

# afis SCIENCE ... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

## L'archéologie romantique : une pseudo-archéologie

**Impact des traumatismes :**  
à quoi servent les psychologues ?

**Un débat à propos du Big-Bang**

**L'affaire du médicament Mediator**

**Placebo :**  
une nouvelle approche du phénomène

**Le combat rationaliste serait-il vain ?**

**Une étrange cuisson :**  
un téléphone mobile ne peut pas cuire un œuf

**Des procès affligeants contre la science :**  
Simon Singh, Ernesto Bustamante et Marc Fellous  
assignés en justice

## SCIENCE

### ... et pseudo-sciences

#### Comité de rédaction

**Jean-Paul Krivine** (rédacteur en chef),  
**Brigitte Axelrad**, **Pierre Blavin**,  
**Martin Brunschwig**,  
**Esteve Frelxa i Baqué**, **Nicolas Gauvrit**,  
**Philippe Le Vigouroux**,  
**Bruno Przetakiewicz**, **José Tricot**.

#### Secrétariat de rédaction :

*Pierre Blavin, Nadine de Vos.*

**Relectures :** *Brigitte Axelrad, Martin Brunschwig.*

**Mise en page :** *Jean-Paul Krivine*

Imprimeur : Bialec S.A. Nancy.

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 nécessairement le point de vue de la rédaction.

## 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*

*Sébastien Colmerauer* (secrétaire général),

*Roger Lepeux* (trésorier), *Igor Ziegler* (trésorier

adjoint), *Stéphane Adrover*, *Yvette Dattée*,

*Marc Fellous*, *Michel Grosmann*, *Vincent*

*Laget*, *Guillaume de Lamérie*, *Philippe Le*

*Vigouroux*, *Jacques Poustis*.

#### afis - Science et pseudo-sciences

14, rue de l'école Polytechnique, 75005 Paris

### Parrainage scientifique

**Jean-Pierre Adam** (archéologue, CNRS, Paris). **André Aurengo** (professeur des universités-praticien hospitalier de Biophysique et médecine nucléaire, membre de l'Académie de Médecine, Paris). **Jean Bricmont** (professeur de physique théorique, Université de Louvain-la-Neuve, Belgique). **Henri Broch** (professeur de physique et de zététique, Nice). **Gérald Bronner** (sociologue, professeur à l'Université de Strasbourg). **Henri Brugère** (docteur vétérinaire, professeur émérite de Physiologie-Thérapeutique à l'école nationale vétérinaire d'Alfort). **Yvette Dattée** (directeur de recherche honoraire de l'INRA, membre de l'Académie d'agriculture de France). **Marc Fellous** (professeur de médecine, Institut Cochin de Génétique Moléculaire). **Léon Guéguen** (nutritionniste, directeur de recherches honoraire de l'INRA, membre de l'Académie d'agriculture de France). **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). **Philippe Joudrier** (biologiste, directeur de recherche à l'INRA). **Jean-Pierre Kahane** (professeur de mathématiques, membre de l'Académie des Sciences). **Jean de Kervasdoué** (professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers, membre de l'Académie des Technologies). **Marcel Kuntz** (biologiste, directeur de recherche au CNRS). **Gilbert Lagrue** (professeur honoraire à l'Hôpital Albert Chenevier de Créteil). **Hélène Langevin-Joliot** (physicienne nucléaire, directrice de recherche émérite au CNRS). **Guillaume Lecomte** (professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, directeur du département Systématique et évolution). **Jean-Marie Lehn** (professeur au Collège de France, membre de l'Académie des Sciences, Prix Nobel de chimie). **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).

## Le goût du merveilleux

Avec la nouvelle année, radios, journaux et télévisions auront, n'en doutons pas, laissé la part belle aux astrologues et voyants pour nous décrire ce que l'année 2011 nous réservera. Bien rares sont ceux qui ont l'honnêteté (la cruauté ?) de passer au crible de la réalité de l'année écoulée les prédictions médiatisées auparavant. Il y a exactement 70 ans, Jean Rostand écrivait déjà, à propos des phénomènes de prémonition et de voyance ces quelques lignes qui gardent toute leur actualité<sup>1</sup> : « *Pour ce qui est des phénomènes de voyance ou de prémonition, je n'ai entendu que des bavardages plus ou moins adroits où les heureuses rencontres ne dépassaient pas ce que pouvaient produire tout ensemble la coïncidence fortuite (le hasard fait souvent beaucoup mieux que les médiums !) et la finesse psychologique des "voyants" souvent exercés à interpréter la physionomie, l'aspect général de la personne qui interroge.* »

Le célèbre biologiste s'empressait d'ajouter : « *Je ne cherche ici à convaincre personne, et je sais le goût du merveilleux trop enraciné chez l'Homo Sapiens pour que la métapsychie soit prête de disparaître ; mais en m'adressant à ceux qui ont le cerveau fait comme moi, je crois pouvoir les avertir que, s'ils expérimentent par eux-mêmes, ils atteindront à des conclusions proches des miennes* ».

## Éditorial

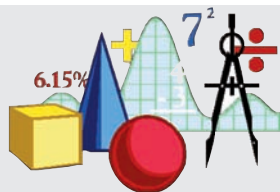
La formation scientifique, l'information scientifique, l'apprentissage de la démarche scientifique dès le plus jeune âge contribuent à cet indispensable esprit critique. Enfin, laissons encore la parole à Jean Rostand, qui déjà à l'époque répondait à ceux qui prétenderaient que la « science officielle » se détournait de leurs « vrais » pouvoirs : « *À ce propos, il faudrait en finir une fois pour toutes avec cette absurde légende qui veut que la science officielle refuse, par entêtement dogmatique, de s'intéresser aux phénomènes supranormaux. Nombreux sont les savants qui, après s'être loyalement arrêtés devant ces phénomènes, n'en ont abandonné l'étude que pour avoir compris qu'ils avaient mieux à faire qu'à démasquer de vulgaires illusionnistes. Ce n'est pas la science qui se détourne de la métapsychie, c'est la métapsychie qui fuit la science, comme elle fuit le grand jour* ».

La « métapsychie » de nos jours porte le nom d'astrologie, d'homéopathie, ou de mille autres sornettes, et elle s'affiche au grand jour, sur Internet et tous les médias.

*Science et pseudo-sciences*

<sup>1</sup> Jean Rostand, « L'homme et le supranormal », 1940, in *L'homme (Idées nrf Gallimard, éditions de 1962, page 164)*

## Du côté de la science



### Un Prix Nobel de Médecine pour la fécondation *in vitro*

Le Prix Nobel de Médecine 2010 a été attribué lundi 4 octobre au physiologiste britannique Robert Edwards, pour ses travaux sur le développement de la fécondation *in vitro* chez l'Homme. Cette méthode a permis de traiter de nombreux cas d'infertilité, une situation médicale affectant plus de 10 % des couples à travers le monde.



Dès le début des années 1950, le Dr. Edwards eut la certitude que l'infertilité pouvait être traitée par fécondation *in vitro*. Il mit près de vingt ans à atteindre ce but, lorsque enfin, le 25 juillet 1978, le premier « bébé éprouvette » naquit. Durant les années suivantes, Edwards et son équipe améliorèrent les techniques de fécondation *in vitro* et formèrent de nouveaux spécialistes à travers le monde.

Actuellement, près de quatre millions d'individus sont nés suite à une fécondation *in vitro*. À la fois source de fantasmes et progrès médical majeur du XX<sup>e</sup> siècle, cette découverte est aujourd'hui récompensée par la plus haute distinction scientifique.

D'après Nobelprize.org

### Le Prix Nobel de Physique attribué aux découvreurs du graphène

Le Prix Nobel de physique 2010 revient à Andre Geim et Konstantin Novoselov pour leurs travaux sur le graphène, un matériau ultra-fin aux propriétés industrielles importantes.

Le carbone, douzième élément du tableau périodique, est devenu un matériau incontournable des nanotechnologies et de la physique condensée sous la forme de graphène. Cette monocouche atomique n'a été découverte que très récemment, en 2004, par les deux chercheurs nobélisés. Leur travail a consisté à isoler le graphène à partir de graphite (matière des mines de crayons papier). Ce matériau, ultra-fin, est cependant doté de liaisons chimiques carbone-carbone extrêmement stables, lui conférant une résistance deux cents fois supérieure à celle de l'acier.

Très bon conducteur de chaleur et d'électricité, le graphène intéresse



beaucoup les ingénieurs, qui voient en ce matériau un possible remplaçant du cuivre ou du silicium. Les deux Nobels ont ainsi réalisé en 2007 le premier transistor en graphène, épais de seulement quelques dixièmes de nanomètres, et bien plus rapide que ses homologues en silicium.

*Source : larecherche.fr*

## **Le Palladium offre le Prix Nobel à trois chimistes**

Le Prix Nobel de Chimie 2010 récompense les chimistes Richard F. Heck, Ei-ichi Negishi et Akira Suzuki pour le développement des réactions organiques catalysées par le palladium.

Cette technique a ouvert la voie à de nombreuses synthèses chimiques sophistiquées, devenant une réaction classique en laboratoire.

La chimie organique place au cœur de ses considérations les réactions concernant des groupements et molécules carbonés.

Par le passé, le Prix Nobel de Chimie avait récompensé des découvertes majeures comme la réaction de Grignard (1912), la réaction de Diels-Alder (1950), la réaction de Wittig (1979) ou encore la métathèse (2005).

Grâce à la catalyse par le palladium, qui facilite le déroulement de réactions de synthèse, les travaux de recherche, l'industrie chimique et la pharmaceutique ont pu accomplir des progrès majeurs dans la synthèse de molécules complexes.

*D'après Nobelprize.org*

## **Réévaluation de la fonte des glaces polaires**

Selon une nouvelle étude parue dans *Nature Geosciences*, la fonte des glaces du Groenland et de l'ouest de l'Antarctique serait deux fois moins importante que précédemment publié.

Les auteurs de cette nouvelle étude estiment que les évaluations passées ne tenaient pas assez compte d'un phénomène connu sous le nom d'ajustement isostatique, ou « rebond post-glaciaire ». Ce phéno-



mène correspond au soulèvement de l'écorce terrestre suite à la fonte des glaces, depuis le dernier âge glaciaire.

Souvent sous-évalué, voire ignoré par les modélisations précédentes, ce mouvement de l'écorce terrestre est plus important que prévu, d'après les scientifiques qui ont analysé les changements du champ gravitationnel de la Terre et de la pression des fonds sous-marins. La fonte

des glaces du Groenland serait ramenée à 104 gigatonnes par an, au lieu de 230 gigatonnes par an ; et celle de l'ouest de l'Antarctique à 64 gigatonnes par an, au lieu de 132.

Cette étude permettra d'affiner les modèles d'impact du changement climatique sur la hausse du niveau des océans. Ainsi la fonte des glaces ne serait plus responsable de 50 % de cette hausse mais d'environ 30 %, selon Bert Vermeersen, co-auteur de cette étude. Actuellement, la hausse du niveau des mers est estimée à 3 mm par an.

Sources : *Nature Geoscience* 3, 642 - 646 (2010) et *cyberpresse.ca*

## Une tolérance au Sida liée à la protéine HLA-B ?

Pourquoi certaines personnes infectées par le VIH ne développent-elles pas la maladie ? Ces patients, dont le ratio est de 1 sur 300 contaminés, font l'objet d'investigations poussées. Une large étude scientifique suggère que la réponse est dans de légers changements dans la structure de protéines impliquées dans la reconnaissance immunitaire.

Bruce Walker, directeur du *Ragon Institute of Massachusetts General Hospital*, a dirigé une vaste étude impliquant l'analyse des variations génétiques entre 900 personnes porteuses du virus du Sida mais n'en présentant aucun symptôme et 2600 patients infectés et souffrant du Sida. Grâce à l'analyse du polymorphisme nucléotidique simple (variations fréquentes du génome humain), les chercheurs ont pu identifier 300 sites génomiques statistiquement impliqués dans le contrôle du VIH. Tous ces sites sont

situés dans une région codant pour des protéines du complexe majeur d'histocompatibilité, au niveau du chromosome 6.

En ne sélectionnant que quatre sites statistiquement très impliqués dans le contrôle du VIH, les chercheurs ont pu pointer cinq acides aminés spécifiques de la protéine HLA-B. Le site protéique ainsi modifié correspondrait à la zone de reconnaissance des peptides viraux, et jouerait donc un rôle important dans l'immunité contre le virus du Sida. Cette variation peptidique pourrait donc être une des raisons de ces différences entre patients infectés malades ou non-malades.

Sources : *Science*. DOI : 10.1126/science.1195271

## Un traitement de la bêta-thalassémie par thérapie génique

Une équipe française a réalisé un essai concluant de thérapie génique afin de traiter un patient atteint de bêta-thalassémie. Cette maladie héréditaire est liée à la mutation d'un gène codant pour la chaîne bêta de l'hémoglobine. Le traitement réalisé a débuté en 2007 par le prélèvement de cellules souches de moelle osseuse chez le patient. Ces cellules ont ensuite été traitées par un vecteur viral de type lentivirus, dans lequel a été inséré un gène fonctionnel de la chaîne bêta de l'hémoglobine. Ces cellules souches modifiées ont ensuite été injectées au patient.

Trois ans plus tard, le patient présente plus de 10 % de cellules souches de la moelle osseuse contenant le gène fonctionnel.

Cependant, le vecteur viral s'est également inséré dans un gène, *HMGA2*, impliqué dans la régulation de la prolifération et de la différenciation cellulaires. Ce gène peut être également responsable de cancers lorsque la protéine HMGA2 est présente en quantités anormalement élevées. Or le patient traité présente une sur-production de cette protéine.

Pour le moment, cette réussite thérapeutique reste donc modérée par le risque de leucémie, qui malgré la stabilité des cellules souches transformées encore en culture, ne peut encore être totalement levé.

Sources : *Nature*, 467(318-322). *Pour la Science*, n° 387, novembre 2010.

*Rubrique réalisée par  
Guillaume Calu*

## Science et pseudo-sciences

*hors série, Décembre 2010*

### Psychanalyse : les dessous du divan

#### Le déclin d'une illusion.

Analyses psychologiques et psychanalyses : un capharnaüm (Jacques Van Rillaer) – La Chute de la Maison Freud (Jacques Bénesteau).

#### Des prétentions scientifiques infondées

La parapsychologie freudienne (Michel Onfray) – Le dualisme méthodologique peut-il sauver la psychanalyse ? (Jean Bricmont) – Darwin, Freud et l'évolution (Pascal Picq) – Développement cognitif : interactions génétiques et psychosociales (Franck Ramus) – La neuropsychanalyse, un « faux nez » pour la psychanalyse ? (Laurent Vercueil) – Amnésie infantile ou fariboles freudiennes ? (René Pommier) –

#### Les prétentions thérapeutiques : une imposture entre occultisme et suggestion

Psychanalyse et addictions (Gilbert Lagrue) – Une autre invention psychanalytique : les personnalités multiples (Brigitte Axelrad) – Quelques thérapies folkloriques d'inspiration psychanalytique (Nicolas Gauvrit) – Comment Lacan psychanalysait (Jacques Van Rillaer)

#### Une place injustifiée dans la société

Psychanalyse et évaluation – La psychanalyse et les médias (Jean-Louis Racca) – Le pouvoir (pas le moins du monde occulte) des psychanalystes (Esteve Freixa i Baqué) – De profundis... (Nadine de Vos) – Une supercherie pour le siècle (Aldous Huxley).



# **Impact des traumatismes : à quoi servent les psychologues ?**

**Jacques Van Rillaer**

**Jacques Van Rillaer**  
est professeur émérite  
de psychologie à  
l'Université de Louvain.



*« Que laisser de côté et que garder ?  
C'est tout le problème »<sup>1</sup>*

La grande majorité des êtres humains et des animaux subissent au moins occasionnellement des situations stressantes ou traumatisantes. Les effets psychologiques de ces situations ont été relativement peu étudiés avant les années 1970. La principale impulsion à leur étude scientifique a été apportée par les troubles présentés par de nombreux vétérans de la guerre du Vietnam. Bien évidemment, des auteurs avaient déjà décrit des conséquences de traumatismes. Ainsi, en

1666 le chroniqueur anglais Samuel Pepys écrivait, six mois après avoir assisté au grand incendie de Londres : « *Il est étrange de songer que, jusqu'à ce jour, je ne puis passer une nuit sans grands effrois du feu ; et cette nuit même, je ne pus fermer l'œil avant deux heures du matin, ma pensée étant obsédée par le feu* »<sup>2</sup>. Pepys cite là un des principaux effets d'un « état de stress aigu ». (Voir encadré « Le DSM »).

## **L'état de stress post-traumatique**

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, une controverse est née à la suite des demandes de dédommagement de la part de victimes d'accidents de chemin de fer, pour leurs troubles « nerveux ». Les experts, qui défendaient les chemins de fer, parlèrent de simulation, de théâtralisation, de « névrose de dédommagement » et de « névrose hystérique ». C'est à cette époque que le neurologue allemand Hermann Oppenheim proposa le concept de « névrose traumatique » [1], remplacé aujourd'hui par l'expression « état de stress post-traumatique » (ESPT).

Le mot « stress » a été utilisé en 1936 par le physiologiste canadien Hans Selye pour désigner « *la réponse non spécifique de l'organisme à toute sollicitation* » [2]. Depuis les années 50, ce mot, au sens ainsi défini, a été abondamment utilisé. Selye a montré qu'une très large variété de stimuli (changement de la température externe, infection, menace, défi, traumatisme, bonne nouvelle, etc.) activent des processus physiologiques identiques (notamment une augmentation de la sécrétion d'adrénaline), des processus

<sup>1</sup> Hugh Lofting. Citation utilisée par Karl Popper comme épigraphe de son livre *Unended Quest* (1974), trad., *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, 1981.

<sup>2</sup> Cité par R. Daly, « Samuel Pepys and post-traumatic stress disorder », *British Journal of Psychiatry*, 1983, 143, p. 66.



qui favorisent l'adaptation de l'individu et la survie de l'espèce. Toutefois, l'individu exposé plus ou moins longtemps à des agents nocifs finit par s'épuiser, puis subit des troubles de plus en plus graves qui peuvent mener à la mort.

Des événements très stressants ou traumatisants peuvent provoquer un « état de stress aigu ». Les critères actuellement requis pour poser ce diagnostic sont les suivants. La personne a été exposée à un événement qui a menacé son intégrité physique ou psychique, ou elle a été témoin d'un tel événement subi par une autre personne. Elle a éprouvé une peur intense, un sentiment d'impuissance ou d'horreur. Durant l'événement ou peu après, la personne a présenté des symptômes dissociatifs (impression de déréalisation, de dépersonnalisation, d'être dans le brouillard ou détaché de la réalité).

Ensuite, l'événement est fréquemment revécu sous forme de souvenirs pénibles ou de cauchemars. Des stimuli associés au traumatisme provoquent de l'angoisse et sont systématiquement évités. L'activation neurovégétative est intensifiée, ce qui se manifeste par des difficultés de concentration, de l'irritabilité, des troubles du sommeil, etc. La personne éprouve des difficultés dans son fonctionnement social, professionnel ou dans d'autres domaines.

Environ 40 % des personnes présentant un état de stress aigu connaissent ensuite un ESPT. Celui-ci se définit par un ensemble de symptômes comparables à l'état de stress aigu, mais persistant au-delà de trois mois. À noter toutefois que, pour poser le diagnostic tel que défini dans le DSM-4, on ne doit pas observer la présence des symptômes dissociatifs qui caractérisent l'état de stress aigu. Par contre, ce diagnostic requiert un émoussement de l'affectivité : la personne a le sentiment de devenir étrangère aux autres ; elle s'isole ; elle se trouve incapable d'éprouver des sentiments tendres ; ses intérêts pour des activités importantes se réduisent nettement ; elle a le sentiment que l'avenir est bouché. Dans certains cas, les troubles sont peu nombreux juste après la survenue du traumatisme, mais se manifestent après six mois ou encore plus tard. On parle alors d'un « ESPT à survenue différée ».

Il faut souligner que le fait de ne pas présenter tous les critères du diagnostic d'un état de stress aigu ou d'un ESPT ne signifie nullement une

## Le DSM

Le *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (DSM) établit une classification des troubles qui fait autorité dans l'ensemble de la communauté des psychiatres et psychologues d'orientation scientifique.

Ce manuel évolue à travers le temps. L'équipe internationale des chercheurs qui l'élabore a publié une 1<sup>ère</sup> version en 1952 et une 4<sup>e</sup> en 1994. Progressivement, de nouvelles catégories apparaissent, tandis que d'autres sont définies autrement ou disparaissent (par exemple, les diagnostics « névrose », « hystérie », « homosexualité » ont été supprimés). L'« état de stress aigu » est apparu dans la 4<sup>e</sup> édition (1994), l'« état de stress post-traumatique », dans la 3<sup>e</sup> (1980).

Nous utilisons la 4<sup>e</sup> édition, publiée en anglais en 1994 (éd. American Psychiatric Association), traduite en français aux éd. Masson en 1996.



absence de souffrances. Dans une étude irlandaise sur des victimes de viol, 70 % de ces femmes présentaient le syndrome typique, mais environ 80 % des autres femmes souffraient de plusieurs troubles tels que des souvenirs intrusifs récurrents ou un appauvrissement de la vie affective<sup>3</sup>.

À part la guerre, les causes les plus fréquentes d'ESPT sont les agressions et les accidents, en particulier les accidents de circulation. Environ la moitié des adultes victimes d'un grave accident de voiture souffre d'un ESPT [3].

## Des bénéfices psychologiques de traumatismes ?

Un événement particulièrement stressant n'entraîne pas automatiquement un ESPT, ni même un état de stress aigu.

Le célèbre coureur cycliste Lance Armstrong écrit, dans un ouvrage relatant l'expérience de sa maladie : « *Il y a deux Lance Armstrong : celui d'avant le cancer et celui d'après. [...] Le 2 octobre 1996, je suis sorti de chez moi comme une personne et je suis rentré comme une autre. [...] En vérité, le cancer est la meilleure chose qui me soit arrivée. Je ne sais pas pourquoi la maladie m'a atteint, mais je ne souhaite nullement l'oublier* »<sup>4</sup>.

Si l'étude des effets néfastes des expériences stressantes a commencé il y a environ 40 ans, c'est seulement depuis une vingtaine d'années que des chercheurs en étudient méthodiquement les effets psychologiques bénéfiques. Ils parlent de « croissance post-traumatique » ou, plus souvent, d'« effets avantageux » des événements traumatisants<sup>5</sup>.

Une des premières recherches sur ce processus a porté sur 287 Américains ayant subi leur première crise cardiaque [4]. Quelques semaines après cet événement traumatisant, environ 50 % des sujets ont fait état d'« effets avantageux », le plus souvent un changement de valeurs et de philosophie de vie. Les chercheurs ont constaté, huit ans plus tard, que dans le groupe de ceux qui avaient perçu des bénéfices psychologiques, il y avait significativement moins de récurrences d'accidents cardiaques et moins de décès.

Des résultats comparables ont été trouvés chez les patients atteints d'un cancer ou du sida<sup>6</sup>. Les patients qui énoncent des bienfaits psychologiques de leur maladie (acquérir davantage de sagesse, accorder plus de prix à la vie, améliorer des relations affectives, etc.) bénéficient d'un meilleur rétablissement ou du ralentissement d'une évolution inéluctable. Parmi les corrélats physiologiques mis en évidence, on peut citer le degré d'activation du système nerveux autonome et de l'axe hypothalamo-hypophysaire-surrénalien.

<sup>3</sup> I. T. Bownes et al., cité in : B. Rimé, *Le partage social des émotions*, PUF, 2005, p. 279.

<sup>4</sup> L. Armstrong, *It's not about the bike : My journey back to life*. New York, The Berkeley Publishing Group, 2000, p. 4. Armstrong a créé une fondation caritative destinée à aider des malades souffrant du cancer. Son leitmotiv est « *unity is strength, knowledge is power and attitude is everything* » (L'unité est une force, le savoir est un pouvoir et l'attitude c'est tout).

<sup>5</sup> Les recherches étant essentiellement anglo-saxonnes, nous donnons les expressions anglaises : « post-traumatic growth », « benefit finding ».

<sup>6</sup> Pour une revue d'une dizaine de recherches de ce type, voir J. Bower, J. Moskowitz & E. Epel, « Is benefit finding good for your health ? Pathways linking positive life changes after stress and physical health outcomes », *Current Directions in Psychological Science*, 2009, 18 : 337-341.



## Les facteurs de l'impact psychologique des traumatismes

Un événement est d'autant plus traumatisant qu'il est plus menaçant pour l'intégrité physique ou psychologique. Ainsi, parmi les vétérans de la guerre du Golfe, ceux qui avaient participé à des combats meurtriers ont été nettement plus nombreux à souffrir de graves ESPT que ceux qui étaient restés à l'arrière [5].

Des souffrances qui résultent d'une action humaine volontaire sont, en général, davantage traumatisantes que celles qui résultent d'une catastrophe naturelle. Les viols et les tortures sont, dans l'ensemble, beaucoup plus pathogènes que des ouragans ou des tremblements de terre.

Le sentiment d'implication personnelle dans l'apparition du stress ou d'un traumatisme est une variable essentielle. Des chercheurs qui ont examiné des prisonniers, qui avaient été torturés en Turquie, ont constaté que le groupe des opposants politiques présentait un taux d'ESPT nettement moins élevé que le groupe des torturés qui n'étaient pas engagés dans un combat contre le régime. Cette observation est d'autant plus remarquable que les activistes politiques avaient, dans l'ensemble, subi des tortures nettement plus cruelles [6]. La mise en évidence de cette variable permet de comprendre la proportion considérable d'ESPT parmi les vétérans du Vietnam, malgré la préparation militaire. Ces anciens combattants ont vécu des situations traumatisantes au cours d'une guerre qui n'avait pas beaucoup de sens pour eux. Ils n'avaient pas à défendre leur patrie. Ils savaient que bon nombre de leurs compatriotes s'opposaient à ce conflit. Ils n'étaient pas préoccupés d'héroïsme, mais seulement de leur propre survie dans un environnement particulièrement hostile. À leur retour au pays, ils n'ont pas été accueillis en héros<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Le taux élevé d'ESPT (plus de 30 %) parmi les hommes exposés aux combats tient sans doute aussi, pour une part, à la publicité faite au concept d'ESPT et à des vétérans qui ont exagéré leurs symptômes en vue d'un dédommagement financier (B. Frueh et al., cité in : Rimé, op. cit., p. 402).

Les personnes qui, au cours de situations stressantes, ont eu l'impression qu'elles n'étaient qu'un pion sur un échiquier, présentent par la suite davantage de troubles que celles qui se sentent en partie responsables de ce qu'elles ont enduré. Une variable proche de celle-là et tout aussi importante est le sentiment de pouvoir « contrôler » des situations stressantes à l'avenir. Des victimes de viol qui ont le sentiment qu'elles ont été imprudentes ou provocantes sont moins perturbées que celles qui ont été maîtrisées et violées par un ou des agresseurs entrés par effraction dans leur maison. Les premières pensent qu'elles pourront, à l'avenir, s'arranger pour que cela ne leur arrive plus. Les autres en viennent à se dire qu'on ne peut jamais être tout à fait en sécurité. Elles éprouvent une remise en question radicale de la croyance que rien de catastrophique ne peut nous arriver si l'on est honnête et prudent. Melvin Lerner [7] et bien d'autres auteurs ont montré, à travers de nombreux exemples, que l'éclatement de la croyance en un monde (relativement) juste et prévisible peut avoir de graves conséquences psychologiques, en particulier un ESPT.

Le sentiment de pouvoir prévoir et contrôler à l'avenir des situations pénibles dépend, pour une large part, des expériences de contrôle de ce type de situations au cours des années antérieures. De nombreuses recherches, parmi lesquelles celles de Martin Seligman<sup>8</sup> sont des plus connues, montrent que des animaux et des êtres humains, qui ont subi plus ou moins régulièrement des situations très douloureuses sans pouvoir rien y changer, développent facilement des réactions d'anxiété, de détresse et de dépression. Par contre, les individus qui ont plus ou moins bien surmonté des épreuves pénibles acquièrent ce que Seligman a appelé « une immunisation comportementale ». Ils risquent moins de troubles psychologiques s'ils se trouvent confrontés ensuite à des situations traumatisantes. Tout ce qui réduit le sentiment d'efficacité personnelle risque, à l'inverse, de faciliter le développement de troubles quand se produisent des situations stressantes. C'est le cas notamment lorsque la personne est épuisée ou psychologiquement perturbée.

Il ne fait guère de doute que les relations sociales modulent l'impact des traumatismes, le plus souvent dans un sens avantageux. Ce facteur joue dans beaucoup de cas, car une personne qui a éprouvé des émotions pénibles a tendance à les partager, qu'elle soit enfant ou vieillard, femme ou homme, occidental ou non<sup>9</sup>.



<sup>8</sup> Les expériences présentées par Seligman dans son célèbre ouvrage *Helplessness. On depression, development, and death* (San Francisco, Freeman, 1975, 250 p.) se trouvent aujourd'hui dans bon nombre de manuels de psychologie. Pour un aperçu en français, voir J. Van Rillaer, « Martin Seligman. Du traitement de la dépression à l'apprentissage du bonheur », In C. Meyer et al., *Les nouveaux psy*, Paris, Les Arènes, 2008, p. 720-737.

<sup>9</sup> Bernard Rimé a mené des expériences sur ce sujet et a rassemblé des études internationales sur ce processus. Voir son ouvrage *Le partage social des émotions*, PUF, 2005, 420 p.



## La parole est-elle toujours bénéfique ?

Les conversations n'ont cependant pas toujours un effet positif. Elles peuvent renforcer le ressentiment, le sentiment d'impuissance ou un état dépressif. C'est particulièrement le cas avec des proches qui cherchent à réconforter. Les psychologues désignent par « corumination » le fait de ressasser ensemble des frustrations, des griefs ou des traumatismes. Ce processus renforce l'affection, mais également les troubles affectifs, notamment de la dépressivité, surtout chez les femmes [8]. Il faut ici souligner que certains pys fonctionnent selon cette logique : ils écoutent le patient sans l'aider à changer sa vision des choses, ils renforcent leur lien avec le patient au détriment des liens du patient avec les personnes jugées responsables de ses malheurs, un parent par exemple.

Le principal outil dont disposent les êtres humains pour gérer et dépasser des souffrances est la capacité d'envisager une situation donnée sous un autre angle et lui donner un nouveau sens. Les psychologues appellent cela la « restructuration cognitive ».

Redire sans cesse l'angoisse, la tristesse ou la colère ou, tout à l'opposé, s'efforcer de ne plus y penser, c'est nuire, parfois gravement, à sa propre santé physique et mentale. De nombreuses recherches ont conclu dans le même sens. Citons, à titre d'exemple, l'étude menée à l'université de Waterloo (Canada) sur 77 femmes adultes qui avaient subi dans l'enfance, de façon répétée, l'inceste commis par le père [9]. Les femmes qui avaient beaucoup parlé de cette expérience, mais en répétant toujours leur souffrance, étaient nettement plus malheureuses que celles qui avaient réussi à donner un sens nouveau aux sévices subis. Par exemple, une femme qui avait surmonté le traumatisme déclarait : « *J'ai appris au fil des ans que rien de pire ne pourra m'arriver que ce qui s'est passé alors. J'ai la conviction que maintenant plus rien ne pourrait me mettre par terre* ». La plupart des femmes qui avaient bien évolué avaient attribué le comportement du père à des circonstances externes : le veuvage, la maladie mentale de la mère, l'absence de relations sexuelles avec la mère, la misère sociale, les troubles mentaux du père, la confusion entre la tendresse et la sexualité.

