

POUR LA SCIENCE

Directrice de la rédaction - Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Pour la Science :

Rédacteur en chef adjoint : Maurice Mashaal
Rédacteurs : François Savatier, Marie-Neige Cordonnier,
Philippe Ribeau-Géssippe, Bénédicte Salthun-Lassalle,
Jean-Jacques Perrier

Dossiers Pour la Science :

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin
Rédacteur : Guillaume Jacquemont

Cerveau & Psycho :

Rédacteur : Sébastien Bohler

L'Essentiel Cerveau & Psycho :

Rédactrice : Émilie Auvrouin

Directrice artistique : Céline Lapet

Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacquenet,
Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Site Internet : Philippe Ribeau-Géssippe

Marketing : Heidi Chappes

Direction financière : Anne Gusdorf

Direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Jérôme Jalabert assisté de Marianne Sigogne

Presse et communication : Susan Mackie

Directrice de la publication et Gérante : Sylvie Marcé

Conseillers scientifiques : Philippe Boulanger et Hervé This

Ont également participé à ce numéro : Laurent Fasano,
Edgar Gomes, Bernard Helffer, Daniel Joly, Alain Léger,
Christophe Pichon, Pascale Senellart, Daniel Tacquenet.

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin
(jf.guillotin@pourlascience.fr), assisté de Nada Mellouk-Raja
Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97 • Fax : 01 43 25 18 29

SERVICE ABONNEMENTS

Guillaume Grémillon. Tél. : 01 55 42 84 04

Espace abonnements :

<http://tinyurl.com/abonnements-pourlascience>

Adresse e-mail : abonnements@pourlascience.fr

Adresse postale :

Service des abonnements - 8 rue Férou - 75278 Paris cedex 06

Commande de dossiers ou de magazines :

02 37 82 06 62 (de l'étranger : 33 2 37 82 06 62)

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal,
Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châteaux, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor in chief : Mariette DiChristina. Editors : Ricky Rusting, Philip Yam, Gary Stix, Davide Castelvecchi, Graham Collins, Mark Fischetti, Steve Mirsky, Michael Moyer, George Musser, Christine Soares, Kate Wong. President : Steven Inchcoombe. Vice President : Frances Newburg.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue « Pour la Science », dans la revue « Scientific American », dans les livres édités par « Pour la Science » doivent être adressées par écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial « Scientific American » sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à « Pour la Science S.A.R.L. ».

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).



Choisir et décider

Comment décider ? Comment choisir quand plusieurs options sont possibles ? Pour Aristote, le choix est le « désir délibératif des choses qui dépendent de nous ». En d'autres termes, une décision ne peut concerner que des événements sur lesquels nous avons prise ; elle nécessite une réflexion – une délibération – et une conclusion dont l'aspect subjectif – le désir – n'est pas exclu. Parfois, la décision est évidente, les données étant assez tranchées pour que le choix de la solution adaptée s'impose.

Mais, bien souvent, plusieurs options restent en lice. Quand il s'agit d'une décision concernant un groupe, on évalue les alternatives possibles, l'intérêt général et l'impact de la décision sur le bien-être collectif. Quand ce dernier risque d'être menacé, le principe de précaution est appelé à la rescousse.

En 1979, le philosophe allemand Hans Jonas a énoncé le principe de responsabilité, qui impose d'abandonner toute technique ou pratique mettant en péril l'intégrité ou la survie de l'humanité dans son ensemble. Quand ce n'est plus l'humanité dans son existence qui est menacée,

Disposer de suffisamment d'informations

mais sa santé ou l'environnement, le principe de responsabilité devient principe de précaution. Aujourd'hui, ce dernier est invoqué lors des décisions difficiles à prendre faute de données scientifiques validées.

Les exemples abondent. C'est le cas des polluants hormonaux, ou perturbateurs endocriniens. De nombreux pesticides ou polluants industriels se comportent comme des hormones naturelles. Chez l'animal, ils ont des conséquences délétères, notamment sur le système reproducteur. Par ailleurs, on constate chez certaines personnes des stérilités inexpliquées. Peut-on incriminer les perturbateurs endocriniens ? Peut-on transposer directement à l'homme les résultats obtenus chez l'animal ? Pour l'affirmer, il faudrait disposer de suffisamment d'informations.

