

tales. Différents dispositifs expérimentaux faisaient passer l'air à travers un substrat de plantes, un sol constitué de matières minérales et organiques, éventuellement enrichi en substances adsorbantes, tel le charbon actif.

Dans ces systèmes dits actifs, ou de bio-filtration, les plantes stimulent et entretiennent les micro-organismes du sol en sécrétant par leurs racines des molécules organiques utiles au métabolisme microbien. Les polluants, tels le benzène ou le

1 000 litres, et on les expose durant quelques heures à un polluant gazeux, tel le benzène ou le monoxyde de carbone. Les concentrations en polluants sont souvent supérieures à celles rencontrées dans les bâtiments, et divers paramètres tels que la température, l'humidité ou l'éclairage sont maintenus constants.

Lors de ces tests en laboratoire, les concentrations de polluants peuvent être réduites fortement, par exemple de 100 pour cent pour le monoxyde de carbone. Toutefois, ils ne sont pas représentatifs de la complexité des situations rencontrées dans les locaux, où les polluants se mélangent, où les sources d'émission sont nombreuses et la ventilation plus ou moins efficace.

En fait, les systèmes d'épuration par les plantes, qu'ils soient actifs ou passifs, ont été peu testés dans des environnements réels. D'après les premiers résultats issus de quelques travaux rigoureux disponibles, dont ceux – toujours en cours – réalisés depuis 2004 dans le cadre du programme PHYTAIR par des équipes du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) de Nantes et de la Faculté de pharmacie de Lille, le rendement d'épuration des plantes utilisées en conditions réelles est... inférieur à celui de l'aération !

Pour l'heure, il n'existe donc pas de dispositif végétal capable d'abaisser notablement la concentration des polluants intérieurs. Limiter les sources de polluants et aérer les locaux restent les stratégies les plus efficaces à cette fin.

Néanmoins, les rôles des racines, des micro-organismes associés et du substrat des systèmes actifs et passifs méritent d'être mieux étudiés. Quelle que soit la technique, elle devra faire l'objet d'essais normalisés afin que son efficacité réelle soit quantifiée, y compris vis-à-vis d'expositions prolongées à des mélanges « réels » de polluants faiblement concentrés dans l'air intérieur.

Damien CUNY est professeur à la Faculté de pharmacie de Lille où il est aussi chercheur au Laboratoire des sciences végétales et fongiques.
http://www.appanpc.fr/Pages/article_recherche.php?art=392

LIMITER LES POLLUANTS

et aérer les locaux restent les stratégies les plus efficaces.

trichloréthylène, sont alors fixés par les particules du substrat et sont dégradés par la microflore, entièrement ou partiellement selon le polluant. La diminution des polluants obtenue en laboratoire est parfois très importante. Ainsi, la concentration de l'air en trichloréthylène est réduite de 100 pour cent par biofiltration à travers un substrat planté de scindapsus doré (*Scindapsus aureus*), une plante d'appartement d'origine tropicale.

Reste que différents points nécessitent d'être étudiés, en particulier l'évolution du substrat : en se colmatant avec le temps, il devient moins efficace, car l'air y circule moins bien, et la croissance des micro-organismes est inhibée s'il s'assèche. Il faut aussi vérifier si des polluants secondaires se forment dans le substrat et évaluer le rendement final du traitement.

On s'intéresse également de plus en plus aux systèmes « passifs » que sont des plantes en pot. Dans ce cas, les polluants sont absorbés au niveau des feuilles, par la cuticule et les pores de transpiration, les stomates, et par la couche superficielle du substrat, que l'air pollué traverse.

