

Zoologie

Limace à pénis détachable

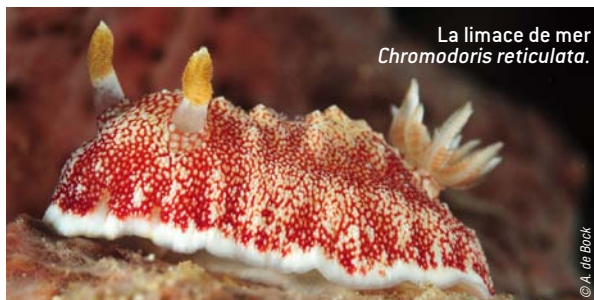
En 1976, *L'empire des sens*, du Japonais Nagisa Oshima, est présenté au Festival de Cannes. À la fin du film, le héros est émasculé et meurt. Un destin improbable pour la limace de mer *Chromodoris reticulata* : son pénis est détachable !

Cet animal est hermaphrodite et, lors de l'accouplement, son pénis pénètre dans l'orifice femelle de son partenaire, et *vice versa*. Jusque-là, rien que de très ordinaire. L'équipe de Ayami Sekizawa, de l'Université d'Osaka, a observé qu'ensuite, l'organe mâle est abandonné, mais qu'il est remplacé en 24 heures ! Par quel mécanisme ?

Le sexe mâle, très long, est en grande partie enroulé en spirale dans le corps. Ainsi, le pénis détachable n'est qu'une première partie d'un organe que la limace peut extruder (jusqu'à trois fois). Ce n'est pas le seul cas où le pénis est abandonné, mais ce serait la première fois que l'on découvre une régénération.

→ Loïc Mangin

A. Sekizawa et al., *Biology Letters*, vol. 9, 20121150, en ligne le 13 février 2013



La limace de mer *Chromodoris reticulata*.

Mathématiques

Le 48^e premier de Mersenne

Composé de 17 425 170 chiffres, le nombre premier découvert par Curtis Cooper, professeur à l'Université du Missouri, est le plus grand connu à ce jour. Il a été trouvé dans le cadre du projet participatif GIMPS (*Great Internet Mersenne Prime Search*, ou Grande recherche sur Internet de nombres premiers de Mersenne). Les nombres premiers sont les entiers qui ne sont divisibles que par un et par eux-mêmes, comme 3, 11 ou 17. Il en existe une infinité. Mais si les nombres premiers sont fréquents, celui trouvé par C. Cooper appartient à une famille de nombres premiers très rares, les nombres premiers de Mersenne, du nom du moine français du XVII^e siècle Marin Mersenne. Les nombres de Mersenne sont les entiers de la forme $2^p - 1$, où p est lui-même un nombre premier. Mersenne a étudié les nombres premiers pouvant s'écrire sous cette forme. Le nombre découvert par C. Cooper s'écrit $2^{57\,885\,161} - 1$; ce n'est que le 48^e nombre premier de Mersenne connu.

→ S. B.

<http://www.mersenne.org>

Électronique

Des biomatériaux pour la microélectronique 3D

Et si, pour augmenter les performances des ordinateurs, on utilisait... des biomatériaux ? C'est ce que proposent des biophysiciens du CEA, du CNRS, de l'Université Joseph Fourier et de l'INRA à Grenoble. Leur idée : construire des puces tridimensionnelles à l'aide de polymères biologiques.

Dans la course à la miniaturisation informatique, les circuits intégrés 3D, apparus il y a 20 ans, sont des plus prometteurs. Constitués de plaques de silicium gravées de circuits bidimensionnels, empilées et interconnectées, ils offrent une densité supérieure de composants et réduisent la longueur des circuits de connexion. Toutefois, plusieurs obstacles empêchent leur développement à grande échelle.