Les perturbateurs endocriniens sont nombreux et persistent dans l'environnement. Les recherches sur ces substances se poursuivent, mais en attendant de mieux comprendre leurs effets, quelques décisions ont été prises. Ainsi, les enfants étant les plus exposés et les plus fragiles, certains fabricants ont choisi d'éliminer le bisphénol A des biberons qu'ils produisent, avant même d'y être contraints par une loi (voir *Les polluants hormonaux*, page 32, et *Le bisphénol A, un danger pour la santé ?*, page 42). Ils ont appliqué le principe de précaution à leur échelle. Teinté de quelques arrière-pensées commerciales ?

- 1 **ÉDITO**
 4 **BLOC-NOTES**
Didier Nordon

Actualités

- 7 **Bien servir le champagne**
 7 **Que devient le pétrole de Deepwater Horizon ?**



- 8 **Le palmarès 2010 des mathématiciens**
 10 **La mémoire des muscles ... et bien d'autres sujets.**
 12 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 14 **POINT DE VUE**
Mathématiques françaises : un avenir à assurer
Patrick Gérard
 15 **ÉCONOMIE**
Voulant favoriser la concurrence...
Ivar Ekeland
 16 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
L'écoconception des appareils électroniques
Françoise Berthoud
 18 **VRAI OU FAUX**
Les vrais jumeaux ont-ils les mêmes empreintes ?
Clémence Carron
 19 **COURRIER DES LECTEURS**
 20 **SONDAGE**
Faites-vous confiance à la science ?

Sur la totalité des numéros :
 deux encarts d'abonnement pages 24 et 25.
 Encarts commande de livres et abonnement pages 76 et 77.
 En couverture : © Per-Anders Pettersson

À LA UNE

24 PALÉONTOLOGIE HUMAINE

Quand la mer sauva l'humanité

Curtis Marean

Les conditions climatiques qui ont suivi de peu l'apparition d'*Homo sapiens* étaient si rudes qu'elles auraient pu faire disparaître notre espèce. Grâce aux ressources de la côte Sud de l'Afrique, une toute petite population – sans doute nos ancêtres – y survécut.



32 ENDOCRINOLOGIE

Des polluants hormonaux

M. Tohmé, J.-P. Cravedi et V. Laudet

Les perturbateurs endocriniens sont des substances de l'environnement qui agissent comme les hormones dans l'organisme ou en bloquent l'activité. Ils auraient des conséquences néfastes sur la santé. Reste à mieux comprendre leurs modes d'action pour limiter leurs effets.



42 BIOCHIMIE

Le bisphénol A : un danger pour la santé ?

Heather Patisaul

Un composant des plastiques, le bisphénol A, modifie, chez le rat, l'organisation de certaines régions cérébrales et perturbe la reproduction. Il n'est pas avéré qu'il en soit ainsi chez l'homme, mais, principe de précaution oblige, mieux vaut limiter l'exposition à cette substance.

50 **ASTRONOMIE** Des super-Terres accueillantes

Dimitar Sasselov et Diana Valencia

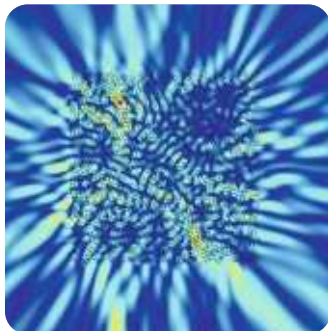
Il existe sans nul doute d'innombrables planètes extrasolaires. Mais à quoi ressemblent-elles ? Les modèles suggèrent qu'un grand nombre d'entre elles seraient semblables à la Terre, et susceptibles d'abriter la vie.



58 **CLIMATOLOGIE** La toundra, la taïga et le réchauffement climatique

Matthew Sturm

Dans les régions boréales, le réchauffement climatique réduit la surface occupée par les glaces, et modifie celle de la toundra et de la taïga.



66 **PHYSIQUE** Le laser aléatoire : un vrai laser ?