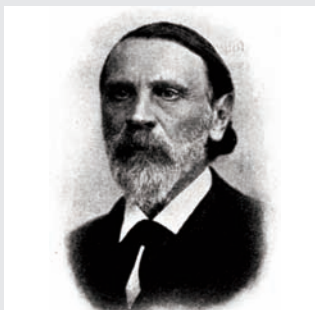
On regroupe parfois sous le terme de « résilience » les processus qui favorisent un fonctionnement psychologique satisfaisant malgré des circonstances adverses. Il semble que ce soit Michaël Rutter, un pédopsychiatre anglais, qui ait été le premier à utiliser ce mot dans ce sens (l'acception première est la résistance d'un corps solide à une force qui lui est appliquée).

## Les traitements

L'élaboration de traitements *validés* pour des troubles provoqués par des traumatismes est récente<sup>10</sup>. Nous envisageons ici diverses procédures, qui

<sup>10</sup> Signalons deux importantes méta-analyses : Michelle Van Etten & Steven Taylor, « Comparative efficacy of treatments for post-traumatic stress disorder : A meta-analysis », *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 1998, 5 : 126-144. — Kathryn Ponniah & Steven Hollon, « Empirically supported psychological treatments for adult acute stress disorder and posttraumatic stress disorder : a review », *Depression and Anxiety*, 2009, 26 : 1086-1109.

## Des explications psychanalytiques non confirmées



Moritz Benedikt (1835-1920)

Les premières publications sur les traitements avaient trait à des traumatismes du passé. Dans les années 1860, Moriz Benedikt, alors chef du service de neurologie de la polyclinique générale de Vienne, a développé l'idée que les troubles mentaux et même certaines maladies physiques trouvent leur origine dans des « secrets pathogènes », tels que des traumatismes sexuels de l'enfance, des frustrations sexuelles, des passions contrariées, des ambitions déçues. Pour lui, le rôle du médecin était d'aider le patient à mettre au jour cette « seconde vie », cachée « à l'intérieur du moi »<sup>1</sup>.

Freud s'est inspiré de Benedikt pour sa théorie des troubles mentaux<sup>2</sup>. Selon lui, les « névroses » hystériques et obsessionnelles trouvent *toujours* leur origine dans des *expériences sexuelles de l'enfance*, réelles ou fantasmées, qui ont été *refoulées* et *oubliées*. La condition nécessaire et suffisante pour guérir est de se remémorer ces expériences. Lorsque le concept de « névrose de guerre » s'est imposé, suite aux troubles observés chez des anciens combattants de la Première Guerre mondiale, Freud a déclaré, un an à peine après les hostilités, qu'il était trop tard pour les étudier ! Il écrivait : « *Avec la cessation des conditions de guerre, la plupart des affections névrotiques provoquées par la guerre disparurent elles aussi* » [10]. Jusqu'à la fin de sa vie, il affirmera : « *L'entrée dans la maladie névrotique se rattache dans tous les cas au prologue de l'enfance. Peut-être la névrose que l'on appelle traumatique (à la suite d'un effroi d'une force extrême, de graves ébranlements somatiques tels qu'une collision ferroviaire, un ensevelissement, etc.) fait-elle ici exception ; ses relations à la condition infantile se sont jusqu'ici soustraites à l'investigation. Il est facile de justifier la préférence étiologique de la première période de l'enfance. [...] Les symptômes des névroses sont inmanquablement ou bien une satisfaction substitutive de telle ou telle tendance sexuelle ou bien des mesures pour faire obstacle à cette satisfaction ; ils sont en règle générale des compromis entre les deux, ainsi qu'il s'en produit entre des opposés, selon les lois en vigueur pour l'inconscient* » [11].

Ces thèses n'ont guère été confirmées par la psychologie scientifique. En effet, des troubles peuvent être provoqués par des événements postérieurs à l'enfance. D'autre part, les événements *réellement* traumatisants (sexuels ou autres) ne s'oublient pas, du moins s'ils se produisent au-delà de trois ou quatre ans, âge requis pour le fonctionnement de la mémoire événementielle (les souvenirs de traumatismes peuvent toutefois, comme d'autres souvenirs, se transformer). Avec le temps, ils perdent généralement leur charge affective et cessent de perturber la vie quotidienne, mais ils restent en mémoire et favorisent des réactions d'alerte rapides dès que se présentent des stimuli qui les rappellent. C'est un processus essentiel pour la survie.

<sup>1</sup> Pour des détails, voir Henri Ellenberger, « Moriz Benedikt, ou le destin tragique d'un pionnier de l'inconscient (1835-1920) », in : *Médecines de l'âme. Essais d'histoire de la folie et des guérisons psychiques*, Fayard, p. 123-142.

<sup>2</sup> Freud connaissait bien Benedikt, un ami de celui qui fut un temps son mentor, Joseph Breuer. C'est Benedikt qui recommanda Freud à Charcot pour qu'il puisse faire un stage à la Salpêtrière en 1885. Freud l'a cité plusieurs fois au début de sa carrière, avant qu'il ne se pose comme le Darwin de la psychologie.

sont à utiliser de façon synergique. En effet, comme pour la plupart des autres troubles psychologiques, il est souhaitable, voire indispensable, que le traitement soit multidimensionnel. C'est ce que font, en principe, les praticiens des thérapies comportementales et cognitives (TCC).

## 1. Informer les patients

Une des premières choses à faire, pour une personne qui subit des troubles importants consécutifs à un traumatisme, est de l'informer sur la normalité de ses symptômes, sur leur évolution et sur les possibilités de traitement.

## 2. Inciter à la remémoration des événements traumatisants ?

Faut-il inviter les personnes qui souffrent d'un ESPT à se rappeler leurs traumatismes ? Oui, dans une certaine mesure, disent les psychologues scientifiques. Les troubles ont tendance à persister si la personne évite rigide-ment tout ce qui peut déclencher des pensées intrusives en rapport avec des traumatismes ou si, au contraire, elle ressasse continuellement ces expériences et en fait des récits théâtraux. Il s'agit donc d'oser visualiser mentalement les événements traumatisants, durant des séances dites de « confrontation imaginaire »<sup>11</sup>.

Les résultats obtenus grâce aux TCC et à l'EMDR (voir encadré) tiennent en partie à la confrontation avec les stimuli angoissants, confrontation qui doit se faire *de façon graduée*, dans un *contexte sécurisant*, lorsque la *personne n'est plus en état de choc*.

Soulignons que la remémoration apparaît souvent comme un élément essentiel du traitement, mais qu'elle n'est pas en soi suffisante. L'essentiel est de construire de nouvelles significations (voir *infra*).

### L'EMDR

L'*Eye Movement Desensitization and Reprocessing* consiste à faire évoquer par le patient les expériences pénibles pendant que le thérapeute lui fait suivre des yeux son doigt ou un objet, de façon à provoquer des mouvements oculaires rapides. Des recherches bien contrôlées font admettre des effets thérapeutiques de cette procédure, mais les discussions sont loin d'être closes sur son explication, du moins dans la communauté des psychologues scientifiques. Bon nombre de chercheurs concluent, avec Richard McNally (université Harvard) que ce qui marche dans l'EMDR n'est pas neuf – c'est essentiellement l'« exposition » en imagination – et que ce qui est neuf – les mouvements oculaires – n'a pas une efficacité spécifique. (« On eye movements and animal magnetism : A reply to Greewald's defense of EMDR », *Journal of Anxiety Disorders*, 1999, 13 : 617-620). Pour une mise au point sur l'état actuel de la question, voir Nicolas Gauvrit, « L'EMDR : la thérapie par le mouvement des yeux », *Science et pseudo-sciences*, 2008, 281 : 33-36 et sur notre site.

<sup>11</sup> Les recherches de Mardi Horowitz (Université de Californie à San Francisco) font autorité sur cette question. Voir : *Stress Response Syndrome*. Aronson, 2<sup>e</sup> éd., 1977, 400 p. — « Stress response syndrome and their treatment », In : L. Goldberger & S. Breznitz, Eds, *Handbook of stress*, Free Press-Macmillan, 1982, p. 711-32. Les recherches de l'équipe d'Edna Foa (Université de Pennsylvanie) font également autorité. Voir par exemple E. Foa, L. Zoellner, N. Feeny, E. Hembree & J. Alvarez-Conrad, « Does imaginal exposure exacerbate PTSD symptoms ? », *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2002, 70 : 1022-1028.

### 3. Favoriser la catharsis : des bienfaits peu évidents

L'idée des bienfaits de l'expression verbale de frustrations et de peurs est ancienne. Charles Darwin, par exemple, note dans son autobiographie à propos de son père, médecin : « *En raison de son aptitude à susciter la confiance, de nombreux patients, particulièrement des dames, consultaient mon père à tout propos, un peu comme un confesseur. Il me raconta qu'elles commençaient toujours par se plaindre vaguement de leur santé mais que son expérience lui faisait vite deviner de quoi il s'agissait réellement. Suggérant alors que leurs souffrances étaient de nature spirituelle et qu'il fallait qu'elles se déchargent de leurs chagrins, il n'était dès lors plus jamais fait mention de leurs problèmes physiques.* » [12]



La Confession de Pietro Longhi, vers 1750

Cette idée a fait le tour du monde. Toutefois, ces bienfaits sont loin d'être aussi évidents que ceux du vomissement quand une nourriture toxique rend nauséeux. Les effets que permet la mise en mots d'émotions pénibles – que ce soit dans une conversation banale, par l'écriture ou dans une psychothérapie – dépend étroitement de la façon dont les informations sont traitées. Redire et encore redire, des traumatismes et des frustrations, c'est comme gratter sans cesse une peau eczémateuse, c'est s'enliser dans le passé. Bon nombre de psys, hélas, se contentent de favoriser ce processus.

### 4. Réduire l'hyperactivation neurovégétative

Une situation stressante induit une augmentation de l'activité du système nerveux autonome et de la production de certaines hormones, en particulier l'adrénaline. Dans le cas d'un ESPT, ce processus est chronique, ce qui favorise des troubles, notamment l'irritabilité, l'insomnie et l'épuisement. Diverses procédures permettent d'agir directement sur cette composante de l'ESPT. Avant tout, il importe d'éviter d'hyperventiler, c'est-à-dire d'adopter une respiration trop rapide par rapport aux dépenses musculaires. Il est généralement utile d'apprendre une méthode de relaxation musculaire permettant de diminuer régulièrement le tonus. Il est sage de ne pas abuser de substances psychoactives (caféine, nicotine, vitamines à haute dose, etc.). Enfin, il peut s'avérer judicieux d'user, *pendant un temps bien défini*, de médicaments anxiolytiques, de sorte que la réduction de l'activation neurovégétative facilite le travail proprement psychologique.



## 5. Opérer des restructurations cognitives

Le cœur du traitement réside dans la structuration du flux des pensées – qui s'appuie nécessairement sur des mots –, de façon à donner une nouvelle signification aux événements, à tirer des leçons et à s'engager dans des actions constructives.

Dans les cas de traumatismes importants, des croyances fondamentales doivent être revues. Il s'agit de développer une conception réaliste des dangers de l'existence, conception située entre « l'illusion du monde juste » et la nécessité d'être constamment sur le qui-vive. En un mot, il s'agit d'accepter la condition humaine et de renoncer à la volonté crispée de tout contrôler. D'autre part, il est irréaliste de vouloir supprimer ou repousser les idées intrusives perturbantes. Ce mode de réaction génère des obsessions et des compulsions [13]. Fort heureusement, nous disposons du pouvoir de rediriger notre attention sur des idées que nous avons nous-mêmes choisies. En opérant souvent ces réorientations du flux des pensées, vient un temps où les idées intrusives, les émotions excessives et les impulsions indésirables s'émoussent, et laissent la plus grande place aux pensées « gouvernées ».

## 6. Assurer une assistance psychologique

La personne traumatisée devrait être réconfortée dès que possible. Elle devrait recevoir des témoignages de compréhension, de soutien et d'affection.

Depuis quelques années, une procédure a connu une large publicité : le débriefing<sup>12</sup>. Son intérêt tient essentiellement à la composante socio-affective du traitement des états de stress aigu. Il s'agit d'une intervention réalisée le plus tôt possible après l'événement traumatisant (incendie, accident de chemin de fer, prise d'otage, tuerie, etc.). Le promoteur le plus connu est un pompier de New York, Jeffrey Mitchell, qui a proposé un programme d'intervention, le « *Critical incident stress debriefing* », en 1983. Durant une séance de deux à trois heures, la victime est aidée à mettre en mots tout ce qu'elle vient de vivre, elle reçoit des informations sur les symptômes, normalement provoqués par le type de traumatisme qu'elle a subi, et reçoit des réponses à toutes ses questions (notamment les formes d'assistance futures). Des variantes de la procédure ont été développées par la suite. Certaines prévoient par exemple plusieurs séances [14].

Les recherches sur les effets des débriefings montrent que *la méthode ne permet pas de prévenir le développement d'ESPT*, mais qu'elle est appréciée par les participants [15]. Des débriefings se sont avérés *néfastes* pour certaines personnes : la réevocation de l'expérience traumatisante a intensifié son impact pathogène. En définitive, il ne semble pas opportun de rejeter le principe d'une assistance psychologique rapide, mais il faut souligner ses limites et ses risques. Mené avec compétence, le débriefing classique donne aux participants le sentiment d'être reconnu, écouté, entouré, mais il ne dispense nullement d'autres interventions, en particulier la démarche

<sup>12</sup> Cet anglicisme a désigné d'abord le compte-rendu d'une opération, militaire par exemple, en vue d'en tirer des leçons pour le futur.

de *restructuration cognitive* de divers éléments du traumatisme. Nous soulignons ici qu'il faut que la personne ne soit plus en état de choc avant de commencer le travail de restructuration cognitive.

## 7. Développer une attitude d'acceptation

Des études auprès de personnes souffrant de douleurs chroniques montrent que celles qui développent une véritable attitude d'acceptation de leur situation finissent par avoir une meilleure qualité de vie que celles qui se révoltent [16].

De façon générale, la volonté acharnée de « contrôler » totalement des troubles émotionnels, comme ceux qui apparaissent dans un état de stress aigu, conduit à les renforcer. L'observation de ce processus a conduit un psychologue américain, Steven Hayes (Université du Nevada, Reno), à élaborer une forme de TCC qu'il a appelée *Thérapie de l'Acceptation et de l'Engagement*. Son ouvrage le plus célèbre est paru en 1999 : *Acceptance and commitment therapy. An experiential approach to behavior change*<sup>13</sup>. Précisons que Hayes entend le mot « acceptation » au sens étymologique, *accipere*, c'est-à-dire recevoir, accueillir, admettre. Il ne prône pas une résignation passive. Sa conception est loin de se limiter à l'acceptation, mais cette attitude occupe avec raison une place très importante.

## 8. S'engager dans des actions

Un autre élément fondamental de la théorie de Hayes est l'engagement dans des actions, engagement réalisé en fonction de la hiérarchie des valeurs personnelles et en dépit des limitations physiques et des troubles psychologiques. Ceci implique de réfléchir à ce qui compte *vraiment* pour soi et pour la personne qu'on voudrait devenir. Les réponses à ces questions ne sont pas simples.

Hayes propose de se situer par rapport à neuf domaines : les relations intimes, les relations familiales, les relations sociales, le travail, la formation, les loisirs, la spiritualité, l'engagement politique (*citizenship*), la santé et le bien-être physique.

Parmi ces domaines, celui des relations sociales est sans doute un des plus importants. C'est du moins l'avis de Rudolf Moos, un psychologue de l'université Stanford, qui a étudié les effets psychologiques des catastrophes. Il écrit : « Une façon efficace d'assumer une situation inévitable est de prêter assistance à d'autres individus qui sont aux prises avec des crises ou des évolutions du même ordre. En procédant de la sorte, des personnes expérimentées lèguent leurs connaissances et renforcent leur propre estime. Certaines s'engagent énergiquement dans ce processus d'adaptation. Elles font des conférences, écrivent des livres ou se consacrent à des actions juridiques et politiques en vue de changer les attitudes du public (par exemple en développant des services de crise pour les victimes d'un viol ou en élaborant des programmes d'éducation spéciale pour les enfants handicapés) »[17].

<sup>13</sup> Guilford Press, 304 p. Pour une brève présentation en français, voir de Cédric Routier, « Steven Hayes : Comment l'acceptation et l'engagement deviennent thérapeutiques », in : C. Meyer et al. *Les nouveaux psy*, Les Arènes, 2008, p. 756-783 ; rééd. Marabout, 2010, p. 734-757.

## Les progrès de la psychologie scientifique

Les ESPT laissent inévitablement des traces. Les progrès de la psychologie ont toutefois permis de mieux cibler les conduites à adopter pour réduire leur impact<sup>14</sup>. En ce domaine comme en bien d'autres, la psychologie scientifique n'a pas inventé beaucoup de nouveautés, mais elle a permis de distinguer ce qui est à garder et ce qui est à laisser de côté. ■

<sup>14</sup> Pour en savoir plus sur le traitement : Aurore Sabouraud-Séguin, *Revivre après un choc. Comment surmonter le traumatisme psychologique*, Odile Jacob, 2006, 179 p.

### Références

- [1] *Die traumatische Neurosen*, Berlin, Hirschwald, 146 p.
- [2] H. Selye, *The stress of life*, McGraw-Hill, 1956 ; trad. de la 2<sup>e</sup> éd. mise à jour, *Le stress de la vie*, Gallimard, 1975, p. XI.
- [3] B. Blanchard et al., « The psychophysiology of motor vehicle accident related posttraumatic stress disorder », *Behavior Therapy*, 1994, 25 : 453-467.
- [4] G. Alleck, H. Tennen, S. Croog & S. Levine, « Causal attribution, perceived benefits and morbidity after a heart attack : An 8-year study », *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1987, 55 : 29-35.
- [5] S. M. Southwick et al., « Trauma-related symptoms in veterans of Operation Desert Storm », *American Journal of Psychiatry*, 1993, 150 : 1524-1528.
- [6] M. Basoglu, M. Parker, O. Parker, E. Ozmen, I. Marks, D. Sahin & N. Sarimurat, « Psychological effects of torture : A comparison of tortured with nontortured political activists in Turkey », *American Journal of Psychiatry*, 1994, 151 : 6-81.
- [7] *The belief in an Just World : A fundamental delusion*, New York, Plenum Press, 1980, 232 p.
- [8] A. J. Rose, « Co-rumination in the friendships of girls and boys », *Child Development*, 2002, 73 : 1830-184. — C. A. Calmes & J. Roberts, « Rumination in Interpersonal Relationships : Does Co-rumination Explain Gender Differences in Emotional Distress and Relationship Satisfaction Among College Students ? », *Cognitive Therapy and Research*, 2008, 32 : 577-590.
- [9] R. L. Silver, C. Boon & M. Stones, « Searching for meaning of misfortune : Making sense of incest », *Journal of Social Issues*, 1983, 39 : p. 81-102.
- [10] « Zur Psychoanalyse der Kriegsneurosen » (1919), *Gesammelte Werke*, XII, p. 321. Trad., « Sur la psychanalyse des névroses de guerre », *Œuvres complètes*, PUF, XV, p. 219.
- [11] *Abrégé de psychanalyse* (1940), trad., *Œuvres complètes*, PUF, XX, p. 279s.
- [12] Ch. Darwin, *The Life and Letters of Charles Darwin*, 1887. Trad., *L'autobiographie*, Paris, Seuil, 2008, p. 31.
- [13] Voir « Le trouble obsessionnel-compulsif », *Science et pseudo-sciences*, 2010, 292 : 7-14.
- [14] D. Brom, R. Kleber & M. Hofman, « Victims of traffic accidents : incidence and prevention of post-traumatic stress disorder », *Journal of Clinical Psychology*, 1993, 49 : 131-139.
- [15] Voir p.ex., E.B. Foa & E. Meadows, « Psychosocial treatments for posttraumatic stress disorder : A critical review », *Annual Review of Psychology*, 1997, 48 : 449-480. — S. Rose, J. Bisson, R. Churchill, S. Wessely, « Psychological debriefing for preventing posttraumatic stress disorder (PTSD) », *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2002, Issue 2. Art. N° CD000560. — A. Van Emmerick et al., « Single session debriefing after psychological trauma : A meta-analysis », *Lancet*, 2002, 360 : 766-771.
- [16] Voir p.ex., L. M. McCracken, « Learning to live with the pain : acceptance of pain predicts adjustments in persons with chronic pain », *Pain*, 1998, 74 : 21-27. — I. Viane et al., « Acceptance of pain is an independent predictor of mental well-being in patients with chronic pain : empirical evidence and reappraisal », *Pain*, 2003, 106 : 65-72. — Pour un ouvrage qui présente concrètement la façon de gérer des douleurs chroniques, voir J. Dahl & T. Lundgren, *Living beyond your pain. Using Acceptance and Commitment Therapy to ease chronic pain*, Oakland, New Harbinger Publications, 2006, 172 p.
- [17] *Coping with life crises : An integrated approach*, Plenum Press, 1986, p. 17s.

# Aux sources d'une « pré-histoire » fantastique

De Platon à Barjavel, la littérature nous entraîne parfois dans l'exploration de civilisations disparues et oubliées dont l'existence est redécouverte à la faveur du décryptage de quelque légende. L'archéologie du XIX<sup>e</sup> siècle nous en fournit aussi quelques exemples, comme la redécouverte de la civilisation hittite ou la légende de la découverte de Troie par Schliemann.

S'est développée, depuis la fin du XIX<sup>e</sup> et surtout au XX<sup>e</sup> siècle, une pseudo-archéologie qui voit, dans les temps anciens, des civilisations à la sagesse, aux connaissances et aux technologies souvent très avancées. Ce passé lointain s'est brouillé avec le temps et, aujourd'hui, il faut retrouver les preuves de l'existence de ces peuples aux savoirs exceptionnels entraperçus dans les textes sacrés des religions comme dans les pétroglyphes des déserts, dans les mythes fondateurs de telle ou telle tribu comme dans les ruines anciennes ou les pyramides. Les pseudo-archéologues s'y emploient, parfois au service d'une idéologie ou pour une renommée personnelle, allant jusqu'à inventer ces reliques nécessaires de notre lointain – et glorieux – passé. **Jean-Loïc Le Quellec**, spécialiste de l'art rupestre du Sahara, revient pour nous sur cette pseudo-archéologie.

Parfois, par méconnaissance des contextes historique ou scientifique, l'idée que nos récents ancêtres ne possédaient pas une science très développée conduit à imaginer de lointains précurseurs (terriens voire extraterrestres !) surdoués ou dotés d'une technologie perdue. La carte dessinée par Philippe Buache au XVIII<sup>e</sup> siècle, qui montre un continent antarctique presque tel qu'il a pu être établi par les techniques satellitaires au XX<sup>e</sup> siècle, a été utilisée dans ce sens. **Frédérique Rémy**, spécialiste de l'Antarctique, nous explique comment, dans le contexte scientifique de son époque, Buache a pu construire sa carte.





# L'archéologie romantique, une pseudo-archéologie

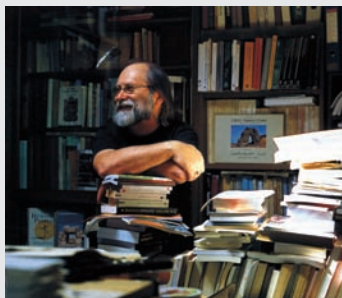


*Entretien avec Jean-Loïc Le Quellec*

**Jean-Loïc Le Quellec** est ethnologue, anthropologue, spécialiste de l'art rupestre saharien. Il est directeur de recherches au CNRS, chercheur au CEMAF et membre honoraire de la School of Geography, Archaeology and Environmental Studies à l'Université de Witwatersrand à Johannesburg en Afrique du Sud.<sup>1</sup>

Il a publié en 2009 deux ouvrages aux éditions Actes Sud/Errance, qui s'efforcent de débusquer et de dénoncer les pratiques pseudo-scientifiques en archéologie. Il a bien voulu répondre aux questions de *Science... et pseudo-sciences*.

<sup>1</sup> Site de Jean-Loïc Le Quellec, essentiellement consacré à l'art rupestre : <http://rupestre.on-rev.com/index.html>. L'interview présentée ici a été réalisée par échanges de courriers électroniques.



***Quels types de travaux menez-vous en tant que professionnel, et pourquoi avez-vous eu envie d'écrire pour dénoncer la pseudo-archéologie ?***

Professionnellement, je travaille sur les arts préhistoriques, particulièrement africains, avec une spécialité marquée pour les images rupestres du Sahara. Étant donc amené à lire tout ce qui se publie sur ce sujet, j'ai été fort surpris de constater que certains auteurs prennent apparemment très au sérieux l'idée selon laquelle une partie de ces images auraient été réalisées par les témoins d'atterrissages de Martiens au Néolithique, et je me suis demandé comment une telle aberration était possible.

***Après Louis Pauwels, Jacques Bergier et surtout Robert Charroux dans les années 1960 et 1970, quels sont les vecteurs médiatiques actuels de la pseudo-archéologie ?***

Les kiosques et maisons de la presse regorgent de magazines parfois éphémères qui reprennent le type de maquette et la mise en page de revues comme *La Recherche*, *Archéologia* ou *Science & Vie*, et qui prétendent publier une « information scientifique alternative » ou prétendument cachée, sous des titres souvent racoleurs. Dans un numéro récent (mai-juin 2010), *Nexus* a

notamment fait l'éloge de « l'archéologie psychique », autrement dit de l'emploi de la voyance en archéologie, en rhabillant la chose à l'aide d'une dénomination plus convenable : « archéologie intuitive ». C'est une adaptation pour la France d'un concept particulièrement développé aux États-Unis, la « psychic archaeology » qui a fait l'objet d'une réfutation en règle par Marshal McKusick dans le *Journal of Field Archaeology* dès 1982, chose que le journaliste de *Nexus* méconnaît ou omet de signaler. En

publiant ainsi des textes très superficiels et en ignorant souverainement l'avis des spécialistes, les revues de ce genre ne peuvent aucunement prétendre à divulguer une « information scientifique ». Ces publications visent le grand public, de même que des revues comme *Kadath* ou *Atlantis*.

## Un arrière-plan idéologique

***Quelle trame idéologique anime les pseudo-archéologues ou les promoteurs de cette archéologie romantique que vous dénoncez ?***

Certaines revues revendiquent le statut de revue scientifique, comme *Mankind Quarterly* qui publie par exemple des textes, signés par des universitaires, sur les Indo-Européens ou l'histoire du peuplement de l'Inde, mais aussi de nombreux « travaux » à connotation ouvertement raciste, soutenant que les Noirs, les Aborigènes d'Australie et les Amérindiens seraient moins intelligents que les groupes que ces auteurs appellent « Caucasoïdes » et « Mongoloïdes ». Les données de l'archéologie et de la paléontologie sont très abusivement sollicitées par ce genre de théorie aux implications politiques évidentes, et leurs promoteurs cherchent par exemple à démontrer que « les Africains » seraient attardés parce que restés en Afrique, alors que « les Européens » auraient acquis une intelligence supérieure en osant sortir de ce continent. Tout cela repose sur des données obsolètes, témoigne d'une profonde ignorance des acquis actuels de l'archéologie, et ne serait que risible si les travaux de ces prétendus savants n'étaient si diffusés. Ainsi, Philippe Rushton, psychologue dans une université de l'Ontario, a commis en l'an 2000 un livre intitulé *Race, Evolution and Behaviour*, dont une version abrégée a été tirée à 90.000 exemplaires par *The Pioneer Fund* (une organisation raciste et eugéniste fondée en 1937) qui en a envoyé gratuitement 30.000 aux chercheurs et aux universités. Tout cela témoigne de l'« entrisme » de mouvements qui s'emploient très activement à infiltrer le monde universitaire, alors qu'ils n'ont rien de scientifique. L'histoire de leur genèse est le plus souvent très révélatrice : *The Mankind Quarterly*, qui paraît toujours en se donnant l'apparence

d'une revue scientifique respectable, a été fondé en 1960 avec l'aide financière du multimillionnaire américain pro-nazi Wickliffe Preston Draper, qui finança également une campagne visant à « rapatrier » en Afrique tous les Noirs-Américains...

Quant à Robert Charroux, que vous citez, je ne suis pas sûr que tous ses lecteurs sachent qu'il était extrêmement raciste et que, dans certains de ses best-sellers, il expose que les Blancs, qu'il



© Christopher Fletcher : iStockphoto.com

appelait « Aryens », se doivent de « garder le sang pur » en évitant de reproduire le « péché » des Juifs, qui auraient été jadis de « purs Aryens » eux aussi, mais qui auraient connu une déchéance due à des « unions dégradantes » avec des « races bestiales ». Il mêle à ces âneries la thèse des « anciens astronautes » en expliquant, sans rire, que la supériorité des Blancs résulterait d'un apport génétique originaire d'une autre planète<sup>1</sup>.

Très souvent, quand on fait la généalogie des théories chères aux archéologues romantiques, on découvre ainsi que leurs origines ont partie liée avec des conceptions racistes, voire explicitement nazies ou néo-nazies. En ce domaine, donc, il est important de savoir à qui l'on a réellement affaire.

## Les enjeux d'une pseudo-archéologie

### *Quel est le rôle des fondamentalistes religieux dans la production d'une pseudo-archéologie ?*

Partout dans le monde, l'archéologie est très souvent instrumentalisée à des fins nationalistes et religieuses, et c'est bien évidemment le cas en Israël, où la force du mythe biblique et l'actuelle situation politique sont particulièrement pesantes, et où des groupes de juifs orthodoxes extrémistes ont récemment cherché à faire interdire toute fouille impliquant la découverte de restes humains. De leur côté, les archéologues romantiques, qui généralement ne font pas de fouilles et ne publient jamais rien dans les revues scientifiques, cherchent à prouver la véracité du mythe en montant en épingle des découvertes qui, à leurs yeux, sont particulièrement significatives sous ce rapport. Nombre d'entre eux s'échinent par exemple à exhiber de prétendues preuves de la contemporanéité des hommes et des dinosaures, afin de sauver une chronologie biblique extrêmement courte. D'autres voudraient prouver la véracité de l'existence des géants bibliques, et leur enthousiasme les conduit à des erreurs comiques. Ainsi en est-il de ceux qui ont fait circuler dans la presse et sur Internet une « preuve » constituée par la photo d'un groupe d'archéologues mettant au jour un immense squelette humain. L'enquête a montré que cette image était un montage ayant gagné un prix à un concours de trucages sur Photoshop. Il est amusant de voir que la même photo a également servi à des fondamentalistes musulmans pour tenter de « prouver » l'existence des géants mentionnés dans le Coran<sup>2</sup>.