Les connexions verticales utilisées dans certains modules de mémoires, des microtrous remplis d'un métal conducteur, nécessitent un bon remplissage des trous et un alignement parfait des plaques, et leur densité est limitée par le nombre de trous. Quant aux connexions directes entre tranches de silicium, elles sont effectuées par adhésion moléculaire, à des températures supérieures à 200 °C qui risquent d'endommager les circuits intégrés, et nécessitent des surfaces extrêmement plates, lisses

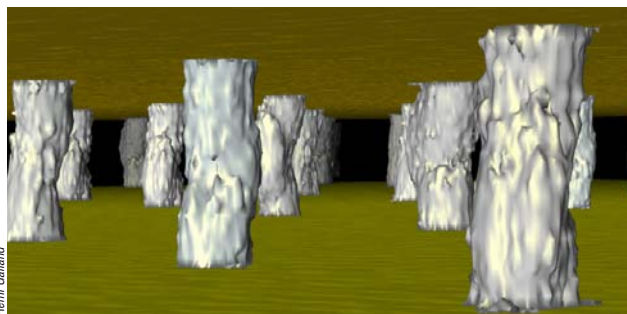
et propres – autant de contraintes à appliquer aux galettes de silicium.

Rémi Galland et ses collègues proposent une connexion verticale fondée sur les propriétés d'assemblage d'une molécule produite par les cellules eucaryotes : l'actine. Essentielle pour le maintien de l'architecture cellulaire, l'actine, par le biais d'une régulation fine de sa polymérisation, assure aussi, dans les cellules, la propulsion de bactéries telles que *Listeria* : elle forme un réseau de petits filaments interconnectés – une sorte de comète – dont la polymérisation pousse la bactérie. C'est cette propriété que les biophysiciens ont utilisée.

Entre deux lamelles de verre préparées pour que la polymérisation de l'actine ne se produise qu'en certains points en regard, ils ont injecté des monomères d'actine et les composants nécessaires à la formation des comètes. Des piliers d'actine ont poussé sur chaque lamelle et se sont rejoints. Métallisée avec des particules d'or, la structure obtenue devient conductrice. Les biophysiciens doivent à présent tester leur technique sur de vraies galettes de silicium, avec des circuits intégrés.

→ Marie-Neige Cordonnier

R. Galland et al., *Nature Materials*, en ligne le 10 février 2013



Reconstitution de piliers d'actine auto-assemblés entre deux lamelles. Les piliers [0,8 micromètre de diamètre] ont été scannés au microscope confocal, et les images obtenues réassemblées numériquement.

Biologie moléculaire

La quadruple hélice de l'ADN

En 1953, Francis Crick et James Watson présentaient leurs conclusions : l'ADN est constitué de deux brins formant une double hélice. Dix ans plus tard, une structure de quadruple hélice, qualifiée de G-quadruplexe, était observée sur un brin d'ADN *in vitro*.

Un brin unique peut en effet former des circonvolutions et établir des liaisons entre différents points de la molécule, ce qui lui donne localement l'aspect d'une

hélice à « quatre brins ». Giulia Biffi, du Centre de recherche contre le cancer à Cambridge, au Royaume-Uni, et ses collègues ont mis au point un anticorps, BG4, qui se fixe sur les G-quadruplexes ; il leur a permis d'observer la présence de ces structures dans les cellules et de suivre leur évolution lors du cycle cellulaire.

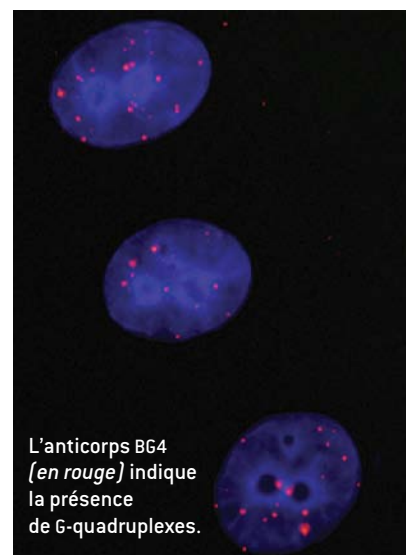
Les G-quadruplexes apparaissent surtout au cours de la division cellulaire, quand les deux brins de la double

hélice d'ADN se séparent pour effectuer la réplication. Elles en perturbent le processus, comme des nœuds qu'il faudrait d'abord défaire.