Patrick Sebbah et Christian Vanneste

Des milieux diffusants et désordonnés peuvent engendrer un effet laser. Ces nouveaux lasers suscitent l'intérêt tant des chercheurs que du monde industriel.

74 **ARCHÉOLOGIE** Les esclaves des tombes néolithiques

A. Testart, Ch. Jeunesse, L. Baray et B. Boulestin

Les Européens d'il y a quelque 6 000 ans inhumèrent souvent plusieurs personnes en même temps. L'analyse de leurs tombes suggère qu'une ou plusieurs personnes dépendantes d'un personnage principal, sans doute ses esclaves, l'accompagnaient dans la mort.

Regards

- 82 **HISTOIRE DES SCIENCES**
Cendrillon et la querelle de l'argonaute
Josquin Debaz
Naturaliste amateur éclairée, précurseur en aquariologie, Jeanne Villepreux-Power était une autodidacte passionnée. Ses travaux sur l'argonaute ont résolu une captivante controverse de la biologie marine du XIX^e siècle.
- 88 **LOGIQUE & CALCUL**
Les nombres premiers insolites
Jean-Paul Delahaye
Repérer les nombres premiers dotés des plus étranges propriétés est un passe-temps qui demande imagination, persévérance et savoir-faire arithmétique.
- 94 **ART & SCIENCE**
Les yeux de Rembrandt
Loïc Mangin
- 96 **IDÉES DE PHYSIQUE**
Une tornade réfrigérante : le tube à vortex
Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik
- 100 **SCIENCE & GASTRONOMIE**
La lumière gâte-t-elle les légumes ?
Hervé This
- 102 **À LIRE**

Rendez-vous sur **SCIENCE.fr**

» Plus d'informations

- L'intégralité de votre magazine en ligne
- Des actualités scientifiques chaque jour
- Plus de 5 ans d'archives
- L'agenda des manifestations scientifiques

» Les services en ligne

- Abonnez-vous et gérez votre abonnement en ligne
- Téléchargez les articles de votre choix
- Réagissez en direct
- Consultez les offres d'emploi

www.pourlascience.fr

→ POUR LA SAUVEGARDE DES INDIFFÉRENTS

Paradoxe sur la biodiversité. Presque personne, aujourd'hui, n'ose se présenter comme indifférent à la question de la biodiversité : le faire, c'est courir au-devant d'une réprobation quasi unanime. Autrement dit, une variété a proliféré au sein de l'espèce humaine, celle des adeptes de la biodiversité, et elle a étouffé une autre variété, qui, par suite, se trouve en voie d'extinction, celle constituée par les indifférents. Or toute extinction appauvrit la biodiversité. Les tenants de celle-ci seraient donc plus cohérents s'ils s'employaient non à combattre la variété des indifférents, mais à la protéger : défendre la biodiversité veut qu'on défende aussi ceux qui ne la défendent pas.



→ EFFET PAPILLON LITTÉRAIRE

L'auteur se couche, satisfait d'être parvenu au terme du premier jet d'un article. Le lendemain, mille défauts inaperçus dans le feu de l'écriture lui sautent aux yeux. Il modifie alors l'ordre des paragraphes, rend l'argumentation plus cohérente, supprime des redites, puis se couche. Le lendemain, il constate que les lourdeurs, les obscurités, sont loin d'avoir disparu. Il répare, puis se couche. Le lendemain ne voit pas la fin de ses peines : certains termes ne sonnent pas

justes, il faut mettre plus d'accent sur les idées principales, atténuer des formulations excessives.

Vient le jour où le texte se stabilise. On pourrait substituer tel adjectif à tel autre, certes, mais cela ne changerait plus grand-chose. Cependant, l'auteur est sage et laisse reposer le texte. Suite à quoi, c'était inévitable, de nouvelles retouches deviennent nécessaires. Il s'y livre.