### *Un des enjeux pour les religions est d'asseoir la part « historique » de leur discours. D'autres enjeux existent-ils ?*

Certains des adeptes des grandes religions monothéistes instrumentalisent les données scientifiques, voire fabriquent des données pseudo-scientifiques dans deux directions. L'une consiste à vouloir authentifier l'assise historique des mythes par des données archéologiques : si l'on retrouve les squelettes des géants mentionnés dans la Bible et le Coran, c'est donc que ces livres

<sup>1</sup> Voir Stoczkowski 1999 : 398-40, et 469, notes 17 à 30.

<sup>2</sup> Voir sur le site de Jean-Loïc Le Quellec les informations, les photos et les liens sur cette affaire : <http://rupestres.perso.neuf.fr/page156/files/fc52f2f366204f240c4b574b6362e628-15.html>



Dionysos combattant un Géant

disent vrai, et s'ils disent vrai sur un détail aussi incroyable, alors ils doivent être fiables sur le reste. L'autre voie ne nous concerne pas directement ici, qui consiste à rechercher des convergences entre les mythes bibliques ou coraniques et les découvertes les plus récentes de la physique. Ces tentatives de « prouver » le mythe par la science négligent le fait que, dans les sociétés où il est efficient, le mythe, par définition, dit toujours « la » vérité. Ces démarches livrent donc indirectement la preuve que les mythes bibliques et coraniques sont en déshérence et, même du point de vue que veulent défendre leurs partisans, elles sont finalement contre-productives.

***Avec l'évolution des croyances contemporaines, constate-t-on également le développement d'une archéologie romantique inspirée du New Age, différente de celle inspirée par les traditions des trois religions monothéistes ?***

Ce n'est pas exactement le cas. Le terme *New Age* recouvre une nébuleuse d'organisations, sectes et mouvements très divers professant généralement que tout élément de l'Univers est divin et que le divin est partout. C'est un mouvement qui puise tant dans les travaux de Carl Gustav Jung et de Wilhelm Reich que dans les mythologies orientales, et ses adeptes font leur miel tant des livres des ésotéristes que de l'astrologie, du chamanisme, du gnosticisme, du spiritisme et de l'archéologie romantique. À l'aide des éléments ainsi empruntés, ils construisent une mythologie moderne, intégrant une re-sacralisation de la nature et un appel au « changement de paradigme scientifique ».

Dans le but de se « reconnecter » à la nature, à soi-même et à la spiritualité, le mouvement *New Age*, aucunement organisé bien que largement exploité par certains éditeurs et marchands d'illusions, est un bon exemple d'actualisation permanente et de bricolage mythologique donnant lieu à une floraison de rituels : « néo-chamanisme », « *channeling* » (spiritisme), « *rebirth* » (remémoration de l'instant de la naissance) etc. s'inscrivent dans un courant qui privilégie l'épanouissement individuel et le libre choix des adhésions personnelles au sein d'une sorte de supermarché mondial des croyances, tout en prétendant rompre délibérément avec toute forme de dogmatisme religieux ou de formalisation théologique. Répondant donc à une conception du monde aux contours assez flous et qui fait feu de tout bois, le *New Age* utilise et intègre, parmi bien d'autres choses, certains des sujets favoris des archéologues romantiques, comme les mystérieux pouvoirs des « crânes de cristal » ou des pyramides.



## Aux racines de l'archéologie romantique



Après Pauwels et Bergier exposant le réalisme fantastique dans *Le matin des magiciens* (1960) puis dans la revue *Planète*, Robert Charroux est l'auteur d'une *Histoire inconnue des hommes depuis cent mille ans* parue en 1963 chez Robert Laffont puis plus tard dans la collection « L'Aventure mystérieuse » des éditions J'ai Lu. Entre 1962 et 1996, ce sont 167 titres qui ont été publiés au format poche, diffusant les assertions de l'archéologie romantique, mais aussi des théories ésotériques en tous genres. Robert Charroux en a été une des figures de proue, tout comme T. Lopsang Rampa, auteur d'ouvrages tels que *Le troisième œil* ou *Les clés du nirvana*.

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/L'Aventure\\_mystérieuse](http://fr.wikipedia.org/wiki/L'Aventure_mystérieuse)

## Les cranks

***Vous définissez les cranks comme « des chercheurs isolés persuadés d'avoir fait une découverte susceptible de remettre en cause des connaissances acquises dans un domaine, qui se démènent comme des diables pour la faire reconnaître mais dont les prétentions ne rencontrent qu'un silence poli, et qui en concluent aussitôt qu'ils sont victimes d'une cabale institutionnelle visant à étouffer des recherches allant trop loin dans la remise en cause des "dogmes officiels" ». Existe-t-il un profil-type, éventuellement spécifique, du crank qui sévit en archéologie, par rapport à ceux qui sévissent dans d'autres disciplines<sup>3</sup> ?***

Non, c'est un profil général, mais en archéologie la situation est un peu différente, à cause du rôle très important qu'ont joué les « amateurs » dans la constitution de cette science, assez récemment encore. Avec la spécialisation croissante et les législations régissant les autorisations de recherches, le rôle des non-professionnels s'est progressivement réduit à celui d'auxiliaire de fouilles. Le hasard pouvant toujours présider à de belles découvertes, certains *cranks* s'imaginent faire des trouvailles capitales mais ils n'ont pas les bases nécessaires pour les estimer à leur vraie valeur, qui peut être... nulle, notamment dans les cas des pierres-figures. Il y a une différence de fond entre l'archéologue amateur travaillant en lien avec les professionnels parce qu'il est devenu le meilleur spécialiste de la préhistoire de son canton et le *crank* persuadé d'avoir trouvé des sculptures de dinosaures réalisées par l'homme secondaire !

***Existe-t-il des cas où la pseudo-archéologie franchit des portes « institutionnelles » ou des filtres qu'elle n'aurait normalement pas dû franchir ? Dans les médias ? Dans le milieu académique ?***

J'ai cité tout à l'heure le cas de *Mankind Quarterly*, mais ce type de revue n'existe que parce la plupart des auteurs qui s'y expriment voient leurs textes refusés par les publications véritablement scientifiques dites « à référents », où les articles sont évalués avant publication par des spécia-

<sup>3</sup> Voir en particulier l'article d'Alexandre Moatti, « L'alterscience, une autre forme d'opposition à la science », *SPS* n° 292.

listes reconnus de l'ensemble de la communauté scientifique. Certes, il arrive que des travaux brillants soient refusés par les revues à comité de lecture, ou qu'au contraire de mauvais textes y soient acceptés, mais cela reste exceptionnel et finit toujours par être corrigé. De toute manière, l'immense majorité des productions des archéologues romantiques est si mauvaise que l'incompétence de leurs auteurs ne peut que sauter aux yeux de n'importe quel lecteur bien informé.

Il en va différemment hors du monde académique, surtout auprès des médias friands de « scoops » et de « mystères ». On ne compte hélas plus les émissions TV ou les pseudo-documentaires dans lesquels des individus comme Erich von Däniken sont imperturbablement présentés comme de grands savants. Ils y sont souvent interviewés sur fond de bibliothèque ou

### **Internet, une tribune pour les archéologues romantiques**

Toute recherche bibliographique ne peut se faire désormais sans l'aide d'Internet, où se trouvent d'immenses bases de données permettant de dépouiller des centaines de livres et de revues sans sortir de chez soi. C'est presque la « Bibliothèque de Babel » chère à Borges, et c'est merveilleux pour un chercheur, mais Internet sert aussi de tribune à beaucoup d'auteurs qui ont vu leur production refusée par les éditeurs ou les revues scientifiques, et qui peuvent y diffuser leurs thèses alors même qu'elles sont rejetées par la communauté savante. Il faut donc savoir faire le tri, et c'est l'un des enjeux actuels de la formation à la recherche.

C'est assez long d'arriver à s'y retrouver, car on s'aventure là dans un monde pratiquement infini. Pourtant, avec le système des liens entre sites, on finit par identifier, dans cet univers réticulaire, des sous-réseaux spécialisés partageant une même passion ou une même idéologie, et on découvre aussi d'autres réseaux cherchant à réfuter les affirmations des premiers. C'est un phénomène désormais répandu sur beaucoup de sujets, tels que climat, OGM, médecine, etc. L'archéologie n'échappe pas à ce mouvement général, et il est facile de trouver des centaines de sites et de forums consacrés aux « anciens astronautes », à la question de la date précise de la création du monde ou aux géants bibliques. Par exemple, une recherche effectuée le 25 octobre 2010 sur Google avec l'expression « ancient astronauts » donnait 113.000 réponses.

Il n'a jamais été dans mon intention de consulter tous les sites répondant à ce type de recherche, et je me limite aux plus nourris, à ceux qui sont régulièrement mis à jour et qui ont le plus de visiteurs, puisque ce sont eux les plus influents. Quantité des pages consacrées à ces sujets recopient purement et simplement celles d'autres sites, et le nombre des thèmes traités est assez réduit.

Enfin, il est intéressant de remarquer que les requêtes du type « "ancient astronauts" + refutation » ou « "ancient astronauts" + skeptic\* » ne donnent plus que 10.000 à 15.000 réponses. Cela tient au fait que les archéologues se contentent trop souvent de hausser les épaules à la lecture de ce qu'ils considèrent comme des inepties. Que trop peu de spécialistes prennent la peine de produire des réfutations en règle m'a incité à écrire ce livre.

J.-L. L. Q.

de laboratoire pour accréditer l'idée d'une érudition ou d'une spécialisation en réalité absentes, et il est regrettable que ces productions leur offrent une large tribune auprès d'un public pas toujours armé pour déjouer la supercherie. Là, ce sont les journalistes et réalisateurs responsables de ces séries qui sont à blâmer : sous le masque de l'information, ils font œuvre de dés-information, quand ce n'est pas de propagande.



De même, toutes les revues que l'on trouve dans les kiosques et dont les titres associent chaque mois les termes « mystère », « énigme » ou « secret » à des sujets rebattus tels que le suaire de Turin, les trésors du roi Salomon, la swastika ou le labyrinthe, exercent leur mercantilisme au détriment de l'information. On ne peut qu'être atterré en lisant dans un article sur « La quête du Graal par les Nazis », paru en octobre 2010 dans l'une d'elles présente dans tous les kiosques, que « *la grande civilisation des Mégalithiques, née dans le nord de l'Europe et le long de la façade atlantique [...] essaima par la suite dans le monde entier, apportant leur science et leur savoir-faire aux autres peuples* ». Mais quand on découvre qu'à la suite de cette idiotie, l'auteur ajoute : « *le vieil adage "Ex Oriente Lux" est obsolète. C'est de l'Occident qu'est venue la Connaissance* », on ne peut que s'alarmer, car c'est précisément l'une des thèses centrales de l'idéologie nazie<sup>4</sup>, reprise dans les années 1950 par l'archéologue romantique Jürgen Spanuth (1907–1998) dans ses livres sur l'Atlantide.

***Une des caractéristiques des cranks est d'incarner une forme de romantisme suranné à propos de la pratique scientifique, correspondant à l'image d'Épinal du « génial inventeur isolé » alors que, globalement, la science ne fonctionne plus ainsi depuis longtemps et est devenue une entreprise de plus en plus collective et planifiée. Cela est-il vrai aussi en archéologie ?***

En gros, oui. Les techniques mobilisées par les archéologues sont si nombreuses et si complexes – si coûteuses aussi – que personne ne peut avoir les moyens intellectuels ou financiers de les maîtriser toutes. Personne ne peut à la fois faire des fouilles sur un site, avoir dépouillé toute la littérature publiée dans son domaine, et être aussi spécialiste de dendrochronologie, de tracéologie et de spectrométrie Raman, sans parler de dominer les outils statistiques ou de pratiquer des examens au microscope à balayage électronique, voire de dater des poteries par électroluminescence, pour ne citer que quelques spécialisations. Ce qui est encore possible de nos jours pour un chercheur isolé, ou pour un petit groupe d'amateurs, c'est de prospector des zones délaissées par leurs prédécesseurs et d'y découvrir des sites inédits. En France, c'est ce qui s'est passé avec la grotte Chauvet, mais, dès qu'on passe à l'étude de tels sites, il n'est plus possible de rien faire de sérieux sans former d'abord une équipe de chercheurs aux spécialités variées, qui ne peuvent être que des professionnels.

<sup>4</sup> Voir Johann Chapoutot, *Le national-socialisme et l'Antiquité*, PUF (2008).

## La méthode archéologique

***Quelles sont les règles méthodologiques dont l'archéologie s'est progressivement dotée pour définir un travail « scientifique » dans la discipline, et, parmi celles-ci, quelles sont celles que les archéologues romantiques respectent le moins ?***

Ce qui caractérise surtout les archéologues romantiques, c'est qu'ils ne suivent réellement aucune méthode. La plupart du temps, ils suggèrent sans démontrer, affirment sans argumenter, et sont complètement ignorants de l'état actuel du savoir. De plus, leurs thèses sont d'une immodestie confondante. On ne les voit jamais affiner la chronologie de la VI<sup>e</sup> dynastie égyptienne, perfectionner la typologie des armes de l'Âge du Bronze ou peaufiner l'étude tracéologique d'une faucille néolithique. Non, ce genre de tâche est indigne de leur génie... Eux, ils prétendent démontrer que *toutes* les chronologies de la Préhistoire sont fausses, que les anciens Égyptiens ou les premiers Pascuans disposaient de technologies inconnues bien en avance sur les nôtres, ou que les peintures du Sahara démontrent que les Martiens nous ont visités au Néolithique... excusez du peu !

***À plusieurs reprises, vous vous en prenez à la notion de « révolution néolithique »<sup>5</sup>. Pourquoi ce rejet de votre part ?***

Cette notion implique l'idée d'un bouleversement soudain, que toutes les études contredisent. Si « révolution » il y a eu, elle fut progressive. Surtout, l'idée la plus souvent associée à cette notion est celle de progrès techniques – domestication, invention de la poterie – qui seraient survenus subitement en un seul endroit – le Croissant fertile – avant de diffuser de proche en proche dans le reste du monde. Un simple examen des données contredit amplement cette façon de voir, encore trop répandue. Il y a eu de nombreux foyers de domestication indépendants, en Afrique, en Amérique, en Asie, qui ne doivent absolument rien au Croissant fertile, et les premières poteries connues sont apparues au Sahara et au Japon bien avant celles de cette région. Donc, si l'on voulait conserver le terme de « révolution néolithique », il faudrait l'utiliser au pluriel : des révolutions, oui ; une « révolution néolithique », non.

***Une attitude se développe dans le milieu de l'archéologie comme dans d'autres domaines : celle du chercheur qui tend à diffuser sa « découverte » par le biais d'une annonce publique, relayée sur Internet, avant même d'être soumise au contrôle de ses pairs via une publication scientifique. La communauté des archéologues ou anthropologues développe-t-elle une réflexion pour éviter de telles dérives ?***

Je crains bien que non, ou alors je n'en suis pas informé. Je constate au contraire que ce procédé aurait plutôt tendance à se répandre. L'une des raisons en est la course aux crédits, indispensables pour pouvoir poursui-

<sup>5</sup> Cette expression veut qualifier d'importantes transformations sociales qui se sont produites au Néolithique, en conséquence notamment de la découverte de l'agriculture, qui a transformé le mode de vie de sociétés humaines qui étaient jusque-là celles de chasseurs-cueilleurs.

vre des recherches nécessitant d'importants moyens financiers. Les financeurs, laboratoires et autres sponsors souhaitent que leur investissement leur apporte de la « visibilité », et encouragent donc les publications rapides. Ce processus, qui a d'abord touché les anthropologues à la recherche des premiers hominidés, aboutit à une course médiatique au premier ceci, au plus ancien cela, au détriment des recherches de longue haleine, ou portant sur des sujets tout aussi intéressants mais moins prisés des journalistes. Il conduit aussi à privilégier les publications en anglais, et les chercheurs français sont fortement encouragés par leurs tutelles à publier dans des revues anglo-saxonnes. Je pense qu'en obéissant à ces modes, la recherche française se tire une balle dans le pied, mais je crains fort d'être très minoritaire sur ce point.

***Quels peuvent être, selon vous, les dangers de cette archéologie romantique, tant sur le plan académique que du point de vue de la diffusion de la connaissance ?***

Le principal danger est à mes yeux la diffusion et le renforcement de conceptions rétrogrades (fondamentalisme, créationnisme...) ou de théories dangereuses (racisme, eugénisme...) – avancées sous un masque faussement scientifique.

*Propos recueillis par Yann Kindo et Philippe Le Vigouroux*

## Références

- Abu el-Haj, Nadia. 1998. « Translating truths : Nationalism, the practice of archaeology, and the remaking of past and present in contemporary Jerusalem ». *American Ethnologist* 25 (2) : 166-188.
- Chapoutot, Johann. 2008. *Le National-Socialisme et L'Antiquité*. Paris : PUF.
- Fagan, Garrett G. 2002. Alternative archaeology. In *The Skeptic Encyclopedia of Pseudoscience*. Ed. Michael Shermer. Santa Barbara [California] : ABC-CLIO, Inc.
- Fagan, Garrett G. 2006. *Archaeological Fantasies. How Pseudoarchaeology Misrepresents the Past and Misleads the Public*. London : Routledge.
- Feder, Kenneth. 1996. « Frauds, myths and mysteries : Science and pseudosciences in archaeology ». In *Frauds, Myths and Mysteries : Science and Pseudosciences in Archaeology*. Mountain View : Mayfield.
- Gosden, Chris. 2006. « Race and racism in archaeology : An introduction ». *World Archaeology* 38 (1) : 1-7.
- Le Quellec, Jean-Loïc. 2009. *Des Martiens au Sahara. Chroniques d'archéologie romantique*. Arles : Actes Sud / Errance.
- Le Quellec, Jean-Loïc. 2010. *La Dame Blanche et l'atlantide. Enquête sur un mythe archéologique*. Arles : Errance / Actes Sud.
- McKusick, Marshall. 1982. « Psychic archaeology : Theory, method, and mythology ». *Journal of Field Archaeology* 9 (1) : 99-118.
- MacEachern, Scott. 2006. « Africanist archaeology and ancient IQ : Racial science and cultural evolution in the twenty-first century ». *World Archaeology* 38 (1) : 72-92.
- Stoczkowski, Wiktor. 1999. *Des hommes, des dieux et des extraterrestres. Ethnologie d'une croyance moderne*. Paris : Flammarion, 474 p.
- Wiwjorra, Ingo. « Ex Oriente Lux », « Ex Septentrione Lux » : Über Den Widerstreit Zweier Identitätsmythen. In *Prähistorie Und Nationalsozialismus. Die Mittel-Und Osteuropäische Ur-Und Frühgeschichtsforschung in Den Jahren 1933-1945*. Edited by Achim Leube and Morten Hegewisch. Heidelberg : Synchron Verlag, 2002.





### *Des Martiens au Sahara* *Chroniques d'archéologie romantique*

Jean-Loïc Le Quellec

Actes Sud, 2009, 318 pages, 25 €



Dans cet ouvrage, Jean-Loïc Le Quellec offre, en une trentaine de courts chapitres, un large panorama de ce que peut produire la « pseudo-archéologie ». La note d'intention épouse pleinement les objectifs qui sont ceux de l'AFIS : « *Lecteurs et spectateurs ne sont pas toujours bien armés pour déceler les erreurs et tromperies qui abondent dans ces productions, et soit les prennent au pied de la lettre en tenant pour garanti ce que racontent (ou inventent) leurs auteurs, soit concluent inexactement qu'il y a là matière à controverse* ». Mais « *pourquoi perdre du temps avec de telles élucubrations ?* », penseront certains. « *Parce que les thèses fondamentalistes et créationnistes ne peuvent séduire que des per-*

*sonnes mal informées, et parce que l'archéologie fantasque (ou romantique, ou alternative, ou pseudo-archéologie) véhicule souvent des idées racistes, en recyclant éternellement les mêmes billevesées. La mauvaise archéologie peut faire sourire, elle n'en est pas moins potentiellement dangereuse* » (p. 9-10).

L'auteur identifie les principaux vecteurs médiatiques de la diffusion de ces thèses fantaisistes et constate que les erreurs se répètent d'ouvrage en ouvrage malgré les démentis – comme cette erreur d'interprétation consistant à lire dans un bas-relief maya du VII<sup>e</sup> siècle la représentation d'un cosmonaute<sup>1</sup>. Jean-Loïc Le Quellec résume ainsi la démarche typique des pseudo-archéologues : « *Ignorant la documentation archéologique pourtant largement disponible, ils s'attachent à une poignée de documents très bien connus des spécialistes mais qu'ils cherchent à faire passer auprès du public pour de précieux témoignages ignorés des chercheurs "officiels", soigneusement cachés au fond des réserves des musées ou récemment découverts. S'extasiant sur l'intelligence ou la technologie supérieure qui leur paraissent nécessaires à la confection de ces objets, décors ou monuments (puisqu'ils n'ont eux-mêmes pas la moindre idée à ce propos), ils déniaient ensuite aux "indigènes", "primitifs" et autres "sauvages" toute capacité à les avoir réalisés. Enfin, ils cherchent dans l'espace ou vers des lieux imaginaires (comme*

<sup>1</sup> Cet exemple avait déjà été évoqué en détail dans l'ouvrage classique d'Henri Broch, *Le Paranormal*. Le premier auteur de cette interprétation cosmonautique, Anton Paul Eric, avait fait l'objet de ce commentaire de Carl Sagan : « *À chaque fois qu'il voit quelque chose qu'il ne comprend pas, il l'attribue à une intelligence extraterrestre, et comme il ne comprend pratiquement rien, il voit des intelligences extraterrestres sur toute la planète* » [cité par J.-L. Le Quellec p. 15].

*l'Atlantide) des intelligences supérieures, technologies hyper-avancées, sagesse transcendante et autres Grands Inconnus qui seuls auraient pu donner corps aux pièces par lesquelles ils espèrent nous convaincre » (p. 19). En général, l'auteur avance l'idée qu'il est très hasardeux de se lancer dans une interprétation des peintures rupestres en l'absence des auteurs de celles-ci, qui pourraient confirmer ou non l'interprétation proposée. Même ce pauvre Indiana Jones, modèle revendiqué des archéologues romantiques et aventuriers, se voit explicitement remis en cause à propos de sa manière de lutter contre les archéologues nazis : « On pourrait s'attendre à ce qu'il les contre en pratiquant, lui, une archéologie véritablement scientifique, par exemple en effectuant de minutieuses fouilles, mais non : lui aussi recherche l'Arche d'Alliance ou le Graal en se tenant au-dessus des lois de protection du patrimoine des pays où il opère, et surtout en confortant le mythe de l'archéologue-aventurier à la recherche d'objets-symboles nécessaires à l'accomplissement de projets politiques » (p. 22).*

Après un exposé de principes particulièrement pertinent, l'auteur, avec une ironie mordante, passe en revue sur vingt-huit chapitres des exemples d'archéologie romantique, avec souvent pour cible les créationnistes. Il est aussi inutile qu'impossible de tout recenser ici, mais l'on peut toutefois mettre en lumière certains phénomènes récurrents, comme celui de la « pareidolie », par lequel quelqu'un projette des images qu'il a en tête sur des objets (par exemple, des pierres sculptées par le hasard et la nature). Évoquons aussi les faux et autres canulars : dès 1889, un archéologue nommé Holmes (!) avait estimé que les trois quarts des objets de cuivre et sans doute le tiers des objets de pierre des collections des musées américains étaient des faux. « Cette pléthore de contrefaçons est due au fait que le gros des collections des musées a été obtenu par achat, à une époque où les fouilles véritables étaient très rares [...] »<sup>2</sup> (p. 57).

Beaucoup de ces petits récits servent de supports à la présentation des principes généraux de la zététique, qui viennent souvent conclure les chapitres sous forme de « morale de l'histoire ». Bien souvent, celle-ci est : « on voit ce que l'on croit plus qu'on ne croit ce que l'on voit ». À la lecture de ces exemples, on est parfois éberlué de la naïveté des victimes de faussaires : entre 1862 et 1870, le faussaire Vrain-Lucas a ainsi vendu au géomètre Chasles, pourtant membre de l'Académie des sciences, de très nombreuses pièces particulièrement fantaisistes, comme une lettre de défi que Jules César aurait rédigée à l'intention de Vercingétorix, et ce... en français ! Il ne faudrait toutefois pas trop ironiser sur la crédulité de nos ancêtres : en décembre 2006, la revue *Ça m'intéresse* annonçait encore en une : « Les stupéfiantes révélations d'un site archéologique : on a retrouvé le Paradis terrestre » !

Au total, cet ouvrage très solidement documenté nous fournit les armes pour porter le fer face aux pseudo-sciences sur des terrains moins balisés que l'homéopathie ou l'astrologie.

Yann Kindo

<sup>2</sup> D'après son catalogue en ligne, le musée du Quai Branly posséderait ainsi dans ses stocks 1469 faux identifiés.

# La Dame Blanche et l'Atlantide

## Enquête sur un mythe archéologique

Jean-Loïc Le Quellec

Acte Sud / Errance, 2010, 285 pages, 39 €



Selon les mots de l'auteur, « *L'héroïne du récit se trouve être une peinture rupestre qui fut interprétée comme étant celle d'une mystérieuse "Dame Blanche" autour de laquelle se cristallisèrent fantasmes et représentations collectives* ». Elle a été découverte dans le massif du Brandberg en Namibie, en 1918, par l'explorateur allemand Reinhard Maack, puis popularisée par l'Abbé Breuil, qui joua un grand rôle dans la constitution de la science préhistorique en France. Selon J.-L. Le Quellec, l'intérêt de cet épisode de l'histoire des sciences réside dans « *ses liens avec la thématique des "mondes perdus", représentée chez des milliers de romanciers, explorateurs, et quêteurs d'Atlantide qui l'élaborèrent parallèlement à l'expansion coloniale européenne, à l'évidence pour justifier cette dernière, ce pourquoi ce genre littéraire s'est dissous avec la décolonisation. [...] Ce qu'entend montrer ce livre, c'est qu'une toute petite image perdue dans un abri-sous-roche, au cœur d'une montagne namibienne écrasée de soleil, peut être vue comme une fenêtre éclairant des pans entiers de notre histoire culturelle [...]* ». L'ouvrage propose d'abord une traduction inédite d'extraits du carnet d'exploration de Maack, puis montre comment cette peinture rupestre et notamment sa figure centrale dite de la « Dame Blanche », a fait l'objet d'interprétations « diffusionnistes », réfutées dès l'origine, s'obstinant à voir dans ce personnage d'Afrique australe d'une grande beauté un type égyptien, phénicien ou crétois, en tous cas issu des bords de la Méditerranée. Il s'agit là d'une idée « *qui n'était pas pour déplaire aux savants, hommes politiques ou missionnaires persuadés de répandre les bienfaits de "la" civilisation (la leur) par le biais de la colonisation* » (p. 49). Reposant sur ce préjugé selon lequel tout cela est trop beau pour être autochtone, toutes les interprétations les plus fantaisistes se diffusent dans les années 1950, époque de la plus grande popularité de la « Dame ». Les nombreuses citations et témoignages d'époque présentés par J.-L. Le Quellec constituent un florilège impressionnant de préjugés racistes et coloniaux appliqués à l'archéologie. Il ne s'agit pas tant ici de détournement de la pratique scientifique à des fins racistes, comme cela a pu être le cas par ailleurs<sup>1</sup>, que d'aveuglement de scientifiques provoqué par des préjugés idéologiques racistes. On peut résumer l'intérêt de ce livre en empruntant à son auteur le style des en-têtes de chapitres, joliment décalqués de ceux de Jules Verne : « *Où l'on découvre une belle et riche iconographie – Où l'on se confronte à des documents de première main permettant d'élaborer sa réflexion avant de découvrir les analyses de l'auteur – Où l'on entre dans les détails d'une controverse archéologique exemplaire, à partir d'une documentation très fournie* ».

Yann Kindo

<sup>1</sup> Voir Bertrand Jordan, *L'humanité au pluriel. La génétique et la question des races*. Compte rendu dans SPS n° 282, juillet 2008.

# Philippe Buache, géographe d'exception ou devin ?

Frédérique Rémy

Frédérique Rémy est Directeur de recherche au CNRS, Legos / Observatoire Midi-Pyrénées.



« *L'art de combiner, poussé à un certain point, devient une espèce de divination* » peut-on lire dans l'éloge à Philippe Buache paru dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences* en 1773. En effet, les cartes de ce grand géographe sont surprenantes, notamment celles de la zone polaire australe. La carte trace avec justesse les grands traits de l'Antarctique, plusieurs décennies avant la découverte du continent. Encore faut-il préciser qu'il fallut attendre le milieu du XX<sup>e</sup> siècle pour pouvoir enfin connaître les limites de l'immense calotte polaire qui recouvre le continent. La carte de Buache est d'une telle ressemblance qu'elle

contribue à alimenter les théories les plus farfelues sur l'existence d'une société très en avance qui nous aurait légué la carte. Cependant, la lecture très attentive de son mémoire de 1757 paru dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, resitué dans le contexte de l'époque, nous prouve bien qu'il n'y a pas un trait de la carte laissé au hasard ou emprunté en aveugle à on ne sait quelle carte antérieure. La construction de la carte se fait grâce à deux hypothèses physiques fortes et de nombreuses observations<sup>1</sup>. Essayons de bien comprendre ces deux postulats à partir desquels Philippe Buache a extrapolé ce que pouvait être le continent Antarctique.

## La fuite des montagnes

Philippe Buache naît le 7 février 1700 en Champagne dans une famille modeste. Il dessine excessivement bien et est très vite remarqué par une relation de la famille qui lui enseigne les mathématiques et le goût des arts, si bien qu'il fait des études d'architecture et remporte son premier concours dès les années 1721. Il rencontre alors le géographe Guillaume Delisle, considéré comme le premier géographe moderne, membre de la famille Delisle qui possède une maison d'édition quai de l'Horloge à Paris. Guillaume fait embaucher Buache au Dépôt des plans, cartes et journaux de la marine, récemment créé par le roi. La précision de ses traits (à l'époque, la cartographie était autant un art qu'une science<sup>2</sup>) et le soin avec

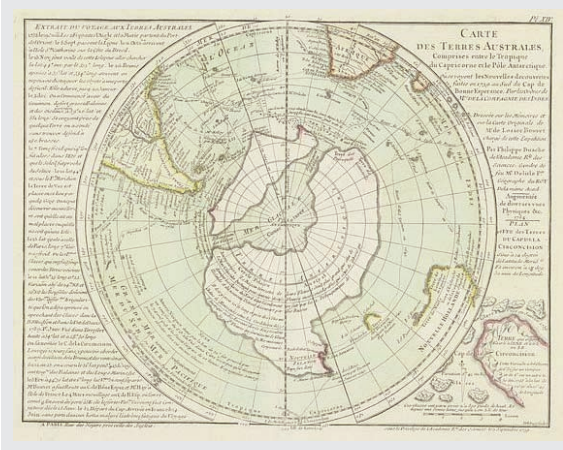
<sup>1</sup> Frédérique Rémy, *Histoire des pôles, Mythes et réalités polaires au XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècle*, Éditions Desjonquères, 2009.