Cette étude pourrait être un pas dans la lutte contre le cancer : en stabilisant les G-quadruplexes, il serait possible de ralentir, voire de bloquer, la réplication particulièrement rapide des cellules cancéreuses.

→ S. B.

G. Biffi et al., *Nature Chemistry*, en ligne, 20 janvier 2013



L'anticorps BG4 (en rouge) indique la présence de G-quadruplexes.

G. Biffi et al./Nature Chemistry



Muséum national d'Histoire naturelle

Le stratotype Hettangien

Coordonné par Micheline Hanzo

Le temps du géologue est divisé en étages définis par les fossiles qu'ils contiennent. Afin d'établir des références universelles, certains sites où les couches géologiques correspondant à ces étages affleurent ont été qualifiés de « stratotypes ».

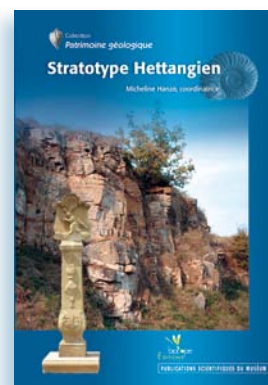
La collection *Patrimoine géologique* a pour objet de publier des synthèses sur chacun des stratotypes situés en France.

Le stratotype de l'Hettangien est donc une référence géologique internationale. Il est de ce fait aussi la célébrité d'Hettange-Grande, localité de Moselle où il a été défini.

Suite à bien des controverses, c'est Eugène Renevier qui, en 1864, en fut l'initiateur, séduit par les travaux de son prédécesseur Olry Terquem, sur des niveaux particulièrement riches en fossiles.

Ce stratotype historique méritait d'être protégé ! Il obtint le statut de Réserve naturelle nationale d'Hettange-Grande en 1985. *Bildstock*, pavés, pierres à four, etc., témoignent de l'exploitation du matériau gréseux du site stratotypique.

Bien documenté, richement illustré, cet ouvrage constitue une synthèse des connaissances acquises sur l'Hettangien au niveau de son stratotype, et de la Lorraine belgo-luxembourgeoise, en évoquant plus brièvement d'autres sites du même âge en France.



317 p. • 232 figs • 35,90 € TTC • format 16,5x24 cm
ISBN 978-2-85653-688-9

ouvrage en vente à la librairie des Publications Scientifiques face à la Grande Galerie de l'Évolution

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DU MUSÉUM

Commandes et renseignements :

Muséum national d'Histoire naturelle

Publications Scientifiques

Case postale 41 • 57 rue Cuvier • 75231 Paris cedex 05

Tél. : 01 40 79 48 05 • Fax : 01 40 79 38 40

diff.pub@mnhn.fr • <http://www.mnhn.fr/pubsci>

Archéologie

Massacre en piscine romaine

Dans son long poème épique les *Métamorphoses*, Ovide (-43 à 18) précise que, voyant ses enfants se faire massacrer par Artémis et Apollon, la reine mythique Niobé fut pétrifiée. Or voilà que les archéologues de la Superintendence des biens archéologiques du Latium viennent de retrouver ses enfants pétrifiés dans le marbre chez le protecteur d'Ovide.



Niobé en souffrance

Les archéologues les ont découverts dans une propriété privée proche de la ville de Ciampino, où se trouvent les restes de la villa de Messalla (-64 à -8), le protecteur d'Ovide. C'est dans la piscine de la villa qu'ils ont eu la surprise de mettre au jour sept statues de marbre représentant le massacre des enfants de Niobé. Tout indique qu'elles ornaient les quatre coins du bassin ainsi qu'un socle placé au centre de la piscine. Les archéologues pensent qu'au II^e siècle de notre ère, un séisme les a précipitées dans la piscine, où elles sont restées ensuite sous la protection de la terre.

