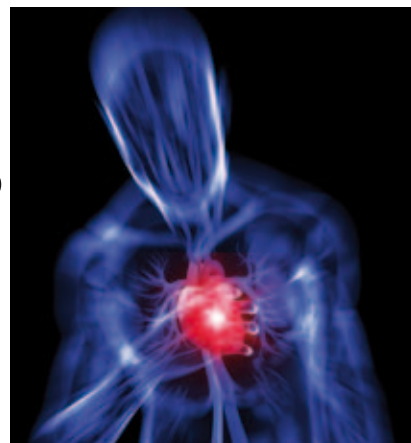


VRAI OU FAUX

Les estrogènes protègent-ils des maladies cardio-vasculaires ?

Malgré certains effets bénéfiques, leur rôle protecteur n'est pas établi, et leur administration n'est plus recommandée à titre préventif lors de la ménopause.

Pierre-Yves Scarabin



Les femmes semblent relativement épargnées par les maladies cardio-vasculaires : à 50 ans, par exemple, elles sont deux à trois fois moins victimes que les hommes de ces maladies, causées notamment par l'obstruction d'une artère. La différence s'estompe après la ménopause, mais ne disparaît pas. Comment s'explique-t-elle ?

De multiples pistes ont été explorées. L'une d'elles concernait des facteurs génétiques ; elle s'est soldée par un échec. Une deuxième piste pointe des inégalités par rapport aux principaux facteurs de risque cardio-vasculaire : tabagisme, hypertension artérielle et hypercholestérolémie. De nombreuses études ont montré que les femmes ont un profil plus favorable, notamment parce qu'elles font plus attention à leur santé. Cela explique en partie – mais pas totalement – les différences.

On a aussi envisagé un rôle des hormones, en particulier des estrogènes. Ces derniers jouent un rôle clef dans le développement sexuel et la reproduction chez la femme. À la ménopause, l'arrêt du fonctionnement des ovaires entraîne une chute importante des concentrations sanguines d'estrogènes. On constate alors une augmentation rapide du risque cardio-vasculaire, ce qui fait penser à la perte d'un facteur protecteur.

De fait, plusieurs effets bénéfiques des estrogènes ont été mis en évidence sur des modèles animaux. Ces hormones limiteraient l'athérosclérose (un dépôt graisseux sur les parois des artères, aboutissant parfois à leur

obstruction). Elles amélioreraient aussi la circulation sanguine et l'oxygénation des tissus.

Cependant, ces résultats n'ont pas été confirmés chez l'homme. Les estrogènes ont de multiples fonctions et leurs effets, bénéfiques ou délétères, varient notablement, en particulier selon l'âge et les organes. L'impact de la carence en estrogènes sur l'augmentation du risque cardio-vasculaire après la ménopause reste à prouver : les importantes modifications liées au vieillissement survenant après 50 ans (augmentation du poids et de la pression artérielle, hypercholestérolémie, etc.) pourraient aussi participer à cet accroissement du risque.

De vastes essais non concluants

Plusieurs arguments plaident même en défaveur d'un effet cardio-protecteur des estrogènes. De vastes essais, où l'on administrait des estrogènes à des femmes ménopausées, ont été réalisés aux États-Unis au début des années 2000. Ils n'ont révélé aucune réduction du risque cardio-vasculaire. Ces hormones ont aussi été testées sur des hommes... sans succès ! Avant ces travaux, on préconisait un traitement hormonal (comprenant notamment des estrogènes) lors de la ménopause, afin de prévenir les maladies chroniques (maladies cardio-vasculaires, ostéoporose, démence...) ; ce traitement n'est plus recommandé, sauf en cas de troubles tels que les bouffées de chaleur.