<sup>2</sup> Numa Broc, « Un géographe dans son siècle, Philippe Buache (1700-1773) », *Dix-Huitième siècle*, 1971.

lequel Buache porte le moindre détail sur les cartes le font remarquer et il lui est proposé une mission en Russie septentrionale pour aller relever les côtes et la géographie locale. Lorsque Guillaume Delisle décède, en 1726, Buache décide de rester auprès de sa veuve et de sa fille, qu'il épousera plus tard, et de poursuivre les travaux de son protecteur. Commence alors sa carrière qui le conduira à devenir premier géographe du roi en 1729. En 1740, il profite d'une importante inondation à Paris pour dessiner la topographie de la capitale. À son habitude, qui fera sa renommée, il arpente les rues et note soigneusement la hauteur de l'eau au fil de l'inondation pour calculer les lignes de même niveau. Il remarque que des caves profondes se vident d'elles-mêmes alors que des caves plus proches du niveau de la rue gardent leurs eaux. Il en déduit l'existence d'une importante nappe souterraine qui longe les eaux de la Seine.

À partir des années 1745, Buache s'intéresse à la structure du globe terrestre. Il profite des progrès de l'époque dans le calcul des longitudes pour reprendre et améliorer les cartes des Delisle. Il commence par dessiner sur une carte les différents objets terrestres : les bassins, les montagnes, les rivières, les fleuves, les lacs. Il remarque que les plus grands fleuves partent des plus grandes montagnes. Ainsi, sans connaître la géographie exacte des différents continents, la position des grands bassins ou des grands estuaires lui permet de déduire l'existence d'une importante montagne. Il les ajoute à la carte et remarque que ces montagnes semblent alignées les unes avec les autres. Il comprend que le globe possède d'importantes chaînes qui vont d'Est en Ouest ou d'un pôle à l'autre. Il bâtit alors une théorie dans laquelle les chaînes de montagnes sont comme le squelette de la Terre, qui la consolide et sépare les différents grands bassins de drainage.

Voici donc les deux postulats importants qui vont conduire plus tard à la construction de la carte : la puissance d'un fleuve cache l'importance des montagnes et du bassin qu'il draine, et les montagnes sont comme la charpente du globe, alignées dans la direction Nord-Sud ou Est-Ouest. Penchons-nous maintenant sur le contexte de l'époque.



### La carte de Philippe Buache

Carte des terres Australes comprises entre le Tropique du Capricorne et le Pôle Antarctique... par les ordres de Mrs. de la Compagnie des Indes... / par Philippe Buache... Augmentées de diverses vues physiques, 1754.

Source : <http://nla.gov.au/nla.map-nk1534>



## Les théories polaires de Buffon

Le grand naturaliste français, Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon, fait entrer les glaces polaires au cœur des débats scientifiques du milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle. Dès 1749, les trois premiers tomes de sa monumentale *Histoire Naturelle* paraissent. Le livre a alors un immense succès mais dérange, notamment parce qu'il ose ranger l'Homme parmi les animaux. Il dérange aussi car Buffon essaie d'estimer l'âge de la Terre et trouve une valeur très nettement supérieure (plus de dix fois) à l'âge biblique couramment admis. Pour lui, la Terre est une fraction du Soleil formée par le choc d'une comète sur celui-ci. Un tel choc a éjecté une boule de feu qui depuis gravite autour du Soleil et tourne sur elle-même. Depuis, notre planète refroidit : sa croûte est ainsi parsemée de boursofflures, d'aspérités et autres anfractuosités. Le refroidissement de la Terre explique aussi le fait que la température dans les mines augmente avec la profondeur : le centre de notre globe est encore chaud. Cette théorie est capitale dans la pensée géologique et climatique de l'époque. C'est notamment elle qui lui a permis d'estimer l'âge de la Terre en comparant les vitesses de refroidissement de différents matériaux, de différents volumes.

« *Le globe n'a pas pu se refroidir tout à coup au point où il est aujourd'hui... Le climat du pôle a éprouvé des degrés successifs de moindre chaleur et de refroidissement* », écrit-il. Les pôles entrent alors dans notre histoire. Puisqu'ils se sont refroidis plus tôt, la vie y a démarré plus tôt. Ceci explique la présence des « éléphants » que l'on commençait à trouver dans le sol gelé de Sibérie.

Mais l'état des pôles est un avant-goût de ce qui nous attend dans le futur. Il est donc impératif d'étudier les glaces polaires, d'en observer le comportement et surtout leur avancée certaine, vers les zones tempérées. Buffon demande à tous les cartographes, géographes, marins ou naturalistes de noter leurs observations et collecte durant sa vie entière toutes les informations sur le moindre iceberg rencontré et relève consciencieusement la position extrême de tous les champs de glace mentionnés. Buffon est très exigeant auprès des cartographes, si bien que de nombreuses cartes très précises commencent à être compilées. Il incite en particulier son ami d'enfance, Charles de Brosses, président du Parlement de Dijon à faire son immense compilation *L'histoire des navigations aux terres australes*, parue en 1756, dans laquelle sont consignés tous les détails relevés par les navigateurs polaires : présence de côtes, d'icebergs, de vagues, de courants.

Il manque encore une étape clé pour pouvoir reconstituer ce que pourrait être l'Antarctique à partir de ces observations et de la théorie de Buache. Il se trouve que ce maillon manquant est une erreur, due à l'époque au fait qu'il est difficile de concevoir que la mer puisse geler et à la confusion de toutes les formes de glaces flottantes, appelées, quelles que soient leurs origines, « glaçons ». On pensait à l'époque que les pôles – du moins le pôle Nord – étaient un océan entouré d'une infranchissable barrière de glace. Buffon, se penchant sur ce problème, écrit : « *même si l'on acceptait*

OBSERVATIONS  
GÉOGRAPHIQUES ET PHYSIQUES,

Où l'on donne une idée de l'existence des Terres Antarctiques, & de leur Mer glaciale intérieure ; Avec quelques Remarques sur un globe physique en relief, d'un pied de diamètre, qui sert de modèle pour celui de neuf pieds.

Par M. BUACHE.

12 Novemb.  
1757.

UNE connoissance de l'étendue & de la figure des Terres Antarctiques, avec les chaînes de montagnes & les fleuves qu'elles peuvent contenir, auroit rendu le système physique de la Terre, que j'ai présenté en 1752, entièrement complet. Mais comme il s'agissoit de fixer par ce plan l'enchâssement ou la liaison des continents connus par la continuation des chaînes de montagnes, tant terrestres que marines, je me suis contenté d'indiquer seulement trois points de liaison avec les terres antarctiques dans mon Planisphère.

La première liaison se fait de la pointe de l'Amérique à la terre & au port de Drack ; la seconde de la pointe d'Afrique au cap de la Circoncision ; & la troisième va du continent austral ou de la Nouvelle-Hollande à la Nouvelle-Zélande. Ce dernier pays qui est connu par la navigation de Tâlmán Hollandois, en 1642, étant fort élevé, me paroit devoit être considéré comme la tête des chaînes de montagnes antarctiques qui se joignent d'un côté aux Cordillères, & qui doivent être, comme elles, près des côtes de la grande mer.

Cà été uniquement avec ces trois points, servant de liaisons, que j'ai publié mon Planisphère physique. J'ai donné depuis la carte des terres antarctiques avec la mer glaciale que j'y conjecture, & c'est ce dont je dois aujourd'hui rendre raison. Le

Le Mémoire de Buache publié en 1757

l'idée, "contre toute apparence", que le froid au pôle est si fort que la superficie de la mer puisse être glacée, on ne concevrait pas mieux comment ces énormes glaces qui flottent pourraient se former, si elles ne trouvaient pas un point d'appui contre les terres, d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du Soleil ». Si la mer ne peut pas geler, les glaces que l'on observe sur l'océan ne peuvent donc provenir que d'un continent d'où elles sont charriées. Cette affirmation est appuyée par les dires des marins qui assurent que la glace rencontrée en mer n'est pas salée. Les endroits où l'on rencontre d'importants champs de glace sont donc à proximité de grands fleuves qui les charrient...

## La synthèse de Buache

La présence d'un immense continent centré sur le pôle Sud est un acquis des Grecs pour qui, la Terre étant ronde, il devait y avoir un contrepoids à sa « base ». Une *Terra australis incognita* a donc de tout temps été présente sur les cartes du monde, s'étalant autour du pôle Sud.

Lorsqu'en 1752, Philippe Buache présente son système physique de la Terre, il regrette de n'avoir rien à dessiner au pôle Sud, bien qu'il croie à l'existence d'un continent austral. Il s'inspire des cartes des précédents géographes et des récits des marins pour construire le continent et ajoute à ces informations de nombreuses réflexions consignées dans son article paru en 1757 dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences*<sup>3</sup>. À son habitude, il extrapole « la fuite » de la cordillère des Andes et des montagnes de l'Afrique qui posent les deux échine du continent. Ensuite, il liste par tranches de longitudes, les lieux où les marins ont le plus observé d'icebergs : Sharp et Davis vers 300°, Halley vers 345°, et surtout les immenses blocs de glace observés en début d'été austral par Lozier-Bouvet, « de deux à trois cents pieds de haut et de deux à trois lieues de tour » couvrant une longitude de 7° à 52°. D'après Buffon, la mer ne pouvant pas geler, ces blocs de glace proviennent de grands fleuves. D'après le système du géographe, s'il y a des grands fleuves, c'est qu'il y a un grand bassin et de hautes montagnes en amont.

<sup>3</sup> Philippe Buache, Observations géographiques et physiques, où l'on donne une idée de l'existence des terres antarctiques et de leur mer glaciale intérieure, avec quelques remarques sur un globe physique en relief, d'un pied de diamètre, qui sert de modèle pour celui de neuf pieds, *Mémoires de l'Académie Royale des sciences*, 1757.

À partir de cette certitude, l'ensemble du continent va se dessiner. Le continent doit donc être imposant pour posséder de tels fleuves. Par ailleurs, les glaces flottantes ne sont pas réparties de la même façon sur toutes les longitudes, on en a observé plus qu'ailleurs du côté de la pointe africaine. Ces remarques l'incitent à imaginer une partie du continent disjointe, plus petite et probablement composée d'îles, vers les Andes. La partie principale, face à l'Afrique, est décentrée du pôle afin que les fleuves ne soient pas perpétuellement gelés et puissent charrier des glaçons. Les îles de glaces flottantes observées par Lozier-Bouvet, dit-il, « *indiquent nécessairement une mer intérieure sous le pôle où les glaçons s'accumulent, grossissent prodigieusement et s'attachent les uns aux autres* ». Il dessine de part et d'autre de cette hypothétique mer polaire intérieure, deux parties, l'une plus grande que l'autre pour expliquer la dissymétrie des icebergs observés. Il imagine que la plus petite partie ne doit pas être plus grande que le Groenland, au vu du faible nombre d'icebergs rencontrés.

C'est par ce raisonnement que Buache arrive à une représentation extraordinairement proche de la réalité.

## La postérité de sa carte

Le système de Buache connaîtra un franc succès. Il entre à l'Académie des Sciences en 1752. Seul le géologue Nicolas Desmarest, qui écrit l'article « géographie physique » dans l'*Encyclopédie* s'attaque à l'approche « *superficielle et géométrique* » de Buache. Il encourage ses lecteurs à se méfier de l'imagination et vise particulièrement Buffon et le géographe<sup>4</sup>. Pour montrer jusqu'à quelles absurdités peut conduire leur méthode, il prend comme exemple leur vision de l'Antarctique qui n'est fondée, dit-il, « *sur aucune base ni sur aucun principe solide et raisonné* », mais sur la « *confiance accordée, sans discussion, à des navigations aventurées* »<sup>5</sup>. Il ne croit pas nécessaire d'imaginer de grands fleuves pour expliquer la présence de glaçons, ce en quoi il n'a pas tort, mais il ne propose pas pour autant d'autres explications. L'ensemble du système de Buache perdurera relativement longtemps.

Philippe Buache meurt en 1773, l'année même où le marin anglais Cook franchit pour la première fois le cercle polaire austral. Il repousse le continent au-delà de ce cercle et déclare à son retour avoir prouvé « *sans réplique possible* » qu'il n'y a pas de continent vivable au sud du cercle polaire austral.

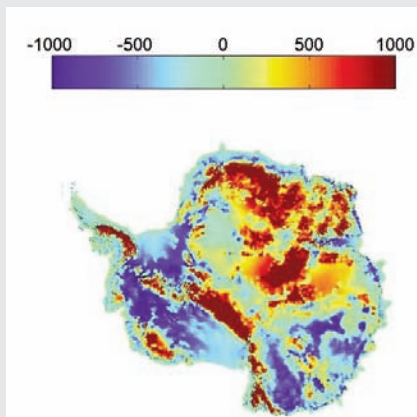
La mer centrale et le passage entre les deux parties de l'Antarctique n'existent pas, mais ils resteront longtemps ancrés dans les esprits. C'est ce fameux prétendu détroit qu'emprunteront en 1838, Arthur Gordon Pym puis Jeorling et Len Guy<sup>6</sup>, héros de Jules Verne partis à la recherche du

<sup>4</sup> Isabelle Laboulais-Lesage, « Voir, combiner et décrire : la géographie physique selon Nicolas Desmarest », *Revue d'Histoire moderne et contemporaine*, 2004.

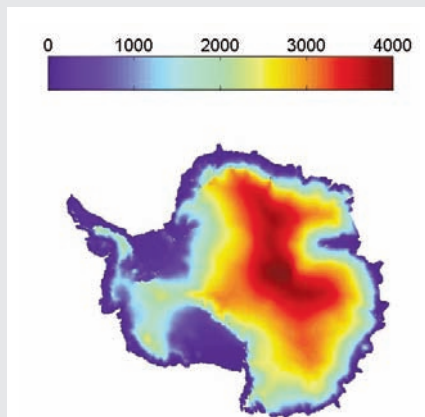
<sup>5</sup> Nicolas Desmarest, « Géographie-Physique », *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, 1757.

<sup>6</sup> Edgar Poe, *Arthur Gordon Pym*, 1838, traduit par Baudelaire et Jules Verne, *Le sphinx des glaces*, 1897.

## L'Antarctique, aujourd'hui



Topographie du socle rocheux sous la glace obtenue à partir de compilations de données de terrain, exprimées en mètres. Le poids de la glace a enfoncé le continent par le phénomène dit d'isostasie. Si la glace ne recouvrait pas le continent, il aurait par endroits plus de 1000 m d'altitude en plus. (Droits : Remy/LEGOS)



Topographie de la surface de l'Antarctique en mètres, obtenue à partir de l'altimètre du satellite européen ERS-1. À basse altitude, les zones en bleu foncé sont des plates-formes de glace flottante desquelles se détachent les icebergs. On remarque les deux grandes plates-formes de Ross (en bas à gauche) et de Weddell (en haut à gauche) qui joignent la partie imposante de l'est (à droite de la carte) à la partie plus petite à l'ouest. Le plus haut sommet atteint 4200 m d'altitude. (Droits : Remy/LEGOS)

héros d'Edgar Poe. Les deux écrivains bien documentés (surtout Jules Verne, au fait de la science de son époque) non seulement font traverser l'Antarctique, de part en part, à leurs héros mais imaginent aussi une montagne aimantée au pôle qui sera d'ailleurs fatale à Arthur Gordon Pym.

Il faut attendre 1947, l'expédition de l'amiral Byrd, pour commencer à douter de cette mer intérieure. En fait, l'intuition de Buache était bonne. L'Antarctique a bien deux parties distinctes, l'une à l'Est vers l'Australie, l'autre à l'Ouest plus petite dont la péninsule se rapproche de la Terre de Feu, dans le prolongement de la cordillère des Andes. Ses deux parties sont actuellement (et ce, depuis environ 15 millions d'années) recouvertes de quelques kilomètres d'épaisseur de glace. Entre les deux parties du continent, deux vastes échancrures reçoivent la glace qui s'écoule du continent et forment ainsi les immenses plates-formes de glace de Ross et de Weddell, qui, à leur tour, forment le plus grand nombre d'icebergs. Ce sont ces deux grandes zones, pourvoyeuses de « glaçons », qui ont donc permis la construction de la carte de Buache. La rotation de cette carte par rapport à la réalité peut être expliquée par le courant circumpolaire qui entraîne les icebergs dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'Antarctique et par la confusion entre les glaces de mer et les icebergs. Il est probable que les grands champs de glace observés vers 50° de longitude

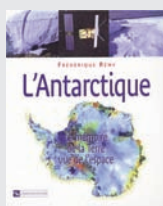
par Lozier-Bouvet soient des glaces de mer très présentes dans ce secteur. De nos jours, l'Antarctique reste un continent difficile d'accès et peu exploré mais la télédétection par satellite en permet une cartographie totale avec une excellente précision. Notamment, depuis le lancement d'ERS1, le premier satellite de l'Agence Spatiale Européenne à vocation polaire, le relief de la surface, dépassant 4200 m d'altitude, est connu au mètre près<sup>7</sup>. ■

<sup>7</sup> Frédérique Rémy, *L'Antarctique, la mémoire de la Terre vue du ciel*, CNRS Éditions, 2003.

### Les ouvrages de Frédérique Rémy

#### Antarctique, présent, passé, futur

CNRS Éditions, 2003, 192 pages, 20 €



Depuis près de trente ans, des satellites survolent l'Antarctique et le lancement de nouveaux systèmes spatiaux dédiés a permis de mieux comprendre et de surveiller les rouages complexes de la dynamique de la glace et du climat austral. Ce livre s'attache particulièrement à l'apport des techniques spatiales qui donnent une nouvelle vision globale et synoptique de ce continent aux conditions d'accès et d'observations in situ si difficiles. Les différents mécanismes climatiques ou dynamiques y sont expliqués à travers des représentations issues d'observations satellite.

#### Histoire de la glaciologie

Vuibert, 2007, 169 pages, 19 €



C'est toute l'histoire de la glaciologie depuis l'Antiquité que Frédérique Rémy, spécialiste du sujet, nous raconte ici. Soucieuse de divulguer les connaissances scientifiques, elle s'attache à montrer comment cette histoire de la glaciologie effleure tour à tour celles de la rotondité de la Terre, de la météorologie, de la cristallographie, de la thermodynamique, de la géologie, de la mécanique des solides et, surtout, celle du climat – passé, actuel et futur ; elle nous fait rencontrer philosophes, marins, astronomes, explorateurs, naturalistes, géographes, physiciens ou climatologues, tous acteurs historiques de la glaciologie.

#### Histoire de pôles : Mythes et réalités polaires, 17e-18e siècles

Éditions Desjonquères, 2009, 207 pages, 20 €



Protégés par une infranchissable barrière de glace, animés de phénomènes atmosphériques féériques, les pôles, aux nuits et aux jours longs de six mois, furent longtemps les lieux les plus mythiques du monde. Du XVII<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle, ils fascinèrent les esprits, excitèrent les imaginations et suscitèrent les aventures. Poètes, astronomes, géographes, explorateurs, philosophes, naturalistes, utopistes, tous y projetèrent leurs visions, leurs espérances, leurs appréhensions ou leurs fantasmes. Les plus grands – Descartes, Leibniz, Kant, mais aussi d'Alembert, Halley ou Buffon – échafaudèrent théorie sur théorie à propos de ces territoires inaccessibles jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Et même alors, quand on comprendra enfin que les pôles ne sont que des territoires gelés et inabordables, on y placera toujours l'Atlantide, on y verra encore le passé et l'avenir de la Terre, la cause des marées et des courants. Rétif de La Bretonne, en une étrange prémonition, imaginera même la montée des mers sous l'effet de la fonte des glaces. Au long de cette histoire, où les explorations se mêlent aux spéculations sur les taches du Soleil, le magnétisme de la Terre, l'origine des fossiles, les causes du Déluge, la localisation du Paradis, les avatars des cosmogonies et les balbutiements de l'évolution, imaginaire poétique et hypothèses scientifiques ne cessent de se compléter et de se répondre.



# Placebo, es-tu là ?

Jean Brissonnet

Ancien vice-président de l'AFIS, **Jean Brissonnet**, est physicien appliqué.

Il a créé et développe le site : [www.pseudo-medecines.org](http://www.pseudo-medecines.org)

Jean Brissonnet est l'auteur de *Les pseudo-médecines, un serment d'hypocrites* (book-e-book, 2003) et *Les médecines non conventionnelles ou les raisons d'une croyance* (book-e-book, 2009)



*« En fait, vous n'avez pas besoin de donner un placebo pour obtenir un effet placebo et donc nous pouvons maintenant réfléchir à comment nous pouvons maximiser la composante placebo dans des soins de routine. »*

Damien Finniss 2010

La scène se passe dans un bloc chirurgical où l'on se prépare à effectuer une opération de la cataracte. Le patient est étendu sur la table d'opération. On est passé quelques minutes plus tôt pour étaler sur sa cornée le gel anesthésique qui permettra de réaliser l'opération sous simple anesthésie locale. Le chirurgien arrive en compagnie de l'anesthésiste. Ils sont en grande discussion et ne semblent pas vraiment d'accord.

– *« Il est prouvé, affirme le chirurgien, que dans un traitement médicamenteux, 30 % de l'action obtenue est due à l'effet placebo ».*

– *J'en doute, rétorque son interlocuteur, je pense que cette histoire de placebo fait partie des mythes médicaux au même titre que le fait que nous n'utilisions que 10 % de notre cerveau, que les cheveux et ongles poussent après la mort ou que les téléphones cellulaires créent des interférences dans les hôpitaux<sup>1</sup>.*

– *Non, affirme le chirurgien, du ton de celui qui tient la première place, ce fait est avéré et a été prouvé par de nombreuses études.*

L'anesthésiste hoche la tête avec un léger sourire, mais ne rétorque pas. Quant au patient qui, par hasard, aurait beaucoup de choses à dire sur le sujet, il garde le silence, car la moindre des prudences veut qu'on ne polémique pas avec quelqu'un qui est en train de vous aspirer le cristallin.

Cette anecdote, authentique, serait sans intérêt si elle ne concernait pas deux membres du corps médical. Pourquoi pareille incertitude ? Pourquoi pareille méconnaissance d'un sujet pourtant fondamental ? Cette foi en un placebo surpuissant, magique et mystérieux, est chose courante dans le public et elle sert de justification au recours à des médecines non conventionnelles qui n'ont jamais été capables de présenter de preuves solides d'efficacité ; mais on voit qu'elle persiste toujours dans le corps médical.

<sup>1</sup> Ces mythes et plusieurs autres ont été réfutés dans un article « Medical myths » BMJ 2007 ;335 :1288-1289 (22 December).

Pour savoir si l'effet placebo est une réalité ou s'il est à placer dans la même catégorie que les esprits frappeurs, il est bon de remonter un peu dans l'histoire.

## Historique de l'effet placebo

Bien qu'il soit connu depuis fort longtemps, la reconnaissance de l'effet placebo découle de la généralisation des études cliniques contrôlées (ECC) par la Cornell Conferences of therapy en 1946. La popularisation de cet effet ne sera réelle qu'après les publications de Beecher (1955) et de Haas (1959).

Beecher étudie 15 articles rendant compte du traitement de 1052 patients et estime l'effet placebo, toutes pathologies confondues, à une moyenne de 32 %. Ces résultats sont confirmés par Haas, quelques années plus tard, à partir de 1400 cas issus de 96 articles. Il trouve lui aussi une moyenne de l'ordre de 30 %, mais distingue de notables variations selon les pathologies. Les améliorations dans le domaine de la douleur pouvant aller de 15 % à 60 %.

La conséquence de ces articles sera la mise en place d'un modèle additif simple qui considère l'effet placebo comme la différence entre l'effet global observé et l'effet pharmacologique. Il est alors textuellement défini comme « *le changement d'état clinique produit par l'administration d'un placebo* ».

Cette définition est importante, car elle attribue une causalité (« produit par ») à ce qui n'est en fait qu'une corrélation. Il faudra attendre longtemps pour que cette conception soit remise en cause. La raison en est que l'effet placebo est un mécanisme fort peu connu, parce que fort peu étudié.



*Le clin d'œil de José*

### Placebo



– *Des gélules fabuleuses ! Quand je regarde la boîte, j'arrête de tousser !*

Ce manque d'intérêt vient sans doute du fait que l'effet placebo se positionne en concurrence avec l'action du médecin et lui retire un peu du mérite de la guérison. De plus, le placebo n'intéresse pas l'industrie pharmaceutique à laquelle on doit le financement de la majorité des études. Celle-ci se contente de rechercher l'effet pharmacologique de son produit et se soucie fort peu des autres mécanismes d'action.

En un demi-siècle, on recense une vingtaine d'études sur le placebo proprement dit, et quelques centaines seulement sur le placebo dans le cadre d'études pharmacologiques. Ceci est à comparer aux très nombreuses études réalisées sur les médicaments.

Les conséquences de cet état de fait sont nombreuses. Elles vont de la mise en avant, y compris dans des articles relativement récents, de nombreuses études anciennes à la méthodologie incertaine, à la persistance de certaines idées reçues – dont le fameux 30 % – et la non-remise en cause des modèles utilisés.

Les auteurs d'un article (Kienle et Kiene, 1997) qui fut l'un des premiers à désacraliser l'effet placebo écrivent : « *Les fausses impressions d'effets placebo peuvent être produites de différentes manières* ». Ils citent de nombreux exemples parmi lesquels : « *L'amélioration spontanée* », « *la fluctuation des symptômes* », « *la régression à la moyenne* », « *la prise d'un traitement supplémentaire* », « *un biais dans l'échelle d'évaluation* », « *des réponses de politesse* » et bien d'autres encore. Et ils constatent : « *Ces facteurs sont encore fréquents dans la littérature moderne sur le placebo* ».

Sachant que plus de 800 articles ont été analysés par les auteurs, on peut noter que toute référence antérieure à cette publication doit être prise avec la plus grande circonspection.

## La remise en question

Cette remise en question viendra du fait que de nombreux chercheurs constatent qu'on ne tient pas compte de la guérison naturelle, ce qui est assez curieux dans la mesure où de nombreuses pathologies guérissent spontanément. Par exemple, le journal *Prescrire*, dans son numéro de

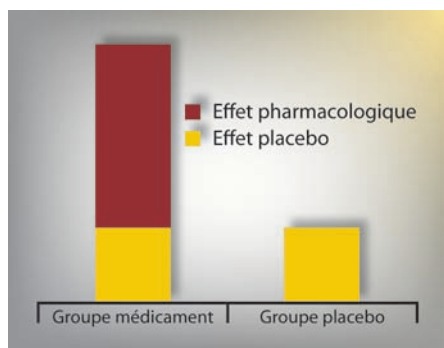


Figure 1 : Illustration initiale de l'effet placebo

février 2007, écrit, à ce sujet : « *on estime qu'en l'absence de traitement, 50 à 70 % des cystites aiguës simples guérissent spontanément, après avoir été le plus souvent asymptomatiques pendant plusieurs mois* ».

En fait, on appelle effet placebo le résultat obtenu dans le groupe qui est soumis à un placebo (Figure 1).

Il est donc nécessaire de concevoir une nouvelle modélisation dans laquelle l'effet constaté est égal à l'ef-

fet spécifique du médicament étudié, auquel vient s'ajouter un effet non spécifique complexe, dans lequel la guérison naturelle tient une bonne part.

On aura donc maintenant le schéma de la figure 2. L'équation qui en résulte devient :

effet observé = effet spécifique + guérison naturelle + un résidu que nous appellerons encore provisoirement effet placebo.

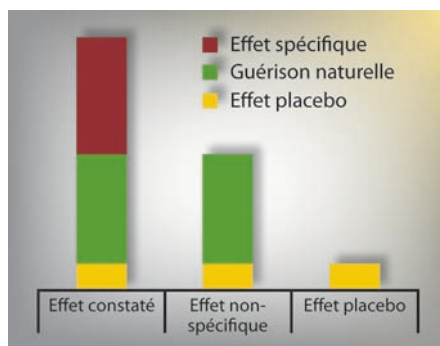


Figure 2 : Nouvelle illustration prenant en compte la guérison spontanée

Mais, ce nouvel « effet placebo » n'est-il pas à son tour constitué d'éléments différents ? On comprend aisément que parmi ceux-ci apparaissent en premier lieu les erreurs de mesure faites lors de l'essai. Ces erreurs de mesure sont multiples et dépendent du type d'étude réalisée. Les plus connues sont : le phénomène de régression à la moyenne, l'effet Hawthorne, le paradoxe de Simpson, le phénomène Will Rogers, etc (voir encadré). On peut en imaginer d'autres ; par exemple, une imprécision dans l'inclusion des sujets lors de l'essai ou le fait que les patients consultent plutôt lorsqu'ils sont au sommet de la crise.

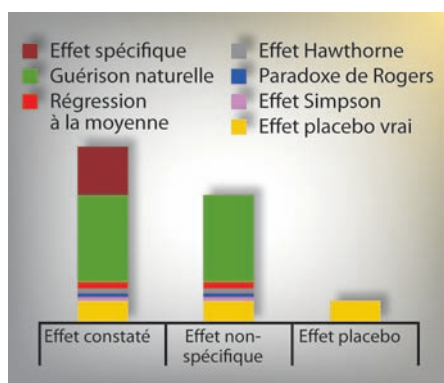


Figure 3 : décomposition plus complète des différents effets

Si l'on retranche à nouveau toutes ces erreurs de mesure, le résidu peut prendre le nom d'« effet placebo vrai », comme l'a proposé Ernst (1995), afin de bien le distinguer du « faux » effet placebo dont on parle traditionnellement.(figure 3)

## Les polémiques

Cet effet placebo est tellement réduit par rapport à la conception initiale que certains vont même jusqu'à se demander s'il existe vraiment. Le premier coup sérieux contre les idées reçues concernant l'effet placebo fut porté par Kienle et Kiene (1996).

Les auteurs eurent l'idée de reprendre l'étude de Beecher pour en vérifier la validité. Dans leur conclusion, ils écrivent : « Depuis 1955, lorsque Beecher a publié son classique *"The Powerful Placebo"*, il a été généralement admis que 35 % des patients présentant toute une grande variété de troubles peuvent être traités avec des placebos seuls. Au cours des dernières années, la moyenne des taux de guérison de 70 %, et jusqu'à 100 %, ont également été cités. [...] Il a été postulé que des placebos peuvent prolonger la vie, que leurs effets se produisent dans la chirurgie, ainsi que

## Erreurs et biais dans les mesures

**L'effet Hawthorne** : la modification des comportements naturels de sujets d'étude en raison de leur participation à cette dernière peut entraîner une surévaluation des effets du traitement, en particulier dans le groupe contrôle.

**La régression à la moyenne** : l'inclusion de patients avec des valeurs très élevées ou très basses à l'entrée dans une étude donne l'illusion que la variabilité statistique des mesures ultérieures est une amélioration sous traitement.

**Le paradoxe de Simpson** : lorsque des facteurs déterminants (in)connus (« confounders ») influencent les données, le résultat global d'une étude (de cas témoins) peut être complètement modifié par des analyses de sous-groupes.

**Le phénomène de Will Rogers** : l'accroissement des possibilités diagnostiques ou l'augmentation artificielle de la prévalence d'une maladie peut améliorer le pronostic d'un patient sans que ses paramètres de mesure aient subi un quelconque changement.