Enfin, le texte résiste au temps. Même relu après plusieurs jours de mise à l'écart, il n'a plus besoin de rien. Bon pour l'envoi ! Au moment d'accomplir le geste, l'auteur jette un dernier coup d'œil. Un détail le frappe alors : une virgule mal placée. Il la déplace donc, mais cela déséquilibre la phrase. Il faut la réécrire. Réécrite, la phrase ne s'insère plus bien dans le paragraphe auquel elle appartenait. Elle doit en rejoindre un autre, lequel se trouve d'un coup anéanti, parce que l'auteur se rend soudain compte que ce paragraphe est contredit par la phrase qu'il pensait lui adjoindre. De proche en proche, tout le texte est à refaire.

Ainsi, le déplacement d'une virgule peut entraîner l'effondrement de l'ensemble d'un texte. Ce phénomène porte le nom d'effet papillon littéraire.

→ LA VOIX DE SON MAÎTRE

Souvent, quand il s'agit de savoir si une grève a été bien suivie, la presse se borne à citer deux chiffres : la proportion de grévistes selon la direction, x pour cent, et celui selon les syndicats, y pour cent. Cette information est sans doute exacte : les nombres x et y sont sans doute bien ceux fournis à la presse. Mais elle ne dit rien de la proportion réelle de grévistes, z pour cent. Tout au plus peut-on supposer vérifiée la double inégalité $x < z < y$.

Ainsi, la presse donne une information exacte, mais secondaire, et renonce à donner une information plus signifiante, quoique moins précise : une évaluation de z obtenue sans se laisser influencer ni par



ceux qui ont intérêt à la grossir ni par ceux qui ont intérêt à la diminuer. La presse ne remplit pas sa fonction lorsqu'elle se contente de rapporter sans se compromettre les versions contradictoires des parties au conflit. Répéter n'est pas informer.

→ RÉALISME RÉVÉLATEUR

Voici deux énoncés, peut-être vrais tous les deux, peut-être faux, mais synonymes :

- Les portraits que nous avons de Newton sont réalistes ;
- Ils ressemblent au modèle qu'ils représentent.

Passons maintenant de l'homme à l'œuvre, et voyons si cette synonymie s'étend à la loi de la gravitation du même Newton :

- La loi de Newton est réaliste ;
- Elle ressemble à ce qu'elle représente.

Cette fois, la première affirmation est vraie, en ce sens que la loi de Newton décrit le mouvement des corps avec précision, mais la seconde est absurde. La formule kmm'/r^2 n'a aucune ressemblance avec la force agissant entre les corps de masses m et m' et de distance r ! Ainsi, le réalisme, en peinture, consiste en une ressemblance ; en science, il n'a rien à voir avec une ressemblance.

Le réalisme scientifique, à son tour, présente une bifurcation surprenante. Pour un athée, il a vocation à épuiser la réalité ; sans doute ne saura-t-on jamais tout, mais aucun aspect de la réalité n'est, par nature, plus

caché que les autres et destiné *a priori* à toujours rester inaccessible. Pour un croyant, le réalisme scientifique a vocation à ne décrire qu'une partie de la réalité, et pas la plus significative ; la réalité échappe aux hommes non seulement parce qu'elle est trop vaste, mais aussi parce que sa nature les transcende.

En somme, dites-moi quelle est votre conception du réalisme, et je saurai à peu près tout de votre rapport au monde !

→ UNE QUESTION DOIT ÊTRE OUVERTE OU FERMÉE

I l n'est pas de « vraies questions », ni de « questions ouvertes », il n'est que des questions : toute question posée et encore en suspens est, *ipso facto*, une vraie question. Seules les réponses sont susceptibles d'être fausses. Pourquoi, alors, les formulations « Ceci est une vraie question » ou « Cela est une question ouverte » sont-elles si fréquentes ? C'est que nous sommes ébahis par la folle quantité de savoir que notre société accumule. Chaque fois, il nous faut un effort



pour reconnaître qu'elle est loin de tout maîtriser. Les expressions « vraie question » et « question ouverte » ne sont pas tant des pléonasmes que des façons d'insister pour nous faire entrer dans la tête ce que nous sommes *a priori* peu disposés à admettre : il reste des questions qui nous échappent complètement. ■

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques
la plus importante collection d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines

Claude Aubriet
Artiste naturaliste des Lumières
Aline Hamonou-Mahieu

217 pages
ill. couleur
2 x 27 cm
35 €

ISBN 978-2-7355-0703-0

Les Vitraux de la cathédrale d'Angers
Karine Boulanger

544 pages
ill. couleur
24 x 31,5 cm
96 €

ISBN 978-2-7355-0722-1

Voyages et voyageurs
Sources pour l'histoire des voyages
Thérèse Charmasson (dir.)

