm-cool)

Le gène zombie des éléphants

Les éléphants disposent d'un arsenal anticancéreux. On a découvert un nouvel acteur de ce bouclier: un gène zombie, c'est-à-dire un gène inactif qui a été réactivé.



Si l'éléphant peut être aussi gros, c'est qu'il est bien armé contre le cancer.

L'un des articles du *Hors-Série* n° 99: «Cancer. L'arsenal des nouvelles thérapies» révélait le secret des éléphants face au cancer: ces animaux sont dotés de vingt copies du gène suppresseur de tumeur *TP53*, là où les humains n'en ont qu'une. Ce n'est pas tout! L'équipe de Juan Manuel Vazquez, de l'université de Chicago, aux États-Unis, en a découvert un peu plus sur l'arme secrète des éléphants: un gène zombie, c'est-à-dire un gène inactif chez les mammifères qui a été «ressuscité» chez l'éléphant.

Un tel arsenal, chez l'éléphant, résout le paradoxe de Peto. De quoi s'agit-il? Avec ses 7 tonnes, un éléphant contient environ 100 fois plus de cellules qu'un être humain, et devrait donc être plus touché par le cancer, dont la probabilité augmente avec le nombre de divisions cellulaires. Pourtant, Richard Peto, épidémiologiste à l'université d'Oxford, en Grande-Bretagne, a montré que l'incidence du cancer n'est pas corrélée avec le nombre de cellules de l'organisme. L'éléphant est protégé par les 20 gènes *TP53*, et ce gène zombie. En quoi consiste-t-il?

Il s'agit du gène *LIF6* (*leukemia inhibitory factor 6*). Voici le scénario. Dans une cellule dont l'ADN est lésé, suite à une mutation par exemple (une première étape vers le cancer), la protéine codée par les gènes *TP53* détecte l'anomalie et réagit en activant le gène *LIF6*. La protéine codée s'attaque aux mitochondries des cellules endommagées et mène ces dernières sur la voie de l'apoptose, c'est-à-dire le suicide cellulaire. Ainsi, les cellules cancéreuses putatives sont éliminées avant qu'elles n'aient le temps de s'installer.

Une analyse phylogénétique des proboscidiens (le groupe des éléphants), éteints ou non, montre que la réactivation de *LIF6* et de son lien avec *TP53* coïncide avec l'accroissement des volumes corporels au cours de l'évolution. C'est donc grâce à *LIF6* que d'énormes éléphants parcourent, encore, les savanes. ■

J. M. VAZQUEZ, CELL REPORTS, VOL. 24, PP. 1765-1776, 2018

Hors-Série 97: Big Bang

La réponse est dans le vent... de molécules

Comment les galaxies régulent-elles la formation des étoiles en leur sein ? En envoyant de grandes bouffées de gaz moléculaire vers l'extérieur.

Le Hors-Série n° 97: «Et si le big bang n'avait pas existé?» se faisait l'écho de la formation des galaxies, quelques centaines de milliers d'années après le big bang. Pour bien comprendre le phénomène, plusieurs questions restent en suspens, notamment sur le contrôle de la formation des étoiles. Justin Spilker, de l'université d'État du Texas, à Austin, et ses collègues apportent des éléments de réponse grâce à *Alma*, un radiotélescope géant observant les ondes millimétriques installé dans le désert d'Atacama, au Chili. Ils ont observé un vent de molécules, de l'hydroxyle OH, s'échappant à 800 kilomètres par seconde d'une lointaine et donc jeune galaxie, nommée SPT2319-55, à quelque 12 milliards d'années-lumière.

Dans certaines galaxies, notamment la nôtre, la Voie lactée, les étoiles se forment au rythme, tranquille, d'environ une par an. Dans d'autres, en revanche, c'est une frénésie avec jusqu'à 1000 étoiles annuelles! La consommation de gaz est alors telle que la galaxie pourrait s'épuiser rapidement et disparaître.