Extrait de : « Quatre effets, phénomènes et paradoxes de la médecine. Leur signification et leurs racines historiques », Peter Kleist. *Forum Med Suisse* 2006 ;6 :1023-1027

[http://www.medicalforum.ch/pdf/pdf\\_f/2006/2006-46/2006-46-194.pdf](http://www.medicalforum.ch/pdf/pdf_f/2006/2006-46/2006-46-194.pdf)

*dans la médecine... Dans cet article, la source du matériel qui forme la base scientifique de ces demandes a été examinée. L'analyse montre que les études sur lesquelles ces idées sont fondées, sauf peut-être dans l'asthme bronchique, ne peuvent en aucune manière justifier les conclusions tirées. La vérité est que l'effet placebo est contrefait par une variété de facteurs [...] »*

Et les auteurs sont les premiers à affirmer qu'« une autre erreur de jugement est le manque de clarté du concept de placebo lui-même ». Ils concluent sans ambages « que la littérature, relative à l'ampleur et la fréquence de l'effet placebo, n'est pas fondée et largement surestimée, si elle n'est pas entièrement fausse ». Ils posent enfin la question de savoir si l'existence du soi-disant effet placebo « n'est pas en effet lui-même en grande partie, ou totalement, illusoire ».

C'est ce qu'on appelle lancer un pavé dans la mare.

Cependant, cette étude, pas plus que la suivante publiée un an plus tard par les mêmes auteurs sur le même sujet (Kienle et Kiene, 1997), ne provoquera de réactions, bien qu'elle présente toutes les qualités requises et qu'elle soit publiée dans un journal de référence.

Et pourtant, ce n'est pas pour rien qu'on parle aujourd'hui couramment d'« erreur de Beecher » ! Il faudra attendre 6 ans pour qu'une autre étude, arrivant aux mêmes conclusions, réveille la torpeur des milieux médicaux.

En 2001, Hrobjartsson et Gotzsche publient un travail s'appuyant sur 214 études regroupant 8525 patients. Leurs conclusions sont les suivantes : « Nous avons trouvé peu de preuves, en général, que les placebos aient eu des effets cliniques puissants [...] ils ont de petits avantages possibles dans les



études qui s'appuient sur des résultats subjectifs et pour le traitement de la douleur » et ils concluent que « en dehors de la mise en place d'études cliniques, il n'y a aucune justification pour l'usage des placebos ».

Cette étude, qui va à l'encontre des idées reçues, va être, cette fois, largement contestée ; mais les controverses qui s'ensuivront seront très fertiles.

Pour mieux comprendre ce paradoxe, une autre équipe, Vase *et al.* (2002), reprend l'étude de Hrobjartsson en la séparant en deux méta-analyses suivant qu'il s'agit d'un essai sur le placebo ou d'un essai de médicaments comportant un groupe à évolution naturelle (c'est-à-dire qui ne reçoit ni médicament, ni placebo). Il montre que les deux groupes de l'étude Hrobjartsson sont, en fait, deux groupes placebo, car les patients du groupe à évolution naturelle savent qu'ils font partie d'une étude clinique et sont régulièrement évalués par les médecins. Ainsi donc, l'utilisation ou non d'un « objet » placebo ne change rien, et c'est pourquoi les auteurs proposent une nouvelle définition : « la réponse placebo est la réduction de l'un des symptômes à la suite de la perception par le sujet des facteurs liés à l'intervention thérapeutique ».

On constate donc que la terminologie qui entoure ce fameux placebo est extrêmement ambiguë, puisque l'effet placebo n'apparaîtrait plus lié à l'objet placebo et que cette définition nouvelle nécessiterait de bien distinguer « l'effet placebo », de « l'effet mesuré sur le groupe placebo » et de « l'effet du placebo ».

On ne saurait espérer la compréhension du public (ni même celle du corps médical, qui ne dispose pas forcément du temps pour se pencher sur ces subtilités syntaxico-sémantiques) sans recourir à une clarification, en cessant d'utiliser le même mot dans plusieurs acceptions sans rapport entre elles.

## Un essai de clarification

Il semble naturel, dans l'état actuel des choses, de distinguer deux cas. Si on est dans le cadre d'un essai clinique contrôlé, ce qui importe, c'est de déterminer l'effet spécifique du traitement. Le reste, qui se nomme « effet non spécifique », est constitué d'éléments complexes et n'intéresse pas le promoteur de l'étude qui cherche à évaluer l'efficacité spécifique d'une molécule donnée (figure 4).

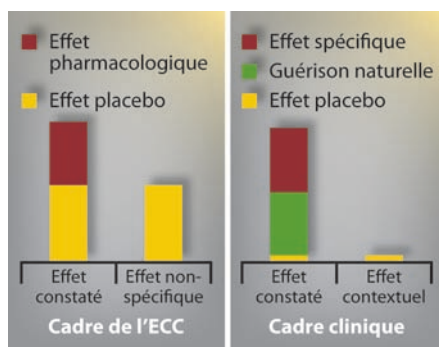


Figure 4

Dans le cadre clinique (traitement d'un patient) en revanche, l'effet constaté est égal à l'effet pharmacologique auquel s'ajoutent la guérison naturelle et un effet que nous avons nommé « placebo vrai », mais qu'il serait préférable, pour les raisons indiquées plus

haut, de désigner désormais par « **effet contextuel** »<sup>2</sup>, comme l'ont proposé plusieurs chercheurs (Di Blasi *et al.*, 2003, Miller et Kaptchuk, 2008). Les erreurs de mesure ont évidemment disparu dans ce cadre, ce qui explique que l'effet global puisse être légèrement inférieur à celui constaté dans le cas de l'étude clinique.

## Mise en œuvre de l'effet contextuel

Reste à savoir quels sont les éléments qui peuvent entrer en jeu dans la mise en œuvre et dans l'optimisation de cet effet contextuel.

Le premier élément est le rituel thérapeutique : les résultats sont différents selon la voie d'administration, le goût, le nom, le prix, la couleur, etc. Plusieurs études ont confirmé l'action de certains de ces paramètres.

Le second tient aux conditions environnementales : personnalité et croyances du patient, attitude de son entourage, lieu où se réalisent des soins, attention de l'équipe soignante, etc.

Enfin, il semble bien que l'élément majeur soit la relation patient/praticien.

Afin de déterminer l'influence de ces trois facteurs, d'évaluer leur importance relative et de voir comment ils peuvent être combinés pour apporter une amélioration clinique, Kaptchuk (2008) a constitué trois groupes de patients atteints du syndrome du colon irritable. Les premiers ont été placés en observation sur une liste d'attente, les seconds ont reçu une acupuncture placebo simple, et les troisièmes une acupuncture placebo accompagnée d'une attention particulière du praticien (relation chaleureuse, mise en confiance, attention soutenue). Au bout de six semaines, on a constaté un soulagement respectivement de 28 %, 44 % et 62 %. L'auteur conclut que « *les effets non spécifiques peuvent produire des résultats statistiquement et cliniquement significatifs, et la relation patient-médecin en est le principal composant* »

## Les mécanismes psychologiques

Les mécanismes psychologiques font intervenir deux éléments qui peuvent agir simultanément ou séparément : le conditionnement et la suggestion.

### Le conditionnement

Le conditionnement est connu depuis les travaux de Pavlov. Celui-ci a montré que si on habitue un chien à ce que l'arrivée de sa nourriture soit accompagnée par des stimuli sonores, au bout d'un certain temps, le réflexe de salivation du chien pouvait être déclenché par les seuls stimuli, en absence de nourriture. On retrouve ce mécanisme lors de la prise d'un placebo, et Gotzsche (1994) a pu écrire dans *The Lancet* : « *Une pilule de lactose a une action plus marquée chez des personnes ayant déjà réagi favorablement à la prise d'une benzodiazépine que chez celles qui n'en ont jamais pris* ».

<sup>2</sup> Dans la suite de cet article, le terme « effet placebo » désigne « l'effet placebo vrai » ou « effet contextuel ».

## La suggestion

Le pouvoir de la suggestion est connu depuis longtemps. On peut citer son utilisation par Mesmer sous le fallacieux prétexte d'un prétendu magnétisme animal ou, plus près de nous, par la fameuse méthode Coué.

Des études plus récentes mettent en évidence son rôle dans la mise en œuvre de l'effet contextuel. Ainsi, Thomas (1987) a suivi 200 patients atteints de maladies fonctionnelles. Il les a divisés en 4 groupes recevant placebo/rien et consultation positive/négative. Le premier groupe reçoit donc placebo et consultation positive (assurance du bon diagnostic, certitude de guérison), le second, consultation négative (hésitation sur le diagnostic, manque de confiance dans l'évolution de la maladie) sans placebo et les 2 autres groupes soit placebo et consultation négative, soit consultation positive sans placebo. Après 2 semaines, 64 % des patients bénéficiant d'une consultation positive voient leur état s'améliorer contre seulement 39 % pour les patients bénéficiant d'une consultation négative. Mais on ne constate aucune différence significative selon qu'ils reçoivent ou non un placebo. L'amélioration constatée est donc due à la suggestion créée par le médecin et n'a rien à voir avec la prise ou non d'objet placebo.

Ceci confirme bien que, comme l'écrivent Bourreau et Coichard (2003) : « *il est inutile de recourir à un placebo pour induire un effet placebo* ». Ce qu'on pourrait écrire plus clairement aujourd'hui en disant que l'objet placebo n'est pas nécessaire à l'effet contextuel.

## Mécanismes neurobiologiques

Comprendre les mécanismes psychologiques qui servent d'intermédiaires entre le contexte du soin et l'apparition d'un effet thérapeutique ne suffit pas. Encore doit-on chercher comment ces mécanismes psychologiques sont capables, à leur tour, de provoquer des modifications biochimiques et neurobiologiques qui, seules, peuvent être génératrices de résultats mesurables.

### Les opioïdes endogènes

Ce n'est pas un hasard si la très grande majorité des études sur le placebo s'effectuent dans le domaine de la douleur, qu'elle soit artificiellement provoquée ou non. C'est en effet dans ce domaine qu'on obtient les effets non significatifs les plus importants. On ne peut que constater l'extrême importance de l'effet contextuel dans le soulagement de la douleur. C'est pourquoi l'hypothèse a été faite que l'action constatée était due à la sécrétion d'opioïdes par l'organisme du patient. Les résultats des études sur ce sujet sont assez nombreux et concordants. Ils confirment cette hypothèse (voir encadré).

### Les neurotransmetteurs

#### La dopamine

Il a été remarqué que l'effet contextuel semblait actif dans la maladie de Parkinson. La maladie de Parkinson, une affection qui provoque la dégénérescence des neurones dopaminergiques, se traduit par un déficit en dopa-

## La puissance du contexte dans le traitement de la douleur

Une étude (Levine *et al.*, 1981) illustre parfaitement la puissance du contexte dans le traitement de la douleur. Les auteurs étudient l'action, en intraveineuse, de la morphine et d'un placebo sur 74 patients ayant subi l'extraction d'une troisième molaire. Deux heures après le début de l'anesthésie, tous les patients ont reçu un placebo (salin intraveineux) en ouvert<sup>1</sup>. Une heure après, chaque patient a reçu, soit un deuxième placebo en ouvert, soit 4, 6, 8 ou 12 mg de morphine, en double aveugle, par administration cachée. Le niveau de douleur a été évalué 50 minutes après en utilisant une échelle analogue visuelle. Le soulagement moyen de la douleur à la suite de l'administration du deuxième placebo s'est avéré être équivalent à celui obtenu après l'administration cachée de 4 à 6 mg de morphine et aucun patient n'a ressenti de soulagement complet, même à la dose la plus élevée de la morphine (12 mg). On peut aussi citer parmi les études les plus significatives, celle de Petrovic *et al.*, 2002, dans laquelle on a provoqué chez des volontaires une légère brûlure de la peau. Ils sont séparés en trois groupes qui reçoivent, soit un antalgique morphinique, soit un placebo, soit rien. En réalisant alors un TEP scan, on constate chez les patients soulagés que l'antalgique et le placebo sont associés à une augmentation de l'activité dans le cortex cingulaire antérieur rostral (RACC) et dans le tronc cérébral, des zones impliquées dans le soulagement de la douleur. Pour en avoir confirmation, on donne aux patients de la naloxone (antagoniste des morphiniques) et l'on constate l'arrêt du soulagement.

<sup>1</sup> Lors d'une intervention « en ouvert » le patient reçoit les soins avec intervention du personnel soignant (pose d'intraveineuse, échanges verbaux...). En administration cachée, l'injection se fait sans intervention du personnel par une pompe automatique, à l'insu du patient.

mine du système négro-strié et se manifeste par des troubles des mouvements.

De la Fuente-Fernandez *et al.* (2001) ont utilisé du raclopride marqué, une molécule se liant aux récepteurs dopaminergiques, pour détecter au TEP scan (tomographie par émission de positons scanner) les récepteurs cérébraux de la dopamine. Les malades recevaient soit une injection de lévodopa<sup>3</sup>, soit un placebo. Ils ont constaté que le placebo produisait la même action sur les récepteurs de la dopamine, donc qu'il déclenchait probablement une libération de dopamine endogène dans le cerveau. Ils concluent : « *Nos résultats indiquent que l'effet placebo dans la maladie de Parkinson est actif et est médité par l'activation du système dopaminergique nigrostrié endommagé* ».

Encore faut-il avoir la certitude que cette constatation d'imagerie se traduit bien dans les résultats cliniques. Une étude plus récente (Fregni *et al.*, 2006) vient en effet tempérer les résultats précédents. Elle étudie cette fois les effets obtenus, non seulement par le ressenti du patient, mais aussi par des tests objectifs. Les auteurs ont cherché à étudier les effets immédiats de deux types de placebo différents (pilule et simulacre

<sup>3</sup> Dénomination pharmacologique internationale de la L-DOPA, substance utilisée dans le traitement de la maladie de Parkinson en augmentant, au prix d'une dépression due à la baisse du taux de sérotonine, le taux de dopamine.

de stimulation magnétique transcrânienne) et les ont comparés au traitement standard par la lévodopa. La fonction motrice subjective a été mesurée par une échelle visuelle analogique, et la fonction motrice objective par l'échelle unifiée de la maladie de Parkinson (UPDRS). La conclusion est que : « *les interventions placebo dans la maladie de Parkinson produisent immédiatement une sensation subjective d'amélioration, mais le résultat n'est pas un facteur significatif de changement objectif par rapport au traitement avec la lévodopa* ».

### **La sérotonine**

Mayberg *et al.* (2002) réalisent une étude en double aveugle randomisée sur 17 patients qui sont hospitalisés pour six semaines en testant la fluoxétine (un antidépresseur) contre placebo. Ils réalisent un TEP Scan avant le traitement, une semaine après et, enfin, à la sixième semaine. Dans chaque groupe, ils vont trouver quatre patients améliorés et constateront chez ceux-ci une augmentation d'activité dans la région liée aux émotions. Pourtant, le soulagement sera moins durable avec le placebo.

## **Peut-on utiliser un placebo pour traiter un patient ?**

Nous venons de voir que l'effet contextuel est un élément essentiel en ce qui concerne la douleur et sans doute aussi les diverses maladies fonctionnelles. Il agit sur la perception subjective, mais aucune preuve d'action n'a jamais été apportée dans le domaine des pathologies infectieuses ou tumorales. Quant à la réalité et l'importance de son action dans la maladie de Parkinson ou la dépression, elle reste à préciser.

Que le placebo, en tant qu'objet, soit utile lors des ECC (études cliniques contrôlées) est une évidence. Dans ce cadre, les comités d'éthique exigent que le patient soit informé et donne son « consentement éclairé ». Le problème, qui a été depuis longtemps débattu, est celui de son utilisation en clinique. Beaucoup d'arguments vont à l'encontre de son usage en pratique soignante.

A-t-on le droit de tromper le patient ? A-t-on le droit de se passer de son consentement ? Peut-on risquer de détériorer durablement la relation médecin/patient si celui-ci comprend qu'il a été trompé ?

Une meilleure connaissance du phénomène rend caduc ce type de questions. Dans la mesure où l'« effet placebo » n'est qu'un effet contextuel qui ne dépend pas de l'utilisation ou non d'un objet inactif, il peut et doit être utilisé en pratique soignante. Il peut sans doute se substituer à toute prescription dans certaines maladies fonctionnelles et, à coup sûr, potentialiser l'effet des médicaments prescrits dans de nombreux cas (antalgiques, antidépresseurs...).

Les auteurs d'une étude très récente (Finniss *et al.*, 2010) explicitent parfaitement cette problématique lorsqu'ils écrivent : « *Depuis de nombreuses années, les placebos ont été définis par leur contenu inerte et leur utilisation* ».



*comme témoins dans les essais cliniques et les traitements dans la pratique clinique. Des recherches récentes montrent que les effets placebo sont de véritables événements psychobiologiques imputables au contexte thérapeutique global, et que ces effets peuvent être importants à la fois en laboratoire et en milieu clinique. Il est également prouvé que l'effet placebo peut exister dans la pratique clinique, même si aucun placebo n'est donné. Plus tard, la promotion et l'intégration des recherches cliniques et de laboratoires permettra des progrès dans l'utilisation éthique des mécanismes de placebo qui sont inhérents aux soins cliniques de routine et encouragera l'utilisation des traitements qui stimulent l'effet placebo ».*

Alors ! Placebo es-tu là ? L'objet placebo est là et bien là ! Il sera encore longtemps irremplaçable dans la réalisation des incontournables études cliniques contrôlées.

L'effet *du* placebo, lui, est inexistant. Quant à l'effet « dit » placebo, si son existence est incontestable, quoique limitée, il conviendrait plutôt de le nommer simplement « effet contextuel », afin de mieux faire comprendre sa vraie nature et d'en faire disparaître la connotation magique. ■

*Cet article est le texte d'une intervention faite le samedi 28 novembre 2009 au colloque de la 19<sup>e</sup> Journée Régionale du Groupe Aquitaine Douleur à Bordeaux.*

## Références

- Beecher H.K., (1955) : « The powerful placebo ». *JAMA* ; 159 : 1602-1606.
- Boureau F. et Cochard C.G., (2003) « Douleur et effet placebo ». *La lettre de l'institut UPSA de la douleur* ; 19.
- De la Fuente-Fernandez et coll., (2001) « Expectation and dopamine release : mechanism of the placebo effect in Parkinson's disease ». *Science* ; 293 : 1164-6.
- Di Blazi Z. et Kleijnen J., (2003). « Context effects. Powerful therapies or methodological bias ? » *Eval Health Prof*, 26, 166-179.
- Ernst E., Resch K.L., (1995). « Concept of true and perceived placebo effects », *BMJ*, 311, 551-553.
- Finniss G., (2010), clinical trials comparing placebo with no treatment. » *New Engl J Med*, 344, 1594-effects». *The Lancet*, 375, Issue 9715, 686 – 695, 20.
- Fregni F., (2006). « Immediate Placebo Effect in Parkinson's Disease – Is the Subjective Relief Accompanied by Objective Improvement ? » *European Neurology* 56, No. 4, 2006.
- Gotzsche P.C., (1994). « Is there logic in the placebo ? » *Lancet*, 344, 925-926.
- Haas (H.) et coll, (1959). « Das Placeboproblem » *Fortschritt der Arzneimittelforschung* ; 1: 279-454.
- Hrobjartsson A, Gotzsche P.C. (2001). « Is the placebo powerless ? An analysis of »
- Kienle GS, Kiene H. (1997). « The powerful placebo effect : fact or fiction ? » *J Clin Epidemiol*, 50, 1311-1318.
- Levine J.D. et coll, (1981) « Analgesic responses to morphine and placebo in individuals with postoperative pain ». *Pain* 10(3) :379-89.
- Mayberg H.S. et coll. (2002). « The functional neuroanatomy of the placebo effect ». *American Journal of Psychiatry* 159, 728-737.
- Thomas KB. (1987). « General practice consultations : is there any point in being positive ? » *BMJ*, 294, 1200-1202..

# Une étrange cuisson

*Kamil Fadel*

Après une formation en biologie de l'évolution, **Kamil Fadel** a poursuivi ses études en physico-chimie puis en histoire des sciences. Auteur de plus de 300 articles (*Découverte*, *Atlas*, *Universalis*...) et de deux livres destinés aux jeunes (éditions Weka et Larousse), il dirige le département Physique du Palais de la découverte.

Ce texte est une reprise de l'article publié dans *Découverte* (la revue du Palais de la découverte) n°366, janvier-février 2010, pages 32-37.



*Selon une histoire que l'on peut trouver sur les forums et les blogs d'Internet et qui circule également via le courrier électronique, il serait possible de cuire un œuf à l'aide de deux téléphones portables. Que penser de cette rumeur ? Un canular ?*

L'expérience est facile à mettre en œuvre : prenez deux téléphones portables et mettez-les en « communication » à quelques centimètres l'un de l'autre en plaçant un œuf cru entre les deux. Attendez 65 minutes puis vérifiez l'état de l'œuf : il est cuit et dur ! C'est du moins ce que l'on peut trouver sur Internet, ainsi que sur de nombreuses vidéos et variantes de cette expérience. Dans l'une des variantes qui a connu et qui continue de connaître beaucoup de succès depuis juin 2008, on remplace l'œuf par des grains de maïs pour pop-corn. Après quelques secondes seulement de liaison téléphonique entre deux ou plusieurs portables, on voit les graines sauter !

À notre connaissance, la description de l'expérience de la cuisson de l'œuf a été publiée la première fois en anglais sur Internet en 2000 sur le site Wymsey Village Web (<http://www.wymsey.co.uk>), un site humoristique britannique. Dans leur description du protocole expérimental présenté avec humour, en plus des deux téléphones portables, il fallait aussi... écouter la radio pendant la cuisson ! On peut apprécier l'humour...

Cet article a connu immédiatement un immense succès et demeure à ce jour la page la plus visitée du site. Six ans plus tard, en 2006, le tabloïd russe *Komsomolskaya pravda* publie un article similaire, présentant des photographies du dispositif expérimental, l'état de l'œuf... Les journalistes Vladimir Lagovski et Andrei Moiseynko indiquent avoir obtenu un œuf dur après 65 minutes de mise en communication des deux téléphones portables. Aussi, en conclusion de leur article, les auteurs déconseillent le port de deux portables dans les poches d'un pantalon !

Qu'en est-il vraiment ? Abordons tout d'abord cette question à travers une analyse de physique élémentaire avant de réaliser cette expérience.

## Qu'émettent les portables ?

Comment un portable pourrait-il chauffer un œuf ? Avant de répondre à cette question, voyons comment une lampe peut chauffer de l'eau. Dans la salle d'optique du Palais de la découverte, les visiteurs peuvent observer une expérience de « miroirs ardents » (fig. 1a). Grâce à une lampe de 1 000 W et le montage expérimental dont on peut voir le schéma (fig. 1b), l'eau tiède à 20 °C contenue dans un bécher est portée à 80 °C en une heure. Comment une telle chose est-elle possible ? D'où vient l'énergie nécessaire pour élever la température ? La réponse est un peu plus subtile que celle que donnent généralement les visiteurs : *la lumière bien sûr !* Sans entrer dans trop de détails, et pour faire simple, voici ce que l'on peut dire : le verre et l'eau étant transparents à la lumière, ils ne l'absorbent pas. Par conséquent, en traversant le récipient, la lumière n'y a rien perdu, n'y a pas déposé d'énergie. Ce n'est donc pas la lumière (visible) qui élève la température de l'eau, mais un autre rayonnement. Manifestement, nos yeux ne voient pas ce dernier rayonnement dont l'absorption par le récipient et/ou l'eau permet d'élever la température. Il s'agit du rayonnement

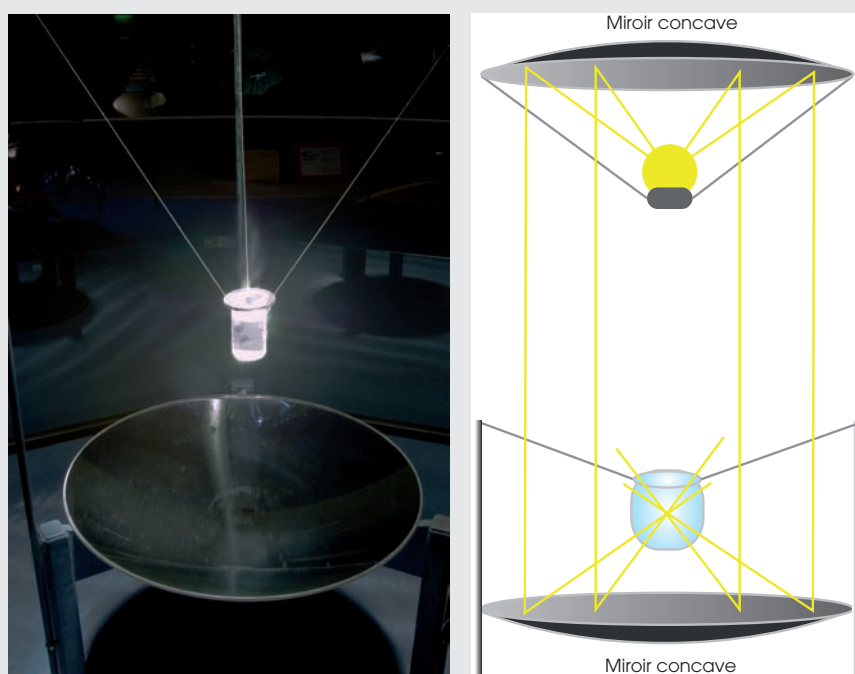


Figure 1a et 1b. : Expérience de miroirs ardents présentée en salle d'optique au Palais de la découverte. La lampe de 1 000 W placée à quelques mètres au-dessus du miroir n'est pas visible sur la photographie. L'eau est située au foyer du miroir inférieur, là où la lumière de la lampe est focalisée.

© Palais de la découverte / C. Judei.

infrarouge. Plus de 95 % de l'énergie émise par une lampe à incandescence l'est sous forme de rayons infrarouges.

Les téléphones portables, quant à eux, n'émettent ni lumière, ni rayons infrarouges, mais un rayonnement micro-onde, de même type donc que celui qui est émis par les fours micro-ondes pour cuire les aliments. Signalons aussi qu'indépendamment des fours et des téléphones portables, la Terre, le système solaire et les galaxies de l'Univers baignent dans un rayonnement micro-onde issu du Big Bang.

## **Cuire un œuf avec un portable ?**

Effectuons de manière approximative un calcul élémentaire permettant d'estimer l'ordre de grandeur de l'énergie qu'il est nécessaire de fournir à un œuf à 5 °C sorti du réfrigérateur pour le porter à l'état de cuisson d'un œuf dur. Nous estimerons ensuite l'énergie émise par un portable en 65 minutes. Nous comparerons alors les deux valeurs pour conclure.

### **Énergie nécessaire à la cuisson**

Il ne s'agit pas ici d'effectuer un calcul précis, mais de trouver un ordre de grandeur. Pour cela, nous devons d'abord connaître la température à laquelle un œuf devient dur. Cette valeur peut être estimée, mais elle peut aussi être trouvée dans la littérature : 70 °C environ. Il faut donc porter à 70 °C un œuf initialement à 5 °C, soit une élévation de 65 °C. La question à laquelle il faut à présent répondre est celle-ci : combien de joules faut-il fournir à un gramme d'œuf pour élever sa température de 1 °C ? Sans doute, à peu de chose près, autant qu'il faut fournir à 1 g d'eau pour élever sa température de 1 °C. Or, il faut fournir approximativement 4 J pour effectuer une telle opération : 4 joules par gramme par degré. Si l'œuf pèse 60 g, cela exigera 240 J pour élever sa température de 1 °C. Pour élever sa température de 65 °C, il faudra 65 fois plus d'énergie soit :  $65 \times 240 = 16\,000$  J environ.

### **Énergie émise par un portable en 1 heure**

La puissance émise par un portable en fonctionnement normal est d'environ 0,3 J par minute ou 1 200 J en 65 minutes. Comme le rayonnement s'effectue dans toutes les directions, c'est au mieux la moitié des 1 200 joules émis par un portable qui peut atteindre l'œuf, soit 600 J. Avec deux portables, cela fait 1 200 J. Nous sommes loin des 16 000 J nécessaires ! Continuons toutefois le raisonnement pour y voir plus clair...

### **Température maximale de l'œuf**

Même si l'on admet que la totalité des 1 200 J est absorbée par l'œuf, ce qui est fortement improbable, cela permettrait d'augmenter sa température au mieux de  $1\,200 / 4 / 60 = 5$  °C seulement. Étant initialement à 5 °C, l'œuf passera donc à 10 °C. Cela dit, il n'est pas nécessaire d'employer des portables pour porter l'œuf à 10 °C. Il suffit de le mettre dans une poche ou le laisser à l'air libre. Une fois sorti du réfrigérateur, il finira de toute façon par être à 10 °C et même davantage, à la température ambiante. Même si

l'œuf est initialement à la température ambiante, mettons 20 °C, soumis au rayonnement des deux téléphones portables, il pourra au mieux atteindre 25 °C. « Au mieux », car dès que sa température dépasse les 20 °C, étant plus chaud que son environnement, l'œuf se met alors à réchauffer un peu l'environnement plus froid dans lequel il baigne. C'est donc l'environnement qui absorbera en fin de compte une partie de l'énergie émise par les portables. Ces derniers verront leur efficacité de chauffage diminuer.

En résumé, il y aura compétition entre deux effets : d'une part, l'énergie absorbée par l'œuf due aux micro-ondes des portables, toujours égale à 0,3 J par seconde ; d'autre part, l'énergie perdue par l'œuf vers l'environnement plus frais. Cette perte va d'ailleurs croître avec la température de l'œuf. On peut se demander pour quelle température  $\theta$  de l'œuf l'énergie perdue va compenser celle absorbée. Comme à cette température il y aura match nul entre les gains et les pertes, la température de l'œuf ne pourra augmenter davantage et se stabilisera à cette valeur  $\theta$  que nous allons maintenant déterminer.

### La température de match nul

Comme indiqué précédemment, l'énergie émise par les portables et absorbée par l'œuf vaut au mieux 0,3 J par seconde, soit une puissance de 0,3 W. Comment l'œuf perd-il de l'énergie vers son environnement plus froid ? Par trois mécanismes : par conduction vers l'air (contact avec l'air frais), par convection (le brassage de l'air qui renouvelle l'air chaud par de l'air frais) et par... rayonnement. En effet, bien qu'il ne nous soit pas possible de communiquer avec notre œuf, ce dernier émet comme tout corps un rayonnement par sa surface en raison de sa température. Par exemple, notre propre



Figure 2. Image thermographique obtenue à l'aide d'une caméra thermique au Palais de la découverte.