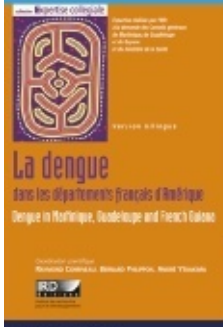
Ces systèmes passifs ont été testés en laboratoire dans des conditions parfois différentes d'une étude à l'autre, ce qui rend les comparaisons difficiles. Mais le principe est le même : on place des plantes, par exemple le pothos ou la plante araignée (*Chlorophytum comosum*) dans nos travaux, dans une enceinte en verre de 1 à


Institut de recherche pour le développement

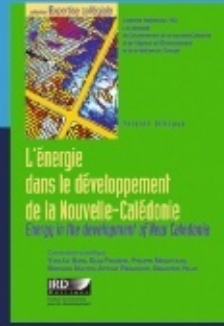
Un éditeur pour le développement



Sociétés, environnements, santé
N. VERHAZEAUCHIT, M.-E. GRUENAN, D. BLEY
364 p. 38 €



La dengue dans les départements français d'Amérique
R. CORRIEUX, B. PHILIPPON, A. YEBAKIMA
208 p. 15 €



L'énergie dans le développement de la Nouvelle-Calédonie
Y. LE BARS, E. FAUGÈRE, P. MENANTEAU, B. MOUTON, A. RIEDACKER, S. VEUT
472 p. 15 €



Le Rift est-africain
B. HIRSCH, B. ROUAMEL
424 p. 45 €

En vente dans toutes les librairies et par correspondance : IRD Diffusion
32, av. Varagnat - F 93143 Bondy cedex
Tél : 01 48 02 56 49 Fax : 01 48 02 79 09
diffusion@ird.fr
www.ird.fr

VRAI OU FAUX

Naît-il plus de garçons que de filles ?



Shutterstock/Monkey Business Images

Oui, mais on ignore pourquoi. La différence a l'avantage de compenser la mortalité des garçons avant l'âge adulte, supérieure à celle des filles.

Jean-Marc ROHRBASSER

Aurons-nous un garçon ou une fille ? La probabilité d'engendrer un enfant de l'un ou l'autre sexe est-elle la même ? Ces questions, que beaucoup de couples se posent, sont depuis longtemps objet de curiosité et de recherche.

Le rapport du nombre de naissances masculines à celui des naissances féminines – ou rapport de masculinité à la naissance – est une donnée universelle : il naît environ 105 garçons pour 100 filles. Il est donc vrai que, hors toute intervention d'une quelconque politique concertée, il naît un peu plus de garçons que de filles. Pour quelles raisons ?

En 1662, le démographe anglais John Graunt observe que, de 1628 à 1662, on a baptisé à Londres 139 782 garçons et 130 866 filles (soit 107 naissances de garçons pour 100 de filles), mais il se refuse à émettre des hypothèses explicatives. Il recommande d'interroger les voyageurs pour savoir si le phénomène est observé ailleurs.

En 1710, le médecin anglais John Arbuthnot aborde la question d'un point de vue probabiliste et... théologique. Il suppose qu'une parité des sexes doit exister lorsque les individus atteignent l'âge de se marier. Or à la puberté, les garçons mettent plus leur vie en danger que les filles et ils décèdent en plus grand nombre. Selon l'argument théologique, la nature, gouvernée par la providence divine, répare cette perte en faisant naître un peu plus de garçons que de filles, et ce, dans une proportion presque constante. Arbuthnot utilise 82 années de naissances à Londres, pendant lesquelles le nombre de naissances

masculines a toujours été supérieur, et montre par le calcul que ce phénomène ne peut être dû au hasard. Cette preuve arithmético-théologique est reprise tout au long du XVIII^e siècle et s'enrichit de nombreuses données démographiques venant confirmer le phénomène. Plusieurs causes sont invoquées à l'époque : le différentiel de risque entre les sexes, la situation géographique et climatologique (la chaleur augmenterait les chances d'avoir un garçon), la confession religieuse...

Un fait avéré, sans cause identifiée

Au milieu du XX^e siècle, le sociologue français Maurice Halbwachs en ajoute quelques-unes, dont aucune n'a été validée : des facteurs biologiques (le sexe serait déterminé dans les chromosomes, et non par une combinaison différente de chromosomes sexuels, ce qui est faux), l'état physique et l'alimentation des parents (la quantité de nourriture dont dispose l'embryon *via* la mère), leur âge – celui du père seul, de la mère seule ou de l'un et de l'autre au moment de la conception, la différence d'âge pouvant être un facteur déterminant –, la légitimité ou l'illégitimité de la naissance – la proportion des naissances masculines illégitimes serait un peu plus faible –, et les variations selon le mode de vie, rural ou urbain (il y aurait plus de filles en ville).