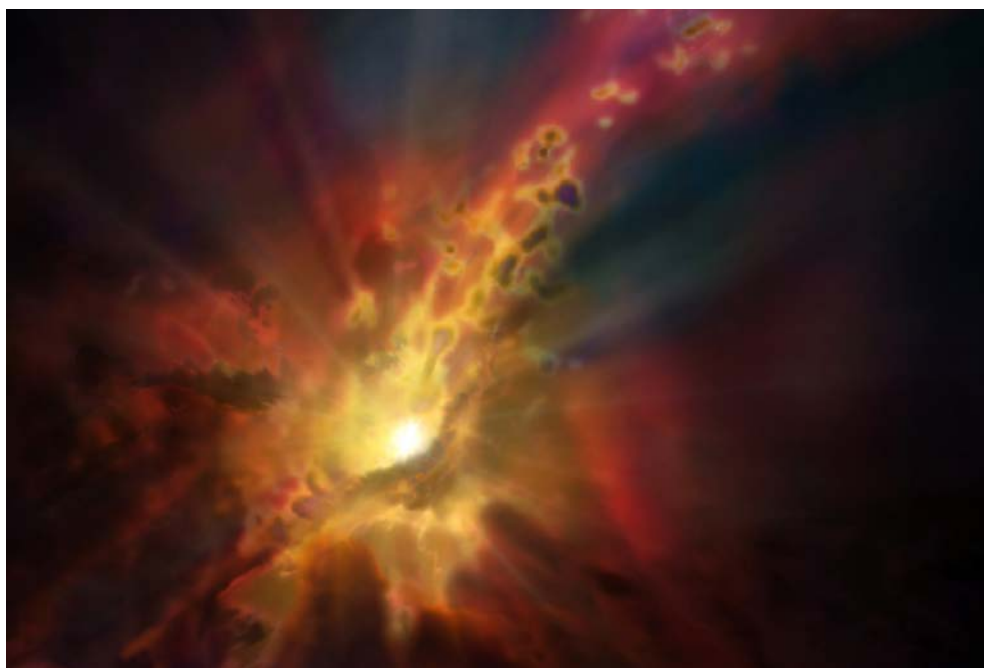
Ce n'est pas le cas. Un mécanisme contre-carre donc cette fougue. Un de ceux imaginés met en scène des échappées de gaz vers l'extérieur de la galaxie, dans le halo. Ce gaz s'en ira définitivement ou bien pourra être progressivement récupéré, ce qui ralentit la croissance galactique.

Quel est le moteur de ces souffles? On suppose qu'il s'agit de supernovae (les explosions des étoiles qui, justement, se sont très vite formées) ou bien un effet secondaire de la chute de gaz dans le trou noir supermassif niché au cœur de la galaxie.

Toujours est-il que ces vents de molécules n'avaient jamais été observés. Les résultats de l'équipe de Justin Spilker confirment donc ce scénario. Ils ont été aidés par un effet de lentille gravitationnelle d'une galaxie située entre le Chili et SPT2319-55. Celle-ci apparaissait plus brillante, suffisamment en tout cas pour détecter la signature de l'hydroxyle. On sait désormais que pour se calmer les galaxies soufflent un peu. C'est de la méditation! ■

J. SPILKER ET AL., SCIENCE, VOL. 361, PP. 1016-1019, 2018

Un vent de molécules s'échappe d'une galaxie où des étoiles sont en train de se former.



Musique et glace au chocolat

La musique influe sur notre cerveau et sur les émotions, plusieurs articles du Hors-Série n° 100: «Good vibrations. De la physique des ondes à la musicothérapie» en faisaient état. Il semblerait qu'elle joue un rôle également dans le plaisir que nous prenons à manger... une glace au chocolat! C'est ce qu'ont montré Kevin Kantono, de l'université d'Auckland, en Nouvelle-Zélande, et ses collègues. Les sujets ont été placés dans différentes conditions (laboratoire, environnement naturel...) et contextes musicaux (musique neutre, plaisante...), et invités à déguster une crème glacée. Ils ont également été interrogés sur différentes qualités perçues. Résultat? Les qualificatifs «chocolaté», «sucré» et «lacté» sont plus souvent cités dans des conditions naturelles qu'en laboratoire. En écoutant une musique appréciée ou neutre, les individus questionnés ont plus souvent cité «sucré», alors qu'avec une musique déplaisante, l'adjectif «amer» était plus fréquent. Conclusion: pour apprécier une glace au chocolat, éviter les laboratoires où résonne une musique qui vous horripile!

K. KANTONO ET AL., FOOD RESEARCH INTERNATIONAL, VOL. 113, PP. 43-56, 2018

Devenez Rudolf Nouriev

Les prouesses de l'apprentissage profond, le *deep learning*, notamment celles détaillées dans le Hors-Série n° 98: «Big data. Vers une révolution de l'intelligence» ne cessent d'étonner. Il en va de même des travaux d'Alexia Efros et de ses collègues de l'université de Californie, à Berkeley, aux États-Unis. Ensemble, ils ont élaboré un système vidéo qui permet de transférer les mouvements d'un danseur source à un individu dont on a au préalable enregistré quelques mouvements standard. La prochaine fois que votre beau-frère vous montre une vidéo de lui dansant à la perfection Michael Jackson, méfiance...

ARXIV.ORG/ABS/1808.07371