

afis
SCIENCE

N° 278 Août 2007
5 €

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

**Numérologie, nombre d'or,
nombre fétiche, loto,
recrutement, statistiques...
Peut-on tout faire dire aux nombres ?**



**L'indépendance et la fiabilité de l'expertise technique
L'effet Barnum : parlez-moi de moi, en bien...**

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Comité de rédaction

Jean-Paul Krivine, rédacteur en chef,
Pierre Blavin, Jean Günther, José
Tricot, Nadine de Vos.

Relectures : Bertrand Baumeister,
Martin Brunschwig, Pierre Blavin,
Claude Cardot, Nadine de Vos.

PAO, mise en page : Jean-Paul Krivine
et Bertrand Baumeister

Imprimeur : Vic Services - Pantin
N° commission paritaire : 0411 G 87957
ISSN 0982-4022. Dépôt légal : à parution
Directeur de la publication : Michel Naud

Les articles signés n'engagent pas le
point de vue de la rédaction.

AFIS, *Science et pseudo-sciences*

14, rue de l'École-Polytechnique
75005 Paris

afis *Association Française
pour l'Information Scientifique*

Anciens présidents :

Michel Rouzé, fondateur (1969-1999)
Jean-Claude Pecker (1999-2001)
Jean Bricmont (2001-2006)

Conseil d'administration

Président d'honneur : Jean Bricmont

Président : Michel Naud

Vice-président : Élie Volf

Secrétaire général : Sébastien
Colmerauer

Trésorier : Roger Lepeix

Pierre Blavin, Hervé Chuberre, Michel
Grossmann, Élie Nicolas, Raymond
Roze des Ordon, René-Lucien
Seynave, Antoine Thivel.

<http://www.pseudo-sciences.org>

mél : webmestre01@pseudo-sciences.org

Abonnement et cotisations : voir
détails en pages centrales.

Conseil scientifique et comité de parrainage

Jean-Pierre Adam (archéologue, CNRS, Paris). **Louis Auquier** (professeur émérite de médecine à l'Université René Descartes, Paris 1). **Jean Bricmont** (professeur de physique théorique, Université de Louvain-la-Neuve, Belgique). **Henri Broch** (professeur de physique et de zététique, Nice). **Louis-Marie Houdebine** (biologiste et directeur de recherche au centre de l'INRA de Jouy-en-Josas). **Bertrand Jordan** (biologiste moléculaire, directeur de recherche émérite au CNRS, Marseille). **Marcel-Francis Kahn** (rhumatologue, professeur émérite, Paris). **Gilbert Lagrue** (professeur honoraire à l'Hôpital Albert Chenevier de Créteil). **Hélène Langevin-Joliot** (physicienne nucléaire, directrice de recherche émérite au CNRS). **Jean-Claude Pecker** (professeur honoraire d'astrophysique théorique au Collège de France, membre de l'Académie des Sciences). **Arkan Simaan** (professeur agrégé de physique, historien des sciences). **Alan Sokal** (professeur de physique à l'Université de New York et professeur de mathématiques à l'University College de Londres). **Jacques Van Rillaer** (professeur de psychologie, Belgique).

Crédit photos (sauf indication contraire) : © www.istockphoto.com

Crédit photos couverture © www.dreamstime.com

Recrutement et pseudo-sciences : un monde d'arbitraire

Dans une époque où il est difficile, pour bien des gens, de trouver un emploi, il est utile de se pencher sur les méthodes utilisées par les personnes chargées de sélectionner les nombreux candidats qui se présentent pour tout poste ouvert.

La valeur scientifique de la plupart de ces méthodes est souvent faible, si ce n'est totalement inexistante. Beaucoup relèvent du pur charlatanisme. Les « spécialistes » qui vendent ce genre de service aux directions des ressources humaines des entreprises semblent prospérer. Leur vrai rôle est de donner une apparence de sérieux à la sélection des candidats. Cette apparence de sérieux rassure le décideur : au lieu d'examiner avec soin les dossiers présentés, de prendre en compte l'expérience et la qualification, au besoin de faire

Éditorial

marcher son intuition, ce qui prend du temps et nécessite de la réflexion, on choisira d'après les résultats de procédés expéditifs présentés comme rationnels. Pour le postulant, c'est l'arbitraire le plus

complet. Si la loi « relative au recrutement et aux libertés individuelles » (*Journal officiel* du 1.1.1993) indique que « *les méthodes et techniques d'aide au recrutement des candidats à un emploi doivent être pertinentes au regard de la finalité poursuivie* », rares sont les candidats malheureux (ou même les candidats ayant obtenu le poste convoité) qui prendront le risque de se retourner contre l'employeur. Il faut se demander s'il n'y aurait pas lieu d'être plus ferme sur la mise en œuvre concrète de ce texte de loi, fermeté qui ne peut passer que par l'intervention d'une « tierce partie », syndicats ou inspection du travail, s'assurant de la légalité des procédures mise en œuvre.

Une procédure visant à vérifier une compétence donnée peut être acceptable, par exemple pour mesurer l'habileté manuelle, la vitesse des réflexes ou, d'une façon générale, les qualités requises pour certaines tâches d'exécution. Toutefois la pertinence de certains tests et le contexte angoissant d'une procédure d'embauche rendent bien incertaines les conclusions à tirer. Lorsque l'on prétend évaluer les qualités humaines, on est en droit de douter des innombrables tests pratiqués, de s'interroger sur la méthodologie qui aurait permis de les valider, et même plus généralement, des catégorisations opérées,

../..

parfois proches de celles, immuables et simplistes, retenues dans les horoscopes.

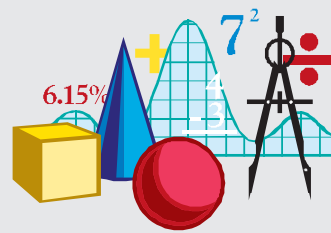
Que dire donc de l'emploi de la graphologie, de la morphopsychologie, de l'astrologie, de la numérologie, des biorythmes... ? Si l'absurdité intrinsèque de l'analyse des caractères à partir de l'écriture (graphologie) ou des traits du visage (morphopsychologie) peut sembler à certains moins évidente que celle de l'astrologie (entre autres), il n'en reste pas moins qu'aucune validation méthodologiquement correcte n'a jamais abouti à des résultats convaincants, et surtout, que les hypothèses mêmes de ce genre d'approches défient la connaissance scientifique que l'on a dans des domaines comme la neurologie, la psychologie ou l'astronomie. La limite entre une sélection, au nom d'un signe astrologique, de la forme du visage ou de l'écriture et un racisme pur et simple est bien ténue.

Mais pourquoi alors ces méthodes rencontrent-elles encore un tel succès auprès des employeurs ? La première explication ne fait aucun doute : ils croient plus ou moins en la validité de ces approches. Peut-être pour certains, faute d'autres méthodes à leurs yeux plus valides. Et puis, un signe astrologique inadapté, un « chiffre personnel » incompatible, une écriture révélant un « mauvais » caractère, c'est incontestable... c'est « scientifique ». Ça ne se discute pas. Ça peut rassurer le recruteur, et ça dissuade le postulant de toute contestation. Par ailleurs, les procédés que nous venons d'évoquer ne nécessitent même pas de déplacer le candidat ou de lire son CV et sa lettre de motivation ; on se contente, au moins pour une présélection, d'une photographie, d'une page d'écriture, de sa date de naissance. Quelle économie pour un premier tri !

Dans le présent numéro nous traitons de la numérologie et montrons que c'est pur charlatanisme. Mais d'autres procédés tout aussi inacceptables sont largement utilisés, tels la PNL (Programmation neurolinguistique), sur laquelle nous reviendrons dans un prochain numéro.

Science et pseudo-sciences

Du côté de la science



Du riz transgénique comme vaccin anticholéra

La tendance actuelle va vers l'utilisation de vaccins recombinants. Il s'agit de protéines des pathogènes produits par un organisme génétiquement modifié. Le vaccin de l'hépatite B utilisé depuis des années et le plus récent vaccin dirigé contre le virus du papillome qui induit des cancers du col de l'utérus représentent des succès incontestables. Cette méthode implique que les protéines vaccinales aient été identifiées et produites à un coût acceptable. Les vaccins recombinants n'ont plus rien de vivant et sont donc essentiellement dépourvus de risque. Les protéines isolées ont le plus souvent un pouvoir vaccinant inférieur à celui des vaccins vivants, lié à leur mode d'administration.

Une étude récente révèle que la toxine B de la bactérie responsable du choléra a été produite dans du riz génétiquement modifié. Des souris ayant reçu par voie orale des grains de riz en poudre se sont avérées protégées contre le choléra. Ceci ne signifie pas que le riz en question sera mis en vente libre car la vaccination est un processus complexe qui doit être médicalement contrôlé. Ce succès très encourageant tient en partie au fait que la toxine se trouve protégée dans le riz contre les sucs gastriques, mais

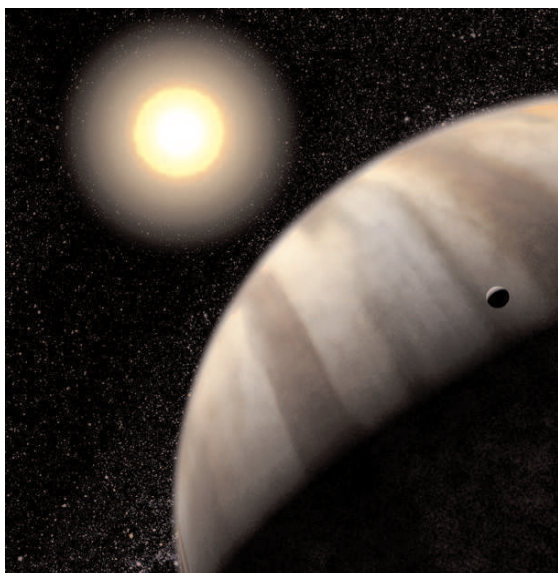
aussi au fait que la toxine est particulièrement immunogène. Elle peut donc atteindre les cellules immunitaires de l'intestin qui induisent une protection de l'ensemble des muqueuses de l'animal. Le riz peut être conservé longtemps à température ambiante sans que la toxine soit dégradée. Le coût de production est faible et sans risque majeur de dissémination dans la mesure où le riz est une plante autogame. Cette méthode doit pouvoir s'appliquer à la production d'autres vaccins mais il faudra probablement encore une décennie pour la valider.

Louis-Marie Houdebine

Référence : Nochi et al Proc. Natl. Acad. Sc.USA. 2007. 104 : 10986-91.

Une planète habitable à vingt années-lumière de la Terre

Des chercheurs de trois laboratoires français associés au CNRS, de l'Observatoire de Genève et du Centre d'astronomie de Lisbonne viennent de détecter pour la première fois un système planétaire extra-solaire incluant une planète de type terrestre habitable. Située autour de l'étoile naine rouge Gl581, à 20,5 années-lumière de notre planète, cette « super Terre » est la plus légère des 200 planètes extra-solaires connues à ce jour. Elle est aussi la première à posséder à la fois une surface solide ou



liquide et une température proche de celle de la Terre. Ces points communs avec notre planète permettent d'imaginer l'existence d'une éventuelle vie extra-terrestre. Cette découverte est à paraître dans la revue *Astronomy & Astrophysics*.

L'étoile Gl581 est une étoile naine rouge (de très faible masse). Située à 20,5 années-lumière de la Terre, elle figure parmi les 100 étoiles les plus proches de notre système solaire et sa masse est de moins du tiers de celle du Soleil. Les naines rouges sont des cibles privilégiées pour la recherche de planètes habitables. En effet, ces étoiles étant relativement peu lumineuses, leurs planètes habitables orbitent près d'elles, et sont alors plus facilement détectables (notamment par la méthode des vitesses radiales : les mouvements, et donc la vitesse d'une étoile, sont influencés par la présence d'une planète orbitant autour d'elle ; la méthode des vitesses radiales qui est actuellement la plus prolifique en découverte de planètes mesure les variations de vitesses de l'étoile qui permettent de remonter aux caractéristiques physiques de la planète). De plus, les

naines rouges sont les étoiles les plus nombreuses de la Galaxie : sur les 100 étoiles les plus proches de nous, 80 font partie de cette famille.

La température d'une planète dépend à la fois de la distance à son étoile, mais aussi de sa capacité à réfléchir une partie de la lumière qu'elle reçoit (albedo). Les modèles utilisés par les chercheurs indiquent que la température moyenne de cette planète extra-solaire est comprise entre 0 et 40 degrés Celsius (si cette planète extra-solaire possède le même albedo que la Terre, sa température moyenne doit être de 40 degrés Celsius, si elle possède le même albedo que Vénus, sa température ne sera alors que de 0 degrés Celsius. Dans tous les cas, l'eau liquide peut être présente à sa surface). Ces conditions permettent la présence d'eau liquide à sa surface. D'une masse très faible (5 fois celle de la Terre), cette planète orbite autour de l'étoile Gl581 en 13 jours. Pour une telle masse, les modèles prévoient soit une constitution rocheuse (comme pour la Terre), soit une surface couverte par un océan. La gravité à sa surface est 2,2 fois celle à la surface de la Terre, et son rayon 1,5 fois supérieur à celui de la Terre. De par sa température (qui la rend habitable) et sa relative proximité avec notre propre système solaire (20,5 années-lumière seulement), cette planète va devenir la cible privilégiée des prochaines missions dédiées à la recherche de vie extra-terrestre, notamment avec le satellite Darwin.

Une autre planète orbitant en 5,4 jours autour de l'étoile Gl581, et de la masse de Neptune, avait déjà été

découverte en 2005 par la même équipe. En même temps que la planète habitable, ces chercheurs ont également mis en évidence une troisième planète, d'une masse 8 fois supérieure à celle de la Terre et orbitant en 84 jours autour de cette même étoile. Le système de Gl581 est donc constitué d'au moins 3 planètes de moins de 15 fois la masse de la Terre : la première de masse comparable à Neptune et ces deux super Terres, dont la seconde est à une distance de son étoile qui la rend habitable.

Pour ces observations, les chercheurs ont utilisé le spectrographe de nouvelle génération HARPS installé au foyer du télescope de 3,6 mètres de diamètre de l'ESO à La Silla, au Chili. Il est à noter que 4 des 5 planètes connues autour des naines rouges, de moins de 20 fois la masse de la Terre, ont été découvertes par la même équipe franco-suisse-portugaise, en utilisant HARPS.

Sources : communiqués du CNRS

Cellules souches embryonnaires humaines

Les cellules souches sont à l'origine de tous les tissus biologiques, elles jouent un rôle très important dans le développement et la régénération de l'organisme. Ces cellules indifférenciées sont en effet capables de se différencier en un type de cellule donné et donc de restaurer des organes. Elles font l'objet de beaucoup de recherches actuellement. Les chercheurs espèrent ainsi pouvoir exploiter cette capacité pour développer des thérapies cellulaires

afin de régénérer des tissus endommagés, voire de créer de toute pièce des organes. Les cellules souches sont présentes chez l'embryon, mais aussi chez l'adulte. Néanmoins, elles sont beaucoup plus rares dans l'organisme adulte et moins pluripotentes : les cellules souches adultes ne peuvent pas, en général, donner un autre type de tissus que le leur.

Étant une des premières équipes en France à avoir été autorisée à travailler sur ce type de cellules, l'équipe de Michel Pucéat à l'Unité Inserm 861 (I-stem), unité dirigée par Marc Peschanski, vient de publier dans la revue *Stem Cells* les premiers travaux français sur des cellules souches embryonnaires humaines.

Les chercheurs se sont intéressés aux cellules souches embryonnaires pour régénérer le tissu endommagé du cœur dans les cas de défaillance de sa contractilité. Cette pathologie est une des principales causes de mortalité dans la plupart des pays développés, y compris la France. Dans un cœur défaillant, une partie du muscle cardiaque (myocarde) est endommagée, le tissu sain est remplacé par du tissu fibrotique et non contractile. Le myocarde perd donc de son élasticité, il ne se contracte plus correctement et ne peut plus remplir pleinement sa fonction. Pour les patients souffrant de défaillance cardiaque, la pharmacologie reste plutôt limitée. Étant donné la faiblesse des capacités de régénération du cœur et le manque de donneurs pour les transplantations cardiaques, l'utilisation des cellules souches embryonnaires se présente comme un excellent moyen

de restaurer un myocarde malade.

De nombreuses expérimentations ont été ou sont réalisées avec des cellules souches adultes, mais la preuve de leur différenciation en cellules cardiaques (cardiomyocytes) n'a jusqu'ici pas été apportée. Par contre, sur les animaux, des études ont montré que les cellules souches embryonnaires animales pouvaient se différencier en cellules cardiaques et régénérer les tissus endommagés. L'équipe de Michel Pucéat a tenté l'expérience avec des cellules souches embryonnaires humaines qui ont été préparées pour être implantées au niveau des tissus cardiaques endommagés de rats immunodéprimés et victimes d'un infarctus. Au bout de deux mois, les chercheurs ont constaté que des cellules cardiaques humaines s'étaient développées dans la zone endommagée. Dans cet environnement propice, les cellules souches se sont différenciées en cardiomyocytes et les tissus cardiaques ont commencé à se régénérer. De plus, les chercheurs n'ont détecté ni tumeurs (tératomes) ni inflammation, effets secondaires indésirables fréquents après ce genre de transplantation.

Bien que des études biologiques supplémentaires soient encore nécessaires pour améliorer le protocole d'expérimentation et sécuriser la différenciation des cellules, c'est-à-dire éviter que les cardiomyocytes ne redeviennent des cellules indifférenciées, ces résultats prometteurs ouvrent la voie à l'utilisation des cellules souches embryonnaires dans le traitement de la déficience cardiaque quelle que soit son origine.

*D'après une communication de
l'INSERM 18 juin 2007.*

Notre espèce continue d'évoluer

Digérez-vous bien le lait ? Non ? Ne vous inquiétez pas, si vous êtes adulte et originaire du Sud de l'Europe (France, Espagne, etc.), il y a une chance sur deux que vous soyez dans ce cas là... et il y a près de 8 000 ans, du temps du néolithique, il semblerait bien que la plupart des habitants du quartier étaient dans votre cas.

En effet, la digestion du lait repose sur le travail d'une enzyme, la lactate-deshydrogénase (LDH, lactase *for short*), qui décompose le lactose du lait en sucres utilisables par l'organisme. On naît « buveur de lait » (c'est congénital) et c'est génétique : un gène, le gène LCT, code la lactase. Dans la configuration standard l'organisme cesse avec le sevrage de coder cette enzyme et l'être humain adulte perd sa capacité à digérer le lait, la consommation de lait entraînant alors gonflements et diarrhées.

Il y a de l'ordre de 9 000 ans, en Europe du nord, une mutation serait apparue dans une séquence d'ADN localisée en amont du gène LCT permettant de continuer à coder la lactase au-delà du sevrage. Concomitante avec la sédentarisation et l'émergence de la domestication des bovins, les porteurs de cette mutation, pouvant profiter des avantages nutritifs et sanitaires de la consommation du lait des bovins, auraient mieux survécu et se seraient plus reproduits. En d'autres termes, cette mutation a apporté à ses porteurs un avantage adaptatif et s'est donc trouvée sélectionnée. C'est ainsi qu'aujourd'hui

90 % des habitants du nord de l'Europe sont porteurs de cette mutation qui a gagné progressivement le sud.

Des chercheurs britanniques et allemands viennent de publier dans *Proceedings of the National Academy of Sciences* la première confirmation directe, par l'analyse de 8 squelettes du néolithique et un squelette du mésolithique, que nos ancêtres n'étaient pas porteurs de cette mutation.

En Afrique de l'Est, ainsi que l'a montré la généticienne *Sarah Tishkoff*, plusieurs ethnies pratiquant l'élevage, telles les Tutsis et Fulanis du Soudan, de Tanzanie et

du Kenya, bénéficient elles aussi du même avantage fonctionnel, sans pour autant avoir connu la mutation qui s'est répandue en Europe. C'est tout simplement que trois autres mutations différentes, sélectionnées indépendamment les unes des autres, sont apparues et se sont répandues en Afrique depuis 3 000 à 7 000 ans, localisées elles aussi dans les mêmes zones de la séquence ADN et procurant chacune, par une voie différente, la capacité pour les individus porteurs du gène mutant de digérer le lait des bovins.

Sources : <http://www.pnas.org/>

Michel Naud

Il y a 100 ans, la découverte du phénomène d'inversion magnétique

Ancien élève de l'École Normale Supérieure, agrégé de Physique en 1889, Bernard Brunhes (1867-1910) est nommé directeur de l'Observatoire du Puy de Dôme le 1^{er} novembre 1900. Il s'intéresse alors à la Physique du Globe, et en particulier au champ magnétique terrestre. Il montre que les coulées de lave anciennes ont des aimantations dont les directions diffèrent sensiblement de celles du champ magnétique actuel, ouvrant ainsi la voie, à la suite de Folgheraiter (1894), à une nouvelle discipline : le paléomagnétisme. En 1905, il observe que des laves, situées à Pontfarein (actuellement Pontfarin, commune de Cézens, dans le département du Cantal), ont une aimantation dont les directions sont presque à l'inverse de celles du présent champ magnétique. Il en déduit que le pôle nord magnétique de l'époque était proche du pôle sud géographique actuel, donc l'existence d'inversions du champ magnétique au cours du temps. Il fallut près de 50 ans pour que cette découverte soit admise par la communauté scientifique. C'est le Français Louis Néel (1904-2000), prix Nobel de physique (1970), qui découvrira le mécanisme sous-tendant le phénomène des roches à champ inversé. L'Union géologique internationale a reconnu la grande valeur des travaux de Bernard Brunhes en donnant son nom à la « période » magnétique actuelle qui a commencé il y a environ 700 000 ans.

Source : <http://www.obs.univ-bpclermont.fr/opgc/FeteDuMagnetisme.pdf>

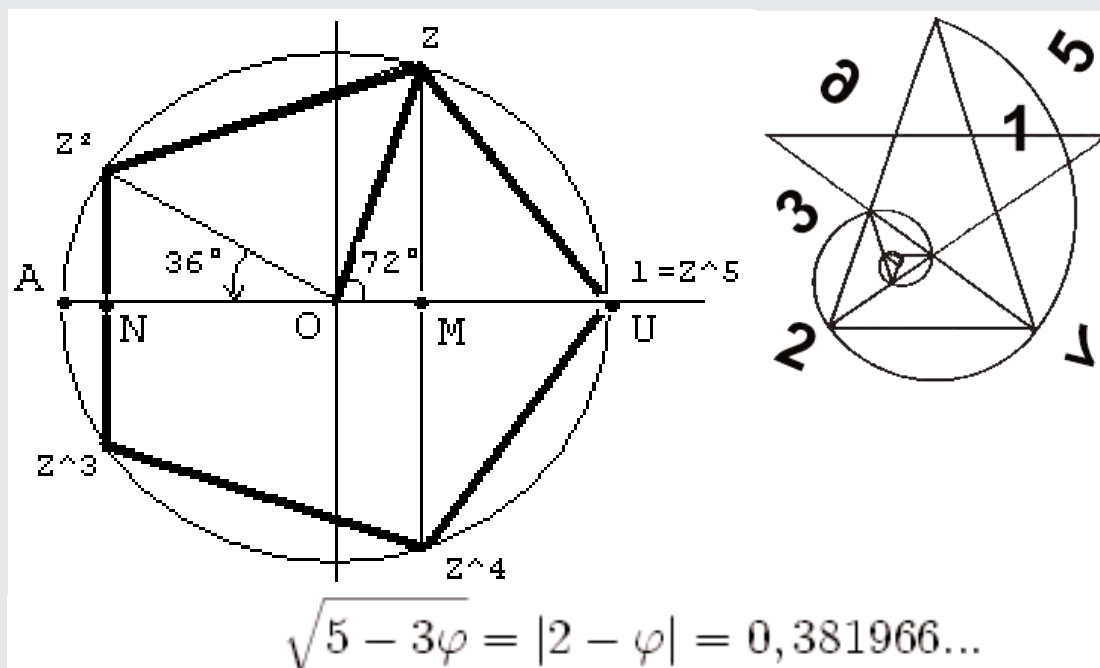
Dossier

Peut-on tout faire dire aux nombres ?



Introduction

| | |
|--|----|
| La numérologie pourrait être scientifique... | 9 |
| Tromperies statistiques | 12 |
| Le miracle ultime | 19 |
| La numérologie dans les entreprises | 21 |
| Mieux que le hasard | 23 |
| Sous le signe du 7 | 27 |
| Le mythe du nombre d'or | 32 |
| Peut-on gagner (plus) au loto ? | 41 |
| La revue <i>Tangente</i> | 42 |



La numérologie pourrait être scientifique...



Jean-Paul Delahaye

La croyance en la numérologie part d'un raisonnement séduisant et sympathique qu'on pourrait résumer de la manière suivante : en science, tout se ramène plus ou moins à des nombres, et ce qui fait la qualité d'un travail scientifique est la rigueur avec laquelle il se fonde sur des données numériques, qu'il traite avec soin, c'est-à-dire en recherchant des règles liant les nombres, en les énonçant, et en les utilisant ensuite pour prévoir de nouveaux faits et éclairer les faits anciens.