Chez les femmes ménopausées, les estrogènes continuent de circuler dans le sang à de faibles concentrations. Ils pourraient protéger les femmes peu après la ménopause, mais ils auraient un rôle délétère à un âge plus avancé. Des concentrations sanguines élevées d'estrogènes après 65 ans sont corrélées à un risque accru d'infarctus du myocarde ou d'accident vasculaire cérébral, sans que le lien de cause à effet ne soit démontré. D'autres résultats suggèrent que les estrogènes favorisent l'obstruction des artères, par exemple en entraînant la formation de caillots sanguins.

En fait, on ignore si les estrogènes ont réellement un impact sur les maladies cardio-vasculaires. Notons que ces maladies constituent la première cause de mortalité chez les femmes : en France, 85 000 d'entre elles en meurent chaque année (le cancer du sein fait huit fois moins de victimes). Les femmes meurent même plus souvent que les hommes de maladies cardio-vasculaires, bien que le risque soit plus faible quand on compare les hommes et les femmes ayant le même âge. Cet apparent paradoxe est dû à la plus grande longévité des femmes et à la survenue tardive de ces maladies. Quel que soit le sexe, les facteurs de risque doivent donc être surveillés, et des stratégies de prévention mises en œuvre. Elles visent à limiter les facteurs de risque par des approches pharmacologiques et une meilleure hygiène de vie...

Pierre-Yves SCARABIN est directeur de recherche à l'INSERM, à Villejuif.

POUR QUE LA SCIENCE NE SOIT PLUS UN CASSE-TÊTE...



...ABONNEZ-VOUS !

12 n^{os} • 56 €

au lieu de ~~74,90 €~~ (prix de vente au numéro)

soit 25 % de réduction !



BULLETIN D'ABONNEMENT

POUR LA
SCIENCE

À découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement dans une enveloppe non affranchie à : Groupe Pour la Science • Service Abonnements • Libre réponse 90 382 • 75 281 Paris cedex 06

☐ Oui, je m'abonne au magazine *Pour la Science* :

☐ **1 an • 12 numéros • 56 €** au lieu de ~~74,90 €~~

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-Mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 12 € – autres pays 25 €.

☐ **2 ans • 24 numéros • 106 €** au lieu de ~~149,80 €~~

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-Mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 25 € – autres pays 51 €.

Pour 20 € de plus, découvrez *Dossier Pour la Science* tous les trimestres !

☐ Oui, je préfère m'abonner à *Pour la Science* (12 n^{os}/an) + *Dossier Pour la Science* (4 n^{os}/an)

☐ **1 an • 16 numéros • 76 €** au lieu de ~~102,70 €~~

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-Mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 16 € – autres pays 35 €.

☐ **2 ans • 32 numéros • 143 €** au lieu de ~~205,40 €~~

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-Mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 34 € – autres pays 72 €.



J'indique mes coordonnées :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

Pays : _____ Tél. (facultatif) : _____

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

_____ @ _____

Je choisis mon mode de règlement :

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Par carte bancaire

Numéro de carte _____

Date d'expiration _____ Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

PLS421 • Offre réservée aux nouveaux abonnés, valable jusqu'au 30.11.2012



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

✓ POURQUOI PAS DE MASSE ?

Selon l'article *Le boson de Higgs, et après ?* (*Pour la Science* n° 419, septembre 2012, http://bit.ly/419_higgs), les particules n'ont pas de masse dans le modèle standard. Mais pourquoi ? La masse n'est-elle pas indispensable pour décrire la trajectoire d'une particule chargée lors d'une collision ?