→ François Savatier

Entomologie

Les bourdons électrisés

Les fleurs usent d'une variété de formes, de couleurs, de motifs et de parfums pour attirer les insectes butineurs qui participent à leur fécondation. L'équipe de Daniel Robert, à l'Université de Bristol, a montré que les bourdons (*Bombus terrestris*) sont, en plus, sensibles au potentiel électrique des fleurs. Les fleurs ont tendance à avoir une charge électrique négative, alors que les bourdons acquièrent une charge positive par les frottements en vol de l'air sur leur corps. D. Robert et ses collègues ont établi que les bourdons sont capables de détecter les champs électriques dus aux différences de potentiel entre les fleurs et eux, et qu'ils utilisent ces informations pour reconnaître les fleurs riches en nourriture. En outre, quand un bourdon se pose sur une fleur, il modifie pendant quelques secondes son potentiel électrique, une variation que les autres bourdons peuvent percevoir.

→ S. B.

D. Clarke et al., *Science*, en ligne le 21 février 2013

Écologie

La pollinisation en crise ?

On estime que, dans le monde, les trois quarts des cultures alimentaires dépendent au moins en partie de la pollinisation par des animaux, les insectes en particulier. Sachant que la diversité des insectes pollinisateurs diminue depuis plusieurs décennies, y aurait-il une « crise de la pollinisation » ? Et si oui, le renforcement des effectifs d'abeilles domestiques permettrait-il de compenser le déclin des autres insectes ? Deux études apportent une réponse pessimiste à ces questions.

Avec deux collègues, Laura Burkle, de l'Université de l'État du Montana et de celle de Washington, a étudié, en s'appuyant sur des données historiques et en collectant de nouvelles données en 2009 et 2010, l'évolution des interactions plantes-pollinisateurs dans une région de l'Illinois sur une période de 120 ans. Les trois chercheurs ont notamment constaté que parmi les 532 associations plante-abeille recensées au XIX^e siècle sur un sous-ensemble de 26 plantes et leurs 109 abeilles pollinisatrices, seules 125 associations subsistent aujourd'hui, soit un quart. Et parmi les interactions plante-abeille ayant été perdues, 183, soit près de la moitié, sont dues à la disparition, de la région étudiée, des espèces d'abeilles correspondantes (la moitié des

espèces ne sont plus présentes). Qui plus est, en se concentrant sur une plante abondante (*Claytonia virginica*), L. Burkle et ses collègues ont noté, d'une part, que la diversité des abeilles qui la visitent n'avait pas changé entre le XIX^e siècle et 1970, mais qu'elle a diminué de moitié depuis ; d'autre part, que le rythme des visites a été divisé par quatre depuis 1970 (de 0,59 à 0,14 abeille par minute). Il y a ainsi, au moins sur la région étudiée, une dégradation notable du réseau d'interactions plantes-pollinisateurs, qui conforte l'idée d'une crise de la pollinisation.

Quant à la vaste étude internationale conduite par Lucas Garibaldi, de l'Université du Rio Negro en Argentine, qui a porté sur 600 champs de 41 cultures sur six continents, elle a notamment montré que les pollinisateurs sauvages sont environ deux fois plus efficaces que les abeilles domestiques : une augmentation des visites de pollinisateurs sauvages accroît la fructification (transformation de fleurs en fruits) deux fois plus que la même augmentation de visites d'abeilles domestiques. Ces dernières ne pourront donc pas compenser entièrement le déclin des pollinisateurs sauvages !

→ Maurice Mashaal

L. A. Burkle et al., L. A. Garibaldi et al., *Science*, en ligne le 28 février 2013

Les abeilles domestiques n'ont pas le monopole de la pollinisation, comme l'illustre ce syrphé (une mouche butineuse). Elles sont même globalement moins efficaces que les pollinisateurs sauvages.

Médecine

Protéine antidépigmentation

En réaction aux divers stress physiques ou émotionnels qu'il subit, l'organisme produit des protéines ayant parfois un effet délétère. L'une de ces protéines de stress, nommée HSP70 inductible, est notamment impliquée dans le vitiligo, une affection auto-immune qui se traduit par une dépigmentation de la peau, avec des taches blanches de formes et localisations aléatoires. Caroline Le Poole, à l'Université Loyola de Chicago, et ses collègues ont montré chez la souris qu'une version modifiée de la protéine HSP70i a un effet préventif et thérapeutique. Normalement, la protéine HSP70i active les cellules immunitaires responsables de la mort des cellules pigmentées de la peau. La protéine HSP70i modifiée se lie à ces cellules immunitaires et les désactive, ce qui bloque la réaction auto-immune.