Les numérologues, en procédant selon cette idée centrale dans bien des domaines incontestablement scientifiques, semblent se donner un moyen d'accès rigoureux à la vérité. La numérologie devrait donc être considérée avec sérieux et respect. En allant un peu plus loin, on pourrait même dire que la numérologie du fait de ses méthodes est *une science*, et que c'est de toutes ses concurrentes directes (astrologie, divination par les cartes, par les lignes de la main, etc.) la plus sérieuse, voire la seule à être rigoureusement scientifique.

Bien sûr, la grande majorité des gens n'est pas du tout convaincue par cette présentation – implicite ou explicite – que les numérologues proposent de leurs travaux. L'intuition souffle à chacun (enfin presque...), qu'il s'agit là d'un sophisme et que, bien au contraire, la numérologie n'est en rien une science et qu'elle ne produit qu'illusions et tromperies. Le niveau moyen des livres de numérologie ou des sites Internet qui s'y consacrent est affligeant, la niaiserie et le dogmatisme y triomphent, le tout dissuadera tout esprit sérieux de s'y intéresser, même s'il était ouvert et séduit par le principe général prétendu de la numérologie.

Jean-Paul Delahaye est professeur d'Informatique à l'Université des sciences et technologie de Lille et membre du Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (UMR CNRS 8022). Il est l'auteur de plusieurs livres (voir la bibliographie à la fin de ce dossier). Jean-Paul Delahaye a reçu le Prix D'Alembert 1998 de la Société Mathématique de France qui récompense des travaux, en langue française, de vulgarisation des mathématiques vers un large public.

Oui, mais pourquoi, au fond, est-ce que ça ne marche pas ? En quoi les manipulations que les numérologues opèrent sur les nombres et les chiffres ne constituent-elles pas des manipulations comparables à celles que mènent les physiciens, les chimistes, les biologistes, etc. ? Pourquoi les calculs que font les uns sont des attrape-nigauds alors que les calculs que font les

autres sont d'authentiques méthodes d'approche de la réalité ?

Je crois que la réponse ne doit pas être recherchée très loin et qu'elle peut être énoncée sous sa forme la plus brutale : la numérologie est une escroquerie.

Les lois que prétendent connaître et utiliser les numérologues sont assez précises. Par exemple : si votre *nombre* est 3, il vous est facile de gagner de l'argent ; s'il est 8, vous êtes fait pour la chirurgie, la mécanique et les carrières militaires, s'il est 6, vous avez du tact, s'il est 7, vous êtes particulièrement altruiste, etc. (ces « lois » sont tirées du fascicule *La numérologie* du Pr. Sydney Parker, Collection Sciences Occultes, France Sud publications).

J'affirme que ce n'est pas la nature de ces prétendues lois numérologiques qui les rend stupides – la science découvre des corrélations qui parfois surprennent, et elle est une aventure où l'étonnement n'est jamais une raison suffisante de refus ! Ce qui fait de la numérologie une *fausse science* est qu'**elle n'établit pas ses prétendues lois**, et ne cherche d'ailleurs même pas à le faire.

La question, par exemple, de savoir si « les individus dont le chiffre personnel est 8 sont dominateurs » pourrait être parfaitement tranchée de manière rigoureuse. On conviendrait d'une définition des traits de caractère du *dominateur*, on mènerait une étude statistique en considérant un échantillon assez important de sujets (du type de celle qu'on mène en médecine), et on aurait la réponse à la question de savoir si la loi est valide ou non. Étrangement, dans aucun des livres de numérologie que j'ai pu consulter, on n'évoque d'études qui, soit auraient été menées pour établir les lois de cette science, soit auraient été réalisées *a posteriori* pour tester les affirmations de ceux qui prétendent détenir des telles lois.

À vrai dire, personne ne prend au sérieux ces lois et – j'en suis persuadé – pas même ceux qui les énoncent et en font commerce, qui savent que seuls quelques imbéciles accordent de l'attention à ces méthodes et règles de calculs souvent farfelues et arbitraires. Les numérologues ne croient pas à leurs prétendues lois, ils ne cherchent pas à les établir, ni à les contrôler, et c'est pourquoi il faut, à ce sujet, parler d'escroquerie.

À la question posée plus haut sur ce qui distingue les manipulations numériques opérées par les numérologues de celles opérées par les scientifiques, la réponse est simple : les premiers ne contrôlent rien et disent ce qui leur passe par la tête (ou recopient leurs prédécesseurs qui n'ont rien établi, ni vérifié), alors que les seconds sélectionnent, font des approximations, valident, se contrôlent mutuellement, refont les expériences ou les statistiques, recourent, affinent, corrigent, perfectionnent, etc.

Les premiers délirent sans retenue et sans tenir compte le plus souvent les uns des autres, produisant des dogmes improbables et contradictoires alors que les seconds doutent et travaillent collectivement à l'élaboration d'un ensemble cohérent d'affirmations qui peuvent à tout instant être remises en cause. Ils ne sont semblables que pour celui qui regarde leurs

pratiques de très loin. En réalité rien, absolument rien ne ressemble au fonctionnement d'une science dans la façon dont la numérologie trouve et énonce ses lois, les publie, les enseigne, les compare (si peu !), les fait connaître, en fait le commerce...

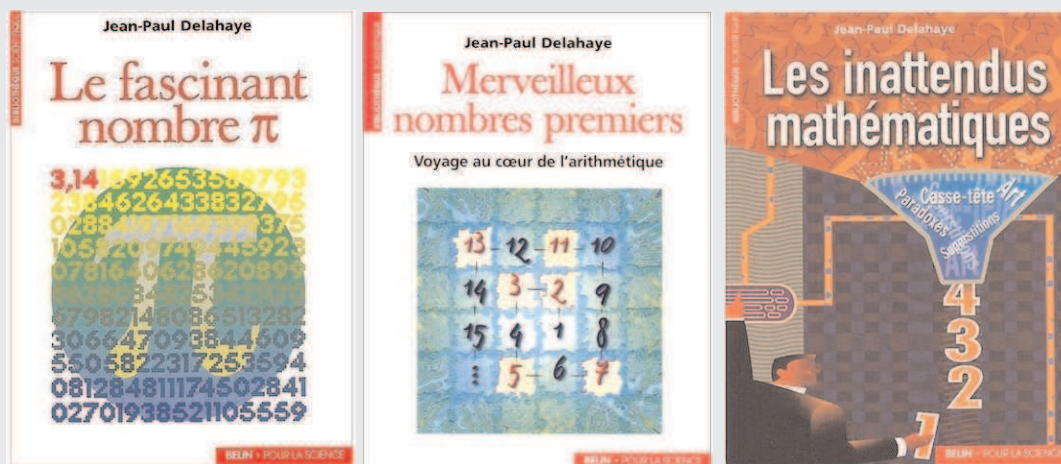
Mais la numérologie ne se limite pas aux charlatans qui veulent vous vendre les secrets de votre personnalité et les mystères de votre avenir. Elle se développe aussi en se fondant sur la naïveté de ceux qui ne comprennent pas assez bien la combinatoire, et qui, de ce fait, sont prêts à s'émouvoir de coïncidences qui n'en sont pas (voir l'article du dossier « Le miracle ultime » concernant le nombre 19 et l'article « Sous le signe du 7 »). Elle s'appuie parfois sur des biais psychologiques qui nous font attendre une uniformité là où rien en réalité ne la demande (voir l'article « Mieux que le hasard »). Parfois, encore, elle s'insinue dans notre esprit à cause d'une insuffisante préparation aux traitements statistiques rigoureux des données numériques qui nous donne l'illusion d'un phénomène étonnant quand il n'y en a pas : l'article de Nicolas Gauvrit sur les « Tromperies statistiques » sera à tous d'une grande aide pour éviter de se duper soi-même et de se faire duper par les autres.

Quant au *nombre d'or*, son cas est un peu plus délicat. Si son intérêt mathématique n'est pas contestable, il a été utilisé pour attribuer à ce rapport plus de propriétés qu'il n'en possède vraiment, ce qui finalement produit des délires numérologiques qui, autant que les autres, doivent être dénoncés. L'article de Jean-Paul Krivine vous aidera à y voir clair. ■

Mystère et fascination des nombres sans numérologie

Pas besoin de numérologie pour rêver sur les nombres, avoir le vertige en découvrant leurs propriétés, s'enchanter des secrets qu'ils cachent si bien, et que des mathématiciens ont mis des siècles à mettre au grand jour. Et il reste sans doute encore des mystères pour des siècles de recherches. Pour s'en convaincre, rien de tel que de se plonger dans les livres de Jean-Paul Delahaye.

J.-P.K.



Aux éditions Belin Pour la Science

Tromperies statistiques



Nicolas Gauvrit

Les tenants des pseudosciences usent parfois de « démonstrations » statistiques, copiant ainsi l'usage désormais incontournable des sciences expérimentales et notamment des sciences humaines. La parapsychologie affirme ainsi détenir des preuves statistiques de la transmission de pensée, les « alter-biologistes » de la perception extrasensorielle des regards dans la perspective des « champs morphiques »¹, et bien entendu l'homéopathie de l'efficacité de ses confiseries.

Ces « preuves » statistiques sont bien évidemment le résultat de l'utilisation fautive, et parfois frauduleuse, des méthodes statistiques. Que les pseudosciences aient recours à de telles manigances ne surprendra pas. Il est plus triste que, pressés par l'ambition, d'avidés universitaires tombent eux aussi dans cette délinquance scientifique.

Un inventaire exhaustif des méthodes de tromperies statistiques, ou des pièges de la statistique, serait bien évidemment fastidieux, et je renvoie le lecteur à des ouvrages complets (voir encadré en fin d'article). Aussi laisserai-je de côté l'erreur courante consistant à prendre pour causalité ce qui n'est que corrélation, ou encore la négligence des taux de base² et autres erreurs ou techniques manipulatoires. Plutôt qu'une dénonciation et qu'un « j'accuse » modeste, je tenterai l'évocation à l'envolée de quelques pièges de la statistique qui, lorsqu'ils sont utilisés délibérément peuvent constituer une mystification.

Un peu de théorie...

Et plus particulièrement sur un cas spécial d'utilisation des statistiques : celui d'une *inférence statistique classique* (on peut aussi tromper les lecteurs en utilisant simplement des moyennes, ou au contraire des statistiques très complexes). En statistiques classiques, le principe de l'inférence (donc de la « démonstration ») peut être illustré par un exemple tout simple : lorsqu'une personne essaie de répondre « oui » ou « non » au hasard, elle répond plus souvent « oui » que « non » : c'est un cas particulier du *biais d'acquiescement*, bien connu des sondeurs.

Comment démontrer la réalité de la chose ?

¹ La « théorie des champs morphiques » est une invention de Sheldrake (dont nous reparlons plus loin) pour expliquer le « fait » qu'on peut ressentir un regard dans le dos. En gros, il s'agit d'une description de l'esprit ou de l'âme, mais en termes pseudo-biologiques et laïques.

² Lorsqu'on estime, de manière intuitive, la probabilité qu'une personne ayant donné un résultat « positif » à un test médical portant sur une certaine maladie, en soit effectivement atteinte, on ne tient pas spontanément compte du taux de personnes malades dans la population générale. C'est pourtant une donnée essentielle. Cette erreur fondamentale est ce que les psychologues nomment la « négligence des taux de base ».

1. On se fixe d'abord un risque d'erreur, typiquement 5 %.
2. On pose « l'hypothèse nulle » H_0 suivante (le contraire de ce qu'on souhaite démontrer) : « la probabilité que "oui" soit choisi est de 50 % exactement ». Il faut bien comprendre que cette hypothèse est celle que nous espérons pouvoir *réfuter* grâce aux résultats que nous allons relever sur un échantillon.
3. On décide de considérer un événement particulier E , *l'événement concluant*, qui pourra ou non se produire sur notre échantillon. Cet événement doit être peu probable (moins de 5 %) *si l'hypothèse nulle est vraie*.

Imaginons que dans la réalité 50 % des gens répondent « oui », l'autre moitié « non » : c'est l'hypothèse nulle. Lorsque nous choisissons un échantillon, il se peut qu'on tombe par hasard sur plus de « oui » que de « non » : peut-être 52 % ou 56 %. Par contre, il serait étonnant qu'on trouve beaucoup plus de « oui » que de « non ». Par exemple, il serait très étonnant que l'on trouve 75 % de « oui » *par hasard* sur notre échantillon. Si donc nous trouvons tout de même 75 % de oui sur notre échantillon, nous penserons que notre hypothèse (nulle) de départ doit être fausse.

Pour formaliser cette idée qu'il serait « étonnant » d'observer par hasard 75 % de « oui », nous déterminons la probabilité que cela se produise. Et si nous trouvons qu'une telle probabilité est faible (moins de 5 %), alors nous pouvons choisir comme événement concluant « observer plus de 75 % de "oui" ». Et si cet événement se produit malgré tout, nous considérerons qu'il rend intenable l'hypothèse nulle.

4. On choisit un échantillon aléatoire (des personnes), à qui on fait passer l'expérience.
5. Si l'événement E se réalise, on conclut que H_0 est fausse.

Il s'agit donc, plus ou moins, d'une version floue du raisonnement par l'absurde : en faisant l'hypothèse nulle, on aboutit à une « contradiction » qui n'est pas une impossibilité formelle, mais l'apparition d'un événement étrange, car peu probable. La méthode statistique, pour être rigoureuse,

Nicolas Gauvrit est maître de conférences en mathématiques pures à l'IUFM Nord-Pas-de-Calais et docteur en sciences cognitives. Il poursuit des recherches sur la perception humaine du hasard et le raisonnement naturel. Il a publié divers manuels universitaires de statistiques, ainsi qu'un essai sur l'utilisation frauduleuse des statistiques (*Statistiques. Méfiez-vous !* Ellipses, 2007).

adems@free.fr, DIDIREM, Paris VII.

doit suivre un certain nombre de règles précises. L'ignorance de l'une d'entre elles invalide tout le raisonnement.

Cette méthode se scinde facilement en trois étapes, qui sont trois lieux d'erreurs (et donc aussi d'entourloupes) possibles : l'échantillonnage, le choix du test (donc de l'hypothèse et de E), et l'interprétation des résultats statistiques.

Choix d'un échantillon

Les résultats quelquefois farfelus des sondages d'opinion sont, entre autres, l'image d'une difficulté énorme en statis-

tiques : l'exercice de l'échantillonnage. Des ouvrages entiers sont consacrés à cette question du bon échantillonnage. Il est à peu près impossible de choisir véritablement « au hasard », que ce soit dans la population totale ou dans une tranche donnée. On utilise donc des méthodes un peu détournées pour choisir les sondés.

Ces difficultés sont bien connues, mais ce qui l'est moins est qu'il peut parfois se glisser dans la phase d'échantillonnage des défauts très peu visibles. Ainsi, si l'on veut faire un « sondage » sur les bus de la ligne 24 pour connaître leur taux de remplissage, il ne faut surtout pas choisir les *horaires* des bus au hasard, mais bien les bus eux-mêmes. Il semble à première vue que cela revienne au même, et pourtant les différences entre les deux méthodes sont énormes...

Si, en effet, on choisit au hasard des horaires et non des bus, on a bien plus de chance de se trouver entre deux bus dont le second arrive longtemps après le premier qu'entre deux bus qui se suivent de près. Avec cette méthode des horaires, on privilégie donc les bus arrivant longtemps après le précédent, qui sont aussi les plus bondés, et on surestime ainsi le nombre de personnes moyen par véhicule.

Un autre exemple nous vient d'une invention de Sheldrake, qui, dans sa quête éperdue de surnaturel, nous gratifie régulièrement de mystifications statistiques. Dans le cas de l'expérience qui nous intéresse, il s'attache à démontrer la télépathie d'un perroquet³.



Aimée Morgana est, nous dit Sheldrake, l'heureuse propriétaire d'un perroquet gris d'Afrique nommé N'Kisi. N'Kisi semble disposer, outre d'un langage de 30 mots environ, d'un talent de télépathie. Mais Rupert Sheldrake ne croit pas sans preuve au surnaturel, et décide donc de tester scientifiquement N'Kisi. L'oiseau est placé dans une pièce, Aimée Morgana dans une autre. A. M. ouvre à intervalles réguliers des enveloppes, dans lesquelles elle trouve des photographies représentant certains objets, dont N'Kisi connaît les noms. A. M. se concentre bien fort sur ces images, et on note ce que conte le volatile pendant ce temps.

Bien évidemment, l'expérience est un succès. Mais (tic d'utilisateur des statistiques ?) on peut se demander comment les photographies furent choisies. Sheldrake et Morgana nous le révèlent : les 167 clichés ont été choisis par un tiers, Evan Izer, « au hasard » parmi les images disponibles dans une base de photographies.

³ Sheldrake, R. & Morgana, A. (2003) *Testing a language – Using a Parrot for Telepathy. Journal of Scientific Exploration*, 17, 601-615.

Petite précision : parmi les 30 mots connus de N’Kisi, seuls 20 ont été en fait utilisés, car 10 d’entre eux ne correspondaient à aucune photo de la collection. On en déduit naturellement que certains mots sont plus abstraits ou moins courants que d’autres.

Deuxième précision : 167 n’étant pas divisible par 20, il n’y a pas autant de photos pour chacun des 20 mots cibles. Il est probable qu’Evan Izer a eu plus de facilité à choisir « par hasard » une photographie de fleur (qui apparaît en tout 17 fois) que d’un objet moins courant, comme la plume, qui ne vient qu’une fois. On peut donc en déduire une distorsion probable dans la répartition des photos : les mots les plus courants sont les plus représentés... et se sont aussi certainement ceux que N’Kisi connaît le mieux (pour les avoir entendus plus fréquemment), et qu’il prononce le plus souvent.

Pour être moins douteuse, l’expérience aurait dû utiliser autant de représentations de chaque mot. Il s’agit là d’un piège statistique courant : le tirage des « mots » n’est pas uniformément aléatoire, et l’échantillon est donc biaisé. Mais, certainement, une étude plus poussée montrerait que les médiums ne supportent pas bien les ondes lévogyres néfastes émises par les échantillons bien choisis.

Choix du test

Dans le bref aide-mémoire énumérant les étapes du test statistique, celle du choix du test (c’est-à-dire en fait de l’hypothèse nulle) est fondamentale. Cette hypothèse nulle influence la conclusion que l’on pourra tirer de cette étude, à supposer qu’elle soit concluante. Par exemple, lorsque l’on souhaite comparer, sur la base de notes à des examens scolaires, deux classes correspondant à deux groupes (zone urbaine/zone rurale par exemple), on se fonde généralement sur les *moyennes*. La conclusion que l’on pourra tirer de l’étude est que telle classe est meilleure que telle autre *en moyenne*, ce qui n’est pas la même chose que de dire qu’elle est meilleure en général ou en médiane⁴. Si l’on se base sur les moyennes, notre hypothèse nulle sera « les élèves de zone rurale ne sont ni meilleurs ni moins bons que les autres *en moyenne* ».

J’ai rencontré des enseignants de psychologie dont les enseignements ignoraient totalement l’importance du choix du test. Pire : certains conseillaient à leurs étudiants de se lancer dans la série de tous les tests envisageables pour tirer les conclusions qu’ils voulaient ensuite.

Cette façon de procéder est incorrecte. Cela peut s’expliquer de deux manières, mais qui reviennent au même. (1) Le choix du test doit se faire *indépendamment des données*. Autrement dit, *avant* l’expérience. (2) Si on se laisse la possibilité de choisir entre plusieurs tests, il faut corriger les risques.

⁴ La médiane est la valeur coupant la classe en deux : on dira que la médiane est de 12 si la moitié de la classe a moins de 12, l’autre moitié plus. Mais si la moitié inférieure a des notes très inférieures à 12, alors que l’autre moitié ne dépasse pas 13, la moyenne sera bien plus basse que 12.

(1) Le choix du test doit se faire indépendamment des données.

Prenons un cas académique simple : je cherche à savoir si un dé est truqué. Pour cela, je vais le lancer deux fois. La probabilité qu'il tombe sur 66 (événement E : tomber deux fois sur 6) si le dé n'est pas truqué (hypothèse nulle) est faible ($1/36$). Par conséquent, le test consistant à conclure que le dé est truqué s'il tombe sur 66 est licite.

Bien entendu, la même chose est vraie en prenant les événements 55, 44, 33, voire pourquoi pas 16 ou 61 pour E, à la place de 66. Si je choisis comme événement concluant 55, j'obtiens un nouveau test, tout aussi valable que celui du 66.

Mais bien entendu, si, *après avoir* lancé mon dé, qui est tombé en l'occurrence sur 22, je décide d'utiliser 22 comme événement concluant, mon raisonnement devient ridicule⁵. C'est pourquoi choisir E après l'expérience est totalement illicite.

(2) Si on se laisse la possibilité de choisir entre plusieurs tests, il faut corriger les risques.

Si je veux absolument laisser ouvertes un certain nombre de possibilités, par exemple 11, 22, 33, 44, 55, *et* 66, je me laisse la possibilité de choisir après coup parmi 6 tests de risque $1/36$, et le risque de ce nouveau test « combiné » est de $1/6$, soit la somme des risques de départ. Et voilà pourquoi :

L'idée est la suivante : je vais lancer mon dé deux fois de suite. Si je tombe sur 6 deux fois (66), je dirai qu'il est truqué en vertu du « test des deux 6 », si on veut le nommer ainsi. Mais je veux aussi pouvoir conclure que mon dé n'est pas normal si je tombe sur 33. J'utiliserai alors le test des 3. Chacun de ces tests correspond à une probabilité de $1/36$, c'est-à-dire que le test donne avec un dé non pipé un résultat faux une fois sur 36.

Que va-t-il se produire ? Si je tombe sur 33, je dirai que le dé est faux, en invoquant le test des 3. Si je tombe sur 44, j'invoquerai le test des 4 pour conclure pareillement. Au final, j'arriverai à dire que mon dé est truqué pourvu que je tombe sur 11, 22, 33, 44, 55 ou 66. Bien sûr, je n'invoquerai qu'un seul test : celui qui correspond à mes tirages. Néanmoins, si mon dé n'est *pas* truqué, je conclurai faussement chaque fois que les deux tirages donnent le même chiffre, ce qui se produit... une fois sur 6 et non plus une fois sur 36. C'est pourquoi le risque « combiné » est de $1/6$ et non $1/36$.

Le problème est que cela ne se *lit pas* dans mon rapport. J'écrirai par exemple « j'ai lancé le dé deux fois, j'ai trouvé 33. Le test des 3 montre que le dé est truqué ». Et nulle part je ne dis que j'avais aussi *envisagé* les autres tests.

Pour résumer : lorsqu'on traite des données, la méthode la plus simple, la plus robuste, de loin préférable, est de n'utiliser qu'un test choisi *a priori*.

⁵ Une généralisation du « principe anthropique » est qu'on ne peut pas considérer comme étonnant après coup un événement qui s'est déjà produit sous prétexte qu'il était, *a priori*, de faible probabilité.

Astrologie et médecine préventive

Récemment, une étude de grande envergure fut menée par Peter Austin, un statisticien de Toronto. Financée par le *Natural Sciences and Engineering Research Council*, elle relevait des données médicales et les signes astrologiques de plus de 10 millions de personnes. Une telle quantité de données brutes ne laisse quasiment aucune place à une erreur qui serait la conséquence d'un trop petit échantillon !

Et pourtant, Peter Austin est formel : son étude montre que les personnes nées sous le signe des Poissons ont un risque accru de crise cardiaque par rapport aux autres signes. Les Taureaux, quant à eux, risquent plus que les autres de se briser le cou, et les Scorpions de souffrir de leucémie...

Mais à vrai dire, l'étude ne portait pas vraiment sur le signe astrologique et ses conséquences médicales. Ce qu'Austin voulait établir, c'est qu'on peut, en utilisant mal les statistiques, « démontrer » à peu près tout et n'importe quoi. C'est pourquoi l'étude eut lieu en deux temps : dans un premier temps, les chercheurs ont découvert, pour chaque signe astrologique, au moins deux troubles associés (c'est-à-dire qui sont présents significativement plus souvent pour ce signe que pour les autres). Mais lors de cette première étape, seule la moitié de l'échantillon disponible (donc 5 millions de personnes tout de même) a été utilisée.

Les 5 millions restants ont été utilisés dans une seconde phase de « vérification ». Et là, oh surprise : toutes les conclusions précédentes tombent à l'eau ! Le but des chercheurs était atteint : prouver par l'exemple qu'on peut faire dire beaucoup de choses aux statistiques.