Andrea Kapka, Paris

→ RÉPONSE D'OLIVIER ARNAEZ CERN / Université de Mayence

Les équations de la dynamique classique ou relativiste nécessitent bien une masse pour décrire les trajectoires, mais c'est une approche différente de celle du modèle standard, qui vise à décrire l'ensemble des interactions des particules, et pas uniquement leurs mouvements. Les phénomènes de désintégration, en particulier, ne peuvent pas être décrits par les équations de la dynamique. Le modèle standard fournit

un cadre mathématique pour représenter les particules et leurs interactions. Ce formalisme repose sur des règles de symétries et traite des quantités intrinsèques associées aux particules, les « charges ». L'introduction de la masse comme propriété intrinsèque n'est pas possible dans ce cadre, car elle ne respecte pas certaines symétries. On résout cette difficulté en introduisant le mécanisme de Higgs (matérialisé par une nouvelle particule, le boson de Higgs). La masse est alors une propriété effective, qui provient de l'interaction de la particule avec le champ de Higgs.

✓ DES ROCHES, MAIS LESQUELLES ?

Le rover *Curiosity* s'est posé sur Mars à la recherche de traces de vie (voir *Déchiffrer la planète rouge* (*Pour la Science* n° 418, août 2012, http://bit.ly/418_curiosity). Quels types de roches sont les plus prometteurs ?

Georges Wattelse, Gand

→ RÉPONSE DE FRANÇOIS FORGET

Laboratoire de météorologie dynamique, Université Paris 6/CNRS

Les roches qui intéresseront le plus *Curiosity* sont les argiles. Communes sur Terre, elles restent assez rares sur Mars et n'ont été découvertes que récemment par la sonde *Mars Express*. Leur formation requiert *a priori* une longue altération par de l'eau liquide. Elles forment aussi des petites cellules autour des impuretés, qui peuvent protéger des molécules organiques ou des microfossiles. Le cratère Gale, que va explorer *Curiosity*, abrite une haute montagne de sédiments. Des affleurements d'argiles riches en fer (nontronites) ont été identifiés près de la base du pic, dans les terrains anciens. Un peu au-dessus se trouvent des sulfates, eux aussi probables signatures de l'eau liquide. Le cratère Gale est peut-être un ancien lac où des sédiments se sont accumulés. Cependant, il pourrait aussi s'agir de sédiments volcaniques altérés par une circulation hydrothermale.

universcience présente

cité des sciences & de l'industrie

Palais DÉCOUVERTE

les conférences

entrée libre

JUSQU'EN DÉCEMBRE 2012

théma La fin des mondes

Est-ce pour 2012 ? D'où vient le mythe ?

Anthropologues, économistes, astrophysiciens, biologistes et même auteurs de SF partageront leur vision de l'avenir.

En partenariat avec

Avec le soutien de

la Croix CINE + le Monde des RELIGIONS

SCIENCE AVENIR CINE ESPACE

AFAS

programme complet sur www.universcience.fr



FONDATION ÉCOLOGIE D'AVENIR
INSTITUT DE FRANCE

COLLOQUE

“ LE NUCLÉAIRE DU FUTUR ”