→ M. M.

J. A. Mosenson et al., *Science Translational Medicine*, vol. 5, 174ra28, 2013

Biologie

Des archées dans la panse

Quelque 37 pour cent du méthane dégagé par les activités humaines proviennent... de la panse des vaches. L'équipe de Tim Urich, de l'Université de Vienne, y a découvert une nouvelle faune d'archées, des micro-organismes unicellulaires sans noyaux comparables aux bactéries. Il s'agit de thermoplasmates, des archées qui ont la particularité de tirer leur énergie de la méthylamine et de ses dérivés, des substances organiques très concentrées dans les betteraves fourragères. Or les archées méthanogènes que l'on connaissait chez la vache consomment de l'hydrogène. Les stratégies visant à réduire le méthane issu de la panse bovine tendaient donc à réduire l'hydrogène disponible. La découverte des thermoplasmates laisse imaginer de nouvelles voies pour réduire les émissions de méthane, un très puissant gaz à effet de serre.

→ F. S.

Nature Communications, en ligne le 5 février 2013

Climatologie

Le dioxyde de carbone, cause de la dernière déglaciation ?

La dernière déglaciation s'est produite il y a 20 000 à 10 000 ans. Pour déterminer si le dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique était en cause, Frédéric Parrenin, de l'Université Joseph Fourier, à Grenoble, et ses collègues ont reconstitué les variations de sa concentration, en analysant grâce à une nouvelle méthode des carottes glaciaires prélevées dans l'Antarctique.

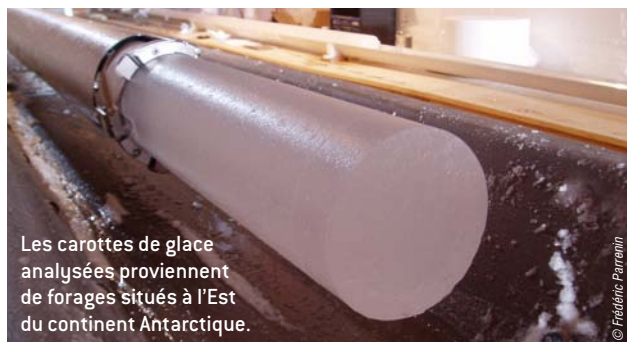
Les carottes de glace polaire nous renseignent sur les climats passés : la composition des bulles d'air piégées permet de déduire celle de l'atmosphère, tandis que la composition isotopique de la glace indique la température. Cependant, les bulles sont plus jeunes que la glace environnante, car elles contiennent de l'air ayant

diffusé depuis la surface (dans les couches superficielles, la neige qui donnera la glace n'est pas assez dense pour le piéger).

Pour effectuer une datation relative des variations de température et de concentration en CO₂, les chercheurs ont déterminé la profondeur de piégeage de l'air. Pour ce faire, ils ont analysé la richesse des bulles en un isotope lourd de l'azote, d'autant plus élevée que la profondeur de piégeage est importante. Ils ont ainsi montré que la concentration atmosphérique en CO₂ a augmenté presque en même temps que la température lors de la dernière déglaciation, et expliquerait donc en partie le réchauffement.

→ G. J.

Science, en ligne le 1^{er} mars 2013



Les carottes de glace analysées proviennent de forages situés à l'Est du continent Antarctique.

© Frédéric Parrenin

DERNIÈRE minute...

LES OISEAUX AVAIENT QUATRE AILES

L'équipe de Xiaoting Zheng, de l'Université de Linyi, en Chine, vient de décrire 11 spécimens remarquables d'oiseaux archaïques, des fossiles du Bas Crétacé : leurs membres postérieurs sont pourvus de plumes suffisamment développées pour que l'on suppose qu'il s'agissait d'ailes jouant un rôle dans le vol. Cette découverte laisse penser que les oiseaux avaient d'abord quatre ailes,

puis qu'ils ont perdu les ailes postérieures au cours de l'évolution, sans doute en relation avec l'emploi de ces membres pour se déplacer au sol.