Quelle est l'astuce d'Austin ? Tout simplement, de ne pas décider à l'avance quelle serait sa conclusion. Ainsi n'a-t-il pas « testé » seulement le risque de crise cardiaque chez les Poissons, mais aussi le risque de leucémie, de cirrhose, de malformations diverses et variées. Autrement dit, Austin *envisage a priori* des dizaines, voire des centaines, d'hypothèses. Ce qui, rappelons-le, revient à multiplier d'autant le risque. En testant de la sorte un immense ensemble d'hypothèses, on est quasiment certain d'en « démontrer » une par les statistiques. Et c'est la seule dont il sera fait mention par la suite, bien entendu !

Des fraudes ou des erreurs difficiles à détecter

La difficulté est grande de détecter des fraudes basées sur une violation de ce principe : comment savoir en effet si le test a été choisi avant ou après l'expérience ? Un indice toutefois : toute méthode peu usuelle est suspecte. Je pioche un exemple non en pseudosciences, mais en psychologie scientifique, et plus précisément en docimologie (étude des moyens de contrôle des connaissances, et notamment de la notation des copies par les professeurs). Cette discipline fut fondée dans les années 1920 par Henri Piéron. On peut lire chez certains auteurs, qui reprennent semble-t-il des résultats de Piéron, que les professeurs sont influencés par le niveau social présumé des auteurs des copies. Pour preuve, on aurait fait corriger le même paquet de copies à différents correcteurs, prétendant tantôt qu'elles étaient écrites par des fils d'ouvriers et tantôt des enfants de journalistes. Or, on nous dit que la proportion de notes supérieures à 16 est plus importante dans le groupe des prétendus fils de journalistes.

Il paraît évident à quiconque utilise des statistiques pour les sciences humaines que la première idée pour comparer les groupes n'est pas un test portant sur le pourcentage de notes dépassant 16 ! On pense en premier lieu à la moyenne, éventuellement à une comparaison de médianes, mais sûrement pas à cet étrange pourcentage. Sans doute le test a-t-il été choisi *après coup*. Il est donc plus que probable qu'il y a là un bidonnage statistique ou une erreur, passés apparemment inaperçus puisque ce résultat de docimologie est fréquemment cité⁶.



0 % matière grise. Chen Apan. Voir page 26

Interprétation du résultat

Les statistiques les plus sérieuses permettent de savoir que la plupart des gens acceptent avec joie la description qui est faite, sur la base de l'astrologie, de leur personnalité. Si l'on demande simplement aux sujets « êtes-vous d'accord ou non avec cette description ? », la plupart répondent par l'affirmative.

L'échantillonnage n'est pas en cause : un bon échantillon, ou même une étude exhaustive, montrerait toujours la même chose. La statistique utilisée (comparaison de proportions) suit les règles standard. Ce qui pêche ici, c'est l'utilisation du résultat par les astrologues. Car s'il est vrai que la proportion de sujets qui adhèrent à tel portrait dépasse 50 %, cela ne dit pas *du tout* que l'astrologie prévoit ou permet de savoir quoi que ce soit.

En réalité, on obtient un taux d'accord dépassant 50 % avec à peu près n'importe quelle description flatteuse et floue : c'est *l'effet Barnum*, ou effet de validation subjective, bien connue des critiques des pseudosciences.

De cet argument grossier (*une majorité de gens est d'accord*), et tout à fait juste, on tire une conclusion erronée (*l'astrologie n'est pas totalement creuse*), mais convaincante. C'est la phase d'interprétation, toujours nécessaire lorsqu'on applique les statistiques, qui invalide la conclusion.

Ces trois exemples, piochés parmi tant d'autres possibles, montrent qu'aux trois grandes étapes de l'analyse statistique peuvent se glisser des manipulations ou des erreurs : échantillonnage, choix du test, interprétation des données. En ces trois lieux, on trouve effectivement, dans la littérature pseudoscientifique, mais aussi parfois dans la littérature scientifique, de tels défauts. Quant à savoir s'ils sont le résultat d'une erreur ou d'une tromperie délibérée, c'est une autre histoire... ■

⁶ Sur ce sujet, voir par exemple Weiss, R. (1969). *The reliability of the number marking system: An Austrian study*. In (J. Lauwerys & D. Scalón eds.). *Examinations*. London: Evans Brothers.

Le miracle ultime



Nicolas Gauvrit

Le mathématicien Émile Borel a démontré un théorème remarquable : en prenant au hasard une suite infinie de symboles typographiques, vous y trouverez tous les textes possibles et imaginables. Vous y trouverez donc le livre de Michael Drosnin. C'est bien dommage [...]

Jean-Paul Delahaye.

Les religions prosélytes (je pense à l'islam et au catholicisme) usent parfois pour arriver à leurs fins — convertir — d'arguments pour le moins étonnants. Étonnants par leur vacuité autant que par leur efficacité. Je veux parler des récurrences numériques¹.

Le simple fait qu'il existe des « miracles » numériques pour la Bible et d'autres pour le Coran devrait suffire à conclure à leur sottise, quand bien même on ignorerait à ce point les probabilités qu'on ne saisisrait pas l'astuce. Pourtant, de nouveaux convertis, comme « Sophie » qui s'exprime sur le forum du site islamie.com², affirment avoir été convaincus par le fameux « miracle du nombre 19 ». Et le fait qu'un groupe minoritaire rejette, sur le même site, l'hypothèse d'un miracle numérique au nom du bon sens ne change rien à l'affaire.

Un des missionnaires les plus efficaces de l'islam, Ahmed Deedat, est vraisemblablement responsable, en partie, de la frénésie qui s'est répandue récemment autour de ce nombre 19, même s'il n'est pas le premier à en avoir parlé. Dans son livre *Le miracle ultime*³, il assomme le lecteur d'une quantité industrielle de 19 qu'il est allé pêcher dans le Coran. Par exemple, le Coran contiendrait $19 \times 17\,324$ lettres. Le mot « Allah » y serait répété 19×142 fois, le nombre de sourates serait également un multiple de 19, etc.

Quant aux chrétiens, certains furent touchés par la grâce du nombre 7 et de trouvailles antiques sur ce nombre magique. Le mathématicien russe Yvan Panin se serait même converti, renonçant à son athéisme pour le christianisme, devant la puissance des miraculeux codes cachés de la Bible et de prodiges tournant souvent autour du 7. Et puis, les éditeurs font régulièrement leurs choux gras de considérations numérico-ésotériques, comme en recèle le fâcheux livre de Drosnin⁴, si bien critiqué par Jean-Paul Delahaye⁵.

¹ J'appelle ainsi le fait qu'un même nombre puisse être trouvé — ou plutôt *construit* — un grand nombre de fois.

² <http://www.islamie.com>

³ Deedat, A. (2000). *El-Qur'an – Le miracle ultime*. Chama/Alphabeta.

⁴ Drosnin, M. (1997). *La Bible : le code secret*. Paris : Robert Laffont.

⁵ Delahaye, J.-P. (1998). *La Bible : le code secret. Pour la science*, 244.

Pourquoi toujours des nombres premiers ?

7 pour la Bible, 19 pour le Coran, le nombre 23 pour le film éponyme : les clefs magiques sont souvent des nombres premiers, divisibles par aucun nombre sauf 1 et eux-mêmes. Est-ce par hasard ?

Pas du tout : comme il est admis qu'on accepte les multiples, il est beaucoup plus simple d'utiliser des nombres premiers.

Prenons un exemple : vous pourriez chercher le nombre 77 dans le Talmud. Mais chaque occurrence de 77 ou d'un de ses multiples est *aussi* un multiple de 7 et de 11. Mieux vaut donc parler directement du 11, vous aurez ainsi plus de matière... sans compter l'aura magique qui entoure les nombres premiers.

Le 7 est-il improbable ?

Prenons un nombre au hasard entre 1 et 100. Quelle est la probabilité d'y voir un 7 ? Tous les multiples de 7 conviennent (7, 14, 21,... 98), soit 14 possibilités. Les nombres dont la somme des chiffres est un multiple de 7 conviennent également (16, 25, 34, 43, 52, 95...). Ajoutez les nombres commençant ou finissant par 7. On arrive à un total de... 37 nombres.

Autrement dit, pour les nombres compris entre 1 et 100, on peut s'attendre à « découvrir » un 7 dans 37 % des cas. Or, le nombre de choses que l'on peut calculer à partir d'un texte comme la Bible dépasse très largement la dizaine de milliers, sans tenir compte du fait qu'on peut combiner plusieurs nombres par addition, soustraction, multiplication.

Finalement, on peut s'attendre à trouver *au moins* 4 000 occurrences du 7 dans la Bible. Et il s'agit d'une minoration très grossière. Et le cas du nombre 19 est du même acabit, même si le même raisonnement conduit à trouver « seulement » un minimum de 1 000 occurrences de 19 dans le Coran.

Une telle foule de contre-arguments se présente à nous qu'il est difficile de les trier. Mais commençons par affirmer que de n'importe quel texte un peu long, on peut dégager des centaines de fois un même nombre. Cela tout simplement parce que la quantité de contorsions que les chercheurs de miracles sont prêts à faire défie l'imagination.

Que permet l'usage pour trouver un 19 ou un 7 ?

On peut choisir la version qu'on souhaite du texte à travailler (une version sérieuse, toutefois).

On peut compter des mots (nombre de mots dans un verset, une sourate, un évangile...), mais aussi des phrases, des lettres, des paragraphes, chapitres, sourates.

On peut faire des sommes de lettres dans des mots ou des sections particulières (selon le principe A=1, B=2, C=3, etc.).

On peut chercher le nombre écrit en lettres ou en chiffres.

On peut compter le nombre d'apparitions d'un mot particulier, d'une phrase particulière, et en variant la manière de faire (par exemple : en ne comptant que le mot au singulier, ou aussi au pluriel).

Une fois qu'on dispose d'un nombre, on peut encore le triturer. Par exemple : 16, c'est comme 7, puisque $1 + 6 = 7$.

17, c'est comme 7, puisque ça finit par 7.

28, c'est comme 7, puisque c'est un multiple de 7.

Le clou, relaté par Deedat : 329 156, c'est comme 19, puisque ça utilise les chiffres 1, 2, 3, 5, 6 et 9, et qu'il ne reste donc comme chiffres que 4, 7 et 8, dont la somme fait 19.

Le nombre inimaginable de manipulations qu'on peut faire sur un texte même court laisse présager qu'il est hautement probable qu'on pourra en tirer ce qu'on veut.

Il est déjà très facile et hautement probable qu'on puisse trouver des 7 et des 19 en quantité dans le seul nom d'une personne choisie au hasard (voir l'article « Sous le signe du 7 »). Combien plus probable, et combien moins étonnante est la découverte d'une petite centaine de 19 ou de 7 dans un texte de plusieurs centaines de pages !

Pour convertir un probabiliste, il n'y a qu'une solution : concocter un texte de 100 pages dans lequel on ne pourra trouver *aucun nombre* plus de 50 fois. Voilà qui serait vraiment miraculeux, et formerait assurément *le miracle ultime*. ■

La numérologie dans les entreprises



Jean-Paul Krivine

L'astrologie et la graphologie font partie du registre des techniques revendiquées par bon nombre de consultants en ressources humaines. Mais, aussi surprenant que cela puisse paraître, du moins à un esprit rationnel, la numérologie figure aussi dans le catalogue des méthodes proposées et mises en œuvre. S'agit-il de déterminer la meilleure date de lancement d'un nouveau produit, de la création d'une société, ou le nom le plus approprié d'un nouveau produit ou d'une raison sociale ? Un jonglage avec des dates clés, les lettres du nom de la société ou du produit considéré, voire le nom du responsable du produit... Tout est bon pour « éclairer » les décisions à prendre. « *De ce fait, aucune décision importante n'est prise à la légère, et les choix les plus judicieux sont positionnés sur les meilleures périodes* » revendique l'un des nombreux consultants officiant dans ce domaine...

Les responsables d'entreprise se montrent en général discrets. Difficile de savoir ce qu'il en est en réalité. Si la graphologie est très largement utilisée (pourtant, sans aucun fondement, malgré une image plus crédible donnée par le lien d'apparence plus raisonnable entre un individu et son écriture), si l'astrologie jouit également d'un succès réel, que peut-on dire de la numérologie ?

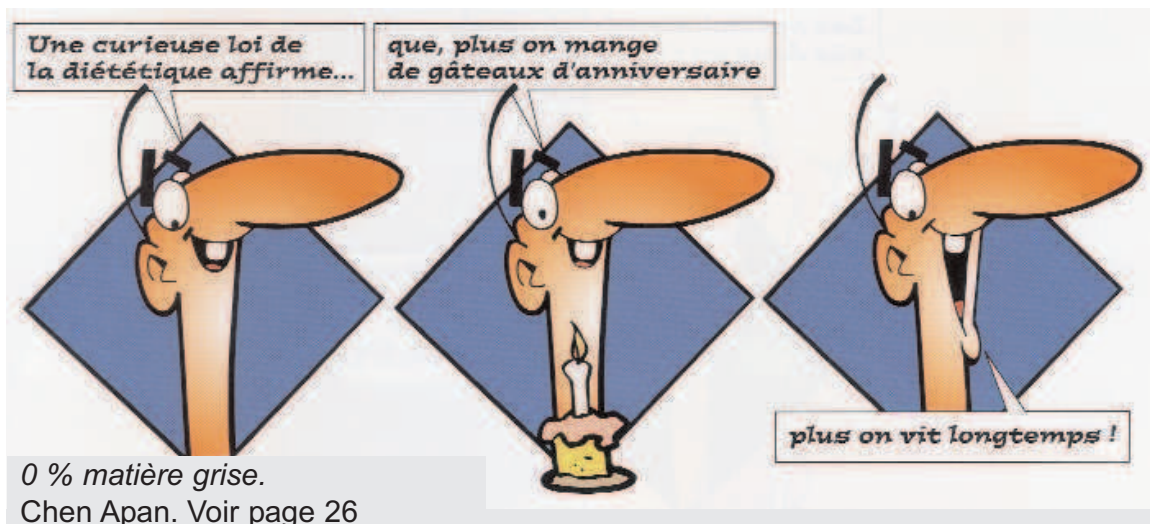
Bon nombre de consultants proposent la numérologie et ont des entreprises clientes. On ne voit pas pourquoi, dès lors, la méthode affichée ne serait pas employée. Si elle faisait fuir le chaland, nul doute qu'elle aurait été enlevée, au seul profit d'autres produits, tout autant ésotériques, mais mieux acceptés (PNL, astrologie par exemple).

Qu'en est-il du côté des grands patrons ? Une histoire mérite d'être rappelée ici. En 1988 paraît un ouvrage intitulé *L'intelligence et le pouvoir des nombres*. C'est un traité de numérologie expliquant « comment passer de l'ésotérisme à l'outil de gestion rationnel ». Ce livre est préfacé par François Ceyrac, ancien patron du CNPF (l'organisme patronal de l'époque) dans les années 1970, et responsable de nombreux plans de licenciements dans la métallurgie et les mines. Pour François Ceyrac : « la numérologie n'est pas une fantaisie de l'esprit mais une technique déjà appliquée avec fruit par de grandes entreprises américaines [...], elle est une contribution réelle au progrès de la civilisation de l'entreprise ».

Après la présidence de l'organisation patronale, François Ceyrac prendra en charge l'IRPOP, l'institut de formation de ce même CNPF. Là, il confie à Michel Genevière, ancien directeur du personnel de Rank Xerox, la mise sur pied d'un séminaire de numérologie. Selon ce dernier, Bull, Dassault, Peugeot, Monoprix, le CCF... auraient tous, à un moment ou un autre, eu recours à la numérologie. À propos de la société Bull, Frédéric Méridien (*Ma sorcière bien payée*, Hermé 1992) rapporte que Michel Giffard, responsable du service Organisation Informatique Distribution France affirmait sans pudeur tirer les tarots de ses candidats à l'embauche. Il admettait également consulter les cartes lors de grandes décisions. Les employés victimes de plans de licenciement seront sans doute réconfortés de savoir que ce sont les nombres, les cartes ou les astres qui sont responsables.

C'était il y a une vingtaine d'années. A-t-on l'impression que, depuis, un souffle de raison soit passé dans les méthodes de gestion du personnel et des entreprises ? Pas sûr. Mais probablement une technique aura remplacé une autre. ■

Source : *L'irrationnel dans l'entreprise*. Caroline Brun, Balland 1989.



Mieux que le hasard !



Nicolas Gauvrit

Réussir des prévisions (comme le temps qu'il fera dans un an) mieux que le hasard, tout le monde peut le faire. Il suffit pour cela de ne pas se trouver dans le cas d'équiprobabilité.

Lors d'une réunion toute récente regroupant des didacticiens et des enseignants confrontés aux statistiques, l'un des intervenants a cité une anecdote étonnante. Pour illustrer l'une de ses leçons devant un parterre d'étudiants en sciences de l'éducation, il avait utilisé un tableau donnant, pour l'enseignement privé et public, la répartition des classes sociales. Le niveau social des parents était grossièrement scindé en quatre classes : très défavorisé, défavorisé, favorisé, très favorisé. Il se trouve que, dans le privé, les classes sont réparties équitablement, dans le sens où chacune des quatre classes représente à peu de chose près 25 % de la population. Ce n'est pas du tout la même chose dans le public.

Stupéfaction dans l'assemblée ! Les étudiants s'attendaient à trouver une inégalité flagrante dans l'enseignement privé, et les voilà obligés de constater que le privé est plus équitable que le public... C'est du moins la première interprétation des données qui leur vient à l'esprit.

Biais d'équiprobabilité

Il fallut un temps considérable à l'enseignant pour convaincre les étudiants que leur raisonnement était faux. Faux, car s'il est vrai que, dans le secteur privé les catégories socioprofessionnelles (CSP) sont « mieux réparties » dans un certain sens, elles sont également peu représentatives de la réalité de la population entière.

Pour savoir si l'enseignement privé est « équitable » (notion floue), ce qu'il faudrait étudier, c'est l'adéquation de la répartition des CSP du privé avec celle du reste de la population. En l'occurrence, la classe « très favorisée » représente dans la population nationale un pourcentage inférieur à 25 %. Autrement dit, les chiffres montrent une surreprésentation des classes supérieures, exactement comme on s'y attendait. Il n'y a pas lieu d'être étonné.

Mais, pour les étudiants comme pour la plupart d'entre nous, de manière tout à fait inconsciente, la référence n'est pas la réalité, mais l'*équiprobabilité*, c'est-à-dire l'égalité des pourcentages. On pense que, si l'on choisit une personne au hasard, il y a autant de chance qu'elle soit dans la CSP défavorisée que dans la CSP favorisée (ce qui est faux).

Cette illusion cognitive a été déjà remarquée par divers psychologues, et notamment par une équipe de l'université de Rouen. Demandez à un quidam « Un couple a trois enfants. Est-il plus probable qu'il ait 2 garçons et

La loi de Benford

Ce biais d'équiprobabilité est à l'œuvre dans le paradoxe qui suit. Choisissons de manière plus ou moins aléatoire un grand nombre de données numériques (par exemple les longueurs de fleuves et rivières exprimées en kilomètres, ou les cours de la Bourse), et considérons pour chacun de ces nombres le premier chiffre significatif. Par exemple, pour 153, ce chiffre est le « 1 », parce que c'est le premier non nul à gauche. Pour 0,0043, c'est 4.

La loi de Benford prévoit que la probabilité d'obtenir un « 1 » est bien plus grande que celle d'obtenir un « 2 » ou un « 3 »^(*).

Cela stupéfait la plupart des gens, qui s'attendent à avoir la même proportion de 1 que de 2 ou de 9. Mais ce qui est étonnant dans ce paradoxe n'est pas mathématique, mais bien psychologique. Car il n'y a aucune raison mathématique pour que ce premier chiffre suive une loi équiprobable. En réalité, un petit calcul mathématique montre que la loi de Benford est formellement « naturelle »... À défaut de l'être pour nous, handicapés que nous sommes par le biais d'équiprobabilité.

(*) En fait, la probabilité de trouver en première position un chiffre d est $\log(1+1/d)$.

une fille, ou trois garçons ? ». La plupart vous diront que les probabilités sont identiques¹, « parce que c'est dû au hasard ». Comme si toute répartition due au hasard donnait un cas d'équiprobabilité : les psychologues nomment cette illusion le *biais d'équiprobabilité*.

Ce biais d'équiprobabilité, comme bien d'autres illusions, n'est pas totalement dénué de fondement. Le cas d'équiprobabilité correspond en effet à celui où l'information sur l'issue du tirage est la plus faible, ce qui colle parfaitement avec ce que nous attendons du hasard. Néanmoins, il amène des erreurs. Dans le cas ci-dessus, l'erreur est de comparer la distribution des CSP du privé avec le cas d'égalité des pourcentages, alors qu'il faudrait la comparer à la distribution réelle dans le pays.

À quoi comparer ?

Plus généralement, il est quelquefois délicat de déterminer à quoi comparer une distribution. C'est le cas typiquement lorsqu'on souhaite évaluer la qualité d'une série de prédictions, par exemple suite à une séance de voyance, ou à l'élaboration d'une prévision astrologique.

Prenons un exemple simple : vous tirez une carte, et je devine, par la force de la pensée, s'il s'agit ou non d'une tête (valet, dame ou roi). Je réussis cet exercice plus d'une fois sur deux (si si) ! Et pourtant (hélas pour mon ego), cela ne signifie nullement que je dispose d'un don particulier.

Je pourrais, ignorant le nombre de têtes du jeu, répondre au hasard avec, à chaque fois, la même probabilité de dire « tête » et « non tête ». Dans ce cas, mon taux de réussite sera de 50 % en effet. Si je dépasse les 50 %, c'est soit que je dispose d'un don paranormal, soit que j'utilise une connaissance particulière.

¹ En réalité, il est trois fois plus probable d'avoir deux garçons et une fille.

Le biais d'équiprobabilité dans une « thèse » de sociologie

Elizabeth Teissier, astrologue très médiatique, a réussi à trouver un jury universitaire, présidé par Serge Moscovici, qui a accepté de lui délivrer le titre de « Docteur en sociologie » sur la base d'un mémoire (sous la direction de Michel Maffesoli) qui s'est en fait révélé n'être qu'un plaidoyer pro astrologique. Plaidoyer qui plus est, truffé d'erreurs et de contrevérités (voir l'analyse de la thèse sur notre site Internet).

Ainsi, dans un chapitre intitulé « *La résistible hégémonie de l'idéologie scientiste* », l'astrologue s'attache à réfuter les critiques scientifiques de sa pratique. « *Il faut préciser que leur conclusion [aux opposants à l'astrologie] consistait à dire que les ressources prévisionnelles de l'astrologie ne dépassaient pas le hasard, à savoir une chance sur deux. Comme notre expérience nous avait donné des résultats très différents (environ 4 prévisions sur 5 avérées), nous n'étions pas prête à laisser l'astrologie malmenée* ». (p. 760). Le hasard, ce n'est pas une chance sur deux...

Toujours à propos des statistiques, madame Teissier invente de nouveaux concepts qu'elle ne définit jamais, comme par exemple les statistiques carrées et linéaires. « *En effet, la synthèse subtile de mille facteurs qu'elle [l'astrologie] nécessite de même que leur enchevêtrement complexe [...] apparaissent comme autant de contre-indications à des statistiques carrées et linéaires* ». (p. 295). Un peu de jargon fait sans doute plus sérieux... et a réussi à abuser un jury universitaire qui s'est, pour l'occasion, complètement discrédité.

J.-P. K.

Cette connaissance particulière, c'est qu'il y a environ 25 % de têtes. Je peux donc répondre au hasard, *mais pas de manière équiprobable*, en disant « tête » seulement une fois sur 4. Cela m'assure un taux de réussite moyen de $0,25 \times 0,25 + 0,75 \times 0,75 = 0,625$ environ, soit 62,5 % de réussite. Je fais donc mieux que « le hasard », du moins ce hasard particulier où toute possibilité a la même probabilité de se produire.

Mais je peux faire bien mieux : répondre systématiquement « non tête ». De cette manière, j'atteins sans peine un taux de réussite de 75 %. C'est la stratégie optimale. Autrement dit, il existe un moyen totalement simple et non paranormal d'atteindre 75 % de réussite. Quiconque prétend détenir un pouvoir doit dépasser ce 75 %, et non pas seulement le 50 % qu'on imagine habituellement.

Cette illusion que le hasard exige une situation d'équiprobabilité est utilisée de manière bien plus floue par les astrologues qui assurent avoir prédit tout un tas d'événements. Certaines situations, en général bien vagues, ont effectivement été énoncées, telle cette prévision d'Elizabeth Tessier concernant le pape : « *le dernier trimestre 1980, puis le printemps 1981, ne seront pas exempts d'embûches pour ce saint homme* ». Elle tente par la suite de

nous expliquer qu'on a là une description de l'attentat de mai 1981 (voir aussi l'encadré « Le biais d'équiprobabilité dans une "thèse" de sociologie »).

En réalité, la conjoncture politique des pays de l'Est à l'époque, les prises de position du pape et un voyage prévu en Turquie, rendaient pour le moins probable que la situation serait pleine d'embûches. Que de telles « prévisions » se réalisent plus d'une fois sur deux n'a rien d'étonnant.