400 pages
ill. noir et blanc
17 x 22 cm
29 €

ISBN 978-2-7335-0711-5

La Part de l'œil
une ethnologie du Maghreb de France
Slimane Touhami

298 pages
ill. noir et blanc
16 x 24 cm
28 €

ISBN 978-2-7355-0720-8

* ventes@cths.fr *
• vente en librairie ou sur notre site : www.cths.fr *
• Distribution SODIS *

Archéologie

Un village gallo-étrusque à Lattes

Un grand village gaulois fouillé à Lattes, dans l'Hérault, est sans doute l'ancêtre de Lattara, le comptoir étrusque établi vers l'an 500 avant notre ère dans le delta du Lez.



Denis Gliksmann/INRAP



À gauche, les restes d'un foyer gaulois. Au centre, une vue d'ensemble des fouilles. Ci-dessous, une amphore (esquisse) provenant de Vulci, en Étrurie, a été enfouie dans le sol d'une cuisine pour la stocker.



Tandis que le village gallo-étrusque de la Cougourlude était installé le long de la Lironde, qui se jette dans la lagune de Méjean, Lattara a été construite vers l'an 500 avant notre ère sur la presqu'île de la même lagune, qui constituait le point d'abordage le plus commode. Depuis l'Antiquité, le cours du Lez s'est déplacé vers l'Ouest, tandis que le rivage de la lagune a avancé vers le Sud.

Les commerçants au long cours de l'Antiquité cherchaient à fonder des comptoirs à l'embouchure des fleuves. Tel a été le cas à Marseille (bouches du Rhône) ou à Agde (bouches de l'Hérault). C'est le début d'une histoire de ce genre que l'équipe d'Isabelle Daveau, de l'INRAP, documente en fouillant le village gaulois de la Cougourlude, fondé vers 550 avant notre ère non loin de l'ancienne embouchure du Lez, au Sud de Montpellier.

Dans ce village de 17 hectares vivaient sans doute plus de 1 000 habitants. On y voit surtout les traces des trous où l'on calait les poteaux entre lesquels on érigeait des murs en torchis surmontés de toits de roseaux. Le plan d'ensemble du village suggère une place centrale et ses échoppes. Non loin de là, des scories signalent une forge. À l'autre extrémité du village, un four de potier atteste de la production sur place des grossières poteries indigènes.

De meilleure facture sont les restes de poteries étrangères – fine vaisselle à boire attique, quelques amphores massaliotes, nombreuses amphores étrusques accompagnées de *bucchero nero*, vaisselle noire caractéristique de l'Étrurie. Fouillées au XIX^e siècle, les tombes de la région ont livré de la vaisselle de bronze étrusque très appréciée des Gaulois ; et le sanctuaire situé aux marges du village contenait un dépôt sacrificiel de 300 disques de bronzes.

Comme cette façon de sacrifier est typiquement étrusque, il semble bien que les étrangers qui vivaient avec les autochtones à la Cougourlude étaient avant tout des Étrusques. Un fait connu sur ces derniers est qu'au VI^e siècle, ils étaient hellénisés, ce qui se traduisait par leur goût pour la vaisselle attique. Avec les Gaulois, ils échangeaient vin et fer contre étain, fourrures, sel et même des esclaves. La présence d'amphores massaliotes rappelle toutefois qu'au

VI^e siècle, Massalia, à peine fondée, montait en puissance...

Peut-être est-ce justement pour réagir à la pression massaliote que, vers -500, les Étrusques du Lez établissent un comptoir fortifié à 800 mètres de la Cougourlude : Lattara. Ils s'installent avec femmes et enfants. Mais, vers -475, Lattara est détruite par le fer et le feu. Peu après, tandis que la Cougourlude disparaît, Lattara est réinvestie par des autochtones et par des Grecs. Alors que quelques années plus tôt, les amphores étaient étrusques, 90 pour cent des tessons sont désormais issus d'amphores massaliotes !