Fait intéressant : une étude de la fin du XX^e siècle montre qu'en Europe, il vaut mieux vivre dans un pays du Sud pour avoir un garçon, l'inverse étant vrai en Amérique du Nord.

Cette analyse tord le cou à l'ancien argument selon lequel les chances d'avoir un garçon augmentent dans les pays chauds. Les démographes actuels posent en principe que la valeur du rapport de masculinité à la naissance dépend du rapport de masculinité à la conception et de la mortalité différentielle intra-utérine. Or ces facteurs sont difficiles à mesurer. Les garçons semblent plus fréquemment conçus au début et à la fin du cycle menstruel, et les variations hormonales pourraient influencer sur le sexe de l'embryon conçu.

Aujourd'hui, on ignore encore pourquoi le rapport de masculinité à la naissance est supérieur à un. Toutefois, les chercheurs examinent si le sexe de l'enfant est lié à l'âge des parents et au rang de naissance, la proportion de naissances masculines diminuant à mesure que ce rang augmente. Les rôles des saisons et de l'intervalle entre les naissances sont également étudiés. On se demande aussi si chaque naissance est un événement biologique indépendant : une naissance n'influence-t-elle pas la suivante ?

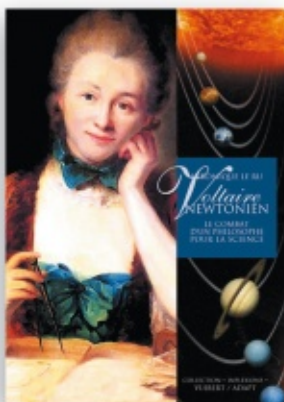
En outre, les registres patronymiques révèlent que, dans certaines familles, les garçons sont plus nombreux ; dans d'autres, ce sont les filles. Y aurait-il donc une composante héréditaire dans le différentiel des sexes ? Enfin, on devrait explorer une piste suggérée dès le XVIII^e siècle : retrouve-t-on chez certains animaux cette légère prédominance des naissances masculines ? ■

Jean-Marc ROHRBASSER est chargé de recherche et directeur des collections de l'Institut national d'études démographiques (INED), à Paris.

SCIENCES 2011 VUIBERT



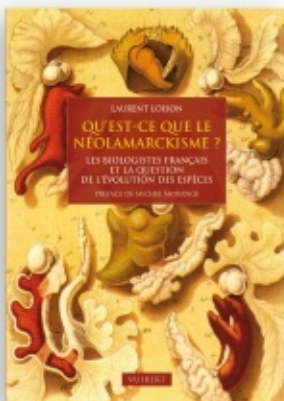
Véronique Le Ru
7-20644, 128 p., 15 €, février 2009



Véronique Le Ru
7-53741, 128 p., 15 €, mars 2005
Coédition ADAPT-SNES



Florian Douam,
Louis-Marie Bobay
0-02201, 128 p., 13 €, octobre 2010
Collection « Va savoir ! »
Ouvrage tout en couleur



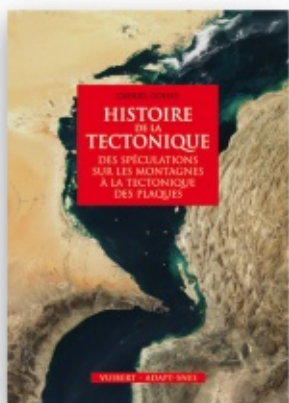
Laurent Loison
0-02300, 256 p., 29 €, août 2010



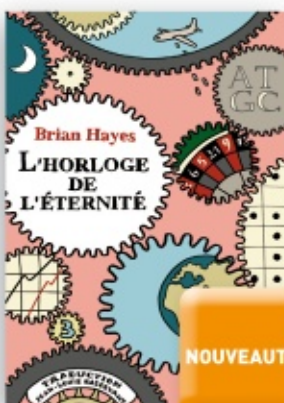
Georges Petavy
0-00245, 208 p., 22 €, avril 2010
Collection « Va savoir ! »