Un tout petit peu de connaissance permet donc de donner des prévisions tout à fait bonnes bien plus d'une fois sur deux. Dans *Attention, Statistiques !*, Joseph Klatzmann donne ainsi une recette pour prédire le temps qu'il fera un jour déterminé *dans un an*. On dépasse là très largement les prévisions météorologiques courantes. Il suffit pour cela de prédire qu'il fera le même temps que l'année précédente à la même date. Les saisons étant ce qu'elles sont malgré le réchauffement climatique, cela donne un taux de réussite de 75 % (selon le même principe de calcul que l'astrologie). Étonnant, non ? ■

Références

Klatzmann, J. (1996). *Attention, statistiques !* Paris : La Découverte.

Lecoutre, M.-P., Clément, E., Lecoutre, B. (2004). *Failure to construct and transfer correct representations across probability problems. Psychological Reports, 94*, 151-162.

0% De matière grise : Une aventure d'Epsilon

Chen Apan. Pole éditeur, 2005, 64 pages. 14,5 €

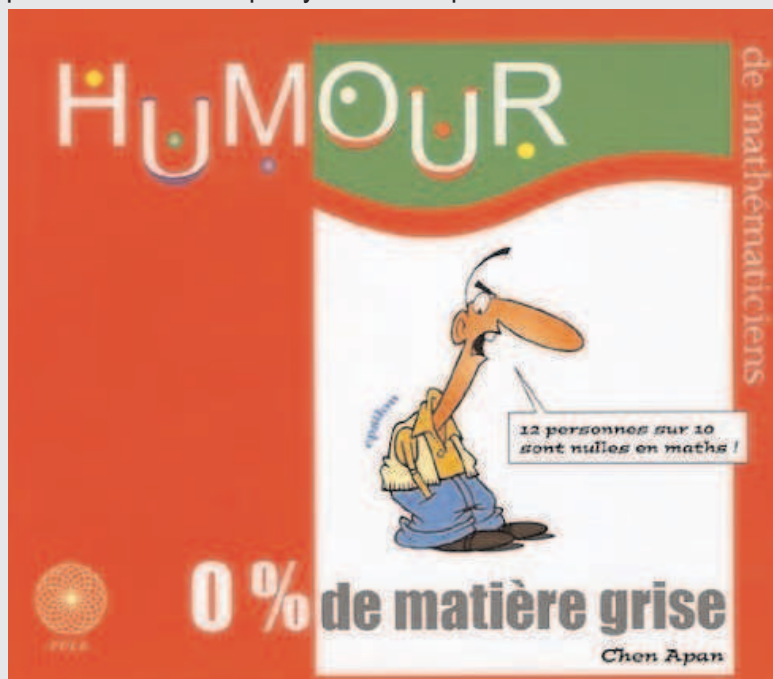
Peut-on faire dire ce qu'on veut aux nombres ? Avec un peu d'effort, un peu de liberté avec la rigueur, parfois beaucoup d'approximations, il semble que l'on peut faire dire ce qu'on veut aux nombres. Notre dossier l'illustre bien. Faire de l'humour avec les nombres est nettement plus délicat. Chen Apan y arrive à la perfection. *0 % de matière grise*, recueil de dessins, est

à mettre entre toutes les mains.

Matière à réconciliation pour ceux qui se croient brouillés avec les nombres, multiples clins d'œil pour les mathématiciens chevronnés. Humour, subtilité, finesse... une merveille.

J.-P. K.

Quelques dessins de l'ouvrage ont été reproduits dans ce numéro de Science et pseudo-sciences, avec la très aimable autorisation de l'auteur et de l'éditeur.



Sous le signe du 7



Nicolas Gauvrit



*Une image promotionnelle du film **Le nombre 23***

Le film « Le nombre 23 » conte l'histoire d'un homme découvrant que sa vie tourne autour du 23, nombre clef de son existence. Assez étrangement, un tas de gens accordent foi à de telles théories. Séduits au point de confondre l'esthétique d'une fiction et la réalité, certains consacrent du temps à traquer leur clef numérique. C'est ainsi que dans l'exemplaire de novembre 2006 du magazine *Esprit Femme*, le courrier des lecteurs contenait le témoignage d'une femme affirmant que « toute [sa] vie est sous le signe du 7 ». Elle en déduisait tout naturellement que, le sept étant son nombre fétiche, elle devait le dénicher dans le monde afin de découvrir les indices qui la conduiront vers le but ultime de son existence.

J'ai, à mon tour, procédé à cette expérience personnelle consistant à chercher son nombre fétiche, la clef numérique de son existence. Toutes les informations de l'encadré sont rigoureusement exactes, et le lecteur pourra ainsi constater par lui-même que j'ai le bonheur d'être né sous le signe du 7, et en déduire qu'il me faut sans plus tarder rencontrer la lectrice citée plus haut, nos destins étant manifestement mêlés.

Le raisonnement

Le raisonnement implicite que nous pourrions commettre en lisant ces données est simple : si nous prenons une personne au hasard, il est peu probable que son prénom s'écrive précisément avec 7 lettres. Son nom, de même, comportera sans doute moins ou plus de 7 lettres. Il est assez peu

Mon nombre fétiche : le 7

Mon prénom est Nicolas : 7 lettres. Mon nom de famille Gauvrit : 7 lettres. Je suis né en 1971. Le chiffre des dizaines de mon année de naissance est donc le 7. Les chiffres restants sont 1, 9 et 1, dont la somme alternée vaut $-1 + 9 - 1 = 7$. La septième lettre de l'alphabet est G, première lettre de mon nom, et également première lettre du nom de ma conjointe. La 14^e lettre de l'alphabet ($14 = 2 \times 7$) est le N, première lettre de mon prénom.

Mais soyons plus précis : je suis né le 25 septembre, et $2 + 5 = 7$. Plus étonnant : septembre se lit « sept — embre » et se prononce comme « 7, Ambre »... Ambre étant le prénom de ma fille.

Ma fille d'ailleurs est née un 12 août (12/8), qui peut s'écrire avec les chiffres 1, 2, 8. La somme alternée $1 - 2 + 8$ vaut 7. Elle est née, d'après les registres de la maternité, à 7 heures et 57 minutes. Mon deuxième enfant est né un 16 février : $1 + 6 = 7$. D'après les relevés de la maternité, il est né à 6 h 03, soit encore 7 h moins 57min... Le nombre moyen de lettres dans les prénoms de mes deux parents vaut 7. Les numéros d'acte de naissance de mes deux enfants à la mairie se terminent tous les deux par 7. Le numéro de ma carte bleue est un multiple de 7.

probable, encore, que son nom de famille commence par G, la septième lettre de l'alphabet. Nous avons ainsi identifié une série de choses assez peu probables *a priori*. La conjonction de toutes ces choses (autrement dit : qu'elles soient toutes vraies en même temps) est encore plus incroyable. Et nous nous trouvons donc face à un événement pratiquement impossible.

On peut même formaliser un peu cette idée. Supposons par exemple que la probabilité pour un prénom d'avoir 7 lettres soit de 10 %, estimation à l'emporte-pièce raisonnable. Considérons (c'est une approximation correcte) que chacun des 15 événements que je cite avait *a priori* une probabilité d'apparition de 10 %. S'ils sont indépendants (il n'y a pas de raison contraire), la probabilité qu'ils soient tous vrais en même temps est $0,1^{15}$. Cela signifie que la probabilité que tout cela soit vrai en même temps est de une chance sur... un million de milliards ! C'est donc quasiment impossible. Est-on en droit de s'étonner ? Non. Et à cela, il y a au moins deux raisons qui s'ajoutent (on pourrait en citer plus).

Le principe anthropique

Le *principe anthropique généralisé* exige qu'on ne s'étonne jamais d'observer quelque chose ayant *a priori* une faible chance de se produire, une fois que la chose est réalisée, sous le seul prétexte que c'était improbable. Ou bien, pour le dire autrement, « on peut être étonné qu'un événement peu probable se produise, à condition d'avoir énoncé l'événement avant sa réalisation et de n'avoir aucun contrôle sur lui ».

Prenons un exemple. J'écris en secret sur un papier le numéro de télé-

Magie du 7 !

Quelqu'un raconte à un ami que son chiffre porte-bonheur a toujours été le 7, et qu'il jouera toute sa fortune le 7.07.07 à 7 heures à Auteuil (7 lettres) dans la 7^e course sur le cheval n°7. Le lendemain, l'ami téléphone :

- Alors, il a gagné ?! - Ben... Il a fait 7^e...

M.B.

phone potentiel 01 33 35 98 76, que j'ai choisi au hasard. Puis, sans donner à mon frère la possibilité de lire cette note, je lui demande d'ouvrir l'annuaire à une page aléatoire, et de pointer au hasard un numéro de téléphone, les yeux fermés. S'il tombe sur le numéro 01 33 35 98 76, on est en droit d'être étonné. La probabilité que cela se produise est en effet *très faible*.

Si maintenant je commence par demander à mon frère de choisir un numéro au hasard, qu'il me dit « je suis tombé sur 01 32 44 75 34 » et qu'à ce moment je frémis et m'exclame « Quoi ? Mais c'est incroyable ! La probabilité de tomber précisément sur ce numéro était très faible ! », j'ai l'air soit d'un nigaud, soit d'un plaisantin...

Que penser alors de ceux qui, *après avoir cherché* des nombres partout et trouvé des sept, s'écrient « C'est incroyable ! On tient là quelque chose ! » ?... Je vous laisse deviner.

C'est bien du même problème qu'il s'agit. Si un voyant vous disait, sans avoir jamais eu aucune information sur vous « Nous allons maintenant compter le nombre de lettres de votre prénom, puis de votre nom. Nous allons ensuite voir si votre année de naissance est divisible par 7, puis nous ferons de même pour votre numéro de carte bleue. » Et si les vérifications, faites par la suite, montrent que des 7 apparaissent partout, il y a de quoi être étonné. Mais ça n'est jamais comme ça que les choses se passent : on s'étonne toujours d'hypothèses faites après coup.

Mon nombre fétiche : le 9

Je suis né en 1971. Cette année s'écrit avec un 9 comme chiffre des centaines. Les chiffres restants sont 1, 7 et 1, dont la somme fait 9. Plus étonnant : 1971 est un multiple de 9, et même : $1971 = 9 \times 219$, 219 se terminant par 9. Je suis né à Paris dans le 15^e arrondissement : le code postal est 75015. La somme des chiffres composant 75015 est 18, soit 2×9 . Je vis désormais dans le 94, dans une ville dont la somme des chiffres composant le code postal fait... $18 = 2 \times 9$, à nouveau.

J'ai commencé à rédiger ce texte le 27 ($2 + 7 = 9$) mars. L'année : 2007, nombre dont la somme des chiffres vaut 9.

Je suis né en septembre : le mot « septembre » contient 9 lettres, et c'est le 9^e mois de l'année.

La 9^e lettre de l'alphabet est i, lettre commune à mon nom et à mon prénom. Mon second prénom s'écrit avec 9 caractères. Le prénom de ma mère contient 9 lettres.

Ma fille est née le 12 août, que l'on peut écrire 12-08. La somme alternée des chiffres utilisés est $-1+2-0+8 = 9$. Mon fils est né le 16 février, soit 16-02. La somme des chiffres utilisés est $1 + 6 + 2 = 9$. Il est né en 2007, nombre dont à nouveau la somme des chiffres vaut 9...

Quelle probabilité ?

« Mais, nous disent les mystiques des nombres, ce qui est vraiment étonnant n'est pas tant l'apparition du 7 que la *fréquence* à laquelle il apparaît ».

Ils sont tout prêts à admettre comme peu étonnant que mon nom contienne 7 lettres, et mon prénom aussi, mais qu'on puisse trouver comme je l'ai fait plus de 16 occurrences du nombre 7 dans mon nom et mon prénom, et quelques dates significatives de ma vie, « voilà, disent-ils, ce que vos théories anthropiques n'expliquent pas. »

Or, si nous avons bien, à première lecture, le sentiment qu'il se passe là quelque chose d'*a priori* peu probable, il n'en est rien, comme on va le voir. Le problème est qu'on n'estime pas la bonne probabilité. Pour faire simple, notons ceci : rien que sur mon nom complet (prénoms et nom), j'ai exhibé 3 occurrences du chiffre 7. On se dit spontanément « il est peu probable que le nom commence par G, et que le prénom ait, comme le nom, 7 lettres ». C'est vrai : c'est peu probable. Mais est-ce la bonne question ? Certes non ! Ce qui peut vous étonner n'est pas vraiment chacun des événements énoncés. C'est plutôt le fait que j'arrive à trouver 3 occurrences de 7 dans mon nom. La probabilité à calculer est donc celle d'arriver à trouver 3 occurrences de 7, et non ces trois-là en particulier.

Que me suis-je autorisé dans mes calculs ? Plein de choses que je ne cite pas, parce que ça ne fonctionne pas :

La première lettre du nom. G est la 7^e, N est la 14^e, U la 21^e : elles correspondent à des multiples de 7. P est la 16^e, et $1 + 6 = 7$.

La dernière lettre du nom. Même chose.

La somme des valeurs des lettres du nom.

La somme des valeurs des lettres en ne tenant compte que des lettres différentes (exemple : dans ANNA, on ne compterait que A et N).

Le nombre de caractères (trait d'union ou espaces compris)

Le nombre de lettres.

Le nombre de lettres différentes.

La somme alternée des valeurs des lettres.

La somme alternée des valeurs des lettres *différentes*.

La septième lettre.

Précisons que chaque fois qu'un nombre apparaît (comme le nombre de lettres par exemple), j'en déduirais quelque chose de fascinant pour 7, mais aussi pour tous les multiples de 7 (14, 21, 28, etc.), ainsi que pour les nombres égaux à 7 « modulo 9 », c'est-à-dire dont la somme des chiffres est 7, par exemple 16, 25, 34.

Ce que j'ai énoncé pour le nom seul, je peux le tester sur le prénom, le deuxième prénom, les deux prénoms ensemble, la combinaison prénom-nom, ou bien prénom-deuxième prénom-nom.

Au total, c'est **60** « choses » que je peux essayer de faire, *uniquement sur mon nom complet*. Chacun de ces calculs a une probabilité non négligeable, quoique faible, de donner un résultat. Mais nous pouvons estimer que cette probabilité est en général supérieure à 10 %. Dans ce cas, la théorie des probabilités nous indique les valeurs suivantes :

| N | 3 | 5 | 8 |
|--|------|------|------|
| Probabilité de trouver <i>au moins n</i> occurrences de 7. | 95 % | 73 % | 25 % |

Il serait donc très étonnant que je n'ai pas au moins 3 occurrences de 7 dans mon seul nom (et prénoms), et relativement étonnant que je n'en ai pas au moins 5. Il ne serait même pas très surprenant que je trouve 8 occurrences de 7 dans mon seul nom...

Et ce que je viens de dire pour le nom est vrai pour chacune des nombreuses dates que j'ai pu tester (dont certaines sans succès). Et c'est vrai également pour d'autres nombres que 7, par exemple 9...

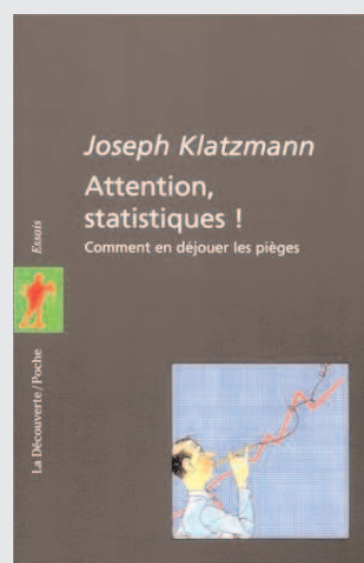
Finalement, on voit que la combinaison d'une violation du sage principe anthropique et d'une erreur sur la bonne probabilité à calculer peuvent mener à prendre pour incroyable (et donc preuve de surnaturel) ce qui n'est que tout à fait normal. La psychologie a identifié bien d'autres explications de la surprise injustifiée qui nous étirent devant des événements tout ce qu'il y a de conforme à la théorie des probabilités. Le domaine de la psychologie concerné par ces questions est celui des *probabilités subjectives*, encore très actif. ■

Pour approfondir le sujet...



Nicolas Gauvrit, *Statistiques. Méfiez-vous !*
Ellipses 2007, 204 pages. 30 €

Joseph Klatzman, *Attention, statistiques. Comment en déjouer les pièges.* La Découverte 1996.



Le mythe du nombre d'or

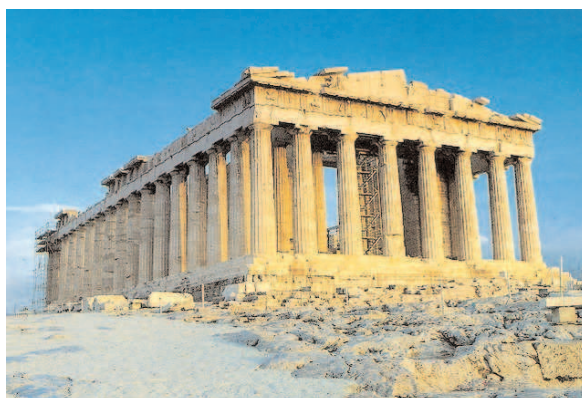


Jean-Paul Krivine

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \simeq 1,618033988749894848204586834365...$$

À en croire les nombreux livres et sites Internet qui lui sont dédiés, le nombre d'or, à la fois canon de l'esthétisme et marque divine, serait présent à ce titre depuis la nuit des temps dans beaucoup de constructions humaines ou naturelles¹.

La pyramide de Kheops serait liée au nombre d'or, les dimensions du Parthénon d'Athènes feraient apparaître le nombre d'or. Les gradins du théâtre d'Épidaure, construit en Grèce à la fin du IV^e siècle avant JC, seraient répartis grâce au nombre d'or. Des grandes cathédrales européennes, jusqu'au Taj Mahâl, immense monument funéraire élevé



en Inde, le nombre d'or ordonnerait les proportions de nombreuses constructions. Ce nombre serait également présent dans les œuvres de Léonard de Vinci, Botticelli, Monet, Degas, Cézanne, mais aussi Dali ou Picasso.

Ce nombre magique et omniprésent ne serait pas uniquement caché dans les œuvres architecturales ou artistiques. On le retrouverait dans la nature elle-même (l'œuvre de Dieu). La « divine proportion » serait celle d'un homme bien proportionné (distance sol/nombril rapportée à la hauteur totale, ou distance sol/nombril rapportée à celle nombril/sommet du crâne)². On le retrouverait dans la botanique et la phyllotaxie (étude de la disposition et de l'arrangement des feuilles d'un végétal, et par extension, de tous les arrangements possibles observables chez les végétaux) avec, par exemple, la disposition des spirales dans les fleurs de tournesol ou dans la pomme de pin.

Et pour qui cherche un peu, sur Internet ou ailleurs, il sera aisé de retrouver ce nombre dans de nombreux autres domaines, poésie, littérature, musique, etc.

Qu'en est-il en réalité ? Quelle est la part du mythe, et comment expliquer les faits avérés ?

¹ À ne pas confondre avec le nombre d'or utilisé en astronomie. On attribue à l'astronome grec Méton la découverte un peu avant 400 av. J.-C. que 19 années solaires valent 235 lunaisons. Découverte essentielle permettant de fixer le calendrier. Les Athéniens ont fait graver ce cycle en lettres d'or sur un temple de la cité.

² Voir par exemple : <http://www.solest.com/opinion/239.htm>

Il était une fois une assemblée générale...

L'assemblée générale annuelle de l'AFIS s'est déroulée le 2 juin 2007 à l'institut d'astrophysique de Paris. Les documents envoyés préalablement aux adhérents avec le bulletin *Maintenons le contact* ont permis de réduire au strict nécessaire la partie étroitement statutaire pour laisser la plus large part à la discussion d'orientation. Un compte-rendu plus détaillé sera adressé aux adhérents (pour en savoir plus et si vous ne l'êtes pas encore, vous savez ce qui vous reste à faire...)

Sachez que l'association se porte bien ; le nombre d'adhérents est stable et nous souhaiterions qu'il augmente ; le nombre d'abonnés, affiché dans la revue, est en augmentation lente mais régulière ; la fréquentation du site Internet est aussi en augmentation constante. Enfin, les finances sont saines même s'il serait préférable d'avoir une trésorerie couvrant la créance détenue par les abonnés puisqu'ils paient leur abonnement en avance. Sur ce dernier point, décision a été prise d'augmenter la cotisation à 21 € en 2008, mais, par la décision concomitante de délivrer une carte d'adhérent et un reçu fiscal, la cotisation nette des adhérents sera en pratique réduite de moitié par rapport à aujourd'hui.

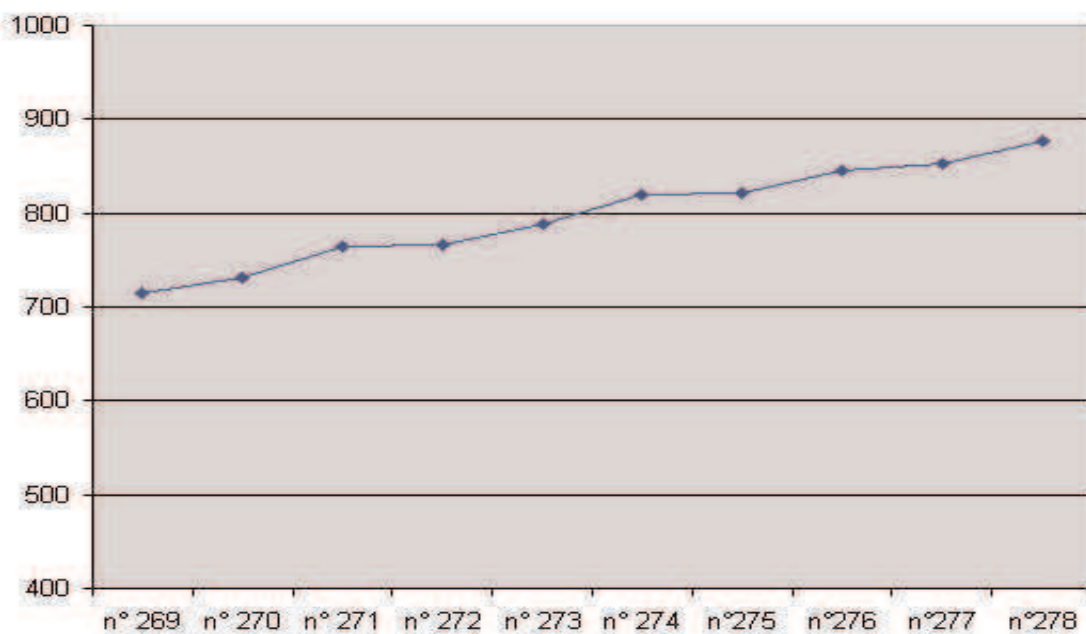
L'assemblée a donc consacré sa discussion à l'orientation et aux plans d'action ; elle a ainsi retenu cinq axes d'effort et, pour chacun, un pilote a été désigné : la revue (*pilote : Jean-Paul Krivine*), le site (*pilote : Pierre Blavin*), l'association (*pilote : Michel Naud*), la coopération internationale (*pilote : Roger Lepeix*), et enfin la veille audiovisuelle (*pilote : Georges Jobert*).

Pour sélectionner quelques faits marquants, sachez que nous allons étudier la possibilité de diffuser la revue par les messageries (en kiosque et librairie). Nous allons aussi préparer pour cet automne un numéro tiré à part de *Science et pseudo-sciences* constitué d'articles déjà parus et à paraître consacrés aux OGM, ce numéro étant destiné à être vendu à l'occasion des conférences que nous organiserons tout au long de l'année et sur les fêtes et salons où nous sommes présents. Nous comptons être également plus présents sur la scène médiatique en réalisant des communiqués de presse plus fréquents. Nous allons par ailleurs mettre en œuvre un plan pour constituer, après l'île de la Réunion et la Loire-Atlantique, un comité départemental dans le Rhône. Enfin, *last but not least*, nous avons décidé de passer à la vitesse supérieure en matière de veille audiovisuelle en créant un observatoire des programmes scientifiques de l'audiovisuel public. Vous lirez dans ce numéro ce qu'il en est et nous vous appelons d'ores et déjà à rejoindre le corps des détectives volontaires que nous voulons constituer autour de cet observatoire.

Une diffusion dans les kiosques et librairies

Science et pseudo-sciences est maintenant, depuis quelques numéros, sur 64 pages (au lieu de 56). Nous avons commencé une diffusion par les messageries. Très progressivement, pour ne pas prendre de risque financier. Et nous avons d'autres projets : améliorer la qualité de la revue, développer un tarif plus accessible aux étudiants et lycéens...