Que s'est-il passé ? Les Massaliotes ont-ils voulu détruire un comptoir étrusque intercalé entre Massalia et leur comptoir d'Agde ? Les habitants de la Cougourlude, mêlés à ce qui restait des Étrusques du Lez et à des Massaliotes, ont-ils alors refondé Lattara ? C'est en tout cas ce que suggèrent les constatations archéologiques.

→ François Savatier

Physique

Bien servir le champagne



Le nuage de dioxyde de carbone est moins étendu quand le champagne est servi froid, et dans une flûte en position inclinée plutôt que verticale.

Réception. Des serveurs remplissent les flûtes de champagne posées, debout, sur la nappe. Est-ce la meilleure façon de faire ? Non, répondent Gérard Liger-Belair, de l'Université de Reims, et ses collègues. Quand le champagne est versé, du dioxyde de carbone dissous s'échappe sous forme de bulles ou en diffusant à la surface. Or l'arôme, le goût et la sensation en bouche sont d'autant plus prononcés que la boisson, une fois servie, est riche en gaz. Les chimistes ont étudié la quantité de gaz dissous selon deux techniques de service (dans un verre vertical ou incliné, à la façon d'une bière) et selon la température (4, 12 et 18 °C). De plus, ils ont visualisé par thermographie infrarouge le nuage de dioxyde de carbone autour du verre. Les résultats sont sans appel : le dioxyde de carbone disparaît jusqu'à deux fois moins vite quand le champagne est versé dans une flûte inclinée. Et plus il est froid, plus le gaz est retenu. La prochaine fois, veillez à ce que votre Bollinger 1975 soit servi comme une bière.

→ Loïc Mangin

G. Liger-Belair et al., J. Agric. Food Chem., vol. 58(15), pp. 8768-8775, 2010

Environnement

Que devient le pétrole de *Deepwater Horizon* ?

L'explosion de la plateforme de forage *Deepwater Horizon* dans le golfe du Mexique, le 20 avril dernier, a provoqué la fuite de 780 millions de litres de pétrole brut jusqu'au 15 juillet, date de la mise en place d'un « bouchon » efficace. Que devient ce pétrole ? Des réponses contradictoires ont été données ces dernières semaines.

Le 4 août, un rapport de l'Agence océanique et atmosphérique américaine (NOAA) estimait que seuls 26 pour cent du pétrole répandu se trouvaient encore dans l'eau près de la surface ou sur le rivage. Le reste se serait dissous puis évaporé (25 pour cent), se serait scindé en microgouttelettes (24 pour cent), aurait été brûlé (5 pour cent) ou récupéré (20 pour cent) à la sortie du puits et à la surface. La plus grande partie des 26 pour cent restants serait en voie de biodégradation. Mais selon des scientifiques de l'Université de Géorgie, 70 à 79 pour cent du pétrole déversé et non récupéré à la sortie du puits (461 à 508 millions de litres) se trouveraient encore dans la mer.



L'une des méthodes d'élimination de la nappe de pétrole répandue dans le golfe du Mexique a consisté à la brûler.

Pour Jean Oudot, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, ces deux études raisonnent comme si le pétrole brut était homogène ; or c'est un mélange de milliers de composés. La catastrophe de l'*Amoco-Cadiz*, en 1978, a bien montré que les fractions lourdes – résines et asphaltènes, probablement non toxiques, et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), toxiques – sont non dégradables et sédimentent au fond de la mer.

Selon une troisième étude américaine, réalisée en juin dernier sur un panache de pétrole profond (à 1 100 mètres), la concentration d'oxygène dissous indique que

les micro-organismes seraient peu actifs et la biodégradation peu intense. Mais d'autres chercheurs ont trouvé dans ce panache profond une proportion élevée de protéobactéries gamma, connues pour dégrader les hydrocarbures à basse température. Quelle est l'action des diverses espèces de micro-organismes ? En combien de temps digéreront-elles le pétrole répandu ? Quels seront les effets des fractions lourdes toxiques ? Réponse, peut-être, dans quelques mois ou années.