Michel Blay
0-01464, 144 p., 17 €, mai 2010
Collection « Inflexions »
Coédition ADAPT-SNES



Gabriel Gohau
0-00122, 176 p., 22 €, juin 2010



Brian Hayes
0-01129, 240 p., 25 €, octobre 2010



Laurence Maurines
Illustré en couleurs par Olivier Martin
0 01884, 400 p., 42 €, août 2010

Jacques Arnould, Patrick Avel, Anouk Barberousse, Sadek Beloucif, Alain Bernard, Michel Bibbel, Michel Blay, Laura Bossi, Rémi Brague, Sylvie Cadolle, Georges Chapouthier, Patrick Chaquin, Faouzia Charfi, Gilles Cohen-Tannoudji, Olivier de Dinechin, François Euvé, Philippe Huneman, Jean-Paul Jouary, Christian Kasmierczak, Étienne Klein, Rivon Krygier, Marc Lachize-Rey, Marc le Maire, Laurence Maurines, Patrick Mérot, Michel Morange, Jean-Paul Morley, Claire Pettimengin, Nathalie Raybaud, Guy Samama et Odon Vallet.

«Quelle que soit notre philosophie ou notre obédience, nul d'entre nous n'est capable de programmer un ordinateur qui puisse définir le bien et le mal. Lorsque ce "quelque chose" que nous appelons la "conscience" apparaît, ses conséquences sont imprévisibles, avec un énorme pouvoir de faire et le bien et le mal».

Jean-Louis Basdevant,
«Le principe du chat» in *Le grand des hasards*
Entretiens réunis par Jean-François Dars et Anne Papillault, Belin



Véronique Le Ru
0-02423, 128 p., 16 €, octobre 2010
Collection « Inflexions »
Coédition ADAPT-SNES

www.Vuibert.fr





Pour réagir aux articles : courrier@pouirlascience.fr
ou directement sur les pages correspondantes du site www.pouirlascience.fr

✓ QUELLE ACTION POUR LES AXIONS ?

Dans l'article *Matière noire : un univers caché* (*Pour la Science* n° 399, janvier 2011, <http://bit.ly/pls399-matiere-noire>), les auteurs ne parlent pas des axions, pourtant populaires chez les théoriciens. Que sont ces particules et existe-t-il des expériences qui tentent de les mettre en évidence ?

Martin Schwartz

→ RÉPONSE DE ÉRIC ARMENGAUD

Les axions sont des particules hypothétiques qui ont été introduites pour résoudre un problème de la théorie des interactions fortes (la chromodynamique quantique). L'existence des axions permet d'éviter une trop grande violation de la symétrie dite CP. Ces particules auraient une nature assez particulière (« pseudoscalaire »).

Si leur masse était comprise entre le microélectronvolt et le milliélectronvolt, elles constitueraient un bon candidat pour expliquer la matière noire, avec des propriétés différentes des WIMP.

L'interaction d'un axion avec le champ magnétique est supposée créer un signal électrique mesurable. On utilise cette propriété pour tenter de les détecter avec de puissants aimants. L'expérience CAST, au CERN, essaye par exemple de détecter des axions qui seraient créés au sein du Soleil. L'expérience ADM X recherche, elle, des axions qui constitueraient la matière noire de la Voie lactée. Elle a déjà permis de poser des contraintes sur la masse des axions pour les modèles de type matière noire.

✓ COULÉES DE LAVE MULTICOLORES

La coulée multicolore présentée dans l'article *Les tunnels de lave* (*Pour la Science* n° 399, janvier 2011, <http://bit.ly/pls399-lave>) est vraiment surprenante. Qu'est-ce qui explique, ces tons orange, verts et jaunes bien marqués ? Par ailleurs, la minéralogie des tunnels de lave diffère-t-elle de celle d'autres grottes plus classiques ?