© Palais de la découverte / C. Rousselin.





corps émet de l'énergie principalement dans le domaine des infrarouges dits « moyens » (fig. 2). Concernant notre œuf, intéressons-nous à ses pertes d'énergie par rayonnement. Pour cela, nous devons connaître la loi qui nous donne l'énergie rayonnée par seconde (la puissance) en fonction de la température du corps : c'est la

loi de Stefan-Boltzmann, établie expérimentalement par Josef Stefan (1835-1893) en 1879 puis démontrée théoriquement par son ancien étudiant Ludwig Boltzmann (1844-1906) en 1884. Strictement parlant, elle ne s'applique qu'au rayonnement émis par un corps idéal que les physiciens désignent par « corps noir ». Cependant, dans le contexte qui nous préoccupe où nous nous intéressons à des ordres de grandeur, nous appliquerons la loi de Stefan-Boltzmann à l'œuf, bien qu'il ne soit pas tout à fait un corps noir idéal. La loi de Stefan-Boltzmann dit que l'énergie  $P$  rayonnée par seconde (la puissance en watt), est proportionnelle à la surface  $S$  du corps et à la puissance quatrième de sa température  $T$  (prise en kelvin). Le coefficient de proportionnalité, appelé coefficient de Stefan-Boltzmann, est noté  $s$  ;

$$s = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} / \text{m}^2 / \text{K}^4$$

$$P = s S T^4$$

Supposons tout d'abord qu'à la sortie du réfrigérateur, l'œuf soit simplement placé dans un environnement à 20 °C, sans aucun portable. En vertu de la loi de Stefan-Boltzmann, l'œuf va rayonner à 5 °C (278 K). Il va aussi recevoir un rayonnement de la part de son environnement assimilé à un corps noir à 20 °C (293 K). Il recevra donc davantage de rayonnement qu'il n'en émettra : sa température pourra grimper avant de s'équilibrer avec celle de l'environnement. Calculons la puissance reçue par l'œuf de son environnement. Si l'on estime la surface  $S$  de l'œuf de 60 g à 75 cm<sup>2</sup>, la puissance reçue par l'œuf est donnée en multipliant  $5,67 \cdot 10^{-8}$  par  $75 \cdot 10^{-4}$  (surface de l'œuf en m<sup>2</sup>) et par  $293^4$ . Cela donne 3,13 W. Ce chiffre est à comparer au 0,3 W fourni par les portables. L'environnement à 20 °C chauffe donc l'œuf bien plus que ne le font les portables ! Lorsque la température de l'œuf atteint 20 °C, ce dernier émet une puissance de 3,13 W vers l'environnement et en reçoit 3,13 W également : sa température ne change plus ; il y a équilibre thermique. Installons alors les deux portables et admettons qu'ils feront passer la puissance totale reçue par l'œuf à  $3,13 + 0,30 = 3,43$  W. À présent, la question consiste à déterminer la température  $\theta$  à laquelle l'œuf émettra 3,43 W. En effet, si l'œuf rayonne 3,43 W, c'est-à-dire autant qu'il reçoit, sa température ne pourra plus augmenter. Le calcul donne  $\theta^4 = 3,43 / s / S$  puis  $\theta = 26,7$  °C, soit une élévation de température de 7 °C environ. La température de l'œuf ne pourra ainsi jamais dépasser 27 °C, même en laissant les portables en communication pendant

des journées entières. Pour chauffer l'œuf, mieux vaut donc le couvrir dans la main... Rappelons ici que nous avons abouti à ce résultat en ayant omis de prendre en compte le rafraîchissement de l'œuf par conduction et convection. Plus important : nous avons posé comme hypothèse que la totalité des 1 200 J était absorbée par l'œuf, une hypothèse peu raisonnable mais qui nous a permis de montrer que l'élévation de température ne peut en aucun cas être supérieure à 7 °C. Dans la pratique, l'élévation de température de l'œuf sera donc en fait très inférieure à cette valeur. De manière générale, on connaît souvent très bien les puissances émises, en revanche les puissances absorbées sont beaucoup moins bien connues et difficiles à évaluer, surtout lorsqu'il s'agit du vivant.

## Expérience

Nous avons réalisé l'expérience suivante (fig. 3 a, b, c, d) : placé dans une pièce à 23 °C, et coincé entre deux portables en communication, l'œuf, initialement à 23,5 °C, est passé à 23 °C après 65 minutes. C'est donc bien l'environnement qui impose la température de l'œuf et non les portables.



**Figure 3a.** Nous avons commencé par prendre la température de l'œuf en y insérant une fine sonde thermique à travers un petit trou réalisé dans la coquille de l'œuf.



**Figure 3b.** Après quoi, nous avons installé de part et d'autre de l'œuf deux téléphones portables qui sont restés en communication pendant plus d'une heure.



**Figure 3c.** Après 65 minutes, nous avons mesuré de nouveau la température de l'œuf. Elle s'était équilibrée avec celle de la salle à 23°C : c'est la salle qui impose la température et non les portables.



**Figure 3d.** Enfin, nous avons brisé l'œuf afin de ne laisser aucun doute sur l'état cru de l'œuf.

© Palais de la découverte / C. Judei.

## Qu'en est-il des pop-corn ?

La préparation de pop-corn nécessite le chauffage du maïs, plus précisément de la variété Butterfly, à... 180 °C. Il est par conséquent tout à fait impossible de préparer du pop-corn avec des portables. Les vidéos que l'on peut voir sur Internet sont toutes des trucages. Il s'agit soit de truchement numérique de vidéo ; soit de la dissimulation d'un dispositif de chauffage (plaque chauffante ou émetteur micro-ondes de four) à proximité immédiate des pop-corn, le plus souvent sous la table...

Quoi qu'il en soit, si un portable était en mesure de chauffer un œuf à 70 °C et le pop-corn à 180 °C, cela se remarquerait par un échauffement important de la main et de l'oreille lors d'une communication prolongée, ce qui n'est manifestement pas le cas... ■

*Merci à Jacques Treiner pour ses remarques, suggestions et sa participation à la réalisation de l'expérience avec les portables.*

### Georges Charpak (1924 - 2010)



Georges Charpak, né le 1<sup>er</sup> août 1924 à Dabrovica (Ukraine, alors polonaise), ancien élève de l'École des Mines de Paris (1948), docteur ès sciences (1955), est entré en 1948 au CNRS comme chercheur dans le laboratoire de physique nucléaire du Collège de France, dirigé par Frédéric Joliot. Maître de recherche au CNRS en 1959, il rejoint le Laboratoire Européen de Recherche Nucléaire (CERN) à Genève où il est resté comme physicien permanent de 1963 à 1989. Il a été titulaire de la Chaire Joliot-Curie de l'ESPCI en 1984. Dès 1941, Georges Charpak a été actif dans la Résistance. En 1943, il a été interné à la prison Centrale d'Eysses, puis déporté au camp de concentration de Dachau.

Georges Charpak avait été élu Membre de l'Académie des sciences en 1985. Les travaux de Georges Charpak ont porté sur la physique nucléaire, puis sur la physique des particules de haute énergie, pour lesquelles les détecteurs qu'il a conçus, et qui lui ont valu le Prix Nobel en 1992, se sont substitués universellement à ceux qui les avaient précédés.

En 1995, Georges Charpak, rejoint par Pierre Léna et Yves Quéré, a lancé le programme *La main à la pâte*, destiné à restructurer, en France et en Europe, l'enseignement des sciences à l'école primaire. Des collaborations internationales ont été signées pour étendre cette initiative à de nombreux pays dans le monde.

Georges Charpak avait écrit, avec Henri Broch *Devenez sorciers, devenez savants* (Odile Jacob, 2003) où étaient dénoncées les allégations du paranormal, où les mystifications du paranormal sont dévoilées, tout comme diverses erreurs classiques de raisonnement.

# L'affaire du Mediator : le point de vue du clinicien

*André Grimaldi*

**André Grimaldi** est professeur des universités et diabétologue à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière.



*Article reçu le 25 novembre 2010.*

Lorsqu'un médicament nouveau est retiré du marché en raison d'effets secondaires, il est parfois difficile de savoir si le médicament a été mis de manière illégitime sur le marché ou si la procédure de son retrait a été ou non ralentie par diverses manœuvres. L'affaire du Mediator est bien différente, puisque ce médicament est commercialisé depuis 1976. Elle est hélas exemplaire.

Le laboratoire Servier n'a pas dit aux médecins que ce médicament était un anorexigène appartenant à la famille des fenfluramines comme l'Isoméride, retiré du marché en 1997 en raison d'hypertension artérielle pulmonaire. Le Mediator, au contraire, a été présenté par le Laboratoire Servier comme « un régulateur métabolique », un médicament agissant au « carrefour des métabolismes », un « insulino-sensibilisateur », un « adjuvant de la diététique du diabète ».

La communauté des diabétologues considérait surtout que c'était un médicament peu ou pas efficace. N'ayant jamais obtenu le label de médicament antidiabétique, il n'a d'ailleurs jamais fait partie d'aucune des recommandations thérapeutiques du diabète. Peu prescrit par les diabétologues, il était plus prescrit par les non-spécialistes du diabète, d'autant que la publicité du laboratoire le présentait comme une alternative au traitement de base du diabète, la Metformine. Personnellement, je ne l'ai jamais prescrit, je l'ai souvent arrêté, mais il m'est arrivé de renouveler l'ordonnance à de rares patients qui insistaient en estimant que le médicament leur était bénéfique. J'ajoutais « s'il ne vous fait pas de bien, du moins ne vous fait-il pas de mal ! » ... Voilà pourquoi j'ai, comme quelques autres diabétologues, le sentiment amer d'avoir été manipulé.

Si le laboratoire avait clairement mentionné qu'il s'agissait d'un médicament anorexigène appartenant à la classe des fenfluramines, il est évident que la pharmacovigilance aurait été ciblée sur l'hypertension artérielle pulmonaire et sur les valvulopathies cardiaques.

Ne pas qualifier ce médicament de « coupe-faim » avait un autre intérêt, dans la mesure où ces médicaments n'obtiennent pas de remboursement à ce jour en France. En le positionnant dans le traitement du dia-



© Birgit Reitz-hofmann  
Dreamstime.com

## Le médicament et ses indications



Le Mediator® des laboratoires Servier a été autorisé en 1976 et initialement classifié et prescrit en tant qu'hypolipédiant, c'est-à-dire contribuant à la diminution des lipides dans le sang. Son indication sera validée en France en 1987 comme adjuvant dans les régimes adaptés aux personnes souffrant d'hypertriglycémie (quantité anormalement élevée de triglycérides – une des catégories de lipides – dans le sang).

En 1990, le champ de prescription est étendu à la diabétologie : le Mediator peut être prescrit en tant qu'« *adjuvant au régime adapté pour les personnes diabétiques en surcharge pondérale* ». Mais la demande du laboratoire (en 1998) pour que le médicament soit aussi validé dans le traitement du diabète de type 2 en première ligne n'a pas été accordée, pour insuffisance de données d'efficacité.

La molécule active du médicament est le chlorhydrate de benfluorex. Elle a une structure chimique qui s'apparente à celle de certains coupe-faims (ceux à base de dérivés de type Isoméride). Il est important de noter que ces deux classes de molécules ont un métabolite commun (c'est-à-dire que ces deux molécules se transforment en une même molécule dans le corps, la norfenfluramine). En effet, c'est ce métabolite commun qui sera incriminé lors de l'interdiction des coupe-faims de type Isoméride. Cette parenté explique aussi pourquoi le Mediator sera utilisé en substitution comme coupe-faim, suite à l'interdiction des anorexiques de type Isoméride, bien que le Mediator n'ait jamais été validé pour cette indication.

En France, on estime à 2 millions le nombre de patients ayant recouru au Mediator entre 1976 et 2009. Entre 20 % et 30 % l'auraient utilisé en tant que coupe-faim. Le nombre total de décès imputables à l'usage du médicament est évalué, pour la France, entre 500 et 1000.

J-P. K.

bête, cela permettait au Laboratoire d'obtenir un remboursement à 65 % par la Sécurité Sociale, c'est-à-dire en fait à 100 % pour les diabétiques. Comment Servier a-t-il pu bénéficier d'une telle faveur de la part des instances de l'État, alors que le Mediator n'a jamais été reconnu comme anti-diabétique ? Voilà ce qu'il serait intéressant de connaître.

L'enquête doit donc faire toute la lumière sur cette affaire et préciser les responsabilités des uns et des autres, et ce pour trois raisons :

- 1) pour que justice soit faite aux victimes et aux malades ;
- 2) pour qu'on ne mette pas toutes les affaires concernant les effets secondaires des médicaments dans le même sac, avec la tentation de remplacer le principe médical de l'évaluation du rapport bénéfice/risque par le principe juridique de précaution susceptible de freiner l'innovation ;
- 3) pour que le discrédit ne touche pas l'ensemble de la communauté médicale qui s'est trouvée de fait désinformée. ■

*Conflits d'intérêts : j'ai reçu des honoraires pour des conférences par les différents laboratoires pharmaceutiques concernés par le diabète, notamment par le Laboratoire Servier mis en cause dans cet article. A. G.*



## Chronologie

1976 : Autorisation du médicament Mediator (laboratoires Servier) sur le marché français pour la réduction de la quantité d'une certaine classe de lipides (les triglycérides).

1990 : L'Isoméride, un médicament coupe-faim, dont la structure chimique est proche de la molécule active du Mediator, fait l'objet de premiers signalements pour des risques d'hypertension artérielle pulmonaire – maladie rare et très grave.

1996 : Une étude publiée par le *New England Journal of Medicine* [1] confirme l'association entre les médicaments coupe-faims de la famille des Isomérides et le risque d'hypertension artérielle pulmonaire. Une nouvelle étude publiée 5 mois plus tard par le même journal établit les dangers de ces hypertensions artérielles pulmonaires.

1997 : Interdiction mondiale des médicaments de la famille des Isomérides.

1998 : La commission d'autorisation de mise sur le marché (AMM) note l'absence d'efficacité du benfluorex (molécule active du Mediator) sur l'hypertriglycéridémie, l'une de ses indications.

1999 : D'autres dérivés amphétaminiques (l'Isoméride est un dérivé amphétaminique) utilisés comme coupe-faims sont retirés du marché français.

2002 : L'Afssaps interdit aux Laboratoires Servier une publicité sur les indications du Mediator pour des patients diabétiques, car non conforme aux dispositions de l'AMM.

2003 : Le Mediator est retiré en Espagne, suite à une étude de médecins espagnols décrivant un cas de valvulopathie associé à l'usage du benfluorex, la molécule active du Mediator.

2004 : Le Mediator est retiré du marché en Italie.

2006 : La France reste, avec le Portugal et Chypre l'un des derniers pays à continuer à autoriser le Mediator.

2006 : Le professeur Jean-Louis Montastruc, du CHU de Toulouse, et membre de la Commission nationale de pharmacovigilance, rapporte à son tour le cas d'une patiente atteinte de valvulopathie qu'il associe à la prise du Mediator.

2007 : La Commission nationale d'AMM (autorisation de mise sur le marché) retire l'indication du Mediator relative à l'hypertriglycéridémie pour insuffisance du service rendu. Mais son indication comme adjuvant dans les régimes adaptés pour les personnes diabétiques en surcharge pondérale est maintenu.

2009 (avril) : Le docteur Irène Frachon du CHU de Brest, suite à l'analyse en 2007 du cas d'une patiente traitée avec le Mediator, publie [2] avec plusieurs collègues, une étude portant sur 600 patients hospitalisés dans son CHU entre 2003 et 2009 pour insuffisance mitrale et montrant que 70 % des valvulopathies inexplicables sont relatives à des patients exposés au Mediator.

2009 (septembre) : La commission nationale de pharmacovigilance considère que de nouvelles données confortent le signal d'un risque de valvulopathie associé à l'exposition au benfluorex.

2009 (octobre) : Une autorisation de mise sur le marché (AMM) est délivrée pour deux génériques du Mediator des laboratoires Mylan et Qualimed.

2009 (novembre) : retrait du médicament du marché français par l'Afssaps, du fait des risques de valvulopathie.

### Sources :

- « Mediator, le médicament scandale de Servier », Michel de Pracontal, <http://www.mediapart.fr/journal/economie/191110/mediator-le-medicament-scandale-de-servier>
- <http://www.afssaps.fr/>

### Références

[1] <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199608293350901>

[2] <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.371%2Fjournal.pone.0010128>

# À propos du réchauffement climatique

La publication de notre dossier sur le réchauffement climatique (SPS n°291, juillet 2011) a suscité un courrier, souvent positif, parfois critique. Dans le même temps, l'Académie des sciences a organisé, sur demande de la Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche « *un débat scientifique approfondi pour permettre la confrontation sereine des points de vue et des méthodes et établir l'état actuel des connaissances scientifiques sur le changement climatique* ». Nous publions les principales conclusions de ce débat, ainsi qu'une analyse de la controverse qui s'est développée autour de lui. Nous revenons ensuite sur une lettre que nous a adressée le journaliste Sylvestre Huet, en critique du contenu de notre dossier. Enfin, deux récents livres traitant des relations entre idéologie politique et science dans la controverse autour de la question du réchauffement climatique sont analysés.

**La science, la politique, et l'honneur de l'Académie**.....60

**Débat (une lettre de Sylvestre Huet)** .....65

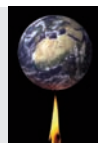
**Le GIEC est mort, vive la science !** (Note de lecture sur le livre de Drieu Godefridi).....68

**Le populisme climatique** (Note de lecture sur le livre de Stéphane Foucart) .....72



Dreamstime

# Changement climatique La science, la politique, et l'honneur de l'Académie



Michel Naud

Tout au long de son livre *L'imposture climatique*, Claude Allègre se livrait, comme nous l'avons écrit, à « *un réquisitoire impitoyable et d'une extraordinaire violence verbale non seulement contre les porte-paroles nommément désignés de la politique qu'il réprouve mais contre la communauté de la climatologie scientifique dans son ensemble, mettant en cause son intégrité* »<sup>1</sup>. La communauté de la climatologie scientifique française s'indignait et, sous l'impulsion de la paléoclimatologue Valérie Masson-Delmotte, *coordinating lead author* du chapitre 5 du GR1 du GIEC, demandait l'arbitrage de la Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Valérie Pécresse confiait alors à l'Académie des Sciences le soin d'organiser « *un débat scientifique approfondi pour permettre la confrontation sereine des points de vue et des méthodes et établir l'état actuel des connaissances scientifiques sur le changement climatique* ». Ce débat, tenu à huis clos, a fait l'objet d'un rapport publié le 28 octobre 2010<sup>2</sup>.

## Les conclusions de l'Académie des Sciences

Ainsi que chacun pourra le constater en les lisant (voir encadré), les conclusions de l'Académie des sciences ont le mérite de la concision et de la limpidité. Les médias ont salué unanimement cette clarification... Unanimement ? Non... C'est ainsi que le 13 novembre 2010 *Le Monde* publiait dans la rubrique Idées<sup>3</sup> une analyse signée Stéphane Foucart reprenant ce qu'il défend dans la conclusion de son livre intitulé *Le populisme climatique*<sup>4</sup> : « La science, le doute, et la faute de l'Académie ». Pour Stéphane Foucart, l'Académie « *n'[aurait] pas rendu service à la science* ».

Nous ne commenterons pas l'essentiel (en volume) de la tribune de Stéphane Foucart, qui n'est qu'une redite synthétique (analogie infâmante avec le Sida incluse) de ce que l'on peut lire dans *Le populisme climatique*. Nous retiendrons ici qu'il reproche (à tort) à l'Académie d'avoir éludé la question des « *projections climatiques pour le siècle en cours* ». De façon implicite pour lui, ces projections fondent la nécessité de prise de décisions urgentes. Le *leitmotiv* du journaliste scientifique du *Monde* est donc, en reformulant avec des mots empruntés au directeur de l'Institut Pierre

<sup>1</sup> *L'imposture climatique*, lecture critique de Michel Naud, SPS 291 (juillet 2010), <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1456>

<sup>2</sup> [www.academie-sciences.fr/publications/rapports/pdf/climat\\_261010.pdf](http://www.academie-sciences.fr/publications/rapports/pdf/climat_261010.pdf) ; [www.academie-sciences.fr/actualites/textes/climat281010.ppt](http://www.academie-sciences.fr/actualites/textes/climat281010.ppt)

<sup>3</sup> [www.lemonde.fr/imprimer/article/2010/11/13/1439489.html](http://www.lemonde.fr/imprimer/article/2010/11/13/1439489.html)

<sup>4</sup> *Le populisme climatique*, Stéphane Foucart, Éditions Denoël, 2010.

## Les conclusions de l'Académie des sciences

[Rapport de l'Académie publié le 26 octobre 2010. Nous en reproduisons ici les conclusions.]

- Plusieurs indicateurs indépendants montrent une augmentation du réchauffement climatique de 1975 à 2003.
- Cette augmentation est principalement due à l'augmentation de la concentration du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.
- L'augmentation de CO<sub>2</sub> et, à un moindre degré, des autres gaz à effet de serre, est incontestablement due à l'activité humaine.
- Elle constitue une menace pour le climat et, de surcroît, pour les océans en raison du processus d'acidification qu'elle provoque.
- Cette augmentation entraîne des rétroactions du système climatique global, dont la complexité implique le recours aux modèles et aux tests permettant de les valider.
- Les mécanismes pouvant jouer un rôle dans la transmission et l'amplification du forçage solaire et, en particulier, de l'activité solaire ne sont pas encore bien compris. L'activité solaire, qui a légèrement décru en moyenne depuis 1975, ne peut être dominante dans le réchauffement observé sur cette période.
- Des incertitudes importantes demeurent sur la modélisation des nuages, l'évolution des glaces marines et des calottes polaires, le couplage océan-atmosphère, l'évolution de la biosphère et la dynamique du cycle du carbone.
- Les projections de l'évolution climatique sur 30 à 50 ans sont peu affectées par les incertitudes sur la modélisation des processus à évolution lente. Ces projections sont particulièrement utiles pour répondre aux préoccupations sociétales actuelles, aggravées par l'accroissement prévisible des populations.
- L'évolution du climat ne peut être analysée que par de longues séries de données, à grande échelle, homogènes et continues. Les grands programmes d'observations internationaux, terrestres et spatiaux, doivent être maintenus et développés, et leurs résultats mis à la libre disposition de la communauté scientifique internationale.
- Le caractère interdisciplinaire des problèmes rencontrés impose d'impliquer davantage encore les diverses communautés scientifiques pour poursuivre les avancées déjà réalisées dans le domaine de la climatologie et pour ouvrir de nouvelles pistes aux recherches futures.

Simon Laplace, que les climato-sceptiques, avec la complicité fautive de l'Académie des sciences, « *prennent une lourde responsabilité envers l'avenir* »<sup>5</sup>. La nécessité de l'urgence semble d'une telle évidence « scientifique » pour Stéphane Foucart qu'il ne semble pas réaliser qu'il commet ainsi la faute qu'il reproche avec raison dans *Le populisme climatique* à nombre d'écologistes comme nombre de climato-sceptiques, à savoir la confusion des genres entre science, morale et politique. En effet, contrairement à ce qu'il infère chez son lecteur, l'acquisition de connaissances scientifiques sur le climat n'apporte rien d'autre... que de nouvelles connaissances scientifiques sur le climat. Autrement dit, jamais un travail de recherche scientifique sur le climat ne nous dira s'il faut contenir l'évolution du climat et, si oui, entre quelles limites, s'il faut réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et, si oui, dans quelle proportion, s'il faut mettre en œuvre des mesures d'adaptation au changement climatique anticipé et, si oui, lesquelles, ou encore s'il ne vaudrait pas mieux se consacrer plutôt à des priorités tout autres comme l'eau potable, la malnutrition, la démographie, la santé, l'éducation, l'agriculture, le développement économique, etc.

<sup>5</sup> Revue *Tangente*, mars-avril 2010, n° 133, page 11.

## La faute climato-sceptique

Stéphane Foucart relève avec pertinence dans *Le populisme climatique* que deux courants de pensée se rejoignent dans leur critique des positions politiques défendues sous couvert de science par la « climatologie politique » : d'une part le courant libéral et d'autre part la fraction du mouvement rationaliste « issue de la gauche progressiste et laïque, pour qui la science est essentiellement un moyen de désaliéner les hommes et d'ouvrir de nouveaux horizons aux sociétés ». Ces deux courants de pensée convergent, de par leur filiation commune avec le siècle des Lumières, sur une même récusation des courants technophobes qui veulent « en finir avec l'idéologie du progrès »<sup>6</sup>. Dénonçant le discours néomalthusien de l'écologisme, discours instrumentalisant à son profit les résultats scientifiques collectés par les climatologues, certains écolo-sceptiques se montrent alors enclins à donner facilement crédit à tout argument suscitant le doute sur la climatologie scientifique. Cette mutation vers le « climato-scepticisme » n'est de toute évidence que le revers de la médaille de la même confusion des genres : pas plus que la science du climat n'implique le discours de la « climatologie politique », la récusation de cette « climatologie politique » et du néomalthusianisme écologiste ne nécessite une réfutation de la climatologie scientifique.

## L'honneur de l'académie

Dans une controverse où la confusion des genres et des ordres semble la règle et la clarté, l'exception, l'honneur de l'Académie est d'avoir su résister, par le recours au huis clos, à la spectacularisation médiatique et d'avoir su résister à la tentation scientiste en restant sur le terrain strictement scientifique. Valérie Pécresse lui demandait de dire l'état de la connaissance : l'Académie a respecté son mandat en caractérisant le vrai (il y a eu une augmentation du réchauffement et les émissions de CO2 en constituent le facteur explicatif dominant), le faux (l'hypothèse selon laquelle l'activité solaire serait le facteur dominant du réchauffement constaté), et l'incertain (les nuages, l'océan, etc.) ; l'Académie, loin d'éluider la question des projections réalisées, répond aussi (conclusion n° 8) qu'elles sont suffisamment fiables pour que le débat politique ne se réfugie pas derrière les incertitudes qui subsistent.

## Et maintenant ?

Ce débat à l'Académie des sciences ne doit pas rester un simple épisode d'une controverse sociétale. Comme elle avait su le faire à l'occasion d'autres controverses (biotechnologies végétales, ondes électromagnétiques, etc.), l'Académie a témoigné de sa capacité à résister aux pressions idéologiques de tous ordres. Saluons que l'autorité politique ait su confier ce mandat d'éclairage de la collectivité à une institution scientifique indépen-

<sup>6</sup> José Bové caractérise « l'idéologie du progrès », avec laquelle il appelle à « en finir », comme étant la face et le revers d'une même médaille « construite à la fois par les libéraux et par les marxistes ». *Défaire le développement, Refaire le Monde*, Collectif (Ivan Illich, Serge Latouche, José Bové, all.), L'aventurine, 2005, page 20.



dante réunie sur les seuls critères de l'excellence, et non à quelque haut conseil hybride de science et de politique dont le postmodernisme a le secret. La climatologie scientifique comme la biotechnologie végétale, pour ne retenir que deux clivages de notre société parmi les plus médiatisés, n'ont pas à être pris en otages de controverses philosophiques, politiques, voire morales, qui leur sont, par nature, étrangères. Souhaitons que la confrontation légitime et nécessaire avec le malthusianisme et la décroissance revienne sur les terrains politique et philosophique qu'elle n'aurait jamais dû quitter. Ce n'est rendre service ni à la science, ni à la nécessaire confrontation des idées politiques que de laisser prospérer la confusion des ordres dans les débats comme dans les institutions. ■

Dans *Sciences et pseudo-sciences* n°291 (juillet 2010)

## Réchauffement climatique : les éléments de la controverse



Introduction - Sciences, idéologie et politique : une controverse emblématique (*André Lebeau*) - La réalité d'un changement climatique anthropique (*Michel Petit*) - Et le Soleil dans tout cela ? (*Vincent Courtillot et Jean-Louis Le Mouél*) - Questions de base, controverse et dimension sociétale (*entretien avec Jean Poitou*) - Un point de vue sceptique sur la thèse « carbo-centriste » (*entretien avec Benoît Rittaud*) - Les courbes de la dissonance (*Michel Naud*) - Notes de lecture.



Retrouvez sur notre site Internet

## En vert et contre tous

**Laurent Cabrol**

*Le Cherche Midi*, 2010, 165 pages, 12 €

Après *Et si la Terre s'en sortait toute seule ?* (2008), Laurent Cabrol persiste et signe : « Oui la terre se réchauffe » mais « il est malhonnête de culpabiliser les habitants de notre pays ».

Une note de lecture à retrouver dans le dossier « climat » du site [www.pseudo-sciences.org](http://www.pseudo-sciences.org)

## Le débat scientifique sur le climat à l'Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences

« L'Académie des sciences a organisé le lundi 20 septembre 2010 un débat scientifique sur le climat, suite à la saisine par Madame la Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche en date du 1<sup>er</sup> avril dernier, afin de

« permettre la confrontation sereine des points de vue et des méthodes et [d']établir l'état actuel des connaissances scientifiques sur le changement climatique ».

Cette journée, préparée par un comité de pilotage, s'est appuyée sur une quarantaine de textes de travail rédigés par des académiciens (membres, correspondants et associés étrangers) et par des personnalités éminentes dans le domaine du climat, à l'invitation de l'Académie. L'assemblée réunie le 20 septembre, constituant un auditoire pluridisciplinaire exigeant, a permis d'appréhender le sujet dans ses diverses composantes, car la science du climat est un domaine particulièrement complexe, de par l'interaction des différentes disciplines impliquées.

La journée a été structurée en quatre sessions successives. Chaque session, pilotée par des rapporteurs, a débuté par la présentation d'un état des lieux. Cette présentation, suivie systématiquement d'exposés et d'une discussion générale, a permis de distinguer les faits scientifiquement acquis et les incertitudes, ainsi que des questions non résolues, dans l'objectif de dégager des orientations de recherche prioritaires.

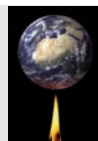
Dans les climats du passé, l'effet des variations de l'insolation liées à celles de l'orbite de la Terre est incontesté. En revanche, l'importance de l'impact des cycles de l'activité solaire reste en débat. L'émergence, depuis une vingtaine d'années, de données d'observation fiables, qu'elles soient satellitaires ou issues de grands programmes coordonnés au sol, permet d'aborder le changement climatique dans une démarche scientifiquement crédible. Les modèles, indispensables à l'interprétation des données en vue de projections pour l'avenir, ont progressé rapidement dans cette période. Concernant les gaz à effet de serre, dont le CO<sub>2</sub> émis par les activités humaines, s'il existe un consensus sur leur impact direct, le rôle de leurs effets indirects est encore controversé. Parmi les mécanismes identifiés pour comprendre l'évolution du climat, la physicochimie des nuages est apparue comme une direction de recherche active et à renforcer. »

Communiqué de presse de l'Académie, 20 septembre 2010



## Réchauffement climatique

# Dialogue avec nos lecteurs



### Quelques remarques factuelles

**Sylvestre Huet** est journaliste spécialisé en sciences depuis 1986 et travaille à *Libération* depuis 1995.

Les articles que vous avez publiés dans la revue de l'AFIS et sur votre site Internet mériteraient une critique détaillée, mais je n'ai pas le temps de le faire. J'avoue simplement la déception qu'inspire un traitement aussi médiocre du sujet. Voici donc seulement quelques remarques factuelles sur l'article mis en ligne « les courbes de la discorde », par Michel Naud.