→ Jean-Jacques Perrier

Science Express, 19 et 24 août 2010 ; C. R. Chimie, vol. 13, pp. 548-552, 2010

En bref

MÉMOIRE DE FOURMI

Comment une fourmi garde-t-elle son cap vers un objectif ? Des chercheurs britanniques ont montré que non seulement elle mémorise la position de points de repère, mais qu'elle corrige sa trajectoire en effectuant périodiquement de rapides bifurcations. En outre, la vitesse de ces réorientations dépend de leur angle, comme si la fourmi évaluait la différence angulaire entre la nouvelle position des points de repère et celle qu'ils avaient dans l'image mémorisée.

TT : ENCORE UN RECORD

Huit mois à peine après le record de calcul du nombre de décimales de π établi par Fabrice Bellard sur un simple ordinateur de bureau ($2,7 \times 10^{12}$ décimales, ou 2,7 trillions), Alexander Yee et Shigeru Kondo, au Japon, ont presque doublé la mise en calculant cette fois cinq trillions de décimales. Le calcul, qui utilise une méthode très proche de celle de F. Bellard, a été réalisé sur un ordinateur personnel poussé au maximum de ses capacités. Il a duré 90 jours et nécessité 25,8 téraoctets de mémoire.

PIGMENTS SONORES

En analysant 12 pigments inorganiques, tel le bleu de Prusse, par spectroscopie photoacoustique infrarouge, des chimistes canadiens ont observé que chacun émet un son qui lui est propre : chauffés par un laser infrarouge, les pigments répondent au changement de pression provoqué en produisant de faibles ondes acoustiques, lesquelles sont amplifiées par un microphone ultrasensible. Cette signature acoustique pourrait faciliter les recherches sur les œuvres d'art.

Mathématiques

Le palmarès 2010 des mathématiciens

Le Congrès international des mathématiciens, à Hyderabad, en Inde, a décerné le 19 août dernier ses distinctions, notamment les médailles Fields. Trois Français figurent parmi les lauréats.

Tous les quatre ans, le Congrès international des mathématiciens se réunit et annonce, à son ouverture, les prix attribués par l'Union mathématique internationale. Ces récompenses sont considérées comme les plus prestigieuses distinctions en mathématiques, à l'exception peut-être du prix Abel décerné annuellement depuis 2003 par l'Académie norvégienne. Elles vont à des chercheurs de moins de 40 ans, sauf pour le prix Gauss et la médaille Chern.

Les médailles Fields

Les lauréats sont l'Israélien Elon Lindenstrauss, de l'Université hébraïque de Jérusalem, le Franco-Vietnamien Ngô Bao Châu, de l'Université de Paris-Sud (maintenant à l'Université de Chicago), le Russo-Suédois Stanislav Smirnov, de l'Université de Genève, et le Français Cédric Villani, directeur de l'Institut Henri Poincaré, à Paris.

Elon Lindenstrauss est récompensé pour « ses résultats sur la rigidité des mesures en théorie ergodique, et leurs applications à la théorie des nombres ». La théorie ergodique étudie les transformations qui laissent inchangées des mesures (par exemple les aires ou les volumes) sur des espaces, ces derniers pouvant être de natures très diverses. E. Lindenstrauss et ses collègues ont notamment appliqué des techniques de théorie ergodique à la « conjecture de Littlewood », qui décrit l'approximation d'une paire de nombres réels par des paires de nombres rationnels ayant même dénominateur.

Ngô Bao Châu s'est illustré en prouvant de façon générale, en 2008, le « Lemme fondamental », une conjecture énoncée en 1987 et qui est un élément clef du « programme de Langlands » formulé à partir de 1967 par le mathématicien canadien Robert Langlands. Ce programme est un vaste ensemble de conjectures tissant des liens assez précis entre la théorie des nombres, la théorie des fonctions dites automorphes et la théorie de la représentation des groupes.