Mais nous avons pour cela besoin de votre aide. La revue n'équilibre ses comptes qu'avec les rentrées des abonnements. Ni subvention, ni publicité. Ses seuls coûts sont ceux liés à l'impression et au routage, et aussi, mais c'est très négligeable, à quelques droits photographiques. Et depuis peu, ceux liés à la diffusion en kiosques et librairies (limités à quelques villes pour le moment). Alors ? Alors... Si chaque lecteur occasionnel s'abonnait, si chaque abonné offrait un abonnement à deux amis... si chacun d'eux faisait de même, si à leur tour... Quelle rédaction n'a pas rêvé de cette suite exponentielle ? Nous ne croyons pas à cette utopie. Mais peut-être pouvez-vous nous aider plus modestement, en offrant des abonnements, en parlant de la revue autour de vous. Nous avons mis en place une formule « abonnement cadeau » pour un ami, à moitié prix. N'hésitez pas à l'utiliser...



*Évolution du nombre d'abonnements
(les ventes au numéro ne sont pas comptées)*

Science et pseudo-sciences, une revue créée en 1969. Cinq numéros par an : janvier, mars, mai, juillet et octobre.

www.pseudo-sciences.org, Un site régulièrement mis à jour. Les archives de *Science et pseudo-sciences*, des articles originaux.

L'AFIS, Science et pseudo-sciences, et le site <http://www.pseudo-sciences.org> sont le résultat de l'activité de bénévoles.

N'hésitez-pas à venir nous aider.
Contactez :

webmestre01@pseudo-sciences.org

Numéros de *Science et pseudo-sciences* disponibles

Les titres cités donnent une idée des thèmes abordés. Il ne s'agit pas de sommaires complets.

3 € le numéro

243. La PNL (Programmation neurolinguistique) - Nostradamus : les quatrains analysés par un historien - Le pendule de Foucault.

244. Peut-on réconcilier science et religion ? (l'Université Interdisciplinaire de Paris) - Quand la Camargue était radioactive - Les 90 ans de M. Rouzé.

4,5 € le numéro

246. Des astres à la Sorbonne : Elizabeth Teissier, Docteur de l'Université - Zététique : l'art du doute enseigné à l'Université.

247. Frédéric Joliot-Curie et l'arme atomique - L'analyse de la thèse d'Elizabeth Teissier.

248. L'électrochoc : thérapie ou barbarie ? - Arles-sur-Tech : le mystère du sarcophage qui se remplissait d'eau.

249. Raël et le clonage humain - 11 septembre 2001, les errances de la voyance - Les cures thermales sont-elles efficaces ?

250. Toulouse : l'explosion prévisible imprévue - L'Atlantide : mythe ou réalité ? - Le clone, la cellule et les dollars.

251. Lincoln-Kennedy : coïncidences... et différences ! - Un droit : se défendre contre les charlatans - Radiophobies, leucémies... et désinformation.

252. L'effet placebo et ses paradoxes - Pas d'avion sur le Pentagone ? L'imposture est dans la rumeur !

253. Astrologie et assurance - L'exercice illégal de la médecine - Combustions humaines.

255. La psychanalyse est-elle une science ? - Paranormal : le délit d'escroquerie - Premier cours d'astrologie expérimentale.

256. Des astrologues cotés chez les banquiers - Spiritisme - Allan Kardec... et Victor Hugo - L'effet Barnum - Antennes-relais : le risque est-il là ?

257. CNES et ovnis - Les juges face à leurs responsabilités - Enseignants et astronomes ensemble pour découvrir le ciel.

258. Le ciel de votre été - Le combat contre les pseudo-sciences est-il dépassé ? - Tabagisme et médecines douces.

259. OGM, un problème mal posé - Les Français et l'irrationnel : sondages récents - Antennes-relais : en finir avec la psychose.

260. DDT et paludisme - Déremboursement et homéopathie - Médecine et irrationnel.

261. Dossier Psychanalyse - Phénomènes paranormaux : quinze ans de tests.

262. Hommage à Michel Rouzé - Vénus devant le soleil - L'astrologie dans la presse féminine.

263. La formation aux sciences - Autopsie d'une

étude.

264. Choix raisonnés et principe de précaution - L'homéopathie en questions.

265. Des pseudo-sciences dans l'histoire - La lévitation sur Internet.

266. Ondes et champs réalité et divagations - Êtes-vous un(e) bright ?

267. Lignon en échec contre Charpak et Broch - Psychanalyse et évaluation.

268. Une nouvelle croisade du créationnisme (dossier) - La Lune est au jardin.

269. Économie, science ou pseudo-science - Fritz Haber, un chimiste à double visage - *Le Livre noir de la psychanalyse* - Homéopathie : une étude décisive.

270. Peste aviaire, faut-il céder à la psychose ? Riz doré, un projet emblématique. Théorie de l'évolution, dernières nouvelles de l'Intelligent Design.

271. L'affaire Hwang - Tabacologie et psychanalyse - Le mélange des genres dans les librairies.

272. De nouvelles planètes narguent les astrologues - Douze questions sur les OGM - Se soigner avec l'ostéopathie ?

273. Les « Fleurs de Bach » - Groupes sanguins, psychologie et alimentation - Enfants et adolescents : le rapport de l'INSERM.

274. Dossier homéopathie (médecine vétérinaire, statut juridique des médicaments), La « biologie totale », *Science & Vie* envahie par le paranormal.

275. Pseudo-médecines : pourquoi un tel succès ? - Les OGM, le bien et le mal. - La philosophie derrière les pseudo-sciences.

5 € le numéro

276. Que penser de l'agriculture et des aliments Bio ? - La philosophie derrière les pseudo-sciences. - La revue *Sciences et Avenir* et les médecines parallèles.

277. La communication facilitée : un spiritisme new-age qui ne fait pas sourire. - Géobiologie : le succès d'ondes imaginaires. - La biologie totale une patamédecine bientôt à la mode ?

Pour commander, voir page suivante.

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique nécessaire à la gestion de votre demande par notre secrétariat. En application de l'article 34 de la loi 78-17 du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations vous concernant. Ce droit s'exerce auprès du secrétariat, à l'adresse de l'association.

Abonnement, adhésion et commandes

Abonnement à la revue *Science et pseudo-sciences (SPS)*

- ☐ France. Un an : 5 numéros25 €
- ☐ France. Deux ans : 10 numéros50 €
- ☐ Étranger. Un an : 5 numéros30 €
- ☐ Étranger. Deux ans : 10 numéros60 €

Adhésion à l'AFIS (Association Française pour l'Information Scientifique)

- ☐ Cotisation pour l'année 200715 €

L'adhésion vous permet d'aider l'association à se développer et de participer à l'élection du Conseil d'Administration, de faire vous-même acte de candidature (au bout d'un an) et de recevoir *Maintenons le contact*, la lettre aux adhérents.

Sous-Total abonnement et cotisation :€

Abonnés, faites des cadeaux à demi-tarif !

- ☐ J'offreabonnements à 5 numéros, à 12,5 € chacun
- ☐ J'offreabonnements à 10 numéros, à 25 € chacun

Destinataires du ou des cadeaux :

Nom : Prénom :

Adresse complète :

Nom : Prénom :

Adresse complète :

(début de l'abonnement au prochain numéro).

Commande d'anciens numéros disponibles (indiquez les numéros demandés)

- ☐ 3 € (jusqu'au n° 245) :
- ☐ 4,5 € (du n° 246 au n°275) :
- ☐ 5 € (à partir du n° 276) :

Sous-Total cadeaux et anciens numéros :€

Total :€

Nom : Prénom :

Adresse complète :

Mél : Profession*

Chèque à l'ordre de l'AFIS (uniquement en France) ou virement IBAN : FR 04 30041 00001 2100000P020 25. BIC : PSSTFRPPPAR. N° de compte : 30041 / 00001 / 2100000P020

AFIS, 14 rue de l'École Polytechnique, 75005 PARIS

Mél : service.abonnements@pseudo-sciences.org

* Profession : Que vous soyez « actif » ou retraité, le métier plutôt que le titre ou la fonction. Par ex. : menuisier, prof de maths, chercheuse en biologie, insp. des impôts, factrice etc.

Une constante mathématique fascinante, comme bien d'autres...

Le nombre d'or est la constante $(1+\sqrt{5})/2$, soit environ 1,61803... C'est la racine positive de l'équation du second degré, $x^2 - x - 1 = 0$. Le nombre d'or possède quelques propriétés, conséquences immédiates de sa définition : pour connaître son inverse, il faut lui retrancher 1. Il intervient dans des propriétés du dodécaèdre ou de l'icosaèdre (au même titre que $\sqrt{2}$ intervient dans le carré, et $\sqrt{3}$ dans le cube). On le retrouve dans d'autres constructions géométriques (triangle isocèle aux angles de 72° , 72° et 36° , et par conséquent, dans le pentagone régulier, dans les étoiles à 5 branches...).

Le nombre d'or est également lié à la suite de Fibonacci. Celle-ci est présentée de façon récréative par le mathématicien italien Leonardo Pisano (Fibonacci) comme suit : « Possédant initialement un couple de lapins, combien de couples obtient-on en douze mois si chaque couple engendre tous les mois un nouveau couple à compter du second mois de son existence ? ». Le terme de rang n de la suite est égal à la somme des deux termes précédents ($s_n = s_{n-1} + s_{n-2}$). Pour passer d'un terme au suivant, on multiplie par un nombre qui se rapproche du nombre d'or quand n augmente.

C'est ainsi que l'on parlera tantôt de nombre d'or, de rectangle d'or, de triangle d'or, de section dorée, de spirale d'or, etc. Aucune omniprésence mystérieuse. Toutes ces facettes sont cohérentes, et se déduisent les unes des autres.

Euclide le premier aborde la question du « partage en extrême et moyenne raison » d'un segment AB, c'est-à-dire le point C tel que le rapport de la longueur du segment sur la partie la plus importante soit égal au rapport de cette partie sur la plus petite ($AB/AC = AC/CB$, voir figure). Ce rapport est équivalent au nombre d'or, dont la valeur algébrique n'a été calculée que bien plus tard.



Contrairement à ce qu'on peut parfois lire, Euclide ne se posait pas la question de savoir « *étant donné un segment, comment le partager de façon harmonieuse et plaisante à l'oeil* »³. Aucun commentaire esthétique n'accompagnait l'utilisation de ce rapport. D'ailleurs, Euclide ne semble pas avoir accordé plus d'importance à ce rapport qu'à d'autres rencontrés dans son étude de différents polygones. Le nombre d'or n'a en réalité pas une importance hors du commun en mathématiques. Il intervient dans certaines figures géométriques, ainsi que dans des contextes non géométriques. Mais d'autres constantes sont tout aussi importantes : $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, Pi... et tout aussi fascinantes⁴.

³ <http://www.crdp-montpellier.fr/petiteshistoires/communs/docpp/PP-MAT-1-%20Le%20nombre%20d'or%20et%20les%20arts.pdf>

⁴ voir par exemple *Le fascinant nombre Pi*, Jean-Paul Delahaye, Belin Pour la science, 1997.



La Grande Pyramide a été l'objet de nombreuses interprétations cabalistiques. Le chiffre 5 a été largement cité comme une clé dans la construction de l'édifice. Il n'est pas plus difficile de retrouver le chiffre 5 que le nombre d'or dans un monument quelconque, comme l'indique Martin Gardner (voir l'encadré « Les secrets du Washington Monument »).

La Grande Pyramide : nombre d'or ou nombre 5 ?

... que l'on retrouve partout, avec un peu d'effort

Aucun traité d'architecture, de l'Antiquité ou du Moyen Âge, ne mentionne le nombre d'or. Pour l'historien de l'art Rudolph Wittkower, « *aussi loin que nous puissions voir, $[\sqrt{2}]$ est le seul nombre irrationnel d'importance impliqué dans la théorie architecturale des proportions à la Renaissance* »⁵. S'il devait être retrouvé dans une construction, ce serait donc, soit par pur hasard, soit en faisant l'hypothèse d'un savoir secret transmis hors de tout support écrit.

Concernant la pyramide de Kheops, pour trouver le nombre d'or, il faut diviser l'apothème (distance du sommet au milieu d'un des côtés au sol), par la demi-base de la pyramide. Jean-Pierre Adam⁶ montre qu'une recherche approfondie dans les dimensions de la guérite de la marchande de billets de la Loterie nationale de l'avenue de Wagram permet de découvrir à peu près toutes les relations géométriques et les nombres que l'on veut : le rapport entre la hauteur et la largeur de la fenêtre arrière est miraculeusement 3,142 (presque le nombre Pi), l'épaisseur de la tablette donne, aux unités près bien entendu, le même nombre que celui de la distance de la Terre au Soleil (voir encadré : « La Grande Pyramide : nombre d'or ou nombre 5 ? »). La date de la bataille de Poitiers et la formule chimique de la naphthaline ont également été retrouvées. Et si la pyramide de Kheops a une pente de 14/11, de nombreuses autres pyramides utilisent un autre rapport (6/5 pour la pyramide rouge, 4/3 pour la pyramide de Khephren ou encore 7/5 pour la pyramide rhomboïdale). C'est donc à un autre calcul qu'il faut s'atteler pour trouver le nombre d'or dans ces constructions. Mais la tâche ne semble pas impossible.

Pour faire entrer la face avant du Parthénon dans un rectangle d'or, il faut, soit ne pas complètement s'ajuster au toit, soit ne considérer que trois des quatre marches du socle.

⁵ cité sur http://www.ac-poitiers.fr/arts_p/B@lise14/pageshtm/page_4.htm

⁶ Jean-Pierre Adam, *Le passé recomposé : chronique d'archéologie fantasque*, éditions du Seuil, 1998, cité par Jean-Paul Delahaye. Martin Gardner a procédé de même avec Washington Monument, obélisque en l'honneur du premier président américain (*Fads and Falacies in the name of science*, 1957). Voir l'encadré.

Les secrets du Washington Monument



Si quelqu'un s'amusait à relever les proportions du Washington Monument (dans la capitale fédérale) telles qu'elles sont indiquées dans le World Almanac, il y discernerait une *quintuplité* non moins remarquable. Ce monument mesure 555 pieds 5 pouces de haut, 55 pieds carrés à la base ; ses fenêtres s'ouvrent à 500 pieds du sol ; le produit de la base par 60 (soit 5 fois le nombre de mois dans l'année) donne 3 300 soit le poids exact de la pierre de façade en livres anglaises. De plus, le mot Washington se compose exactement de dix lettres (deux fois cinq). Et si l'on multiplie la base par le poids de la pierre de façade, on a 181 500, une approximation très poussée de la vitesse de la lumière en miles par secondes. Si on prend

pour unité le « pied monumental », légèrement plus court que le pied étalon, la base mesurera 56 pieds 1/2 de côté. Ce chiffre, multiplié par 33 000, donne cette fois un résultat plus approché encore de la vitesse de la lumière.

N'est-il pas significatif aussi que le monument affecte la forme d'un obélisque ? Ou encore, que sur le billet d'un dollar, la grande pyramide apparaisse au verso d'un portrait de Washington ? Bien mieux, la décision d'imprimer la pyramide (c'est-à-dire le revers du sceau des États Unis) sur les dollars fut annoncée par le secrétaire d'État au Trésor le 15 juin 1935, jour et année multiples de 5 tous les deux. Et ne trouve-t-on pas vingt-cinq lettres exactement (cinq fois cinq) dans le titre *The Secretary of the Treasury* ? Il faudrait environ cinquante-cinq minutes à un mathématicien moyen pour découvrir toutes ces « vérités », en travaillant uniquement sur les maigres données fournies par l'Almanach. Si l'on considère que Smyth [*Charles Piazzi Smyth, 1819, 1900, astronome royal d'Écosse, qui prétendit avoir trouvé des vérités fondamentales dans les dimensions de la grande pyramide, et dont les ouvrages eurent un succès retentissant*] effectuait lui-même ses relevés, récoltant ainsi des centaines de mesures, et qu'il passa une vingtaine d'années à ruminer là-dessus, on conçoit sans peine qu'il ait pu parvenir à des résultats aussi extraordinaires.

Néanmoins, les ouvrages de Smyth firent une forte impression sur des millions de lecteurs naïfs. On vit paraître des dizaines de volumes, dans toutes les langues, apportant chacun leur caillou à la grande œuvre. En France, la pyramidologie eut pour chef de file l'abbé F. Moigno, chanoine de Saint-Denis. Un « Institut International pour la Conservation et le Perfectionnement des Poids et Mesures » fut fondé à Boston en 1879, au cours d'une assemblée tenue à l'Old South Church. Cette société se donnait pour but la révision des unités de mesure, conformément aux étalons sacrés de la pyramide, et la lutte contre le « système métrique athée » de la France.

Martin Gardner, *Fads and Fallacies in the Name of Science*, 1957. Traduction française dans *Les magiciens démasqués*, Presses de la Cité, 1966.

Des constructions tout aussi arbitraires sont nécessaires pour retrouver *a posteriori* le nombre d'or dans les tableaux de Léonard de Vinci (voir le tableau représentant Saint-Jérôme).

Le célèbre croquis « L'homme de Vitruve », supposé illustrer de façon emblématique le rôle du nombre d'or dans les proportions du corps humain, est basé en réalité sur un cercle, un carré et des divisions en quarts et en huitièmes. Léonard de Vinci ne mentionne pas cette proportion lorsqu'il traite de la composition du corps humain.



Saint-Jérôme. Tableau de Léonard de Vinci. Pour retrouver le rectangle d'or, il faut opérer quelques choix de cadrage bien arbitraires : une partie du bras oublié, vêtements, etc.).

Une présence parfois bien réelle, mais pas mystérieuse

Si donc la reconstruction *a posteriori* d'une conception à base du nombre d'or semble bien arbitraire (et pas très difficile), il existe des cas, en peinture ou en architecture, où le nombre d'or est intentionnellement présent. Il en est ainsi de la Cité radieuse de Marseille, où Le Corbusier a explicitement utilisé le nombre d'or et la suite de Fibonacci (système de proportion Le Modulor, inventé par l'architecte). Les peintres Dali et Picasso l'ont également utilisé par jeu.

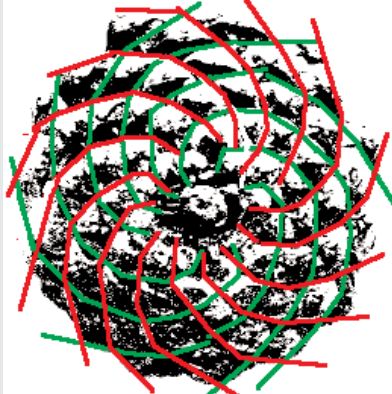
Lié à certaines formes géométriques (dodécaèdre ou icosaèdre) et à la suite de Fibonacci, il n'est alors pas surprenant de retrouver le nombre d'or dans la nature lorsque ces formes géométriques sont impliquées, ou lorsque la suite de Fibonacci est présente. Nulle considération d'« esthétique divine » n'est nécessaire. C'est ainsi le cas en phyllotaxie dans des structures spiralées (pomme de pin par exemple, voir encadré).

L'origine du mythe de l'esthétique du nombre d'or

La fascination pour le nombre d'or remonte à loin. Le moine franciscain Luca Pacioli lui consacre en 1509 un livre, *De divina proportione*. Les propriétés géométriques y sont étudiées, ainsi que ses relations avec certains

Nombre d'or et phyllotaxie

Il existe plusieurs types de dispositions des feuilles le long d'une tige. Pour les plantes verticillées, les feuilles apparaissent en même temps au même endroit de la tige. Pour les plantes dites spiralées, les feuilles apparaissent une à une le long de la tige en formant des spirales. Ce qu'il est surprenant de constater, c'est que pour les plantes spiralées, l'arrangement est directement lié à la suite de Fibonacci, et donc au nombre d'or.



Spirales de Fibonacci : 8 dans un sens et 13 dans l'autre sens. 8 et 13 sont deux termes consécutifs de la suite de Fibonacci.

Marque divine ? Inscription du nombre d'or dans le code génétique ? Plusieurs interprétations de ce genre ont bien entendu été proposées. L'explication a été apportée par les physiciens Stéphane Douady et Yves Couder qui ont réalisé un système physique à l'aide de gouttes d'un fluide ferromagnétique placé dans un champ magnétique. Les contraintes stériques (occupation de l'espace) de la naissance des massifs cellulaires responsables de la formation d'une feuille ont été reproduites, et la même organisation, liée à la suite de Fibonacci, a ainsi été reproduite en laboratoire. Des simulations numériques ont donné les mêmes résultats. Il s'agit donc bien d'une conséquence de contraintes d'encombrement et d'optimisation de l'espace disponible qui conduit à la répartition liée au nombre d'or, et non pas un code génétique.

La physique des spirales végétales, Stéphane Douady et Yves Couder. La Recherche, Janvier 1993.

polyèdres, dont le dodécaèdre qui représente l'univers chez Platon. Léonard de Vinci illustrera l'ouvrage avec 60 dessins de polyèdres. Ce travail témoigne d'abord d'un intérêt pour la géométrie, dans la lignée d'Euclide et des pythagoriciens. Mais Luca Pacioli semble être le premier à y avoir ajouté une référence à l'esthétique de cette proportion⁷. Il faudra toutefois attendre le 19^e siècle et l'œuvre d'un professeur de philosophie allemand, Adolf Zeising (1810-1876), pour voir la section dorée érigée en norme ou valeur esthétique. Mais c'est Matila Ghyka, prince et diplomate roumain, qui va véritablement lancer le mythe avec son ouvrage *Le nombre d'or*⁸ (écrit en français). C'est à lui que l'on doit une revisite détaillée de l'art et de l'architecture, et la « découverte » du nombre d'or dans les cathédrales, les temples grecs ou les tableaux de grands peintres.

Un mythe encore bien vivant...

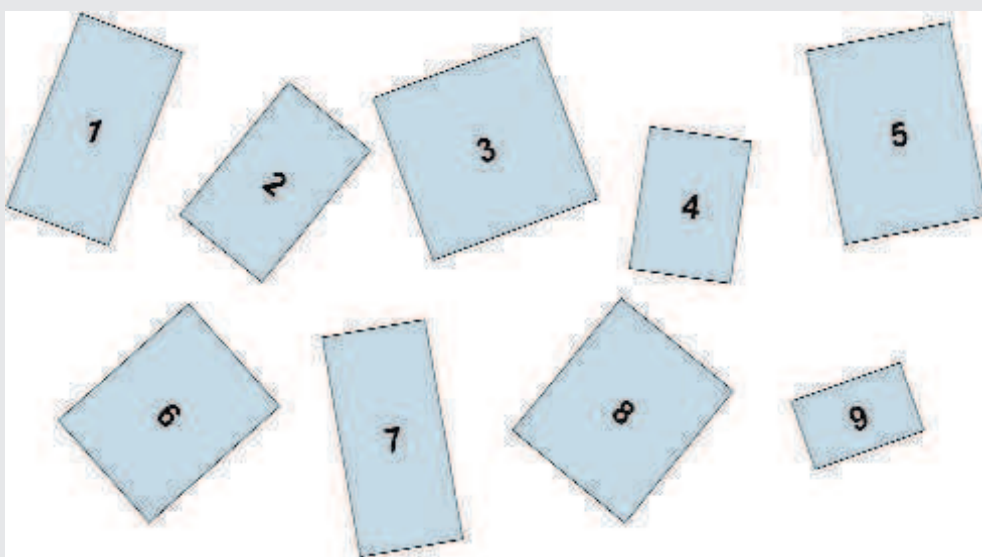
Les ouvrages de démystification existent, et le doute n'est plus de mise. Pourtant, on trouve encore quelques sources sérieuses pour prêter crédit à ces belles fables. Par exemple, le site des Arts appliqués de l'Université de Nice⁹ fait la part belle à toutes les légendes sur la « divine proportion ».

⁷ http://www.ac-poitiers.fr/arts_p/B@lise14/pageshtm/page_4.htm

⁸ *Le nombre d'or*, Gallimard, 1931, réédité en 1959.

⁹ <http://www.ac-nice.fr/artsap/fichedocumen/nombredor.html>

Quel rectangle est le mieux proportionné ?