- « La référence faite par Claude Allègre aux travaux du paléoclimatologue suédois Håkan Grudd tient une place centrale ». C'est faux. Cet épisode tient en cinq pages sur un livre de 186 pages, il n'est donc pas central. Enlevez-le du livre et la démonstration n'est pas modifiée. Les courbes falsifiées par Allègre sont nombreuses, on en trouve aussi quatre pages 79 de son livre ; il reproduit page 109 les fausses courbes de Vincent Courtillot (températures régionales présentées mensongèrement comme globales, la courbe de la partie UV du spectre solaire présentée comme celle de son éclairement total).
- « Les améliorations apportées par Grudd à notre connaissance de l'évolution des températures pour ces deux derniers siècles heurtent de plein fouet la communication réalisée par certains « prophètes de l'apocalypse ». Oublions les prophètes de l'apocalypse, ils n'ont rien à faire dans ce débat, concentrons-nous sur la science. Håkan Grudd contredit-il celle qui est résumée dans le dernier rapport du Giec ? C'est faux, je vous mets au défi de citer une telle conclusion générale dans les articles de Håkan Grudd. Je vous suggère de lire son article – co-signé par Keith Briffa – dans les *Philosophical transactions of the Royal society B* of London. On y relève cette phrase : « *ces résultats indiquent que la magnitude du réchauffement médiéval au nord-ouest de l'Eurasie ne rejoint pas celui des temps récents.* » En outre, Grudd n'a jamais écrit que ses résultats locaux invalident les reconstructions de températures globales, il a même protesté contre cette utilisation qu'en fait Claude Allègre. Pour votre information, je vous signale que la bonne référence sur ce sujet ne date pas de la fameuse courbe de Mann publiée en... 1998, mais de novembre 2009, dans *Science*. Avoir une bibliographie à jour est un minimum pour une discussion scientifique sérieuse. Sur le fond, il est désormais établi, par une demi-douzaine de publications parues depuis 1998, que les épisodes « chaud » et « froid » de l'optimum médiéval et du petit âge de glace européens sont nettement moins marqués à l'échelle planétaire et que la paléoclimatologie a été trompée par des observations europeo-centrées, les seules disponibles en 1990.

- Votre présentation de la falsification opérée par Claude Allègre est la suivante : « *reproduit la courbe de Grudd “à main levée”, puis “l’actualise” de son propre fait en faisant figurer l’abaissement de température mesuré ces dix dernières années, qu’il justifie par une deuxième courbe également publiée page 48, et enfin la prolonge en faisant figurer un abaissement anticipé pour les années suivantes.* » Ce dernier point est une invention de votre part. À aucun moment, ni dans le texte ni dans le graphique, Allègre ne justifie son prolongement. Il est évident que l’opération de raccordement entre les deux courbes de la page 48 est impossible pour un scientifique sérieux puisque la courbe du bas de la page est globale et non locale. Vous parlez de dix ans ? Mais c’est impossible puisque la courbe de Grudd va jusqu’à 2004, plus dix cela ferait 2014 ! En réalité, le graphique est tellement trafiqué que l’échelle de temps n’est plus respectée après 2000, mais cette erreur de collégien semble vous échapper. Vous refusez d’admettre un fait simple : toute la période après 1900 (et non seulement 2004) est lourdement falsifiée par Allègre. Vous parlez de « main légère »... c’est vraiment bien léger comme vocabulaire pour qualifier un acte – la fabrication de fausses données – qui constitue la fraude majeure en science.
- Vous semblez croire que l’attribution à l’intensification de l’effet de serre des évolutions climatiques depuis 1950 repose sur la courbe de Mann et la simple corrélation entre courbes de la concentration en CO<sub>2</sub> et températures. C’est une erreur grave de votre part. Ce n’est pas ainsi que les études d’attribution sont conduites. Elles se basent sur la réalisation d’un ensemble de simulations qui diffèrent par la combinaison des forçages appliqués. Ces études numériques montrent que sans la contribution anthropique à l’intensification de l’effet de serre, il n’y aurait pas eu le réchauffement mesuré ces 40 dernières années.

Votre volonté manifeste de minimiser les fautes, mensonges, calomnies et falsifications dont Claude Allègre s’est rendu coupable est étrange. Aucune de ces fautes intellectuelles et morales, dénoncées par un texte signé par plus de 600 scientifiques spécialistes du climat et non seulement par quelques journalistes, ne peut être rachetée ou minimisée par d’autres propos de l’ancien ministre sur l’usage des technologies, le progrès scientifique et son lien avec le progrès social.

Enfin, je vous suggère de publier l’intégralité du courrier de Håkan Grudd, de signaler à vos lecteurs que cette falsification a été dénoncée par Science... et qu’à la suite Allègre, dans la dernière édition de son livre a corrigé la courbe et son intitulé. Du coup, c’est le comique de l’affaire, comme il n’a pas changé son texte, son raisonnement faux appuyé sur un graphique mensonger est aujourd’hui accolé à un graphique vrai... qui dit autre chose.

Cordialement et avec mes encouragements pour le combat rationaliste de l’AFIS,

*Sylvestre Huet*

## Réponse à Sylvestre Huet

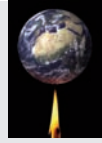
*Merci de nous avoir lus avec attention, d'avoir pris le temps de nous écrire, et de vos encouragements. Nos lecteurs auront trouvé dans votre message les éléments factuels ainsi que les appréciations que vous nous avez communiqués. Notre réponse portera sur 3 points.*

- *La question de la place centrale des courbes de la discorde (Grudd) : on peut bien sûr discuter à l'infini sur cette centralité. Bien évidemment, notre propos ne visait ni la position de ces passages dans le livre ni une quelconque quantification en nombre de pages. Il s'agit d'une double appréciation ; pour Claude Allègre son interprétation de ces travaux de Grudd est au cœur de sa double récusation : les températures ne sont pas exceptionnelles, la double courbe en crosse de Hockey est fausse ; pour vous-même, c'est à partir de la réponse que vous a formulée Grudd que les « débogages » publiés sur votre blog ont réellement pris la tournure d'un procès en falsification.*
- *Les « mensonges » de Claude Allègre (auxquels nous pouvons ajouter ceux que vous prêtez à Vincent Courtillot dans le message que vous nous adressez) : un mensonge est une affirmation contraire à la vérité dans l'intention de tromper (source : <http://www.cnrtl.fr/definition/mensonge>). Il est une chose d'établir que les courbes représentées sont contraires à la vérité, voire même de porter le jugement que le fait d'extrapoler de la sorte les courbes de Grudd est contraire à l'éthique scientifique, mais il en est une autre d'établir que l'intention de Claude Allègre (ou de Vincent Courtillot pour les courbes de températures que vous évoquez) est de tromper. Il s'agit d'un procès d'intention que vous me permettez de considérer comme n'étant pas significativement différent, dans sa nature, des procès d'intention auxquels se livre Claude Allègre dans son ouvrage, et que nous dénonçons. Au-delà de ce jugement, il nous paraît évident que ce n'est pas en mobilisant la science que vous démontrerez un mensonge éventuel, pour la simple raison qu'il y a un changement d'ordre (pour établir l'intention de tromper)...*
- *La complaisance « étrange » à l'égard de Claude Allègre dont nous témoignions : non, nous ne « diabolisons » (Satan est le père du mensonge) pas Claude Allègre. Là encore, nous ne confondons pas les ordres, en tout cas pas de façon intentionnelle. Nous pouvons même affirmer que notre intention est clairement de ne pas les confondre : science, morale, politique sont des ordres distincts. Il ne nous paraît pas étrange, quand il s'agit de réaliser une lecture critique d'un livre politique (car tel est-il), de replacer cette lecture dans la perspective politique de l'ancien ministre que vous rappelez fort à propos. L'auteur de la recension, partageant très largement cette posture « progressiste » n'exclut pas que cette proximité peut induire des biais interprétatifs (qui ne seraient pas, pour autant, intentionnels). Il est vrai que dès qu'il s'agit de discuter sur le « cas » Allègre, l'engagement passionnel prend trop souvent la place de l'évaluation rationnelle de ses positions. Pour notre part, nous avons essayé de rester rationnels.*

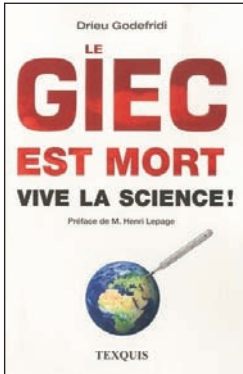
*Michel Naud*



## Un livre de Drieu Godefridi *Le GIEC est mort, vive la science !*



*Note de lecture de Michel Naud*



Le titre est excessif et provocateur, autant que l'était l'article annonciateur que l'auteur avait publié dans *Le Monde*<sup>1</sup>. Il nous a fallu dépasser l'*a priori* négatif qui en résulte, dans une controverse dont nous dénonçons sans relâche la dimension exagérément passionnelle, pour entamer sereinement la lecture. Alors disons-le tout de go : ce livre mérite beaucoup mieux que son titre.

Juriste et docteur en philosophie, Drieu Godefridi est chef d'une entreprise d'accompagnement des étudiants<sup>2</sup>. Il est surtout connu comme fondateur du think tank *institut Hayek* du nom de ce prix Nobel d'économie (1974) considéré comme un des fondateurs du libéralisme contemporain. C'est ainsi principalement à une critique philosophique de l'institution GIEC, et subsidiairement à une critique politique d'inspiration libérale de cette même institution que nous invite l'auteur.

### Une critique philosophique

Sans le citer, Drieu Goedfridi s'inscrit dans la droite ligne tracée par le philosophe Luc Ferry en 1992 avec *Le nouvel ordre écologique* (voir encadré).

**Un hybride de science et de politique, à dominante politique.** Si l'on en croit la communication officielle du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, un rapport du GIEC est avant tout un « *bilan strictement scientifique* », basé sur un « *socle politiquement neutre* » ; il constitue de ce fait un « *ouvrage scientifique* »<sup>3</sup>. C'est ainsi, constate Drieu Godefridi, que « *domine dans les écrits du GIEC comme dans la conscience collective une identité GIEC = science.* » (p. 27) et que dans l'esprit du public comme des médias « *contester le GIEC revient à nier la science* » (p. 30). Cependant, souligne l'auteur, le GIEC réunit une « *triple compétence dont il faut bien constater que seule la première revêt un caractère proprement scientifique ; les deux autres étant soit à connotation (la deuxième), soit de nature intégralement politique (la troisième)* » (p. 34). C'est ce qui fait dire à Drieu Godefridi que « *du point de vue organique et matériel, le GIEC est un hybride de science et de politique, à dominante politique* ». (Ch. II, p. 35)

<sup>1</sup> « Le GIEC est mort, vive le débat ! » ; *Le Monde* du 1er février 2010 : [www.lemonde.fr/idees/article/2010/02/01/le-giec-est-mort...](http://www.lemonde.fr/idees/article/2010/02/01/le-giec-est-mort...)

<sup>2</sup> <http://fr.cogitobelgium.com>

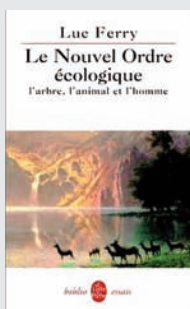
<sup>3</sup> Cité par l'auteur, p. 31 : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/...>

**Scientisme et science du GIEC.** « *La science nous dit ce qui est – elle est imbattable sur ce plan ! –, mais elle est conceptuellement incapable de nous dire ce qui doit être.* » (p. 42) Godefridi s'appuie ainsi, sur le philosophe David Hume pour mettre en lumière que de la première à la troisième partie des rapports du GIEC s'opère un glissement imperceptible des faits aux normes, de la description de ce qui *est* à la prescription de ce qui *doit être*. En cela, nous dit-il (ch. III), dans la droite ligne d'Ernest Renan, le GIEC témoigne de « *l'imposture scientiste, consistant à se revendiquer de la science soit pour poser des jugements de valeur soit pour en nier la nécessité* ». (p. 43)

## Une critique politique

**La revanche du dirigisme.** Après avoir mobilisé Hume, Renan, et Popper, Godefridi quitte alors le terrain philosophique pour venir sur le

### Le choix des valeurs n'est pas une affaire d'experts



« L'argument développé dès le XVIII<sup>e</sup> siècle par le philosophe écossais David Hume est pourtant bien connu : de la simple considération de ce qui est, il est impossible d'inférer ce qui doit être. En clair, une théorie scientifique peut bien nous décrire aussi adéquatement que possible la réalité, et anticiper de façon aussi plausible qu'on voudra sur les conséquences éventuelles de nos actions, nous ne pourrions pour autant rien en tirer directement pour la pratique. Même si les services de médecine ont déterminé de façon tout à fait convaincante que la consommation de tabac était nuisible pour notre santé, il convient d'ajouter un maillon intermédiaire pour en tirer une quelconque conclusion éthique : il faut en effet que nous fassions au préalable de notre bonne condition physique une valeur, pour que les résultats du travail scientifique prennent la forme d'un "il ne faut pas !". C'est donc toujours la subjectivité (un "je" ou un "nous") qui décide en dernière instance de valoriser ou de dévaloriser telle ou telle attitude. Faute d'une telle décision, les impératifs qu'on prétend tirer des sciences demeurent toujours "hypothétiques", puisqu'ils ne peuvent dépasser le cadre d'une formulation du type : *Si tu ne veux pas porter atteinte à ta santé, alors cesse de fumer.* Mais après tout, il reste possible, du moins dans ce genre de situation touchant le bien-être individuel, d'avoir d'autres valeurs que celle de la conservation de soi, de préférer par exemple une vie courte, mais bonne, à une existence longue et ennuyeuse. Si l'argument de Hume fait foi, force est de convenir que la morale ne saurait, en tant que telle, être une affaire d'experts. Certes, les savants peuvent avoir un rôle à jouer dans la détermination de nos choix, lorsqu'il importe de prendre en compte les conséquences de nos actes et que celles-ci sont difficilement prévisibles [...] mais ce n'est pas l'expert en tant que tel qui détermine le choix des valeurs. Voilà une leçon qu'on aurait intérêt à ne pas oublier : car de Lénine à Hitler, la prétention à fonder la pratique dans l'objectivité d'une science de la nature ou de l'histoire s'est toujours soldée par des catastrophes humaines. Pourtant, c'est bien là le fossé qu'entend combler l'écologisme. »

Luc Ferry, *Le nouvel ordre écologique*, Éditions Grasset & Fasquelle, 1992 p. 172-174.

terrain politique. Récusant tout d'abord la renaissance contemporaine du malthusianisme<sup>4</sup>, l'auteur estime que le succès du GIEC ne peut se comprendre que par la prise en compte de l'orphelinat idéologique, notamment, « *cent millions de morts plus tard* », du communisme : « *les thèses du GIEC offrent une opportunité aussi jubilatoire qu'inespérée aux adversaires de l'économie de marché de fourbir une fois encore leurs armes dirigistes et de ressortir les banderilles égalitaristes pour les planter dans les flancs de cette mondialisation capitaliste qu'ils réprouvent* ». (ch. VI, p. 65).<sup>5</sup>

**Les médias et débats publics.** (ch. VII – IX) Qualifiant explicitement d'absurdité l'émission d'une hypothèse selon laquelle les médias seraient à la botte du GIEC ou feraient l'objet de manœuvres en coulisse, Godefridi considère que le succès médiatique mondial résulte avant tout de la généalogie hybride politico-scientifique du GIEC. De même, dénonçant les procès d'intention qui sont faits aux critiques du GIEC d'être « *mus par d'obscurs intérêts qui ne sont pas scientifiques, donc catégoriels, c'est-à-dire l'argent* », Godefridi se refuse à utiliser ces arguments à double tranchant et dénonce dans leur usage par les uns comme par les autres (à commencer par Claude Allègre, comme ses détracteurs les plus prolixes) une double imposture : « *vicier le débat par des attaques personnelles, prétendre au monopole du désintéressement* ». (p. 81)

## En guise de conclusion

**Un ouvrage non exempt de contradictions.** Si fort logiquement Drieu Godefridi conclut qu'il faut « réinstaurer le GIEC en organe à vocation exclusivement scientifique » (p. 98), on ne peut que s'étonner alors qu'il demande « *d'y convier sans atermoiement des scientifiques actuellement dissidents* » (p. 98) ou qu'il mobilise une comparaison avec la Cour suprême des États-Unis et ses jugements (p. 99). Ainsi, alors que la partie strictement philosophique, semblait inattaquable, une suspicion légitime pourrait émerger suivant laquelle ce bel édifice pourrait n'être *in fine* qu'une rationalisation *a posteriori*, pour mieux disqualifier l'institution GIEC non pas parce qu'elle est l'institutionnalisation de la confusion des genres, mais simplement parce que le message politique que l'institution porte n'est pas accepté. En remplaçant cette contradiction dans le propos général, nous pensons néanmoins qu'il ne s'agit que d'un faux pas qui ne jette pas le discrédit sur l'ensemble.

<sup>4</sup> « *Le concept de développement durable est le dernier avatar d'une théorie périmée depuis un siècle et demi : le malthusianisme. [...] En vérité, il n'existe pas de ressources naturelles, seulement des ressources humaines, c'est-à-dire des ressources que l'homme est capable hic et nunc d'opérationnaliser.* » (p. 50)

<sup>5</sup> On notera une certaine clarification politique : l'image que projette Drieu Godefridi correspond assez bien au profil politique type du climato-sceptique libéral que dresse Stéphane Foucart dans son essai *Le populisme climatique* (p. 292-304), quand l'image que projette Stéphane Foucart de lui-même dans ces mêmes pages correspond assez bien au profil politique type de l'écologiste néomalthusien, antilibéral et (pour une fois) scientifique qu'en dresse Drieu Godefridi...

**Un bilan globalement très positif.** Ce court essai d'une centaine de pages doit être lu. Il est certes inégal. Nous avons déjà évoqué la qualité de la partie strictement philosophique : là est la véritable contribution positive. La partie strictement politique cède beaucoup trop facilement à la tentation polémiste pour nous avoir réellement séduit même si, une fois dépolluées de l'emploi d'un vocabulaire exagérément outrancier (imposture, désinformation, complicité, etc.) voire arrogant (se posant en quatrième de couverture en donneur de « leçons de rigueur »), nombre de critiques ne manquent pas de pertinence. S'il faut lire ce livre, c'est que nulle part ailleurs, aujourd'hui, on ne trouve concentrée de façon aussi claire l'exposition de l'impasse d'une expertise mêlant abusivement science et politique, alors que, pour d'aucuns, l'institution GIEC représente la mère de toutes les agences d'expertise du futur. Il convient simplement, comme souvent sur des sujets controversés, de ne pas laisser son esprit critique au vestiaire. ■



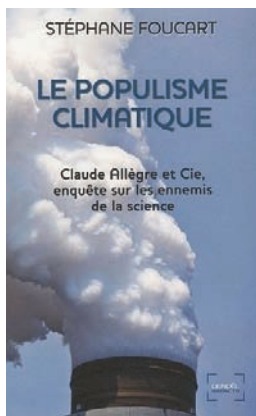
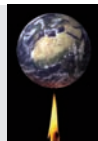
Abonnez-vous en ligne :  
<http://www.pseudo-sciences.org>  
 (rubrique « Rejoignez-nous »).

Un livre de Stéphane Foucart

# Le populisme climatique

Claude Allègre et Cie, enquête sur les ennemis de la science

Michel Naud



Journaliste scientifique au *Monde*, **Stéphane Foucart** est devenu incontournable dans le débat public sur le réchauffement climatique. Avec *Le populisme climatique*, il signe, à 36 ans, son premier livre.

**Le climato-scepticisme.** Dès la première page, Stéphane Foucart lance un avertissement : l'objet de ce livre n'est pas un « *appel à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, au malthusianisme ou à la décroissance* » ; « *non que tout cela ne soit pas a priori souhaitable* », mais parce que de tels manifestes existent en nombre suffisant. L'objectif poursuivi est « *de porter un peu de lumière sur ce qu'il est*

*convenu d'appeler le climato-scepticisme* » (p. 9). Stéphane Foucart nous en propose ainsi sa définition : est climato-sceptique à ses yeux quiconque soit (a) nie l'existence d'un changement climatique, soit (b) l'accepte mais en nie le caractère anthropique, soit (c) accepte ce diagnostic scientifique mais ne le considère pas comme dangereux pour les sociétés humaines, soit encore (d) estime qu'il est possible « *avec des manipulations plus ou moins grandes* » de défaire ce qui a été fait ou tout au moins d'en atténuer les effets les plus dommageables. (p. 19) Stéphane Foucart adopte donc une définition très extensive : elle inclut *de facto* celles et ceux qui, tout en ne remettant pas en cause les faits au sens strict, ne se satisfont pas pour autant des appréciations et conclusions que d'aucuns croient pouvoir en déduire, se faisant ainsi plus *éclo-sceptiques* que *climato-sceptiques*.

**L'erreur du comité Nobel.** « *En associant dans un même prix la science et sa spectacularisation à des fins militantes* » (p. 13) le comité Nobel a contribué à diffuser dans la société l'idée que la climatologie serait une « *science idéologique* » (p. 15). Identifiant le GIEC et « la science », Stéphane Foucart qualifie l'association d'Al Gore à ce prix d'« *erreur lourde de conséquences* ». *A contrario* l'attribution de ce prix au GIEC lui apparaît « *une belle idée* » et il se distingue donc de ceux qui pensent que si, dans la société, s'est répandue l'idée fautive selon laquelle la climatologie serait une « *science idéologique* », ce serait parce que la climatologie scientifique n'a cessé d'être associée à la promotion d'un organisme hybride de science et de politique à dominante politique (pour reprendre les termes de Drieu Godefredi<sup>1</sup>), à savoir le GIEC, et que cette confusion des ordres aurait été consacrée par l'attribution

<sup>1</sup> *Le Giec est mort, vive la science*, Drieu Godefredi, 2010.



du très politique prix Nobel de la Paix. Pourtant, Stéphane Foucart n'est pas insensible aux mélanges des genres et les dénonce dès qu'ils se font plus marqués. Il n'est ainsi pas plus tendre avec ceux « *menant de front une carrière scientifique – ou une implication dans le GIEC – et une activité militante publique* » (p. 17), citant notamment le climatologue américain James Hansen ou l'économiste indien – *et président du GIEC* – Rajendra Pachauri, qu'il ne l'est avec ceux qui mobilisent à l'appui de leur opposition au discours politique dominant sur le climat une argumentation « *invariablement fondée sur la négation de la science* » (p. 18).

**Première approche de l'objectif.** Dressant en quelques pages « *une (très) brève histoire des sciences du climat* » (ch. 1), le journaliste se montre aussi bon pédagogue, par exemple avec une présentation synthétique et claire du processus de la revue par les pairs (*peer review*) (p. 33). Stéphane Foucart, caractérisant le GIEC comme une institution scientifique ne réalisant aucune recherche mais en charge de rassembler et évaluer la littérature scientifique sur le climat, affirme alors de façon logique que « *la production du GIEC est la science puisqu'elle ne fait qu'en offrir une synthèse. Les rapports du GIEC ne sont pas la vérité. Ils sont sa meilleure approximation à partir des données scientifiques et des savoirs disponibles. La science n'est rien de plus.* » (p. 34). Dressant le constat que « *le fameux consensus existe bel et bien* » (p. 36) Stéphane Foucart se propose de démontrer que la « *croisade climato-sceptique* » contre le consensus du GIEC menée par Claude Allègre et Vincent Courtillot est « *forgée dans la tromperie, la manipulation des données, l'intrigue et l'instrumentalisation du scepticisme scientifique* » et « *n'est rien d'autre que la tête de pont, en France, d'un phénomène construit de toutes pièces à la fin des années 1980 dans les cercles de l'ultra-libéralisme américain.* » (p. 37)

**Search and Destroy.** L'opération est donc déclenchée et il suffit de survoler les titres de chapitres pour en comprendre le déroulé : « *de l'amiante de Jussieu au changement climatique, un air de déjà vu* », « *préludes à une croisade française* », « *les chevaliers de l'ordre de la terre plate* », « *précis de science climato-sceptique* », « *le jeu de bonneteau du professeur Courtillot* », « *l'incroyable imposture de L'Imposture climatique* », « *géologie vs climatologie, une guerre de clans* », « *le climategate ou quand le terrorisme s'invite en science* », « *les dollars du doute* », « *les ressorts de la machine à nier* », « *de qui les climato-sceptiques français sont-ils le nom ?* »... Stéphane Foucart excelle dans le genre *il est exagéré de dire... mais disons le quand même* (par exemple en commençant son chapitre « *Les dollars du doute* » en se défendant de « *sombrer dans le complotisme* » (p. 197)...). La thèse annoncée dans l'introduction prend forme : Claude Allègre et Vincent Courtillot « *sont lancés dans une même croisade. Leurs interventions publiques sont complémentaires. Elles ne diffèrent en réalité que par leur enrobage. Le discours de Vincent Courtillot est marketé pour toucher le personnel scientifique et les décideurs politiques. Celui de Claude Allègre est quant à lui dirigé vers le très grand public* » (p. 137). Là serait, pensons-nous, le « *populisme* » selon Stéphane Foucart : nulle part ailleurs dans le

*populisme climatique* nous n'avons trouvé matière à justifier le recours à la caractérisation politique de « *populisme* ».

**Des alliances improbables.** C'est sous le signe d'une fusion entre science et idéologie que commence le chapitre 18. La bonne nouvelle de la science du climat c'est qu'elle « *résume à elle seule la finitude du monde physique* » et apporte un démenti aux promesses du libéralisme : « *la question climatique rend impérieux le besoin d'imposer une réduction des émissions de gaz à effet de serre ou de bâtir des moyens d'en limiter les impacts* »<sup>2</sup> (p. 292). S'appuyant sur un texte « *d'une lumineuse intelligence* » d'un *lead author* du GIEC, intitulé « l'épuisement d'un monde fini », Stéphane Foucart nous explique que le diagnostic du réchauffement climatique représente « *une illustration de l'incapacité du capitalisme*<sup>3</sup> » à gérer les stocks de gaz à effet de serre à émettre (p. 295). La filiation du climato-scepticisme avec le libéralisme, voire l'anticommunisme lui semblant clairement établie, comment se fait-il alors, s'étonne-t-il, que des courants issus de la « *gauche progressiste et laïque* », notamment empruntant la voie du rationalisme scientifique, se montreraient complaisants avec « *les ennemis de la science* » ? Il leur serait « *impossible d'épouser les conclusions d'une science que les écologistes revendiquent pour justifier leur action et leur engagement* » (p. 301). Telles sont les « *alliances improbables* » qu'abriteraient notamment, selon Stéphane Foucart, ... notre revue et notre association.

**La faillite des élites.** En conclusion, Stéphane Foucart semble quelque peu désabusé. L'incapacité à endiguer le climato-scepticisme est pour lui « *une autre illustration de cette faillite des élites qui a rendu possibles la guerre en Irak et la crise des subprimes* » (p. 308), faillite consacrée par le « *nauffrage intellectuel et moral de l'Académie des sciences* » (p. 310) lors du débat du 20 septembre 2010. « *À l'évidence aucune mesure sérieuse ne sera prise pour contrer le réchauffement climatique* », pronostique Stéphane Foucart ; le soupçon entretenu par les climato-sceptiques « *aura joué un rôle crucial* » mais quand les sociétés réaliseront le péril encouru « *il sera trop tard pour demander des comptes aux "marchands de doute"* ». Tels sont les derniers mots (p. 315).

## Une vision du monde sous-jacente

On aura compris que *le populisme climatique* est avant tout une charge contre Claude Allègre et Vincent Courtillot. Les mots utilisés empruntent au registre sémantique de la virulence politique : « *ennemis de la science* », « *machine à nier* », « *révisionnisme* », « *terrorisme* », « *populisme* ». L'auteur n'hésite pas davantage à utiliser des analogies que d'aucuns pourront considérer comme nauséabondes, notamment celle sur le SIDA, annoncée dès la

<sup>2</sup> Les soulignements sont de notre fait.

<sup>3</sup> *L'épuisement d'un monde fini*, Stéphane Halegatte, X-Ponts 97, ingénieur météorologue de l'ENM Toulouse, docteur en économie (EHESS), Lead author of the IPCC Special Report on managing the risk of extreme events to advance adaptation, Contributing author of the IPCC in the Working Groups I and II, Member of the French delegation at the IPCC Plenary meetings. Dans cet article l'auteur compare les crises environnementales à la crise des subprimes : <http://www.mediapart.fr/club/edition/les-invites-de-mediapart/...>



p. 22, et développée sous le nom d'HIV-scepticisme tout au long du chapitre 17. De toute évidence, Stéphane Foucart s'implique bien au-delà de la seule ambition de rétablir une vérité malmenée sur la climatologie scientifique. L'auteur a indéniablement un pied dans la science, mais, quoiqu'il s'en défende, il a non moins indéniablement un pied dans l'idéologie : l'existence d'une vision du monde sous-jacente saute aux yeux du lecteur qui ne la partage pas ; pour reprendre une fois encore les mots de Drieu Godefride, Stéphane Foucart commet l'imprudence mais surtout l'erreur de « *se revendiquer de la science soit pour porter des jugements de valeur soit pour en nier la nécessité* »<sup>4</sup>. Cela peut d'ailleurs sembler d'autant plus paradoxal qu'il reproche, avec pertinence, à la blogosphère climato-sceptique d'entretenir la confusion entre l'idéologie écologiste et la science (p. 315), ce qui est ni plus ni moins ce que nous regrettons dans ses propos.

**Le préjugé malthusien.** Si nous ne pouvons qu'être d'accord avec Stéphane Foucart quand il affirme que « *les sciences du climat sont des "sciences comme les autres" en ce sens qu'elles produisent, par le biais de travaux reproductibles, des connaissances publiées dans les revues soumises à des critères de contrôle et d'expertise* » (p. 300), nous ne pouvons par contre que pointer le changement d'ordre (quittant la science pour l'idéologie) quand il continue en affirmant : « *Mais, elles ne travaillent pas à ouvrir l'horizon du développement des sociétés. Elles le restreignent de facto. Elles viennent lui rappeler ce fait qui, s'il est scientifique, n'en est pas moins désagréable et limitant : le monde est fini au sens mathématique du terme* » (p. 301). Stéphane Foucart ne cesse pas d'interpréter les sciences du climat de manière à ce qu'elles confirment ses préconceptions idéologiques, en l'occurrence malthusiennes, illustrant un des biais cognitifs des plus

<sup>4</sup> Op. cité p.43.

usuels, le « biais de confirmation d'hypothèse ». Ce malthusianisme est d'autant plus évident que nous avons vu qu'il est revendiqué dès l'introduction ; quant à la tentation de la décroissance, elle devient tout aussi évidente quand Stéphane Foucart associe l'inclination climato-sceptique à celle consistant à « croire que l'aspiration collective à la croissance économique et la recherche individuelle du confort matériel n'auront pas d'impact important sur l'environnement que nous léguerons aux générations qui nous feront suite » (p. 307). Dans *Le populisme climatique*, la frontière entre l'idéologie malthusienne et décroissante et les sciences du climat et plus généralement environnementales semble donc être *de facto* abolie.

**L'obsession de la responsabilité humaine.** Si Stéphane Foucart ne témoigne pas à proprement parler d'une écriture militante, le lecteur extérieur à sa vision du monde (*ce que nous sommes indéniablement*) ne peut pas ne pas être marqué par son insistance quasi obsessionnelle sur « les causes » du réchauffement climatique. Certes nous savons, nous qui ne sommes pas climato-sceptiques, que changement climatique il y a, que l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère en est le facteur explicatif dominant, et que ce sont bien les émissions de CO<sub>2</sub> produites lors de la combustion de carbone fossilisé (charbon, gaz, pétrole) qui alimentent cette augmentation. Mais Stéphane Foucart ne centre pas son regard sur les faits ou sur les mécanismes mis en lumière par les sciences du climat, sur la situation présente et à venir et les moyens à disposition de l'humanité pour apporter les réponses éventuelles appropriées. C'est sur la question de la causalité que l'auteur semble, consciemment ou inconsciemment, vouloir cliver : « cette interférence de l'homme avec le système climatique est potentiellement dangereuse, voire très dangereuse » (p. 36). Certes, Stéphane Foucart se démarque de celles et ceux qui veulent « sauver le climat » mais il aspire explicitement à « préserver les conditions climatiques dans lesquelles les civilisations humaines ont commencé à s'épanouir, après la dernière déglaciation » (p. 298)... Cette propension à porter peu ou prou le jugement que les conditions du passé étaient plus propices à l'épanouissement de l'humanité que celles d'aujourd'hui et à penser que l'homme laissé à sa libre entreprise (individuellement ou collectivement) est en quelque sorte responsable de cette dégradation, est, avec le préjugé malthusien évoqué, une des composantes que l'on peut considérer comme fondatrices de l'idéologie écologiste, et en tout cas de la vision du monde qui nous semble sous-tendre *Le populisme climatique*.