MICROCAPTEUR D'ACTIVITÉ CÉRÉBRALE

La mesure fine de l'activité du cerveau requiert des capteurs de petite taille, précis et n'entraînant pas d'inflammations. Une équipe dirigée par Christophe Bernard, de l'INSERM, a fabriqué un capteur

en matériau organique épais de quelques micromètres et doté d'un système interne d'amplification du signal, puis l'a implanté sous le crâne de rats pour le tester. Avec succès : cet appareil se révèle plus biocompatible que des électrodes en métal et a un meilleur rapport signal sur bruit.

Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr



POUR LA SCIENCE



+ En cadeau le CD *Einstein et les révolutions quantiques*

De la relativité à la physique quantique, Alain Aspect - physicien français et membre de l'académie des Sciences- raconte deux révolutions scientifiques majeures qui continuent de bouleverser notre vision du monde.

CD audio de 75 minutes - Collection « L'Académie raconte les sciences » édité par De Vive Voix - Mars 2012 – Valeur : 9.90 €.



Pour la Science
12 n^{os}/an

Dossier Pour la Science
4 n^{os} / an

**POUR LA
SCIENCE**

À retourner accompagné de votre règlement dans une enveloppe non affranchie à : Service Abonnements Pour la Science • Libre réponse 90382 • 75281 Paris cedex 06

- ALAIN ASPECT**
PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ D'ORLÈANS
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
- EINSTEIN
ET LES RÉVOLUTIONS
QUANTIQUES**
- 
- EDITIONS RACINE
LES SCIENCES**

**Votre cadeau
de bienvenue !**

- Nom : _____ Prénom : _____
 Adresse : _____
 Code postal : [] [] [] [] [] Ville : _____ Paus : _____ Tél. (facultatif) : _____

Je souhaite recevoir la newsletter *Pour la Science* à l'adresse e-mail suivante (à remplir en majuscule) :

- ☐ Je règle en douceur **19€/trimestre***. Je remplis la grille d'autorisation de prélèvement ci-dessous en joignant impérativement 1 RIB.
- *Valable en France métropolitaine uniquement.*

Autorisation de prélèvement automatique. J'autorise l'établissement teneur de mon compte à prélever le montant des avis de prélèvements trimestriels présentés par *Pour la Science*. Je vous demande de faire apparaître mes prélèvements sur mes relevés de compte habituels. Je m'adresserai directement à *Pour la Science* pour tout ce qui concerne le fonctionnement de mon abonnement.

Établissement teneur du compte à débiter

Compte à débiter

Date et signature (obligatoire)

Organisme créancier
Pour la Science
8 rue Férou – 75006 Paris
N° national d'émetteur : 426900

- ☐ Je préfère régler mon abonnement **en une seule fois 76 €** (+ frais de port en sus pour l'étranger : Europe 16 € - autres pays 35 €.)

- ☐ par chèque à l'ordre de Pour la Science ☐ par carte bancaire N° :
Expire fin : Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB) :

Signature obligatoire :

POINT DE VUE

Comment Internet fait le lit des croyances

Sur Internet, d'innombrables informations douteuses alimentent des inquiétudes non fondées et affaiblissent l'indispensable lien de confiance entre l'opinion publique et les scientifiques.

Gérald Bronner

Internet est un outil formidable, il représente à la fois une démocratisation du savoir et une possibilité d'expression inégalée dans l'histoire de l'humanité. Mais la massification de l'information qu'il entraîne (en 2005, l'humanité avait produit 150 exabits, soit 150×10^{18} bits, de données, ce qui est considérable ; en 2010, elle en a produit huit fois plus) et la possibilité donnée à tous d'intervenir sur le marché des idées dessinent les contours d'un dédale cognitif dans lequel beaucoup de nos contemporains prennent le risque de se perdre : où trouver l'information fiable ? Indépendamment des espoirs que cet outil suscite à juste titre, il est d'ores et déjà possible de déceler certains mécanismes qu'il autorise, plus favorables à la diffusion de croyances et d'idées douteuses qu'à celle de la connaissance.