SOUS LA DIRECTION DE PASCAL COLOMBANI ET ROBERT KLAPISCH

71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb
Lanthanide	Hafnium	Tantalum	Tungsten	Rhenium	Osmium	Iridium	Platinum	Gold	Mercury	Thallium	Lead
138.91	178.49	180.95	183.84	186.21	190.23	192.22	195.08	196.97	200.59	204.38	207.2
2-8-18-32-10-2	2-8-18-32-11-2	2-8-18-32-12-2	2-8-18-32-12-2	2-8-18-32-12-2	2-8-18-32-12-2	2-8-18-32-17-1	2-8-18-32-17-1	2-8-18-32-18-1	2-8-18-32-18-2	2-8-18-32-18-3	2-8-18-32-18-4
104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup
Rutherfordium	Dubnium	Seaborgium	Bohrium	Hassium	Mt	Ununnilium	Unununium	Ununbium	Ununtrium	Ununquadium	Ununpentium
(261)	(262)	(266)	(264)	(265)	(266)	(281)	(272)	(285)	(284)	(289)	(288)
-18-32-32-10-2	-18-32-32-11-2	-18-32-32-12-2	-18-32-32-12-2	-18-32-32-12-2	-18-32-32-12-2	-18-32-32-17-1	-18-32-32-18-1	-18-32-32-18-2	-18-32-32-18-3	-18-32-32-18-4	-18-32-32-18-5
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
Lanthanum	Cerium	Praseodymium	Neodymium	Promethium	Samarium	Europium	Gadolinium	Terbium	Dysprosium	Holmium	Erbium
138.91	140.12	140.91	144.24	(145)	150.36	151.96	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26
2-8-18-9-2	2-8-18-20-8-2	2-8-18-21-8-2	2-8-18-22-8-2	2-8-18-22-8-2	2-8-18-23-8-2	2-8-18-25-8-2	2-8-18-25-9-2	2-8-18-27-8-2	2-8-18-27-9-2	2-8-18-27-10-2	2-8-18-27-11-2
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm
Actinium	Thorium	Protactinium	Uranium	Neptunium	Plutonium	Americium	Curium	Berkelium	Californium	Einsteinium	Fermium
227	232.04	231.04	238.03	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)
-18-32-18-10-2	-18-32-18-10-2	-18-32-20-9-2	-18-32-21-9-2	-18-32-23-8-2	-18-32-24-8-2	-18-32-25-8-2	-18-32-25-9-2	-18-32-25-9-2	-18-32-25-10-2	-18-32-25-11-2	-18-32-25-12-2

Avec la participation de :

Claude Allègre (Ancien Ministre), Carlo Rubbia (Prix Nobel de Physique),
Marcel Boiteux (Ancien Président d'EDF), Luc Oursel (Président du Directoire, AREVA),
Jacques Bouchard (CEA), Christophe Béhar (CEA), Daniel Heuer (CNRS),
Bernard Bonin (CEA), Bernard Salha (EDF)...

JEUDI 22 NOVEMBRE 2012
15H-19H

COLLÈGE DES BERNARDINS
20 RUE DE POISSY - 75005 PARIS

ENTRÉE GRATUITE WWW.FONDATIONECOLOGIEDAVENIR.ORG

Réservation conseillée - Places limitées

ENTRETIEN

Croyances : des scientifiques à contre-emploi

La montée du mysticisme traduit une influence croissante des milieux non rationalistes, mais elle est aussi alimentée par certains scientifiques.

Entretien avec Yves GINGRAS, historien et sociologue des sciences

POUR LA SCIENCE

Yves Gingras, le mysticisme semble avoir le vent en poupe, mais est-ce vraiment le cas ? A-t-on des chiffres qui l'attestent ?

→ **YVES GINGRAS** : Il est difficile de mesurer ce phénomène, mais un indice frappant est la multiplication, depuis la fin des années 1980 et surtout aux États-Unis, d'ouvrages de vulgarisation scientifique utilisant dans leur titre des mots ou expressions suggérant que la science peut résoudre les mystères profonds de l'existence, et qu'elle rejoint ainsi les « sagesse » les plus anciennes, taoïste, indienne ou bouddhiste.

Au cours des décennies récentes, la science a d'abord été perçue comme incompatible avec les croyances religieuses et accusée de désenchanter le monde. Aujourd'hui, certains scientifiques la présentent, sur un ton romanesque, comme capable de répondre à notre quête de sens. Le contraste est frappant entre l'ouvrage classique de Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité* (1970), qui affiche une vision somme toute mécaniste de l'Univers où l'être humain est un élément contingent et sans signification, et celui du chimiste Ilya Prigogine et de la philosophe Isabelle Stengers, qui préconise une « Nouvelle alliance » entre l'homme et la nature (1979). On n'est pas encore dans le mysticisme déclaré qui deviendra évident dix ans plus tard sous d'autres plumes, mais la continuité est réelle entre ces démarches qui laissent entendre que science et croyance sont du même ordre.

■ BIOGRAPHIE

Yves GINGRAS, historien et sociologue des sciences, est professeur à l'Université du Québec à Montréal.