Anaïs Joseph

→ RÉPONSE DE MICHEL DETAY

Les mini-coulées rencontrées dans le tunnel de lave de Ferlir, dans le Sud-Ouest de l'Islande, présentent des couleurs uniques. Il ne s'agit pas d'un vernis superficiel, mais bien de couleurs

dans la masse. Cette formation provient probablement du rétrodrainage, en plusieurs phases, d'une poche de lave vers le tube principal. Des mini-coulées successives de lave à des états différents de maturation et d'oxydation, et des vitesses de refroidissement différentes sont sans doute à l'origine de cet étagement surprenant.

Ces tunnels de lave faisant partie du patrimoine national islandais, je n'ai évidemment pas pu prélever d'échantillons qui auraient permis de réaliser des analyses minéralogiques de ces coulées. Cependant, en accord avec Jean-Marie Bardintzeff, je pense que leurs couleurs proviennent principalement de l'état d'oxydation du fer, oscillant du rouge-orangé-jaune à l'état de fer ferrique (oxydé), jusqu'au vert pour le fer ferreux (réduit).

Par ailleurs, la minéralogie des tunnels de lave n'a rien à voir avec celle des grottes « classiques ». Les tunnels de lave sont formés dans la roche volcanique, alors que les grottes habituelles sont formées dans des roches calcaires (sédimentaires). Ces deux environnements géologiques n'ont en commun que la présence de spéléothèmes (de lave ou de calcaire respectivement).

✓ LE CRI DES TORTUES

D'après l'article *La communication acoustique des crocodiles* (*Pour la Science* n° 399, janvier 2011, <http://bit.ly/pls399-crocodiles>), les cris émis avant l'éclosion par les jeunes crocodiles informent la mère sur l'état de développement des embryons. Chez les tortues, qui sont aussi des reptiles et enfouissent aussi leurs œufs, les jeunes émettent-ils également des signaux acoustiques avant l'éclosion ?

Nicolas Cennac

→ RÉPONSE DE NICOLAS MATHEVON

À ma connaissance, les jeunes tortues n'émettent pas de signaux acoustiques avant l'éclosion, ni après, d'ailleurs. Chez ces animaux, les soins parentaux semblent absents et aucune communication parent-jeune n'a encore été décrite. De plus, les tortues et crocodiles sont assez éloignés phylogénétiquement. Comme expliqué dans l'article, les crocodiles sont beaucoup plus proches des oiseaux, avec lesquels ils constituent le groupe des Archosaures.

Chez certaines espèces de tortues, cependant, l'émission de signaux acoustiques a été



La communication acoustique permet aux jeunes crocodiles de synchroniser l'éclosion.

décrite lors de l'accouplement. Mais on ne sait pas vraiment si ces vocalisations ont valeur de signal, c'est-à-dire si elles portent de l'information. Les tortues n'utilisent donc pas beaucoup l'acoustique pour communiquer.

✓ HABITER LE PERSONNAGE

Merci pour l'article *Les signaux non verbaux de la communication* (*Pour la Science* n° 399, janvier 2011, <http://bit.ly/pls399-communication>). Certains hommes politiques essaient de corriger leur gestuelle pour renvoyer une meilleure image. Peut-on réellement modifier par l'entraînement les signaux non verbaux que l'on transmet ? Ces changements sont-ils pérennes à long terme ?

Thomas Bauder

→ RÉPONSE DE Y.-A. DE MONTJOYE ET A. PENTLAND

Les signaux honnêtes étant profondément ancrés dans notre système nerveux, il est très difficile de tromper son interlocuteur en les déguisant. Il est cependant possible de les influencer, notamment par un principe d'interprétation théâtrale connu sous le nom de « La Méthode ». Ce principe, développé dans les années 1940 à New York par l'Actor Studio, consiste à faire corps avec un personnage et à expérimenter sa personnalité. En effet, « devenir » un patron pointilleux ou un ami compatissant modifie notre communication non verbale et *in fine* la façon dont un interlocuteur nous perçoit.

Cependant, aller au-delà du jeu d'acteur et vivre son personnage influence notre façon de penser, d'agir et de prendre des décisions. Façonner sa communication non verbale n'est donc pas pratiquer la langue de bois, mais reflète un vrai travail de réinvention de soi.