Les rectangles correspondant au nombre d'or sont les rectangles n°2 et 9. Dans un sondage réalisé par deux étudiants auprès de 1 178 de leurs collègues de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, seuls 23 % des personnes interrogées ont identifié ces rectangles comme étant les mieux proportionnés à leurs yeux. Le rectangle n°5 remporte à lui tout seul 35 % des suffrages, avec une proportion de 1,35, assez éloignée de la valeur du nombre d'or (1,618). http://ic.epfl.ch/webdav/site/ic/shared/article_drapel_jaquier.pdf

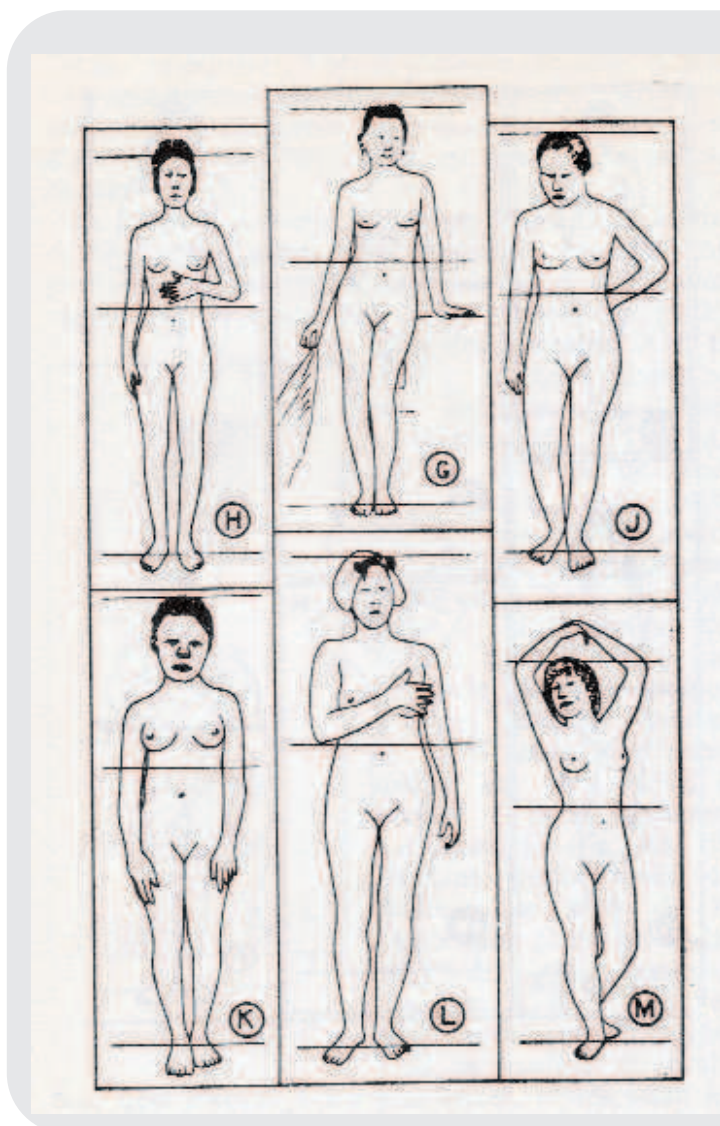
Des expériences de psychologie sont également invoquées. En particulier, celles réalisées en 1876 par le philosophe allemand Gustav Fechner. Des sujets, à qui l'on présente une série de 10 rectangles avec des rapports hauteur/largeur variant entre 1 (carré) et 0,4, sont invités à indiquer la figure qui leur paraît la plus esthétique. Les rapports les plus souvent retenus seraient ceux s'approchant de la « proportion dorée ». De là vient le mythe de la beauté naturelle du nombre d'or. De nombreux biais méthodologiques ont été soulevés à l'encontre de ces expériences. En 1992, George Markowsky a repris ces expériences¹⁰ en utilisant différentes méthodes de présentation des rectangles, différentes séries de rectangles, etc. Le nombre d'or ne ressort plus spécialement, et la valeur retenue en majorité va varier d'une expérience à l'autre. On peut d'ailleurs se demander pourquoi, si ce rapport est particulièrement harmonieux et esthétique, il n'est pas utilisé par les peintres pour les dimensions d'encadrement des tableaux.

...aux relents frisant parfois le racisme

Dans un livre reprenant tous les clichés et tous les mythes pseudo-scientifiques d'un cerveau droit siège de l'intuition, et d'un cerveau gauche siège de l'analyse et de la logique, le médecin cancérologue Lucien Israël¹¹ se livre à un véritable plaidoyer de la supériorité de la « culture occidentale »,

¹⁰ <http://www.umcs.maine.edu/~markov/GoldenRatio.pdf>

¹¹ *Cerveau droit, cerveau gauche, cultures et civilisations*, Plon, 1995.



Un nombril trop bas pour la grande majorité des individus de la race juive (figure M) et chez la jeune négresse de l'Afrique équatoriale (figure K) sont pour Dom Neroman le signe d'une race qui n'a pas encore atteint sa maturité.

ayant su mettre en œuvre une authentique pédagogie des deux cerveaux, et menacée d'effondrement, « au contact d'immigrés attirés par une vie plus facile [... qui] rêvent de nous soumettre à leur culture, sinon de réduire et d'altérer la nôtre »¹². Un chapitre consacré au nombre d'or nous apprend que notre cerveau est mystérieusement accordé à ce nombre, et que c'est pour cela que nous trouvons belles les figures basées sur ces proportions.

Don Neroman (1884-1953) va encore plus loin¹³. Pour lui, l'homme idéal et bien proportionné est celui dont la hauteur du nombril ramené à la taille de l'individu respecte la « proportion divine ». Comparant divers clichés de femmes de « races les plus diverses » (voir figure), il affirme que certaines ont les jambes trop courtes par rapport au buste, signe propre « aux adolescents qui n'ont pas encore atteint leur taille définitive ». D'où cette conclusion sans appel : « s'il existe une race dont le nombril est trop bas pour la grande majorité des individus, cette race n'a pas encore atteint sa maturité ». Et cet écart « est surtout accusé chez la Juive (figure M) et chez la jeune négresse de l'Afrique équatoriale (figure K). ».

¹² Ibid, page 290.

¹³ Don Neroman, *Le nombre d'or, clé du monde vivant*.

Conclusion

Le nombre d'or possède, comme beaucoup de nombres, des propriétés fascinantes (géométrie, suite de Fibonacci, etc.) qui le font se retrouver dans de multiples domaines de la nature (le nombre Pi est probablement largement plus représenté). Mais il n'a pas de propriété esthétique particulière et n'a pas été utilisé par les architectes de l'Antiquité ou du Moyen Âge, ni par les grands peintres de la Renaissance. Il n'est pas spontanément reconnu par un être humain comme étant la proportion la plus harmonieuse. Et pour qui veut le retrouver dans une construction ou une figure, juste un peu de patience ou d'imagination suffisent. Bref, un mythe sans beaucoup de fondement...

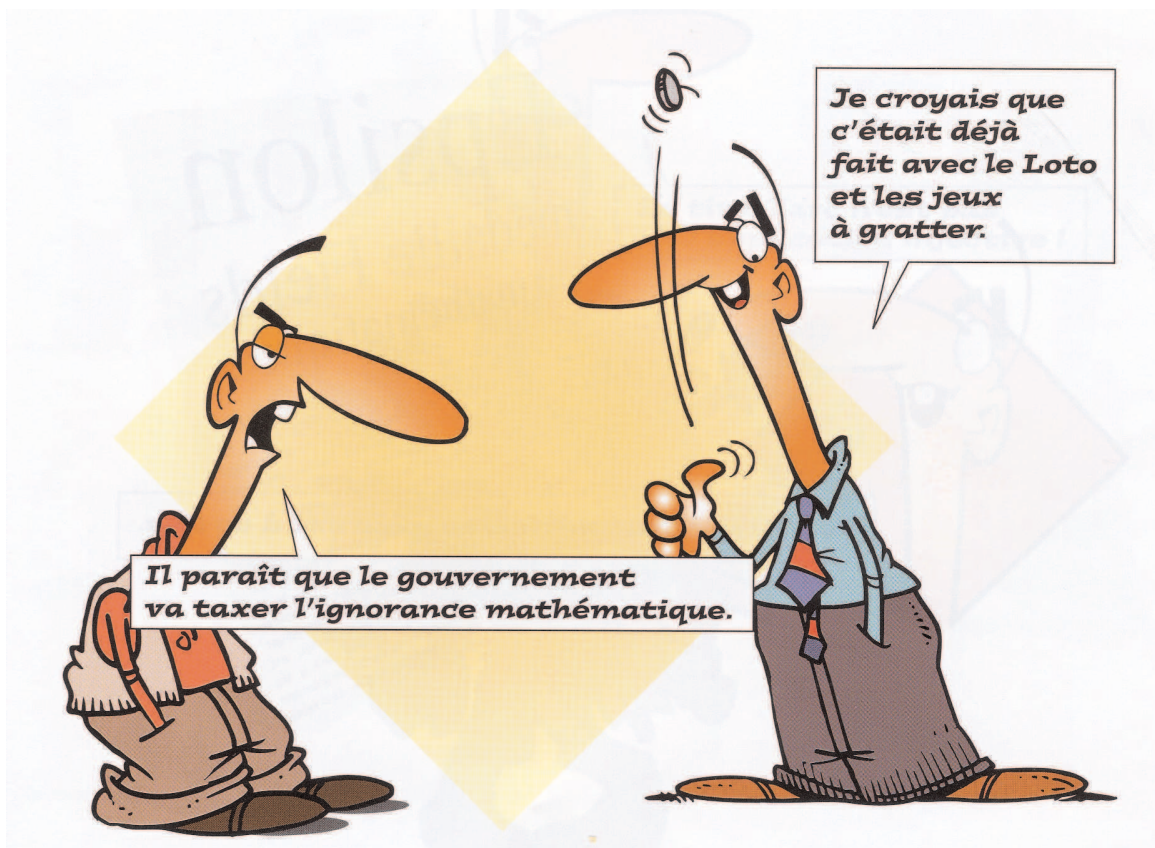
À moins que... Regardez de plus près la revue que vous tenez en main... N'est-elle pas harmonieuse ? Munissez-vous d'un double décimètre et d'une petite calcullette... Surprenant non ? ■

Bibliographie

Misconceptions about the Golden Ratio, George Markowsky, *The College Mathematics Journal*, Vol. 23, No. 1, Jan. 1992, 2-19.

La numérologie du nombre d'or, Jean-Paul Delahaye, dans *Les inattendus mathématiques* (Editions Belin – Pour la science 2004).

Le nombre d'or, Marguerite Neveux et H. E Huntley (Poche - 24 octobre 1995)



0% de matière grise, Chen Apan. Voir page 26

Des nombres fétiches pour gagner (plus) au loto



Jean-Paul Krivine



Existe-t-il une manière de gagner plus souvent, ou de gagner plus au loto ? Quel joueur n'a pas rêvé de découvrir cette martingale ?

En supposant le tirage réellement aléatoire, ce qu'il est bien évidemment (la Française des Jeux n'a pas besoin de tricher pour gagner de l'argent, les règles sont faites pour qu'elle soit largement bénéficiaire, et sans risque), aucun numéro n'a de raison de sortir plus qu'un autre. De plus, tout calcul sur les « séries » pour essayer d'anticiper les prochains tirages gagnants au regard des numéros sortis lors des tirages précédents sont vains. Les tirages sont « indépendants », ce qui veut dire que le système ne garde aucune mémoire du passé, tout reprend à chaque fois comme si c'était le premier tirage (comme lors du jeu de pile ou face, ou de dés). Inutile également de toujours jouer la même combinaison, en espérant qu'elle « finira par sortir ». Cela n'empêche pas les sites Internet de se multiplier, offrant même des logiciels d'analyse des séries passées (numéros sortis, paires de numéros, numéro suivant un autre numéro dans un tirage, etc.).

Dès lors, la réponse est sans ambiguïté : il n'y a aucune manière de gagner plus souvent que la moyenne, si ce n'est le simple hasard. Par contre, il est tout à fait possible de « gagner plus ». Il suffit simplement d'adopter comme numéros fétiches les numéros qui sont les moins joués. En effet, les gains au loto sont basés sur un principe de redistribution des mises (mais au passage, la Française des Jeux et l'État prélèvent leur part, proche de 50% au total, un gain assuré et sans risque). Moins il y aura de gagnants, plus le gain sera grand. Choisissez donc les numéros les moins joués. Beaucoup de joueurs privilégient une date (naissance ou mariage par exemple). Tout nombre au dessus de 31 sera donc statistiquement moins joué. Bref, soyez différents pour vous permettre un gain supérieur. Il existe des sites Internet tenant à jour des statistiques des numéros joués.

Toutefois, *Science et pseudo-sciences*, pour ses lecteurs, va révéler une martingale qui assure un gain, en moyenne meilleur que ce que tous les joueurs de loto peuvent espérer : ne pas jouer. En moyenne, vous ne perdrez pas d'argent, alors que tous les joueurs, en moyenne, perdent la part attribuée à la Française des Jeux. Mais il s'agit d'une moyenne. Si, pour vous, le rêve et l'espoir valent le prix du ticket, alors, le jeu a un sens. En restant conscient que vous achetez du rêve, et très très très rarement de la réalité (là encore, un simple calcul de probabilité montre que la chance de gagner un gros lot est plus que négligeable). ■

Pour mieux comprendre le monde, un magazine de... mathématiques !



Connaissez-vous *Tangente* ? Sous-titre : *L'aventure mathématique*. Ce magazine bimestriel qui fêtera ses 20 ans en octobre prochain s'est fixé une tâche qui ne peut que recueillir les suffrages des lecteurs de *Science et pseudo-science* : porter sur le monde qui nous entoure un regard scientifique et plus spécifiquement mathématique.

Bien sûr, on peut vivre sans ce regard, mais il manquera une dimension dans la façon de considérer notre environnement et, plus prosaïquement, on sera moins bien armé pour affronter certaines situations.

On trouve naturellement dans *Tangente* des contenus mathématiques, sous la rubrique « savoirs ». Mais outre le fait que la rédaction s'est fixé pour règle qu'ils devaient rester à la portée de titulaires du baccalauréat scientifique, ils ne sont en aucun

cas présentés comme un cours. Non, on y verra l'origine historique de la notion évoquée, les problèmes et les incertitudes qu'elle a soulevés, on y trouvera les grands résultats, les démonstrations faisant l'objet d'encadrés, quand elles restent au niveau souhaité.

La rubrique « savoirs actuels » considère les derniers développements de la science mathématique. C'est évidemment un pari difficile que de les évoquer sans partir dans des développements trop compliqués, et il faut toute la pédagogie des auteurs pour faire comprendre les problématiques auxquelles ils répondent sans trop entrer dans des détails hors de portée.

Mais ce sont les rubriques culturelles (*actions, histoire, passerelles*) qui font la spécificité de *Tangente*. Elles consistent à positionner les mathématiques par rapport aux autres sciences, aux divers contextes citoyens et à toutes les formes d'expression. De la physique aux sciences de la vie et de la terre, de l'histoire à la religion, de la politique à l'économie ou à la finance, de la musique aux arts plastiques, l'implication des mathématiques est mise en évidence, interprétée, expliquée.

Cette composante culturelle se veut aussi une motivation pour avoir envie de découvrir les mathématiques, et constitue, avec le jeu, le problème et l'initiation à la recherche, la panoplie des pistes que propose *Tangente* pour une nouvelle approche de l'enseignement de la discipline.

***Tangente*, édité par POLE, en vente en kiosques ou sur abonnement.**

Espace Tangente, 80 bd Saint-Michel, 75006 Paris.

www.poleditions.com

Effet « Forer », effet « Barnum » ou validation subjective

*Robert T. Carroll*¹

L'effet « Forer » ou « Barnum » est connu sous le nom d'*effet de validation subjective* ou *effet de validation personnelle* (l'expression, « effet Barnum », semble avoir été introduite par le psychologue Paul Meeh, en hommage à la réputation de maître de la manipulation psychologique de l'homme de cirque Ph.T. Barnum)².

Description d'une expérience

Le psychologue B. R. Forer s'est aperçu que la plupart des gens tendaient à accepter une vague description de personnalité comme les décrivant bien, sans se rendre compte que la même description pourrait s'appliquer aussi bien à n'importe qui. Prenez par exemple le texte suivant, comme s'il vous était donné pour une évaluation personnelle de votre personnalité :

« Vous avez besoin d'être aimé et admiré, et pourtant vous êtes critique avec vous-même. Vous avez certes des points faibles dans votre personnalité, mais vous savez généralement les compenser. Vous avez un potentiel considérable que vous n'avez pas tourné à votre avantage. À l'extérieur vous êtes discipliné et vous savez vous contrôler, mais à l'intérieur vous tendez à être préoccupé et pas très sûr de vous-même. Parfois vous vous demandez sérieusement si vous avez pris la bonne décision ou fait ce qu'il fallait. Vous préférez une certaine dose de changement et de variété, et devenez insatisfait si on vous entoure de restrictions et de limitations. Vous vous flattez d'être un esprit indépendant ; et vous n'acceptez l'opinion d'autrui que dûment démontrée. Mais vous avez trouvé qu'il était maladroit de se révéler trop facilement aux autres. Par moments, vous êtes très extraverti, bavard et sociable, tandis qu'à d'autres moments vous êtes introverti, circonspect, et réservé. Certaines de vos aspirations tendent à être assez irréalistes. »

Forer a donné un test de personnalité à ses étudiants, a complètement ignoré leur réponse, et leur a ensuite donné le compte-rendu ci-dessus. Il leur a ensuite demandé de noter cette évaluation entre 0 et 5, « 5 » signifiant que l'évaluation était excellente, et « 4 » signifiant que l'évaluation correspondait bien. La moyenne des notes obtenues dans la classe a été de 4, 26. C'était en 1948. Le test a été répété des centaines de fois avec des étudiants en psychologie et la moyenne est toujours autour de 4, 2.

¹ Version originale anglaise : Robert T. Carroll, in *The Skeptic's Dictionary* published by John Wiley & Sons (2003). Version française par Les Sceptiques du Québec, *Dictionnaire Sceptique* (2003). Les intertitres sont de la rédaction de SPS.

² L'effet Barnum a été expliqué dans un article de François Filiatrault - SPS n° 256, mars 2003, disponible sur le site de l'AFIS, à l'adresse <http://pseudo-sciences.org/spip.php?article47>.

En résumé, Forer a convaincu des individus qu'il pouvait deviner leur caractère avec succès. Sa précision a abasourdi les sujets de son expérimentation, bien que son analyse de personnalité ait été prise dans une colonne d'astrologie d'un magazine et ait été présentée aux gens sans tenir compte de leur signe astrologique. L'effet Forer semble expliquer, au moins en partie, pourquoi tant de personnes croient aux pseudosciences. L'*astrologie*, l'*astrothérapie*, les *biorythmes*, la *cartomancie*, la *chiromancie*, l'*ennéagramme*, la *voyance*, la *graphologie*, etc., semblent marcher parce que ces pratiques semblent donner des analyses précises de la personnalité. Les études scientifiques de ces pseudosciences montrent qu'en fait elles ne constituent pas du tout des outils valides pour déterminer la personnalité. Pourtant, chacune de ces pseudosciences a de nombreux clients satisfaits convaincus de leur précision. Quoi qu'il en soit, les nombreuses validations personnelles ou subjectives de ces pseudosciences ne sont pas pertinentes pour juger de leur précision.

Prendre ses désirs pour des réalités

Les explications les plus courantes de l'effet Forer tournent autour de l'espoir, la confusion entre désir et réalité, la vanité, et la tendance à vouloir toujours tout interpréter, bien que l'explication originale de Forer tournait plutôt autour d'une naïveté excessive. Les individus tendent à accepter des affirmations sur eux-mêmes en proportion de leur désirs que ces affirmations soient vraies plutôt qu'en proportion de la précision empirique de ces affirmations mesurée de manière objective. Nous avons tendance à accepter des déclarations douteuses, ou même fausses sur nous-mêmes, si nous les considérons suffisamment positives ou flatteuses. Nous allons souvent donner des interprétations très libres de suppositions vagues ou incohérentes sur nous-mêmes dans le but d'en tirer une signification. Les personnes qui cherchent une aide chez des médiums, voyants, graphologues, etc., vont souvent ignorer les suppositions fausses ou douteuses, et dans de nombreux cas, par leurs propres mots ou actions, vont fournir la plus grande partie de l'information dont elles attribuent à tort la provenance au « conseiller » pseudoscientifique. Beaucoup de ces personnes ont souvent l'impression que ces « conseillers » leur ont fourni une information profonde et personnelle. Mais ces validations subjectives n'ont pas vraiment de valeur scientifique.

Le psychologue Barry Beyerstein pense que l'espoir et l'incertitude sont le moteur de processus psychologiques puissants qui permettent à tous ceux qui prétendent déterminer le caractère par des moyens occultes ou pseudoscientifiques de prospérer.

Nous essayons constamment de donner du sens à l'amas d'informations déconnectées auxquelles nous sommes confrontés quotidiennement et nous sommes parfois si bons à remplir les trous pour établir un scénario raisonnable à partir d'éléments disjoints que l'on peut arriver à donner un sens même à une situation qui n'en a pas.



Nous allons souvent remplir les blancs et fournir une image cohérente de ce que nous voyons et entendons, même si un examen précis et rigoureux des éléments de la situation révèle qu'elle est en fait vague, confuse, obscure, incohérente, voire incompréhensible. Par exemple, les médiums vont souvent poser un grand nombre de questions ambiguës et sans lien évident, dans une succession si rapide qu'ils donnent l'impression d'avoir accès à une connaissance personnelle de leur sujet. En fait, le médium n'a pas besoin d'avoir une quelconque vue de l'intérieur de la vie personnelle de son sujet ; parce que ce dernier va fournir docilement et inconsciemment toutes les associations et les validations requises. Les médiums s'aident pour cette tâche des techniques de « divination à froid ».

Le filtre qui réconforte

David Marks et Richard Kamman ont proposé l'hypothèse suivante :

« Une fois qu'une croyance ou une supposition a été trouvée, et spécialement si elle permet de résoudre une incertitude inconfortable, elle introduit un biais chez l'observateur qui lui fait remarquer toute information permettant de confirmer la croyance, et sous-évaluer tout élément opposé. Ce mécanisme d'auto-perpétuation renforce l'erreur originale et construit une confiance excessive au point que les arguments des opposants sont vus comme trop dispersés pour défaire la croyance adoptée. »

Avoir un conseiller personnel pseudoscientifique qui établit un profil de personnalité pour un client, est une démarche remplie de pièges et qui peut facilement mener même les personnes les mieux intentionnées dans l'erreur et le fantasme.

Barry Beyerstein suggère le test suivant pour déterminer si la validité apparente des pseudosciences mentionnées ci-dessus ne serait pas due à l'effet Forer, au *biais de confirmation*, ou à d'autres facteurs psychologiques (remarque : le test proposé utilise aussi une validation subjective et personnelle, et n'est donc pas prévu pour tester la précision d'un quelconque outil de détermination de personnalité, il est plutôt prévu pour contrer la tendance à l'erreur et l'aveuglement sur ce genre de sujet) :

« [...]...Un test correct commencerait par faire effectuer les prédictions pour un nombre important de clients, puis ferait ensuite enlever leur

nom des profils établis (en les remplaçant par un code qui permettra d'identifier plus tard leur propriétaire). Une fois que tous les clients ont lu tous les profils de personnalité anonymes, on demande à chacun de sélectionner le profil qui le décrit le mieux. Si le « devin » a réellement inclus dans les profils des informations uniques et pertinentes, les membres du groupe de test, en moyenne, devraient arriver à choisir leur propre profil dans la pile, de manière plus fiable qu'en tirant au hasard. »

Beyerstein remarque qu'« aucune méthode occulte ou pseudoscientifique de prédiction de personnalité[...] n'a jamais passé avec succès un tel test. »

Parlez-moi de moi

Néanmoins, l'effet Forer n'explique que partiellement pourquoi autant de personnes acceptent comme précises les procédures occultes ou pseudoscientifiques de détermination de la personnalité. La « *divination à froid* », le *renforcement de groupe*, la *pensée sélective* appuient aussi ces fantasmes. De plus, on doit reconnaître que même si la plupart des descriptions de traits effectuées par les techniques pseudoscientifiques sont assez vagues et générales, certaines sont spécifiques. Certains des traits de caractère spécifiques s'appliquent à de larges parties de la population, et certaines, par hasard, vont se trouver des descriptions précises concernant pourtant peu de gens. Un certain nombre de ce genre de prédictions spécifiques doit être attendu, donc elles n'apportent pas grand chose de scientifique qui permettrait de valider le profil.

De nombreuses études ont été faites sur l'effet Forer. Dickson et Kelly ont examiné un grand nombre de ces études et ont conclu que dans l'ensemble, elles supportent de manière significative l'hypothèse que les profils de Forer sont généralement perçus comme étant précis par les sujets. De plus, le niveau d'acceptation du profil augmente lorsque celui est présenté comme personnel. Les traits de caractère avantageux sont plus facilement acceptés comme une description précise de la personnalité des sujets que les traits désavantageux.

Mais les traits désavantageux sont plus facilement acceptés lorsqu'ils sont attribués par des personnes considérées comme ayant un statut élevé que par celles considérées comme ayant un statut assez bas.

Il a aussi été trouvé que les sujets peuvent généralement distinguer les estimations qui sont précises (mais qui seraient vraies pour la plupart des gens) et celles qui sont discriminantes (précises pour le sujet, mais non applicables à la plupart des gens). Il y a aussi des éléments montrant que des caractéristiques de caractère tels que la névrose, le besoin d'approbation, la tendance autoritaire sont corrélés positivement avec la tendance à croire dans les profils de type Forer. Malheureusement, la plupart des études sur l'effet Forer ont seulement été faites sur des étudiants de premier cycle universitaire. ■

Petites nouvelles

Gourous, voyants, fakirs...



À qui faites-vous confiance ? Qui est influent ?