Stanislav Smirnov est distingué pour « la démonstration de l'invariance conforme de la percolation et du modèle d'Ising bidimensionnel en physique statistique ». Il s'agit de preuves rigoureuses de certaines pro-

priétés de modèles bidimensionnels sur réseau étudiés par les physiciens, et pour lesquels ces derniers avaient prédit dans les années 1990 plusieurs exposants ou dimensions caractéristiques, avec l'idée sous-jacente que ces modèles jouissent de la symétrie conforme (invariance par rapport aux transformations conformes – transformations qui conservent localement les angles, mais pas forcément les distances) lorsque le pas du réseau tend vers 0.

Quant à Cédric Villani, une médaille Fields lui a été décernée « pour ses démonstrations de l'amortissement de Landau non linéaire et de la convergence vers l'équilibre de l'équation de Boltzmann ». Cette équation de la physique statistique décrit l'évolution d'un gaz peu dense. C. Villani s'est notamment intéressé au cas d'un gaz où existent des interactions à longue portée, par exemple quand les particules sont chargées électriquement (un plasma). L'un de ses nombreux résultats concerne la vitesse de convergence vers l'équilibre lorsque le gaz en est initialement très éloigné. L'amortissement de Landau est un phénomène défini par le physicien russe Lev Landau en 1946, qui correspond à un transfert d'énergie des champs électromagnétiques créés par les particules chargées du

plasma vers les électrons de ce gaz. Landau avait prouvé sur une version linéaire et simplifiée de l'équation de Vlasov-Poisson, l'équivalent pour les plasmas de l'équation de Boltzmann, que cet amortissement mène le plasma à l'équilibre. L'année dernière, C. Villani et Clément Mouhot ont réussi à prouver sur la version complète, non linéaire, de l'équation de Vlasov-Poisson que Landau avait raison.

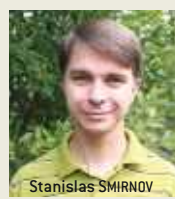
→ Maurice Mashaal et Loïc Mangin



Elon LINDENSTRAUSS



NGÔ Bao Châu



Stanislav SMIRNOV



Cédric VILLANI

Le prix Nevanlinna

Ce prix, attribué à un chercheur ayant fortement contribué aux aspects mathématiques de l'informatique, va à l'Américain Daniel Spielman, de l'Université Yale, dont les travaux ont porté sur la « programmation linéaire » et la théorie du codage, deux domaines ayant un grand nombre d'applications, le premier en recherche opérationnelle, le second en télécommunications et en informatique.



Daniel SPIELMAN

Le prix Gauss

Créé en 2006, ce prix récompense des mathématiciens dont l'œuvre a influé sur d'autres domaines tels que la technologie, la finance, voire la vie quotidienne. Il va cette année à Yves Meyer, professeur émérite à l'École normale supérieure de Cachan, pour « ses contributions fondamentales en théorie des nombres, en théorie des opérateurs et en analyse harmonique, ainsi que pour son rôle central dans le développement des ondelettes et de l'analyse multirésolution ». Les ondelettes sont une classe de fonctions « élémentaires » en lesquelles on peut décomposer des fonctions à variations brutales. Elles sont aujourd'hui au cœur de nombreuses techniques de traitement du signal et de compression de sons ou d'images, notamment la norme JPEG 2000.



Yves MEYER

La médaille Chern

À partir de cette année, un prix en l'honneur du mathématicien chinois Shiing-Shen Chern (1911-2004) distingue un individu, sans limite d'âge, dont les contributions mathématiques ont été exceptionnelles. Le premier lauréat est Louis Nirenberg, d'origine canadienne, distingué « pour son rôle dans la formulation de la théorie moderne des équations aux dérivées partielles non linéaires de type elliptique et pour avoir été le mentor de nombreux étudiants et postdoctorants dans ce domaine ». L. Nirenberg, âgé aujourd'hui de 85 ans, a fait toute sa carrière à l'Institut Courant de sciences mathématiques de l'Université de New York, institut qui a joué un grand rôle dans le développement des mathématiques appliquées au XX^e siècle.



Louis NIRENBERG



Plus de détails sur
www.pourlascience.fr