La croissance exponentielle des informations disponibles permet notamment d'amplifier la tendance de tout « croyant » à chercher des données qui vont confirmer sa croyance plutôt qu'à prendre le risque de se confronter à la contradiction. On trouve souvent le moyen d'observer des faits qui ne sont pas incompatibles avec un énoncé douteux, mais cette démonstration n'a aucune valeur si l'on ne tient pas compte de la proportion, ni même de l'existence de ceux qui le contredisent. Quelqu'un croit-il à l'efficacité de l'homéopathie par exemple ? Grâce à n'importe quel moteur de recherche sur Internet et en quelques clics, il trouve des centaines de pages lui permettant d'affirmer sa croyance. Ainsi, une étude menée

en 2006 et publiée par Eric Lawrence et ses collègues de l'Université américaine George Washington a montré que 94 pour cent des internautes ne consultent que les blogs épousant leur sensibilité politique. En fait, cette disposition à la confirmation est très ancienne, mais Internet permet de l'amplifier. En effet, le mécanisme de recherche sélectif de l'information est rendu plus aisé par la massification de cette information : plus le nombre d'informations non validées sera important dans un espace social, plus la crédulité risque de se propager.

Mais qu'en est-il alors pour celui qui n'est pas croyant, qui n'a pas d'idée préconçue sur un sujet et souhaite se servir d'Internet pour

il refuse la croyance, mais sans avoir besoin d'une autre justification que la fragilité de l'énoncé qu'il révoque. Ce fait est d'ailleurs tangible sur les forums sur Internet où parfois croyants et non-croyants s'opposent. Parmi les posts proposés par ceux qui veulent défendre une croyance, 36 pour cent sont soutenus par un document, un lien ou une argumentation développée, alors que ce n'est le cas que dans 10 pour cent des posts de non-croyants. Les hommes de science en général n'ont pas beaucoup d'intérêts, ni académiques ni personnels, à consacrer du temps à cette concurrence ; la conséquence un peu paradoxale de cette situation, c'est que les croyants ont réussi à instaurer un

oligopole cognitif sur Internet, mais aussi sur certains thèmes dans les médias traditionnels qui se font parfois les porte-parole de ces informations douteuses. Il s'agit

alors, par exemple, des risques associés aux OGM ou aux ondes de basses fréquences.

Les thèmes concernés sur Internet sont multiples, ce média permettant une mutualisation des arguments de la croyance. Les mythes du complot, par exemple, étaient souvent colportés par le passé par le bouche à oreille, mode de communication ne permettant pas de constituer des argumentaires robustes. Aujourd'hui, au contraire, ces mythes peuvent s'affranchir de l'oralité et bénéficier d'une multitude de contributions qui s'agrègent et constituent des « mille-feuilles argumentatifs ». À la lecture, même superficielle, des sites conspirationnistes – qu'ils s'occupent de l'élucidation des attentats du 11 Septembre ou de la mort de Mickael Jackson –, on est frappé par l'ampleur de l'argumentation

LES SCIENTIFIQUES ONT PEU D'INTÉRÊTS académiques ou personnels à consacrer beaucoup de temps à démonter les arguments des croyants.

en savoir plus ? Supposons qu'il utilise Google pour s'en renseigner sur des sujets de croyances divers : astrologie, télékinésie, monstre du Loch Ness, etc. Il découvrira que parmi les 30 premiers sites proposés par le moteur de recherche, plus de 80 pour cent défendent la croyance qui le préoccupe, si l'on ne retient que les sites qui prennent parti (pour ou contre). Pourquoi 30 sites ? Parce que 99 pour cent des internautes ne vont généralement pas au-delà quand ils font une recherche.

Comment expliquer cette situation ? Il se trouve que les croyants sont généralement plus motivés que les non-croyants pour défendre leur point de vue et lui consacrer du temps. La croyance est partie prenante de l'identité du croyant, alors que le non-croyant est souvent dans une position d'indifférence :