Une enquête réalisée du 24 au 26 janvier 2007 par TNS-SOFRES pour *Le Figaro Magazine* apporte quelques éclairages intéressants. À la question : « *Pour chacune des institutions ou catégories de personnes suivantes, diriez-vous que son influence dans la société française est plus importante, moins importante ou aussi importante qu'il y a une dizaine d'années ?* », on retrouve en tête des influences en hausse : Internet, la télévision, la publicité, les journalistes, les associations de consommateurs, les mouvements écologistes, les actionnaires et les financiers. Les scientifiques et les chercheurs arrivent en 24^e position, derrière les humoristes et les psys, juste devant les médecins.

Mais si l'on demande aux mêmes personnes, à qui elles font elles-mêmes confiance, la donne est largement inversée... Les scientifiques et les chercheurs (90 % « tout à fait » ou « plutôt confiance ») prennent la première place, suivis des médecins (88 %). Internet, les journalistes, la publicité ou la télévision arrivent loin derrière. Si on devait résumer, on pourrait dire que ceux qui ont le plus d'influence ne sont pas ceux à qui l'on fait confiance. Et quant à ceux qui prétendent que la

science est discréditée, les résultats de cette enquête (comme bien d'autres avant) devraient leur inspirer plus de prudence.

Point intéressant : l'enquête montre une légère augmentation de l'influence perçue des parasciences, mais ces dernières arrivent en avant-dernière place en terme de confiance, juste devant les sectes, et derrière les actionnaires et les financiers. Influence (perçue) en légère hausse, mais confiance très faible... notre combat n'est pas perdu.

Il s'agit bien entendu d'une enquête d'opinion. Gardons notre esprit critique. Pour cela, lisez le dossier de ce numéro de *Science et pseudo-sciences* « Peut-on faire dire ce que l'on veut aux nombres ? ». Et reportez-vous aux résultats de l'enquête : <http://www.tns-sofres.com>

J.-P. K.

Feuilles d'or

Dans le numéro daté 24/25 juin, *Le Monde* publie un court écho intitulé « Des feuilles d'or pour vivifier l'organisme ». Après avoir rappelé que le pouvoir thérapeutique des feuilles d'or aurait été connu des Chinois et des Romains, on nous apprend qu'une firme pharmaceutique japonaise les commercialise sous forme d'idéogrammes qu'on laisse flotter sur une boisson avant de l'avaler.

Ce ne serait là qu'une pseudo-thérapeutique de plus, n'étaient les considérations physiques qu'on nous propose : sous le coup du stress le corps dégagerait des ions positifs, et l'or absorbé provoquerait l'émission d'ions négatifs pour en contrebalancer l'effet. Bien entendu cela n'a aucun sens physique, et on ne peut que déplorer qu'un journal se voulant sérieux émette de telles affirmations sans le moindre esprit critique. Les mots de la physique (ions, ondes, radiations...) sont mis à toutes les sauces par les marchands d'illusions qui ne se soucient pas d'éduquer le public sur les réalités qu'ils recouvrent. Certes ce n'est pas leur but, mais comment accepter que les médias suivent, sans se poser de question, les voies de la désinformation ?

J.G.

Europe et créationnisme

L'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe devait discuter et voter durant sa session ouverte le 25 juin 2007 un rapport préconisant que les thèses créationnistes ou assimilables restent en dehors des programmes scientifiques des établissements scolaires européens. Le parlementaire français Guy Lengagne, mathématicien, professeur émérite des universités, rapporteur de la commission de la culture, de la science et de l'éducation de l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, a été sollicité puis désigné pour rédiger et présenter ce rapport, lequel a été adopté lors de la dernière réunion de la commission le 31 mai 2007 à Saint Petersbourg.

Guy Lengagne souligne que les

idées créationnistes peuvent faire l'objet de discussions dans le cadre d'études non scientifiques et précise que « *tous les grands représentants des principales religions monothéistes ont une attitude beaucoup plus modérée* ». Parmi les exemples de campagnes créationnistes récentes en Europe, il évoque le cas de l'écrivain turc Harun Yahya, qui a publié un *Atlas de la Création* de 750 pages gratuitement distribué dans des écoles en France, en Suisse, en Belgique et en Espagne. Cette enquête affirme en outre que des responsables politiques ont commencé à remettre en cause la théorie de l'évolution en Pologne, en Italie, en Serbie et aux Pays-Bas. Ainsi, en 2004, la ministre italienne de l'enseignement suggérait d'abandonner l'apprentissage de la théorie de l'évolution dans le primaire et le secondaire. En 2005, la ministre néerlandaise de l'éducation estimait à son tour qu'il fallait mettre en débat la théorie de l'évolution et les thèses néo-crétionnistes. À l'automne 2006, le vice-ministre polonais de l'éducation déclarait : « *La théorie de l'évolution est un mensonge, une erreur qu'on a légalisé comme une vérité courante* ».

Pour nombre de francophones du continent européen la résurgence du créationnisme et de ses avatars est corrélée à l'activisme du mouvement évangélique nord-américain. Les mésaventures du conseil scolaire de Pittsburg en Pennsylvanie ou de Salluit dans le grand nord Québécois, tout comme l'ouverture récente de musées créationnistes à Cincinnati, Ohio ou dans l'Alberta canadien, font alors figure d'actualité insolite contribuant au portrait

peu flatteur souvent dressé des États-Uniens.

Le 25 juin 2007, le parlementaire belge Luc Van den Brande, diplômé en droit canon de l'Université Catholique de Louvain, ancien ministre-président de la région flamande, président du groupe constitué du parti populaire européen et des démocrates chrétiens à l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, a demandé que ce rapport ne soit pas discuté en séance plénière et soit donc renvoyé en commission : « *le Conseil de l'Europe n'est pas une académie scientifique mais un organe politique. Il n'est donc pas approprié de discuter de ce sujet ici.* ». Après vote, par 63 voix contre 46 et 10 absentes, l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe décidait que ce rapport ne serait pas discuté.

*Source : communiqué de l'AFIS.
Retrouver le texte complet sur notre
site Internet.*

La Fondation Teilhard de Chardin et le Muséum

Le 14 juin 2007, la direction du Muséum National d'Histoire Naturelle a fait état de sa décision de revoir les relations entre la Fondation Teilhard de Chardin et le Muséum, « *dans un esprit de clarification* ». Ce réexamen est consécutif aux discussions engagées au sein de l'institution depuis le début de l'année 2007 pour un réaménagement de la salle de lecture de la bibliothèque, la Fondation y étant hébergée par le Muséum.

Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) était un scientifique de talent

comme le Muséum d'Histoire Naturelle n'a jamais cessé d'en compter et en compte aujourd'hui de nombreux. Mais c'est en qualité de prêtre catholique qu'il mettra toute son énergie dans la recherche de l'impossible unité de la science et de la religion, tentative à partir de laquelle l'intrusion spiritualiste dans la synthèse scientifique prospéra jusqu'à l'envahir complètement et la muter en apothéose apologétique pour le christianisme.

On peut comprendre qu'à la suite du décès de Teilhard de Chardin, du fait du rayonnement intellectuel qui l'avait caractérisé, décision ait été prise en 1962 de réunir au Muséum, sous l'impulsion de ceux qui avaient travaillé avec lui, l'ensemble de son œuvre, tant sa quête de sens théologique et son activité scientifique étaient imbriquées. On peut néanmoins s'étonner qu'on ait laissé prospérer dans son ombre au sein de l'institution publique une association ouvertement religieuse comme l'association des Amis de Teilhard de Chardin.

Le projet de réaménagement de la médiathèque conduit à s'interroger de nouveau sur la pertinence du choix effectué par le Muséum National d'Histoire Naturelle, institution scientifique d'État, d'abriter le siège de la Fondation Teilhard de Chardin. Ce réexamen semble d'autant plus judicieux que la communication réalisée tant par la fondation que par l'association démontre une très grande confusion des genres entretenue aussi bien par l'une que par l'autre.

*Source : communiqué de l'AFIS.
Retrouver le texte complet sur notre
site Internet.*



Lecteurs et internautes

Escrocs, charlatans, ou de bonne foi ?

Chers amis. Votre (notre) n°277, pages 9 à 38, soit la moitié du numéro : vous dénoncez, à juste titre, une collection impressionnante d'âneries assénées par de pseudo-scientifiques. Très bien ! D'accord ! C'est déjà bien utile. Mais... Tous ces gens sont-ils des philanthropes, attachés bénévolement à aider leurs semblables par ces moyens illusoire, dont ils peuvent prétendre qu'ils les croient utiles ? Ou se font-ils payer, de diverses façons sans doute, et bien difficile doit-il être d'en établir, au moins approximativement, les montants ? Voilà ce qui manque dans ces trente pages : pas un mot sur l'assise financière de ces... de ces quoi, au fait ? de ces hurluberlus ? ou bien de ces escrocs, qui sans doute ne croient pas un mot de ce qu'ils racontent ? De quoi vivent-ils ? ou disent-ils vivre ? Viennent-ils à vélo, ou en voiture de luxe ? Logent-ils sous la tente, ou dans un château ? A-t-on le droit de le dire ?

Certes, le risque de poursuites judiciaires existe, en fait ce n'est même pas un risque, mais presque une certitude... Est-il vraiment impossible d'écrire que M. Untel reçoit volontiers des dons, des « honoraires », ou toute autre forme de rémunération ? Ou d'évoquer son train de vie ? Sans parler encore de l'exercice illégal de la médecine. Ou de

traiter séparément le sujet, sans renvoi à X ni à Y ? Tout au moins devrait-on déplorer l'incapacité (ou la complaisance...) de nos autorités (y compris l'Ordre des médecins) qui préfèrent ne pas poursuivre, pour ne pas, disent-ils, leur faire de la réclame.

Un texte sur ce sujet, dans un prochain numéro, serait bien intéressant.

Avec mes meilleurs sentiments,

Jean-Georges Rozoy

Patamédecines et médecines parallèles

Marcel-Francis Kahn, membre de notre comité scientifique et de parrainage, revient sur l'article que nous avons publié en réaction au dossier de Sciences et Avenir sur les médecines parallèles, et nous suggère d'opérer une distinction entre les différentes pratiques.

L'acupuncture et l'ostéopathie (il vaut mieux parler de chiropractie) sont inadmissibles quant on veut en faire des médecines holistiques. En revanche, à titre de technique de soin, leur utilisation est tout à fait admissible. La médecine manuelle fait partie des techniques de soins notamment utilisées par les rhumatologues. Et des travaux expérimentaux tout récents montrent que les ponctures peuvent avoir un effet antalgique sans que les fameux « méridiens » jouent un rôle.

Marcel-Francis Kahn a lui-même adressé une lettre de protestation à la revue Sciences et Avenir dans laquelle il précise :

Tout à fait différent est le cas de l'homéopathie, prototype et paradigme de ce que j'ai proposé de nommer depuis pas mal d'années « pata-médecines » en référence à Alfred Jarry ! Là, on est en présence d'une conception globalisante fondée sur les conceptions idéalistes de la fin du XVIII^e siècle.

Marcel-Francis Kahn

SPS *Toute démystification, pour rester crédible, doit effectivement être précise et éviter les amalgames ou les généralisations hâtives. C'est ainsi que, parlant d'ostéopathie, nous avons présenté le rapport de l'Académie de médecine (SPS n°272, juillet 2006) qui mentionnait bien que « des résultats favorables ont été constatés de façon empirique sur certaines douleurs rachidiennes par diverses techniques manuelles et en particulier par les manipulations. ». En ajoutant toutefois que ce fait est connu depuis longtemps, et bien avant l'ostéopathie, et surtout, qu'il convient encore de rester prudent, appelant à la poursuite des recherches, et soulignant « que les études critiques et contrôlées les plus récentes sont moins en faveur de l'efficacité des manipulations depuis que leur qualité méthodologique s'améliore, comme l'ont montré de récentes publications ».*

Mais le problème réside largement dans l'emploi du terme « ostéopathie ». Comme le rappelait pour SPS Louis Auquier, l'un des auteurs du rapport de l'Académie de médecine,

il aurait été préférable de créer une vraie spécialité de médecine manuelle pour les médecins et les kinésithérapeutes et de laisser définitivement l'ostéopathie, avec ses prétentions concernant les pathologies générales, dans la mouvance des pseudo-médecines.

Tous les sites Internet, toutes les références écrites accessibles au grand public sont sans ambiguïté : ostéopathie est bien synonyme de médecine holistique, avec toutes ses prétentions, toutes ses pratiques et son enrobage idéologique. Pour le grand public, pour les patients qui consultent, aucune distinction n'est opérée, ni même opérable.

Comment, par exemple, faire la différence entre un acupuncteur holistique qui met en œuvre toute la discipline selon la tradition chinoise, un ostéopathe qui applique à la lettre les préceptes, pour toute sortes d'indications, et un médecin ou un kinésithérapeute sérieux, qui ne fait qu'appliquer certaines techniques de médecine manuelle, par ailleurs également mises en œuvre en ostéopathie ? Certainement pas par le simple fait que ces personnes exercent en hôpital. À ce titre, l'homéopathie ou l'auriculothérapie pourraient acquérir leurs lettres de validité par le simple fait qu'un nombre (certes très limité) de praticiens hospitaliers revendiquent ces pratiques. Comment dès lors, quand on lit « consultation d'ostéopathie », peut-on savoir qu'il s'agit de médecine manuelle, sans rapport avec le fatras idéologique et holistique, également appelé ostéopathie, et non sans risque pour les patients ?

Le même raisonnement pourrait être développé pour l'acupuncture.

Alors, il ne faut bien entendu pas rejeter l'efficacité de certaines techniques de manipulation sous prétexte que les ostéopathes les mettent également en œuvre. Ne rejetons pas a priori l'effet antalgique d'aiguilles plantées en certains endroits sous prétexte que l'acupuncture construit une pseudo-médecine holistique à partir de réseaux de méridiens jamais mis en évidence et d'aiguilles plantées à des points précis de ces réseaux. Mais inversement, ne validons pas ces « médecines parallèles » et idéologiques sous prétexte que des aiguilles peuvent calmer la douleur, ou que des manipulations vertébrales ont un effet connu (depuis fort longtemps) et prouvé. Ne pourrait-on pas éviter d'ajouter à la confusion en utilisant les mêmes termes ?

Jean-Paul Krivine

La fiabilité de l'information scientifique

Bonjour. Je me permets de vous envoyer quelques remarques à propos de la rubrique « Du côté de la science ». Cette série d'articles n'est pas rassurante ! Les souvenirs, la morale, la « socialisation », quoi d'autre encore, tout cela serait si localisable que cela, si « matériel », nous reste-t-il un peu de liberté ?!... (Peut-être dans un gène de la liberté !).

Plus généralement, votre action d'information et de dénonciation des fausses sciences nous protège bien des charlatans et des hurluberlus, mais comment faire, face à des études qui se présentent comme sérieuses et scientifiques : celles

dont vous faites état ne seraient-elles pas de la même eau que les études d'auriculothérapie que vous dénonciez dans le n° 264, et que l'on a malheureusement pu retrouver dans *Science et Avenir*, qu'il vous a fallu encore pointer du doigt. Je les compare, car elles étaient aussi basées sur les IRM. Je ne dis pas que ces « localisations » ne soient pas réelles, mais j'avais cru comprendre que la qualité primordiale du cerveau était sa « plasticité », et notamment une certaine aptitude à envoyer des tâches dans un autre hémisphère que d'habitude en cas de besoin. Je sais bien que pour le langage, ou certaines fonctions, un cerveau endommagé ne peut plus rien faire, mais pour autant, ces expériences d'IRM sont-elles fiables ? Pour l'auriculothérapie, par exemple, des « expériences » montraient la réaction sur IRM d'un patient dont le pouce était sollicité, et la réaction lorsqu'on sollicitait la « zone du pouce » dans l'oreille : identique sur l'IRM ! Du coup, j'aurais plutôt tendance à me méfier des IRM, mais enfin...

En tout cas, comment faire pour savoir si ces informations « scientifiques » sont sérieuses ? Avez-vous le temps de vérifier les dépêches de l'ASP [reprises sur notre site Internet, NDLR], sont-elles à l'abri de tout soupçon, et que dire d'une des dépêches qui vient de *Science et Avenir* quand vous nous avez montré (brillamment) leur peu de sérieux tout récemment... Vous me voyez tout perplexe !

Heureusement, je me console en apprenant que des études scientifiques (sérieuses, je l'espère !) sont menées pour savoir pourquoi nos

cailloux font « plouf » plutôt que « plop » ! Je crois que de telles études avaient pu montrer aussi pourquoi la tartine tombe toujours du côté du beurre !

Bien amicalement,

Martin Brunschwig



La fiabilité des sources d'information, et le crédit à porter à telle ou telle information sont des questions majeures pour une revue comme la nôtre. Questions complexes que nous abordons plus en détail dans un petit texte séparé, « Indépendance et fiabilité de l'expertise », introduction à un débat que nous souhaitons voir se développer dans la revue.

Un vain combat ?

Ayant reçu un numéro de *Science et pseudo-sciences* bien que je n'aie pas envoyé mon réabonnement, je vous adresse celui-ci pour 5 numéros... Je vous avoue pourtant que ce n'était pas un oubli : je n'avais pas l'intention de me réabonner. Je me permets de vous indiquer mes raisons : vous me les demandiez [...].

Je me sens solidaire de votre revue et, sans doute, plus généralement de l'AFIS, pour toutes les idées que vous défendez. Bien que j'aie une petite connaissance de la plupart des sujets que vous traitez, il est certain que vous m'apportez chaque fois un éclairage ou des connaissances nouvelles.

Pourtant, devant votre action, je ressens une gêne. Je ne vois pas trop où peut mener votre combat. Il ne me paraît pas très utile, ni pour moi-même, ni pour ceux qui ont une for-

mation et des idées communes avec moi, de développer, discuter et rediscuter le fondement et le contenu des fausses sciences. Nous sommes déjà convaincus. Argumenter sans fin contre l'astrologie ou l'homéopathie ou encore la sourcellerie, revenir sur les indices objectifs de leurs errements, n'est pas très fructueux. Cela donne à ce et ceux que vous combattez, une publicité, une réalité, même. En cela, je comprends Claude Allègre qui refuse de discuter avec madame Elizabeth Teissier. Les théoriciens et les croyants des « faux savoirs » ne vivent pas dans le même monde que les scientifiques. Aucun des arguments des scientifiques ne peut entamer leurs certitudes ; l'exposé d'objections expérimentales ou théoriques ne peut les convaincre. D'ailleurs, pour l'essentiel, vous ne les atteignez pas. Ce ne sont pas eux qui liront ou s'abonneront à *Science et pseudo-sciences* [...].

Gérard Dussarat



Vous avez raison, il est peu probable que nous arrivions à convaincre « les théoriciens et les croyants des faux savoirs ». Ce n'est en réalité pas à eux que nous nous adressons quand nous abordons la question des pseudo-sciences, mais à tous ceux qui s'interrogent, qui pensent que peut-être l'homéopathie, pourquoi pas l'astrologie... C'est également un point de vue laïque que nous développons : pourquoi des « patamédecines » seraient-elles remboursées par la collectivité alors qu'elles n'ont jamais fait la preuve d'une quelconque efficacité spécifique, et alors que des traitements bien réels restent mal remboursés (optique, dentaire par exemple) ? Comment peut-on laisser des méthodes ubuesques conti-

nuer à être utilisées comme méthodes de recrutement ? N'est-il pas également nécessaire de dénoncer les tentatives visant à introduire certaines de ces « approches parallèles » dans l'enseignement ? Quand il ne s'agit pas tout simplement de substituer la croyance à la science (voir dans ce numéro les dernières nouvelles de l'offensive créationniste contre la théorie de l'évolution).

En outre, Science et pseudo-sciences ne s'intéresse pas qu'aux « faux savoirs ». Les ondes électromagnétiques, le réchauffement climatique, les OGM ou le nucléaire sont autant de sujets où l'esprit critique et l'information scientifique sont indispensables, et sur lesquels nous essayons d'apporter notre contribution.

Quant à l'efficacité de notre action... difficile de la mesurer. Nous avons consacré un éditorial à cette question (SPS n°248, septembre 2001, disponible sur notre site Internet). Jean Bricmont écrivait alors :

« Nos ancêtres adhéraient à un grand nombre de croyances irration-

nelles auxquelles plus personne ne croit aujourd'hui. Comment le passage s'est-il opéré, si ce n'est, en partie au moins, parce qu'entre temps des gens ont montré, au moyen d'arguments rationnels, qu'elles étaient fausses ? Il est difficile d'imaginer que si personne n'avait fait ce genre d'efforts, par exemple à l'époque des Lumières, ceux qui nous disent aujourd'hui que nous ne servons à rien auraient néanmoins acquis les idées rationnelles qu'ils possèdent aujourd'hui. »

Merci donc pour votre réabonnement malgré votre questionnement. Ce soutien nous est utile.

J.-P.K.

Sauf mention contraire de son auteur, tout courrier adressé à la rédaction de la revue ou envoyé sur le site est susceptible d'être publié en partie ou en intégralité.

Par ailleurs, il ne nous est pas possible de répondre systématiquement et individuellement à chacun des courriers reçus. Mais que nos lecteurs sachent que chacune de leurs lettres est lue avec attention.

Vous n'avez pas reçu le dernier Science et pseudo-sciences ?



Chers abonnés,

Quelques problèmes techniques ont été rencontrés lors du routage des derniers numéros de *Science et pseudo-sciences*.

Si vous n'avez pas reçu normalement les exemplaires de votre abonnement, merci de contacter la rédaction (par mail ou par lettre).

Nous vous adresserons les numéros manquants.

webmestre01@pseudo-sciences.org

Indépendance et fiabilité de l'expertise

Jean-Paul Krivine

OGM, réchauffement climatique, nucléaire, ondes électromagnétiques... Comment se faire une opinion ? À quelle source d'informations se fier et quelle crédibilité lui accorder ? Ces questions reviennent très souvent, que ce soit dans le courrier de nos lecteurs ou dans les réunions que nous organisons. Les controverses dont il est question ne portent pas sur la connaissance scientifique en elle-même, mais sur des choix politiques, économiques et technologiques à faire dans un environnement de connaissances incomplètes. Certes, la connaissance scientifique doit être un élément déterminant pour retenir ou rejeter certaines options. Mais il est parfois impossible d'attendre que le débat scientifique soit clos (cela pourrait prendre des décennies) pour en tirer toutes les conclusions en termes d'actions. Que l'on songe par exemple à la question du réchauffement climatique. Les différents protagonistes invoquent à l'appui de leurs thèses telle ou telle expertise, telle ou telle expérience, tel ou tel expert. Et les « experts d'en face » sont parfois récusés car non indépendants, partisans, ou liés par des financements venant d'acteurs industriels qui ont des intérêts marchands dans l'issue de la controverse.

Peut-on finalement arriver à séparer la science de la politique et de l'économie ? Peut-on assigner à la première la mission de dire simplement « ce qui est, ce que l'on sait à un moment donné », et aux politiques, celle de décider dans l'intérêt de tous sur cette « base objective » ? Le consensus scientifique a-t-il un sens ? Et, si oui, comment peut-il s'exprimer ? Quelle valeur lui accorder alors qu'existera toujours une contestation menée par des « réfractaires », qui sont parfois, eux aussi, des scientifiques de renom, et qui peuvent être dans le vrai. Le consensus n'est jamais preuve infaillible de vérité...

Problèmes complexes que nous n'avons pas la prétention de résoudre ici. Mais, s'agissant de questions que la rédaction se pose régulièrement, avant d'aborder un nouveau dossier, énonçons quelques grandes lignes directrices de notre réflexion.

Comment se construit la connaissance ?

La connaissance scientifique se construit selon une méthode universelle, à partir d'expériences dont les résultats sont publiés dans des revues à comité de lecture, pour être ensuite reproduits, confirmés, infirmés ou affinés. Une expérience d'un jour n'est donc pas preuve définitive... Par contre, l'accumulation d'expériences similaires, la reproduction des résultats et la validation par les pairs sont autant d'éléments qui transforment une hypothèse en fait raisonnablement acquis.

À qui faire confiance ?

Il n'est toutefois possible à personne de reproduire toutes les expériences, particulièrement si l'on n'est pas soi-même scientifique et chercheur dans la spécialité en question. Il faut donc, dans une certaine mesure, et en gardant son sens critique, faire confiance. Mais à qui ? Et jusqu'à quel point ? Il existe des institutions scientifiques (académies, CNRS, INSERM, etc.), des organismes de circonstances (conférences du consensus en médecine, le GIEC, pour le réchauffement climatique). S'agissant plus spécifiquement de l'évaluation des risques sanitaires, médicaux ou alimentaires, il existe des organismes de contrôle à l'échelle des pays et à l'échelle internationale, dont les avis et les études sont, *a priori*, des sources plus sûres et plus fiables que ceux d'« organismes indépendants », ou de « personnalités ». Et *a priori*, leurs avis sont dignes d'une certaine confiance, en tout cas plus forte que celle que l'on peut accorder à des experts ou des comités « indépendants ».