Y. Gingras interviendra sur la contribution des scientifiques à la montée du mysticisme lors de la 13^e rencontre « Physique et interrogations fondamentales », qui se tiendra à Paris le 24 novembre 2012 et qui portera sur *Les nouvelles lumières. Comment la physique continue d'éclairer le monde* (<http://sfp.in2p3.fr/CP/pifn/intropage.htm>).

■ BIBLIOGRAPHIE

Y. Gingras, *Propos sur les sciences. Entretiens avec Yanick Villedieu*, Raison d'agir, 2010.

Y. Gingras et G. Caillé, *Nouvel Âge et rhétorique de la scientificité*, *Interface*, vol. 18(2), pp. 6-8, 1997.



Emilie Tournevalle/Service de l'audiovisuel de l'UQAM

PLS

Vous soutenez que de nombreux scientifiques contribuent à la montée du mysticisme. Avez-vous des exemples ?

YVES GINGRAS : On peut citer *The Physics of Immortality* (1994) de l'Américain Frank Tipler, *God and the New Physics* (Dieu et la nouvelle physique) (1983) de l'Anglais Paul Davies ou encore *The God Particle* (La particule-Dieu) (1993) du prix Nobel de physique américain Leon Lederman. Il existe depuis une vingtaine d'années une multitude de tels ouvrages de vulgarisation aux titres accrocheurs et écrits par des scientifiques de renom, souvent des physiciens. La France ne fait pas exception, même si le phénomène est plus récent et, du moins pour l'instant, plus limité. Je pense à *La mélodie secrète* (1988) ou *Le cosmos et le lotus* (2011) de l'astrophysicien Trinh Xuan Thuan, à *Le tout, l'esprit et la matière* (1987) du physicien Jean Charon. Et je ne parle pas des pseudoscientifiques qui qualifient de « visage de Dieu » la distribution du rayonnement primordial de l'Univers...

Ce courant a émergé au milieu des années 1970 avec le livre *Le Tao de la physique* écrit par le physicien américain d'origine autrichienne Fritjof Capra. Cet ouvrage, où F. Capra affirmait que les équations de la théorie quantique des champs s'apparentent à d'anciens textes mystiques indiens, a eu un succès retentissant. Depuis sa parution en 1975, il n'a cessé d'être réédité.

PLS

Que reprochez-vous précisément à ce genre d'écrits ?

→ **YVES GINGRAS** : Ces livres, qui se veulent être de la vulgarisation scientifique, sont destinés au grand public et jouissent de l'aura de leurs auteurs, dont le statut et la réputation scientifiques sont acquis. Les lecteurs leur accordent donc une forte crédibilité. Or ces auteurs outrepassent leur compétence scientifique en mettant en avant des conceptions religieuses ou mystiques qui sont étrangères à la science. Ils profitent de leur image de scientifiques pour diffuser leurs opinions personnelles. Leurs livres se veulent une présentation des découvertes de la science moderne, mais leurs titres et une partie de leur contenu suggèrent, en général de façon subtile et indirecte, des liens entre la science de pointe et la spiritualité, la solution des mystères de la vie et des origines de l'Univers. Ils jouent sur l'ambiguïté, sur la fibre du mystère, comme le fait *X-Files*, série télévisée où l'on navigue constamment entre la science et les croyances paranormales. C'est également flagrant avec les spéculations, invérifiables par définition, sur les « univers parallèles ».

PLS

De telles incursions hors de la science pourraient n'être qu'une simple stratégie commerciale de la part de l'auteur ou de son éditeur, pour mieux appâter les lecteurs...