Certes, ces institutions peuvent se tromper. Leurs avis ne peuvent donc prétendre à devenir *de facto* vérités universelles (ils n'ont d'ailleurs pas cette prétention), et l'anathème ne doit pas être jeté sur ceux des scientifiques qui ne les partageraient pas. C'est aussi par le doute, la critique, et



l'argumentation, que la connaissance se consolide. Mais cette forme d'argument d'autorité est bien nécessaire. Tout ne peut pas être renvoyé dos à dos : les institutions scientifiques, organismes publics et commissions d'évaluation des risques d'une part, et experts ou organismes indépendants d'autre part.

Les experts sont-ils vraiment indépendants

Concernant les sciences appliquées, ou les applications de la science (c'est essentiellement de cela dont on parle dans les controverses autour des OGM, du nucléaire ou du réchauffement climatique), les financements privés sont prépondérants. On peut le regretter, on peut souhaiter que la part de la recherche publique soit plus importante. Elle n'est toutefois pas nulle. Rappelons qu'il existe bien des budgets publics pour l'évaluation des risques (financements européens ou français), et que des laboratoires publics évaluent les conséquences possibles des OGM ou du réchauffement climatique à l'aide de tels fonds.

Ainsi, la majorité des chercheurs, si ce n'est la presque totalité, va développer une partie de ses travaux dans le cadre de programmes financés par des groupes commerciaux ou industriels. L'expert « totalement indépendant » de ces sources de financement n'existe pas. Mais, à moins d'adhérer à une théorie du complot, ou d'avoir une vision manichéenne de l'expertise scientifique et technique, il ne faut pas en conclure que tous ces experts sont nécessairement tendancieux, que leurs résultats sont nécessairement orientés, dès lors qu'ils sont partiellement ou totalement financés sur fonds privés. Par ailleurs, dans de nombreux comités d'évaluation des risques (AFSSA par exemple), des dispositions sont mises en place afin d'éviter les conflits d'intérêts.

Marcel Kuntz, dans notre précédent numéro, relevait que Gilles-Éric Séralini, membre de l'organisation anti-OGM CRIIGEN, « *[dénigrait] sans vergogne les scientifiques en insinuant qu'ils se "laisseraient compromettre"... par les multinationales (sous-entendu Monsanto), en se gardant bien de mentionner les subventions qu'il a lui-même reçues du numéro 2 mondial de la grande distribution pour financer ses activités anti-OGM* ». Ce que Marcel Kuntz exprimait de façon peut-être un peu polémique, c'est que le financement par Monsanto (ou d'autres) de programmes de recherches sur les OGM ne décrédibilise pas *de facto* les chercheurs impliqués et les résultats produits, pas plus que les affirmations de Gilles-Éric Séralini ne sont, bien entendu, invalidées par le financement de l'entreprise Carrefour ou l'association Greenpeace. Ce qui se doit d'être jugé, ce sont bien les travaux menés, la méthode employée et la rigueur de l'étude.

Un débat dans *Science et pseudo-sciences*

Question complexe que celle de l'expertise, de son statut, de son utilisation. Nous nous proposons d'ouvrir un débat dans *Science et pseudo-sciences*. Les contributions de nos lecteurs sont les bienvenues. Le petit texte qui précède a sans doute posé plus de nouvelles questions qu'il n'a apporté de réponses. ■



Sciences Physiques **Sornettes sur Internet**

Délires géophysiques

Notre Terre est l'objet de bien étranges fantasmes. On retrouve trace de croyances défuntes, et aussi d'obsessions contemporaines tout aussi dépourvues de bases scientifiques.

La Terre plate

Aussi étrange que cela paraisse, il existerait¹ une « Société Internationale de Recherches sur la Terre Plate » qui prétend *« que la Terre est plate, qu'elle a la forme d'un disque avec, au centre, le Pôle Nord et les continents groupés autour de lui sauf l'Antarctique qui correspondrait en fait à la circonférence du disque. Personne n'est jamais tombé du disque car personne n'a jamais pu traverser l'Antarctique »*

La Terre creuse

La Terre serait creuse, on accéderait à l'intérieur par des trous situés aux pôles, et elle serait peuplée d'« intraterrestres »². Vieille histoire de science-fiction, du reste, qu'on retrouve jusque chez Jules Verne³. On nous dit même⁴ que *« La NASA détient des preuves de l'existence de la Terre Creuse et reçoit régulièrement des messages de ses habitants »*. Du reste, l'amiral Byrd,

lors de son survol de l'Antarctique⁵ aurait vu le trou Sud et un satellite de la NASA aurait photographié le trou Nord. Photographie douteuse, car ce qui semble un trou serait simplement la zone que le satellite ne survole pas.

Inversions du champ magnétique

On sait que le sens du champ magnétique terrestre s'inverse avec une pseudo-période de quelques centaines de milliers d'années. Certains⁶ en tirent des conséquences catastrophiques. Si le champ s'annulait avant de repartir dans l'autre sens, on pourrait avoir davantage d'irradiation par les rayons cosmiques. Il semble en fait que le champ tourne ou passe par un état chaotique (c'est-à-dire qu'il n'est plus équivalent à un dipôle), sans s'annuler. Au surplus, aucune extinction biologique n'a été mise en rapport avec une phase d'inversion du champ, malgré ce que le texte

¹ <http://www.lepcf.org/wiki>

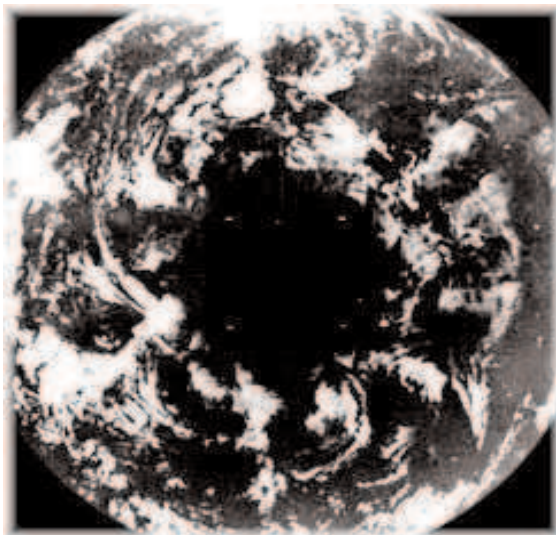
² <http://www.rael.free.fr/creuse.htm>

³ voir l'article de Carl Mathel - SPS n° 159 accessible sur notre site

⁴ <http://www.erenouvelle.com/dossagarnasa.php>

⁵ <http://www.anunna.net/antonparks/myst3.html>

⁶ <http://www.spiritsoleil.com/actualite/greenpeace-environnement/poles-magnetiques.htm>



essaie de nous faire croire concernant les mammoths (dont l'extinction, récente, ne correspond pas à une inversion du champ). Mais le site susvisé pense qu'à quelque chose malheur est bon : « ... si l'on y réfléchit bien, les cataclysmes présents et à venir issus du déséquilibre des pôles sont peut-être, non pas une fatalité, mais une aide providentielle envoyée par les Guides de l'humanité, en vue de nous aider à ascensionner, c'est-à-dire à accéder à un plan vibratoire plus élevé ».

La résonance de Schumann

Le même site fait allusion, dans son schéma catastrophe, à un phénomène appelé « résonance de Schumann ». Cet effet est évoqué dans de nombreux autres sites⁷, mais on n'arrive pas à voir clairement de quoi il s'agit ; quand on lit : « *La résonance Schumann est quasiment comme une vague électrique, électromagnétique immobile parmi les autres vagues électromagnéti-*

ques de la Cavité », on n'est guère avancé. Ou encore⁸ : « *La Résonance de la Terre (résonance Schumann) était de 7,8 Hz depuis des milliers d'années. Depuis 1980, insensiblement, puis plus vite depuis 1997, cette mesure est arrivée à la hauteur de 12 Hz. Ce qui fait que 24 heures de nos jours correspondent maintenant à seulement 16 heures réelles.* ». Le sujet semble du reste riche de correspondances inattendues⁹ : « *On trouve également que le rythme du tambour lors des voyages chamaniques est le même que la résonance de Schumann.* »

Dernières nouvelles de l'Atlantide

On n'arrête pas de chercher l'Atlantide. Un chercheur l'aurait retrouvée au large de Chypre¹⁰. Plus exactement, il aurait trouvé des indices, mais cherche des subventions pour les confirmer.



- Ils ont raison ! L'Atlantide était ici ! J'ai pied...

L'article reste sceptique, soulignant les innombrables hypothèses et recherches douteuses concernant ce

⁷ <http://secretebase.free.fr/planetes/terre/schumann/schumann.htm>

⁸ <http://www.onnouscachetout.com/themes/avenir/pointzero.php>

⁹ <http://artus.le-sidh.org/2006/02/16/62-la-resonance-de-schumann>

¹⁰ http://www.planetpositive.ch/version_2_0/news/articles/115/l_atlantide___nous_l_avons_belle_et_bien_retrouvee_.html

territoire englouti, qui pourrait bien n'avoir existé que dans l'imagination de Platon.

Gaïa, la terre vivante

L'assimilation de la Terre à un organisme vivant, appelé Gaïa, a été formulée en 1979 par James Lovelock¹¹. Cette théorie est hors des limites de la science. James Lovelock s'est désolidarisé des excès de certains adeptes de sa théorie.

On voit vite que les dérives mystiques issues de cette notion sont légion. Par exemple¹² : *« La Terre, selon certains chercheurs, posséderait une matrice d'énergie et de lumière, qui était présente avant sa présence matérielle. Une ossature éthérique qui a précédé sa création, à partir de laquelle son corps physique s'est manifesté. »*. Ou encore¹³ : *« Il est remarquable que, pour les sourciers, les veines d'eau profonde de la terre sont vitales pour son équilibre ; leur réseau de circula-*

tion, les énergies qu'elles véhiculent montrent qu'il ne s'agit pas de simples rivières souterraines ».

Un lien existe aussi avec certaines tendances de l'écologie profonde, qui considèrent l'humanité comme une atteinte virale ou un cancer de Gaïa, maladies qu'il convient d'éradiquer. On trouve des idées de ce genre dans certains organismes de caractère sectaire¹⁴ : *« Le Front de Libération de Gaïa, un des nombreux courants, encourage ses adeptes à pratiquer le suicide, l'avortement ou la sodomie ou à son défaut la masturbation. Et haro sur l'industrie pharmaceutique qui prolonge des vies qui auraient dû s'éteindre à 40 ou à 50 ans au lieu d'encombrer les salles d'urgence de nos hôpitaux et la planète, planète conçue pour une population jeune et en santé et qui sait se restreindre ».*

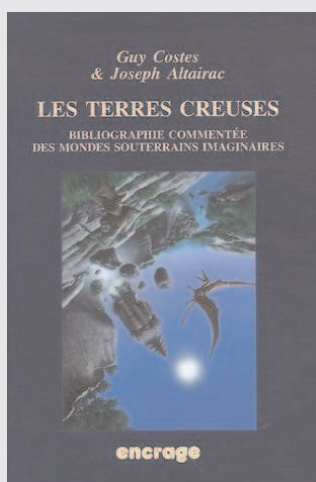
**Rubrique réalisée par
Jean Günther**

¹¹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9ories_Ga%C3%AFa

¹² <http://www.laplumedefeu.com/encyclopedie/Aube01-telluriques.html>

¹³ http://www.fracty31.on-web.fr/article.php3?id_article=29

¹⁴ <http://www.profbob.com/bestbof/ecologieprofonde.htm>



Les terres creuses

Guy Costes et Joseph Altairac

Encrege, novembre 2006, 799 pages, 60 €

Les plus grands savants, dont Descartes, ont avancé l'idée que le globe terrestre pouvait être doté de gigantesques cavités souterraines. L'illustre astronome Halley ira même jusqu'à supposer l'intérieur de la Terre formé de sphères creuses emboîtées et habitées. Les auteurs d'utopies, de voyages extraordinaires et de science-fiction ne tardèrent pas à les accompagner dans ces profondeurs inconnues. Nombre d'illuminés se lancèrent également dans la quête d'une prétendue Terre creuse, voire d'une Terre « concave » plus ahurissante encore. C'est à cette aventureuse – et souvent délirante – exploration

spéléologique conjecturale, rassemblant plus de 2 200 notices bibliographiques commentées et illustrées, précédées d'une étude exhaustive, que nous sommes conviés.

L'Observatoire des Programmes Scientifiques de l'Audiovisuel Public

La Terre (France, Italie, 2006, 43 mn) ZDF réalisateur : Franz Fitzke diffusé sur Arte le 31 janvier 2007 : « *Des fractures au fond de la mer semblent confirmer la théorie de certains scientifiques selon laquelle la Terre est une planète en expansion et aurait été, il y a quelques centaines de millions d'années, deux fois plus petite qu'aujourd'hui* ». Les téléspectateurs ne sauront jamais que cette hypothèse est rejetée depuis plus de quarante ans avec l'avènement de la théorie moderne de la tectonique des plaques.

Homo sapiens : une nouvelle histoire de l'Homme (France, 2004, 55 mn) ARTE, Réalisateur : Thomas Johnson diffusé sur Arte le 29 octobre 2005 : « *Baptisé par certains "Inside story", le temps est venu de faire découvrir à un large public ce nouveau scénario de l'évolution de l'Homme qui s'élabore depuis plus de quinze ans, dans le silence des fouilles et le secret des laboratoires de paléontologie mais aussi de biologie* ». Le risque de confusion ayant été décelé suffisamment tôt et porté sur la place publique par des chercheurs, la chaîne, avertie, a pu informer les téléspectateurs du caractère controversé de la thèse du documentaire et organiser une table ronde avec des biologistes évolutionnistes immédiatement à la suite de la diffusion. Cf. SPS 270 Décembre 2005.

« Renforcer la place de la science à la télévision est affaire de volonté. Si la télévision reste à l'écart de la science, cela signifiera qu'elle restera à l'écart de son temps. »

Roger-Gérard Schwarzenberg.

L'AFIS a, parmi ses objectifs, celui d'informer sur les progrès scientifiques et techniques en éclairant de façon active les choix de société, tout comme celui de défendre et promouvoir l'esprit scientifique. Nous nous félicitons donc naturellement de la diffusion à des heures de grande écoute d'émissions à caractère scientifique ou technique. Malheureusement, dans le même temps, les programmes diffusés ne présentent pas toujours un contenu au-dessus de tout soupçon (voir encadrés).

Les questions soulevées sont complexes : il convient d'être conscient à la fois de la nécessité de refuser une censure de fait qui priverait d'expression toute hétérodoxie, mais également de la nécessité de favoriser l'esprit critique des téléspectateurs en leur fournissant une information scientifique et technique de qualité, complète et à jour, leur permettant de mesurer autant que possible l'état des savoirs et des interrogations.

La planète audiovisuelle est certes vaste, mais tout au moins, comme le précise la loi¹, « *le secteur public de la radiodiffusion et de la télévision [doit] favoriser l'esprit de recherche, d'innovation et de créativité et participer au développement et à la diffusion de la*

¹ Loi d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France, article L111-5. <http://www.legifrance.com/texteconsolide/RIEAE.htm>

OGM, à la conquête de nos assiettes. Un reportage de Catherine Bertillet diffusé sur France 2 dans Envoyé Spécial le 19 avril 2007. « Mais, soja, betterave, les OGM vont-ils un jour envahir nos aliments ? Que sait-on exactement sur ces organismes génétiquement modifiés ? ». Ce reportage, diffusé trois jours avant le premier tour de l'élection présidentielle, a été pointé par la presse spécialisée comme un assemblage assez rare de « mauvaise foi, contre-vérités, approximations et interviews tronquées ». cf. SPS 277 Mai 2007.

culture scientifique et technique ». Pour remplir correctement ces missions il est clair qu'il manque au service public de l'audiovisuel les moyens de veille et de conseil nécessaires, moyens qui devraient naturellement mobiliser les Académies des sciences, de médecine et des technologies. En effet l'Académie des sciences, dans sa mission, « *veille à ce que la culture scientifique et le progrès des connaissances soient rendus accessibles à tous* » et notamment « *en participant à l'information des médias et du public, distinguant ce qui peut être considéré comme acquis de ce qui reste hypothétique* » et « *en œuvrant à la diffusion de la science en tant que composante de la culture* ».

Pour que ces objectifs entrent dans la réalité il faut d'abord une volonté politique, beaucoup d'opiniâtreté ensuite pour surmonter les obstacles qui ne manquent pas, et donc enfin beaucoup de temps.

Observatoire recherche volontaires

L'efficacité de la veille repose sur la mise en place d'un réseau de volontaires, lecteurs de Science et pseudo-sciences, membres de notre association ou d'associations amies (Union rationaliste, Libre Pensée, Observatoire zététique, etc.). Ces volontaires participeraient – éventuellement par roulement – à l'examen des programmes hebdomadaires des chaînes publiques (FR2, FR3, FR4, FR5, FRÔ, ARTE), chercheraient à y détecter les émissions portant sur des sujets sensibles, et à s'assurer de la compétence (et "l'orthodoxie") des participants.

En cas d'alerte motivée auprès du directoire de l'observatoire, celui-ci interviendra auprès du responsable de la programmation du média concerné pour obtenir les éclaircissements éventuels et envisager avec lui, si la crainte identifiée s'avère justifiée, les mesures correctives qu'il serait judicieux de mettre en place (suggestions d'adjonction de participant, programmation d'une émission corrective à annoncer en même temps que l'émission litigieuse, etc.). En cas d'échec de la médiation avec les responsables de la chaîne de télévision, l'AFIS mettra en œuvre un plan d'alerte médiatique des téléspectateurs. Enfin il conviendra de rendre compte de l'action de l'observatoire, de même que d'apporter, si cela est pertinent, notre contribution propre sur les sujets traités. Site Internet, lettres électroniques (listes de distribution) et revue seront mobilisés autant que de besoin à cet effet. Ces aspects seront examinés en conseil d'administration et mis en place progressivement.

Dans l'immédiat nous demandons à chacun et à chacune d'entre vous qui pourrait être intéressé(e) à faire partie du réseau de veille de l'OPSAP de se faire connaître auprès de Georges Jobert soit par courrier postal à l'adresse de l'association soit par courrier électronique à opsap@pseudo-sciences.org.

C'est pour cela que, sous l'impulsion de notre ami le géophysicien Georges Jobert (voir encadré) et devant la multiplication de ces dérapages incontrôlés, nous avons estimé qu'il revenait à l'Association Française pour l'Information Scientifique de prendre l'initiative d'une veille active des programmes scientifiques du service public de l'audiovisuel.

L'assemblée générale du 2 juin 2007 a donc décidé de créer l'« **Observatoire des Programmes Scientifiques de l'Audiovisuel Public (OPSAP)** » et d'en confier le pilotage à Georges Jobert qui a accepté ce mandat. Les missions

de cet observatoire seront la collecte des informations relatives aux programmes scientifiques des radios et télévisions du service public, l'évaluation des informations, le contact avec les responsables de la programmation, l'alerte éventuelle préalable du public, et l'information.

Le succès de cet observatoire reposera à la fois sur la crédibilité de l'expertise réalisée et sur l'efficacité de la veille elle-même. La crédibilité de l'expertise s'appuiera sur le recours à un directory et un réseau en appui de ce directory constitué de scientifiques reconnus, en particulier membres des Académies (sciences, médecine, technologies) et comités nationaux reconnus dans les différentes disciplines objet de la veille préventive. Nous reviendrons sur cette question. ■



Georges Jobert, professeur honoraire de géophysique à l'Université Paris VI, ancien directeur scientifique du CNRS, ancien directeur de l'Institut de Physique du Globe de Paris, membre correspondant de l'Académie des sciences.

Alan Sokal rejoint le comité de parrainage et le conseil scientifique de l'AFIS.



Alan Sokal est professeur de physique à l'Université de New-York. En janvier 2006, il a été nommé à la chaire de mécanique statistique et combinatoire de l'University College de Londres. Il a publié avec Jean Bricmont *Impostures intellectuelles*, éditions Odile Jacob, 1997. En 2005 paraissait la traduction en français de son livre *Pseudo-sciences et postmodernismes*, éditions Odile Jacob (voir *Science et pseudo-sciences* n°271, mars 2006).

Mots croisés

Michel Barbe

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| I | | | | | | | | | | | |
| II | | | | | | | | | | | |
| III | | | | | | | | | | | |
| IV | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | |
| VI | | | | | | | | | | | |
| VII | | | | | | | | | | | |
| VIII | | | | | | | | | | | |
| IX | | | | | | | | | | | |

Horizontalement

I. Interdite aux manchots. **II.** Interjection gonflante - Tue - Beaucoup de sable ou un peu de travail. **III.** Souvent débitées par le 1 vertical - Possessif. **IV.** Le 1 vertical est celui du baratin - Textile emmêlé - Beaucoup de pascals. **V.** De vie ou de chance pour le I horizontal - Arbre d'Amérique. **VI.** Recueil - Orner ou gâter. **VII.** Règle - Précède le rouge, mais pas le violet - Saint

qui a vécu la bataille de Normandie. **VIII.** Argent, mais avec la couleur de l'or - Autrement. **IX.** Apparaître - Porte au pouvoir.

Verticalement

1. Cible de l'AFIS. **2.** Stupéfiante par ses exploits ou stupéfiant. **3.** Préfixe milliardaire - Le grand avait deux roues inégales. **4.** Égypte et Syrie - Personnel. **5.** Parviennes à avoir. **6.** Terrain d'action du I horizontal - Conifère. **7.** Locaux de travail, mais pas pour l'exercice du I horizontal. **8.** Le 1 vertical en est une pour la science. **9.** Démonstratif - Unité sans dimension - Phase obscure. **10.** Prénom répandu chez les praticiennes du I horizontal - Fit remettre une culotte à l'endroit. **11.** Feront perdre le nord.

Solution
des mots croisés
du 277

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| I | c | a | r | t | o | m | a | n | c | i | e |
| II | r | u | e | r | a | | v | i | r | u | s |
| III | e | n | d | e | t | t | e | | i | t | t |
| IV | d | e | | f | e | i | n | t | s | | a |
| V | u | | i | l | s | | i | a | t | a | m |
| VI | l | a | c | e | | n | r | p | a | l | i |
| VII | i | r | a | | v | a | | e | l | a | n |
| VIII | t | a | r | o | t | | g | e | | i | e |
| IX | e | l | e | c | t | r | i | s | e | n | t |

SCIENCE

... et pseudo-sciences

afis

L'Association Française pour l'Information Scientifique se donne pour but de promouvoir la science contre ceux qui nient ses valeurs culturelles, la détournent vers des œuvres malfaisantes ou encore usent de son nom pour couvrir des entreprises charlatanesques. La science ne peut résoudre à elle seule les problèmes qui se posent à l'humanité, mais on ne peut les résoudre sans faire appel à la méthode scientifique. Les citoyens doivent être informés des progrès scientifiques et techniques et des questions qu'ils soulèvent, dans une forme accessible à tous et sans tenir compte de la pression des intérêts privés. Ils doivent être mis en garde contre les fausses sciences et ceux qui dans les médias leur prêtent la main par intérêt personnel ou mercantile.

Au travers de sa revue *Science.... et pseudo-sciences*, elle veut :

- retenir dans l'actualité scientifique et technique un certain nombre de faits pour en considérer d'abord la signification humaine ;
- diffuser une information scientifique constituée de nouvelles d'actualité dans toutes les branches de la recherche, dans un langage accessible à tous ;
- dénoncer sans réserve les marchands de fausses ou de pseudo-sciences (astrologie, soucoupes volantes, sectes, « paranormal », médecines fantaisistes) et les charlatans malfaisants pourvoyeurs de l'irrationnel ;
- défendre l'esprit scientifique contre la menace d'un nouvel obscurantisme.

Elle se veut indépendante des groupes de pression afin d'éviter toute concession au sensationnalisme, à la désinformation et à la complaisance pour l'irrationnel.

Numéros de SPS disponibles



Voir la liste complète des numéros disponibles
en page 3 de l'encart.

Science et pseudo-sciences

Sommaire du n° 278

*Éditorial. Recrutement et pseudo-sciences :
un monde d'arbitraire*1

Du côté de la science3

Dossier : Peut-on tout faire dire aux nombres ?

*Introduction : La numérologie pourrait être
scientifique... (Jean-Paul Delahaye)*9

Tromperies statistiques (Nicolas Gauvrit)12

Le miracle ultime (Nicolas Gauvrit)19

La numérologie dans les entreprises21

Mieux que le hasard (Nicolas Gauvrit)23

Sous le signe du 7 (Nicolas Gauvrit)27

Le mythe du nombre d'or (Jean-Paul Krivine)32

Peut-on gagner (plus) au loto ?41

La revue Tangente42

**Effet « Barnum » ou validation subjective :
parlez-moi de moi, en bien. (Robert T. Carroll)**43

Petites nouvelles, gourous, voyants...47

Lecteurs et internautes50

Débat : Fiabilité et indépendance de l'expertise55

Sornettes sur Internet. Les biorythmes58

**L'Observatoire des programmes scientifiques de
l'audiovisuel public**61

Mots croisés64

Dans l'encart :

L'assemblée générale de l'AFIS

L 16571 - 278 - F: 5,00 € - RD