→ **YVES GINGRAS** : Quand seul le titre joue sur la corde mystique et pas le contenu, on peut croire que oui. Mais cela confirme la tendance à vouloir marier science et religion, ou du moins science et spiritualité, ce qui crée une confusion dangereuse. Et même dans cette situation, l'auteur a une responsabilité quant au choix du titre et ne peut se défaire sur son éditeur. Utiliser comme titre *The God Particle* comme l'a fait L. Lederman – ou comme l'ont fait de nombreux journaux et magazines à propos de la récente découverte au CERN du boson de Higgs – ne fait qu'entretenir la confusion entre ce qui relève de la science et ce qui relève de la spiritualité. Cela étant, l'usage stratégique des soi-disant liens entre science et religion ne se limite pas à faire mousser les ventes.

Ainsi, L. Lederman avait plutôt un but politique en publiant en 1993 son ouvrage. Les physiciens américains cherchaient à l'époque des appuis publics pour convaincre leurs autorités de ne pas mettre fin à la construction du SSC, un collisionneur de particules gigantesque et coûteux qui devait permettre de découvrir le boson de Higgs, particule clef prédite par les théoriciens.

PLS

Les scientifiques qui jouent sur le registre mystique, mais qui n'ont pas de visée stratégique, sont-ils malgré tout suspects ?

→ **YVES GINGRAS** : Chacun est libre de croire en ce qu'il veut, mais promouvoir ses convictions spirituelles en s'appuyant sur la science est, au mieux, une preuve de grande naïveté épistémologique de la part de personnalités censées être d'un haut niveau scientifique.

Il faut aussi remarquer que la vague de publication d'ouvrages de vulgarisation scientifique faisant l'amalgame entre science et religion ou mysticisme a été fortement encouragée par les activités de la fondation américaine *Templeton* créée en 1987. Ayant pour mission de promouvoir les liens entre science, théologie, spiritualité et religion, elle décerne notamment un prix annuel de plus d'un million de dollars à une personnalité ayant fait « une contribution unique à une meilleure compréhension de Dieu et des réalités spirituelles ».

Or plusieurs scientifiques, qui ne sont nullement philosophes ou théologiens, ont obtenu ce prix. Le premier fut d'ailleurs P. Davies, physicien reconnu et auteur prolifique de livres où abondent les mots *Dieu*, *science*, *esprit*, *miracle*, etc. La stratégie de la fondation de donner l'impression que science et spiritualité sont compatibles est tellement évidente qu'il était possible (je l'ai fait !) de prédire que l'astrophysicien britannique Martin Rees l'obtiendrait, ce qui fut le cas en 2011. M. Rees fait partie de ceux qui ont surinterprété le soi-disant « principe anthropique » selon lequel les constantes de la nature sont précisément calibrées pour permettre l'apparition de l'homme. Or ce principe n'est qu'une tautologie, qui consiste à dire que si le monde avait été différent, nous ne serions pas là ! Au lieu d'expliquer qu'il n'y a là aucun

mystère, on laisse planer l'idée qu'un créateur doit avoir fixé ces valeurs pour nous faire ensuite apparaître. Cela n'a rien de scientifique, mais c'est très attrayant pour les esprits qui cherchent à conforter leurs croyances religieuses ou spirituelles en se servant de la science.

PLS

Comment réagissent les autres scientifiques face à cette dérive ?

→ **YVES GINGRAS** : Ils sont plutôt indulgents envers leurs confrères, comme si une forme de corporatisme leur soufflait que tout est bon pour promouvoir les sciences. J'ai été stupéfait de lire un compte rendu du livre *The Physics of Immortality* dans la revue hebdomadaire *Science*, qui était somme toute positif et ne disait mot de l'absurdité de prétendre démontrer l'immortalité de l'âme en invoquant des équations de la théorie quantique des champs – des équations présentes dans le livre simplement pour impressionner les lecteurs. Et je n'ai pas vu beaucoup de physiciens déconstruire le *Tao de la physique* ou critiquer les interprétations abusives du « principe anthropique ». Au lieu de se contenter de dénoncer les astrologues et autres charlatans évidents, ce qui est assez facile, les scientifiques rationalistes devraient rappeler à l'ordre ceux parmi leurs collègues qui mélangent les genres. N'oublions pas que les scientifiques, malgré certaines critiques, ont encore une forte crédibilité, dont doit découler une vraie responsabilité.

PLS

Quelle attitude devraient-ils adopter ?

→ **YVES GINGRAS** : Il faut, selon moi, constamment rappeler la spécificité des sciences, dont les méthodes n'ont pas vocation à répondre à tout. L'honnêteté intellectuelle oblige à dire que l'on ne trouvera jamais Dieu dans un accélérateur de particules ! Et même quand l'objectif est juste de faire la promotion des sciences, il faut rester sur les rails. La fin ne justifie pas les moyens, même lorsqu'il s'agit de faire « aimer » les sciences. ■

Propos recueillis par Maurice Mashaal.

La conjecture

Gerhard Frey

Les décompositions en facteurs premiers de deux nombres entiers A et B sont reliées à celle de leur somme C par des lois profondes qui s'éclaircissent peu à peu.

À première vue, la conjecture ABC semble être d'une trompeuse simplicité. Elle énonce une certaine propriété sur trois nombres entiers naturels A , B et C liés par la relation la plus simple possible : $A + B = C$. Ce qu'elle affirme exactement n'est pas évident. L'idée est que si les facteurs premiers de deux nombres A et B se répètent beaucoup, il y a peu de chance pour que ce soit aussi le cas pour leur somme.

La conjecture ABC a été énoncée en 1985 par Joseph Oesterlé, de l'Université Paris VI, et David Masser, de l'Université de Bâle, en Suisse. Malgré de solides indices en faveur de la validité de cette conjecture, aucune piste de démonstration ne semblait jusqu'ici très évidente, et la preuve paraissait encore éloignée. Cependant, cela pourrait avoir changé : un mathématicien reconnu de l'Université de Kyoto, Shinichi Mochizuki, affirme aujourd'hui avoir démontré la conjecture ABC . Ses pairs ont commencé à examiner sa démonstration, très longue et faisant appel à des outils nouveaux, mais il est trop tôt pour dire si son approche a été couronnée de succès.

La preuve de la conjecture ABC apporterait une solution à de nombreux problèmes importants de la théorie des nombres. En particulier, dans sa version forte, elle entraînerait la preuve du grand théorème

de Fermat par une méthode différente de celle utilisée par Andrew Wiles et Richard Taylor en 1994.

La plupart des problèmes concernant les nombres entiers impliquent d'une façon ou d'une autre leurs facteurs premiers. Les nombres premiers sont les nombres qui ne sont divisibles que par eux-mêmes et par 1. La suite commence ainsi : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17... À première vue, la répartition des nombres premiers semble aléatoire. Y chercher une structure occupe les mathématiciens depuis des siècles. Le « théorème des nombres premiers » fournit cependant une estimation : le nombre de nombres premiers inférieurs à n croît comme $n/\ln(n)$ lorsque n devient grand.

D'après le théorème fondamental de l'arithmétique, chaque entier naturel se décompose de façon unique en un produit de nombres premiers (à l'ordre des facteurs près). Par exemple, $6936 = 2^3 \cdot 3 \cdot 17^2$

1. LA « RICHESSE » DES TRIPLETS A, B, C
d'entiers où $C = A + B$ est représentée ici pour A (en abscisse) et B (en ordonnée) compris entre 2 et 50. La couleur et la taille des cercles indiquent la valeur de la richesse $\kappa(A, B, C)$ (de 0,37, en rouge sombre, à 1,22, en blanc). Les lignes qui se dessinent suggèrent qu'en général, pour qu'un triplet d'entiers soit riche, il faut que l'un des membres le soit. On voit déjà dans cet échantillon modeste que la richesse se raréfie pour les grands nombres.