## À l'heure des bilans

Nous avons évoqué le choc des mots, celui des analogies, ainsi qu'une instruction réalisée entièrement à charge : tout comme lorsque nous avons entrepris de rendre compte de *l'imposture climatique* selon Claude Allègre, l'exercice de la recension du *populisme climatique* selon Stéphane Foucart s'est révélé périlleux. Comment rendre justice à la mise en lumière, pertinente, de cette tendance fautive des écolo-sceptiques à jeter le bébé avec l'eau du bain, autrement dit à nier la science dans le même mouvement où



ils récusent l'idéologie écologiste, sans se montrer complaisant avec l'utilisation d'un répertoire argumentaire qui vise à disqualifier les contradicteurs largement tout autant qu'à récuser leur contradiction ?

Tout comme *L'imposture climatique*, une fois encore, *Le populisme climatique* est un livre d'actualité. On n'y trouvera donc, comme le plus souvent dans ce genre d'ouvrage, ni bibliographie ni webographie, ni index des noms cités ni index des thèmes, ni centralisation des références avec indication autant que possible des url là où elles existent, permettant au lecteur de vérifier et recouper les sources. C'est dommage. Cela prend-il donc tant de temps à réaliser ?

D'aucuns considéreront aussi qu'il s'agit d'un livre d'un journaliste militant ; nous savons que Stéphane Foucart n'aime pas qu'on le suggère<sup>5</sup> et nous lui concédons volontiers : Stéphane Foucart ne roule pour personne, ce qui ne l'empêche pas de faire partager au lecteur quelques convictions fortes qu'il semble considérer abusivement, nous l'avons dit, qu'elles se déduisent de la science seule.

Par delà ces remarques que nous avons formulées, nos lecteurs partageront beaucoup de choses en commun avec l'auteur du *Populisme climatique*, à commencer par une appréciation implicite que la méthode scientifique est le moyen le plus fiable d'appréhender la réalité, et par un paramétrage des systèmes d'alerte permettant d'identifier immédiatement où les distorsions deviennent trop flagrantes avec la réalité, qu'elles soient le fait du « camp écologiste » ou de celles et ceux qui sont insolubles dans l'écologie politique. Permettons-nous de souhaiter, en conclusion, qu'avec son prochain ouvrage, Stéphane Foucart prenne davantage de hauteur par rapport à son sujet. La maîtrise évidente qu'a Stéphane Foucart de la question climatique, tout comme la modération dont il sait souvent faire preuve, auraient permis, s'il l'avait voulu plutôt que d'entrer dans la mêlée, d'écrire un ouvrage de référence. Le livre de cette controverse – comme de bien d'autres – reste à écrire. ■

<sup>5</sup> <http://imposteurs.over-blog.com/article-echanges-de-courriels-avec-stephane-foucart...>





# Autour du Big Bang

Dans notre numéro 292 (octobre 2010), nous publions la première partie d'un article de Jean-Claude Pecker, astrophysicien au Collège de France, retraçant les évolutions des théories cosmologiques depuis l'univers tel que conçu par Aristote jusqu'au modèle du Big Bang adopté par la majorité des astrophysiciens aujourd'hui. Dans cette seconde partie, Jean-Claude Pecker développe ses propres conceptions cosmologiques, et explique ses désaccords avec la théorie du Big Bang.

Le texte original a été écrit à la demande d'Eftichios Bitsakis, directeur de la revue *Utopia* et professeur de philosophie et d'histoire des sciences à l'Université d'Athènes. Publié d'abord en grec dans *Utopia* en 2009, l'article a été repris et adapté par Jean-Claude Pecker pour *Science et pseudo-sciences*.

Suzy Collin-Zahn, astronome à l'observatoire de Meudon, éclaire ces propos en les resituant dans le cadre de la controverse autour de la théorie du Big Bang, théorie adoptée par la presque totalité des cosmologistes.

*Science et pseudo-sciences*, bien entendu, n'est pas partie prenante de ces discussions, mais cherche à éclairer et vulgariser au mieux un domaine scientifique complexe et passionnant.

**La maladie infantile de la cosmologie : le Big Bang chaud**  
(Jean-Claude Pecker) .....79

**La théorie du Big Bang rend bien compte des décalages observés**  
Réponse à Jean-Claude Pecker (Suzy Collin-Zahn) .....87



Détail de *L'École d'Athènes* de Raphaël, montrant Zoroastre et Ptolémée

# La maladie infantile de la cosmologie : le Big Bang chaud

Jean-Claude Pecker

**Jean-Claude Pecker** est astrophysicien, professeur honoraire au Collège de France et membre de l'Académie des sciences. Il est également membre du comité de parrainage et ancien président de l'AFIS.



Les enthousiastes du Big Bang sont désormais les plus nombreux. Dès 1951, le pape Pie XII, dans un texte très largement diffusé, répété pour l'essentiel en 1952 devant un auditoire d'astronomes (un texte dont l'influence, même dans les milieux scientifiques, est certaine), assimile le Big Bang au *fiat lux* des Écritures. Les sceptiques sont une minorité. La plupart d'entre eux acceptent l'expansion comme un fait, mais refusent une extrapolation qui leur paraît reposer sur une physique hasardeuse (comme Bondi, Gold, Hoyle). D'autres refusent même l'expansion (comme Zwicky, Findlay-Freundlich ou Max Born, ou Vigier et l'auteur de ces lignes), et certains prédisent quand même

un rayonnement de fond de ciel comme le MBR (*Microwave Background Radiation*). Et d'autres encore, plus philosophes sans doute qu'astronomes ou physiciens, récusent même l'idée de parler de « temps » dans des conditions où sa mesure est impossible, de parler d'Univers alors que nous n'en observons qu'un petit recoin, de supposer l'univers homogène et isotrope contre l'évidence des observations astronomiques... Malgré ces voix du doute, le Big Bang est devenu, à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle, un *dogme intouchable* ; fondé sur un dogme plus limité, celui de l'expansion, et sur un dogme plus philosophique : on peut parler du temps et de l'espace (euclidiens, ou riemanniens) sans définir les limitations des définitions, comme si ces concepts mathématiques pouvaient décrire parfaitement le monde réel.

Le Big Bang est séduisant ; donc il séduit. Lorsqu'en 1964, Penzias et Wilson, qui ont découvert par hasard le rayonnement de fond de ciel, publient, sur la recommandation de Dicke et de Peebles, leur découverte, l'affaire est classée : le Big Bang triomphe puisque l'on a vérifié<sup>1</sup> les prédictions de Gamow et de ses amis, au moins qualitativement. Il ne fut plus dès lors question que d'un CMBR, ou CMR (*Cosmological Microwave Radiation*). Que ce rayonnement soit d'importance cosmologique apparaissait comme une évidence.

<sup>1</sup> Il est juste de dire ici qu'avant Penzias et Wilson – qui reçurent pour ce haut fait le prix Nobel – d'autres chercheurs, soit par les mêmes techniques que celles de Penzias & Wilson, – Leroux en 1956 –, soit par des études spectrographiques indirectes, – McKellar ou Swings –, avaient aussi démontré l'existence d'un fond de ciel de quelques degrés K.

Pourtant, la littérature, depuis le début du siècle, offrait des exemples très divers (Guillaume, Nernst, Regener, Eddington, avant Findlay-Freundlich et Born), de prévisions de l'existence d'un rayonnement de fond de ciel dans un univers stationnaire, avec des estimations de sa température de quelques degrés K. Nécessairement en effet, le rayonnement d'origine stellaire doit localement se mettre en équilibre avec le milieu, qui prend donc la température de ce rayonnement, et doit donc lui-même rayonner. Mais ces travaux furent publiés dans des revues peu lues, ne bénéficièrent pas du retentissement médiatique des travaux de Gamow ; et personne ne les connaissait.

## Les difficultés du modèle du Big Bang

Depuis 1974, les choses ont, malgré les apparences, assez peu évolué.

Du côté des modèles théoriques, on s'est aperçu de nombreuses difficultés physiques liées aux premiers instants du Big Bang. Nous n'entrerons pas ici dans trop de détails. Qu'il suffise de savoir qu'à chacune de ces difficultés les théoriciens ont trouvé une réponse subtile.

*[Voir sur notre site Internet la discussion par Jean-Claude Pecker de certaines de ces difficultés : l'isotropie observée du MBR, les interactions entre particules aux très grandes vitesses relatives qu'impliquent les températures gigantesques supposées exister peu après le Big Bang, les densités infinies et les températures infinies qu'implique le point singulier des modèles de Big Bang de Friedmann-Lemaître-Gamow, l'introduction d'une « énergie noire » pour expliquer le rythme de l'expansion.]*

Autant d'« épicycles », nous dit Narlikar, se référant aux successives améliorations du système de Ptolémée par des constructions géométriques habiles certes, et efficaces, mais impliquant un degré excessif d'arbitraire, dans le but de sauver une description simple voire simpliste : un strict géocentrisme pour les successeurs de Ptolémée, jusqu'à Copernic ; le Big Bang pour les successeurs de Gamow.

À côté de ces belles constructions théoriques, plus physiques, voire mathématiques qu'astrophysiques, l'observation progresse dans diverses directions. Un des progrès les plus remarquables est l'exploration du rayonnement micro-ondes de fond de ciel (MBR) par les satellites COBE et WMAP.

Les moyens de l'observation ont considérablement progressé en quelques décennies. Des télescopes « géants » de Palomar ou de Zelentchuk (respectivement 5 et 6 mètres de diamètre), on est passé aux télescopes d'Hawaii ou de l'ESO, au Chili (des batteries de télescopes de 8 mètres), et bientôt à des télescopes plus gigantesques encore. Les techniques subtiles d'amélioration de la qualité des images par l'optique active et l'optique adaptative, tout comme l'utilisation des fibres optiques, ont démultiplié les possibilités. Et l'exploitation, dans de vastes domaines de longueur d'onde, des satellites tels que Hipparcos ou HST (Hubble Space Telescope), COBE ou WMAP, et bien d'autres déjà exploités, en exploitation ou en projet, multiplie les données sur les étoiles, les galaxies, les quasars...



Le satellite Hubble

Le nombre de galaxies connues a donc augmenté considérablement ; leur distance est mesurée ; le décalage spectral des plus lointaines se mesure par  $z = 1 \dots 2 \dots 10$  même. Pour en connaître la vitesse d'éloignement, il faut corriger la formule classique de Doppler-Fizeau pour tenir compte de la relativité einsteinienne.

On trouve alors des résultats forts intéressants, et même quelque peu étranges. La distribution des galaxies affiche une structure très irrégulière. Elles forment à grande échelle comme un énorme filet, où des régions vides immenses sont limitées par des parois faites de galaxies, qui se coupent en des lignes, des « supercordes » (rien à voir avec la théorie des « cordes ») faites de galaxies, qui se coupent elles-mêmes en de considérables amas de galaxies. Il existe véritablement une distribution hiérarchique des structures (pressentie dès le XVII<sup>e</sup> siècle !), qui suit une loi de distribution fractale.

Un problème non résolu se pose alors : comment intégrer ce fait d'observation dans les équations d'Univers de la Relativité Générale ? Les chercheurs les ont résolues avec des distributions simples de densité. Mais avec une distribution fractale ? On ne sait pas ! Alors on s'en tire d'habitude en supposant (implicitement, bien sûr) qu'à très grande échelle, la distribution de matière doit être uniforme. En réalité, nous n'en savons rien. À très grande échelle, la densité moyenne de l'univers explorable (et non encore exploré) est peut-être encore beaucoup plus petite que celle que nous introduisons aujourd'hui dans les modèles d'Univers.

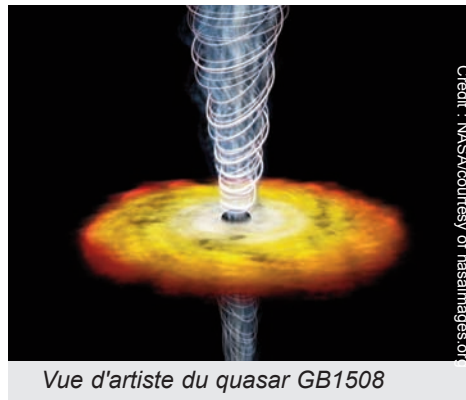
Autre observation, qui conforterait plutôt le Big Bang : il semble que les galaxies les plus lointaines ( $z > 5$ ) ont une abondance d'hélium plus faible, ce qui indiquerait une plus grande « jeunesse ». Très loin, nous observerions en effet un Univers âgé non pas de 13,6 milliards d'années, comme à peu près notre Galaxie, mais de 10, ou seulement 5 milliards d'années, ou moins encore ; ces galaxies très lointaines seraient donc moins évoluées que les galaxies que nous observons proches de la nôtre.

## Le paradoxe des quasars et les décalages anormaux

Autre observation, qui, elle, poserait plutôt de nouveaux problèmes : la découverte des astres bizarres que sont les *quasars* (QUasi Stellar Astronomical Radio Sources) dont le décalage spectral  $z$  vers le rouge est souvent très élevé. De grandes théories décrivent la physique présumée des quasars : autour d'un cœur qui serait un trou noir très dense, un disque d'accrétion très étendu se condense, et s'aplatit équatorialement autour de l'axe de rotation du quasar cependant que de la matière est vigoureusement éjectée dans l'espace par les régions des pôles. Mais cette description, qui semble d'une bonne cohérence interne, n'est peut-être pas la seule. Les données spectrographiques sont rares et laissent place à différentes façons possibles de décrire les quasars. Mais aucun caractère spectrographique n'a encore jusqu'à présent permis la détermination de leur distance, sauf pour ceux dont on distingue les galaxies-hôtes, et ceux pour lesquels on observe des raies d'absorption en provenance de galaxies situées très près de la ligne de visée des quasars. On suppose donc que la valeur du décalage spectral  $z$  est une telle mesure, comme c'est le cas pour les galaxies les plus lointaines ; un quasar serait alors à la même distance que les galaxies affectées du même décalage spectral.

Or une découverte importante (capitale même aux yeux de l'auteur de ces lignes) est celle des « redshifts anormaux », due à Halton Arp. Depuis 1972, Arp a publié des dizaines d'exemples d'un phénomène remarquable : la fréquente association physique de deux objets, une galaxie normale de petit décalage spectral, et un quasar de grand décalage spectral. Cette association est démontrée non seulement par leurs positions apparentes proches dans le ciel, mais par des bras de matière les séparant. Cette découverte a été complètement occultée par la majorité des cosmologistes. Ne met-elle pas en doute l'interprétation du décalage spectral par un effet Doppler ? Deux objets sont à la même distance de nous, l'expansion devrait donc les entraîner à la même vitesse, et ils devraient être affectés du même décalage spectral – du même « redshift ». La découverte de Arp impliquerait plutôt que les quasars soient éjectés par les galaxies, et que le modèle classique de leur physique (décrit ci-dessus) doit être révisé. Quelle que soit la cause physique du décalage spectral des quasars, ce n'est pas l'effet Doppler-Fizeau !

Malgré cette accumulation de faits, l'existence des *redshifts* anormaux n'est toujours pas acceptée par les cosmologistes du Big Bang. Ils affirment que les associations quasars-galaxies sont des effets de perspective ; que l'éclat des quasars lointains voisins en apparence d'une



*Vue d'artiste du quasar GB1508*

Credit : NASA/courtesy of nasaimages.org





Crédit : NASA/courtesy of nasaimages.org

*Supernova dans la partie externe du disque de la galaxie spirale NGC 4526.*

galaxie proche est augmenté par un effet de réfraction gravitationnelle, ce qui entraîne une sélection observationnelle des quasars proches dans le ciel des galaxies. Mais l'existence des ponts de matière vient contredire cette critique ; aussi est-elle ignorée des cosmologistes du Big Bang. Nous devons noter que, n'y eût-il qu'un seul cas bien avéré d'association de deux objets de *redshifts* très différents, l'explication unique de tous les *redshifts* par un effet Doppler-Fizeau serait à abandonner. Et il y en a plus d'un !

## La rotation des galaxies, les supernovae extra-galactiques

Autre type d'observation sans doute d'intérêt cosmologique : la rotation de nombreuses galaxies est maintenant bien mesurée en fonction de la distance au centre de ces galaxies, grâce à l'analyse spectroscopique. Les lois de la mécanique doivent associer cette rotation différentielle à la distribution des masses. Or, la distribution de masse observée directement (étoiles, nébulosités gazeuses, ...) ne rend pas compte correctement de la rotation observée. Il faut donc imaginer que de la matière non directement observable par les moyens usuels se trouve distribuée de façon *ad hoc* dans les galaxies (dans notre Galaxie notamment). De quelle matière peut-il s'agir ? Les mesures faites dans les domaines spectraux du visible et de l'infrarouge permettent de déceler des poussières de petites dimensions distribuées dans les galaxies. Mais des poussières plus grosses, n'absorbant que peu dans le visible ou l'infrarouge peuvent exister ; Hoyle et Wickramasinghe ont conçu l'idée de filaments de fer, qui absorberaient surtout les longueurs d'onde dans le domaine des micro-ondes, hypothèse confortée par diverses observations dans ce domaine spectral. Les cosmologistes, pour d'autres raisons, font appel à de la matière « non baryonique » (neutrinos par exemple, ou quoi ?).

Autre domaine d'investigation, les supernovae extragalactiques. Ce sont des étoiles très brillantes, aussi brillantes pendant quelques jours ou quelques semaines que la galaxie qui les contient, et qui éjectent ensuite dans l'espace d'immenses nuages de matière enrichie en métaux, le reste de l'étoile s'effondrant sur lui-même en une étoile hyperdense peu brillante. Les propriétés physiques de ces supernovae, désormais observables, et dont on connaît le spectre, peuvent permettre de compléter la détermination des distances des galaxies les plus lointaines, et montrer alors que l'expansion de l'univers observé serait, actuellement, accélérée.

## Le modèle de concordance

Moyennant des constructions un peu arbitraires, les astucieuses façons de conserver le Big Bang, que nous avons citées, tout en inventant des façons *ad hoc* (les « épicycles » de Narlikar) de répondre aux objections que l'on peut lui faire, se résument dans le « *modèle de concordance* », considéré aujourd'hui comme modèle standard. Celui-ci combine la densité observée de l'univers, la composition chimique observée de l'univers, le taux d'expansion moyen observé de l'univers et de l'accélération observée de cette expansion, et la température observée du rayonnement de fond de ciel supposé cosmologique. Selon ce modèle, les valeurs « observées » des paramètres sont désormais la base d'un modèle consensuel, conforme aux équations de la Relativité Générale, auxquelles ils apportent des conditions aux limites.

Ce modèle global, complet en quelque sorte, ne tient pourtant aucun compte des décalages spectraux anormaux, ni de la contribution locale au rayonnement de fond de ciel. Il ne résout en rien les questionnements philosophiques liés aux notions contestables plus ou moins explicites impliquées par le modèle : l'âge de l'Univers, l'origine des temps, – le Big Bang en somme. Il s'agit même, c'est encore un problème plus important, de la notion même d'*Univers*. Car, entre l'univers observé, très limité, l'univers observable, et l'Univers, avec un U majuscule, le « Tout », le fossé conceptuel est considérable. Une très grande partie de ce « Tout » est – par essence pour les uns, comme un fait d'évidence pour d'autres – inconnaisable. Une différence physique essentielle existe aussi : l'univers et l'Univers doivent suivre les lois de la thermodynamique, notamment la seconde loi, qui dit que tout système isolé doit voir son entropie augmenter ; tout système isolé évolue donc de façon tout à fait univoque. Ce n'est pas le cas pour un système non isolé. Or, l'Univers est par définition un système isolé ; l'univers observé (ou observable) n'en est pas un ; son entropie peut décroître...

C'est pour toutes ces raisons qu'il convient de se pencher sur les « *cosmologies alternatives* » qui refusent l'un ou l'autre des deux dogmes fondateurs, voire les deux :

- (1) Expansion de l'univers,
- (2) Caractère cosmologique du rayonnement de fond de ciel, et le dogme absolu résultant de ces deux-là, mais allant plus loin encore, celui du
- (3) Big Bang, événement créateur de l'Univers.

## Les modèles alternatifs

### Premiers modèles relativistes

Le modèle d'Einstein (1917) est en quelque sorte un premier « modèle alternatif », avant la lettre : densité constante, pression constante, rayon de courbure de l'Univers constant ; c'est un modèle « stationnaire ».

Ce modèle est le premier d'une famille de modèles d'Univers (de Sitter,

Eddington...) construits dans les années 20, et qui dérivent plus ou moins du modèle d'Einstein.

Mais les observations de Hubble et de ses successeurs changent le point de vue des successeurs d'Einstein. L'expansion est admise comme un fait par la plupart d'entre eux. Mais cela ne veut pas dire que le Big Bang en soit un ingrédient nécessaire. Typiques de ces modèles en expansion, mais sans Big Bang initial, les modèles « stationnaire » (Bondi & Gold, 1948 ; Hoyle, 1948, 1950) et « quasi-stationnaire » (Burbidge, Hoyle, Narlikar, 1990 et sq.).

### Modèles stationnaire et quasi-stationnaire en expansion

Le modèle stationnaire admet une expansion continue, mais une densité de matière et d'énergie constante. La matière se crée au fur et à mesure de l'expansion. La physique de la création de matière est difficile. Selon les auteurs des théories stationnaire et quasi-stationnaire, elle résulte de l'introduction d'un champ d'énergie négative, un concept subtil, mais non dénué d'arbitraire.

Le modèle quasi-stationnaire est une élaboration du modèle stationnaire, qui permet de répondre aux critiques dont celui-là avait été l'objet. La création de matière a lieu seulement au voisinage des masses les plus denses (trou noir, noyau de galaxies actives ou de quasars) ; le phénomène se traduit par des éjections brutales à partir de ces lieux, ce qui correspond bien aux observations nombreuses de « jets collimatés » (faisceaux de matière très fins) issus de ces noyaux actifs. La densité moyenne de l'Univers n'est pas constante, mais oscille, avec une période de l'ordre de 50 milliards d'années. Ces oscillations se superposent à une lente expansion dont l'échelle de temps est de l'ordre de 1000 milliards d'années. Cet Univers quasi-stationnaire a toujours existé, il existera toujours. Les éléments se forment au sein des étoiles ; et le calcul montre que cette production, cumulée pendant tous les cycles passés aboutit à une composition d'équilibre d'environ 25 % d'hélium, et 75 % d'hydrogène – comme observé. Cette transformation d'hydrogène en hélium a produit une énergie qui se retrouve dans un rayonnement ambiant, de fond de ciel, et le calcul aboutit pour ce rayonnement à une température de l'ordre de 2.7 °K. Ce modèle décrit les observations aussi bien, sinon mieux que les modèles standards de concordance de type « Big Bang », et s'il introduit des processus hypothétiques, il le fait beaucoup moins que ces modèles.

### Le modèle d'univers en équilibre statistique

En ce qui concerne l'auteur de ces lignes, il préfère une vision à la fois plus simple et plus radicale, celle d'un *modèle d'univers<sup>2</sup> en équilibre statistique*. Ce modèle, encore plus loin du modèle standard que les modèles stationnaires, n'est pas en expansion. Ce modèle n'implique que fort peu de « nouvelle physique », et exploite au maximum les observations disponibles, y compris celles de phénomènes « anormaux ».

<sup>2</sup> Et non d'un modèle d'Univers. Rappelons que nous désignons par « Univers » l'ensemble de tout ce qui existe, et par « univers » l'ensemble de la partie de l'Univers qui est observable.

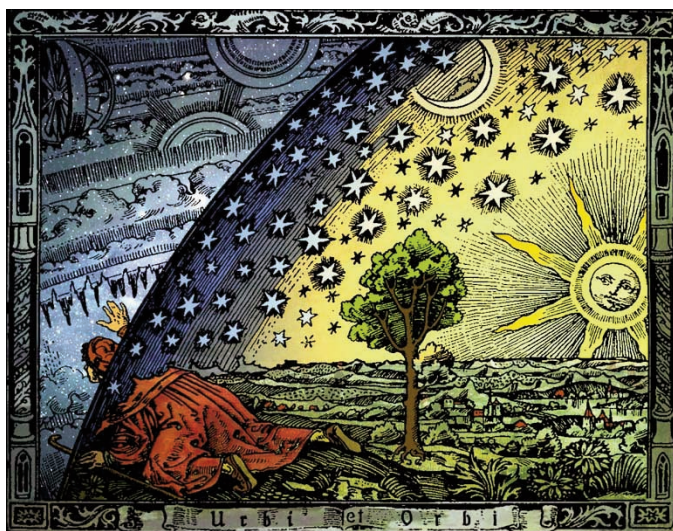
L'expansion ne serait qu'une apparence ; les « redshifts » ne seraient pas dus à l'effet Doppler-Fizeau, mais à une interaction des photons avec les milieux traversés (c'est la « fatigue de la lumière »). Le mécanisme de cette interaction n'est pas encore précisé ; plusieurs suggestions sont faites ; c'est le point faible de cette vision de l'univers. La distribution de masse dans l'univers n'étant ni isotrope ni homogène, le taux de l'expansion apparente  $H$  est une moyenne  $\langle H \rangle$  le long de la ligne de visée ; en réalité  $H$  varie d'un point à l'autre de l'univers, plus important au voisinage des amas de galaxies qu'entre ces amas.

Le rayonnement de fond de ciel serait d'origine locale. Il serait dû au rayonnement des poussières interstellaires, chauffées elles-mêmes par le rayonnement des étoiles. Ce rayonnement ne serait pas affaibli du fait de la faible épaisseur optique du milieu car celui-ci serait opaque à ces longueurs d'onde (les « microwaves », du mm au cm). Notre calcul (présenté pour la première fois, avec J. Narlikar et Ch. Wickrapasinghe, au Symposium de Bjurakhan, septembre 2008) aboutit à *une prévision de  $T = 2.691 \text{ }^\circ\text{K}$ , égale à 1 % près de la valeur observée de  $2.726 \text{ }^\circ\text{K}$* . Cet accord inattendu nous conforte dans notre conviction d'être sur la bonne voie.

Les éléments, l'hélium comme les éléments lourds, seraient formés uniquement dans les étoiles ; le proton ayant une durée de vie limitée, un équilibre serait atteint, celui que l'on observe.

L'univers ne serait pas pour autant toujours pareil à lui-même. Des galaxies naissent ici, et meurent là. L'univers est statistiquement en équilibre, mais il est soumis à des fluctuations locales, à des phénomènes éruptifs, à des dislocations ou à des fusions au sein du monde des galaxies.

Je refuse l'idée d'une origine, celle d'un âge de l'Univers, celle d'une adéquation de la théorie de l'univers aux besoins de la physique théorique moderne. Notre univers est simple. Et ce n'est pas l'Univers – dont nous n'avons encore que faire et dont nous ne sommes pas prêts à définir la physique. ■



Universum  
C. Flammarion  
Gravure sur bois,  
Paris 1888,  
coloris : Heikenwaelder  
Hugo, Wien 1998.

*Réponse à Jean-Claude Pecker*

## La théorie du Big Bang rend bien compte des décalages observés

*Suzy Collin-Zahn*

**Suzy Collin-Zahn** est Directeur de Recherches émérite au CNRS et astronome à l'observatoire de Meudon.



Pour comprendre la controverse autour du Big Bang, il est nécessaire de remonter aux débuts de la cosmologie, lorsque Hubble découvrit en 1930 que les spectres des galaxies sont décalés vers les grandes longueurs d'onde, « vers le rouge », et que le décalage – que l'on a pris l'habitude d'appeler du mot anglais de « redshift » – est proportionnel à leur distance<sup>1</sup>. Comme il traduisait ce décalage en termes de vitesse d'éloignement conformément à « l'effet Doppler-Fizeau », il en déduisait que les galaxies s'éloignent de nous d'autant plus rapidement qu'elles sont plus distantes, ce qu'il

interpréta par l'expansion de l'Univers *dans son ensemble*. Cette découverte infirmait la cosmologie « stationnaire » d'Einstein et de De Sitter, mais corroborait par contre celle de Friedman, disparu quelques années avant sans avoir appris cette grande nouvelle.

Deux ans plus tard, l'abbé Lemaître développait une idée qui préfigurait le Big Bang, celle de « l'atome initial ». En remontant dans le temps l'expansion de l'Univers, il débouchait automatiquement sur une « naissance », et un « âge » de l'ordre de l'inverse de la constante de Hubble<sup>2</sup>. Cet âge était petit, il était seulement de deux milliards d'années. Dans les années 1950, on fut en mesure de dater les amas d'étoiles les plus anciens et de montrer qu'ils étaient âgés d'au moins dix milliards d'années. Mais, dans le même temps, la constante de Hubble fut corrigée par un facteur huit (l'erreur était due à une mauvaise estimation de la distance des Céphéides ayant servi d'étalons et à la trop petite portion d'univers explorée par Hubble), donnant un âge de l'Univers conforme à celui des plus vieilles étoiles.

<sup>1</sup> En fait, c'est Slipher qui avait mesuré les vitesses des galaxies quelques années avant Hubble et constaté qu'elles s'éloignent de nous. Mais il n'avait pas pensé à déterminer leur distance, comme le fit Hubble grâce aux observations des Céphéides de Miss Leavitt (qui n'eut jamais le grade de docteur et n'avait d'ailleurs pas la permission – restreinte aux hommes – de pénétrer dans une coupole).

<sup>2</sup> Voir sa définition dans l'article de J. C. Pecker : « *Hubble établit une méthode d'évaluation de la distance des galaxies et montre que le décalage est une fonction linéaire  $z = Hd$  de la distance, où  $H$  est la « constante de Hubble ».*



## Les théories alternatives au Big Bang

Ce n'est donc pas l'âge trop petit de l'Univers, comme on le dit parfois, mais plutôt des raisons philosophiques qui poussèrent un certain nombre d'astronomes à rejeter le Big Bang et à prôner un « Univers stationnaire ». Ainsi Bondi, Gold, et Hoyle supposèrent que la matière était créée de façon continue en chaque point de l'Univers, appliquant ce que l'on nomme le « principe cosmologique parfait » : non seulement l'Univers est identique en tout point dans l'espace, mais également dans le temps, contrairement à l'Univers avec Big Bang, qui est identique dans l'espace, mais changeant dans le temps. C'était effectivement une théorie très séduisante, et de fait, elle fut préférée par une majorité d'astronomes à celle du Big Bang jusqu'en 1965, car celui-ci pouvait servir d'argument à l'idée d'une création divine. Bondi, Gold et Hoyle n'étaient cependant pas opposés à l'expansion, simplement, elle aurait été infinie et constante dans le temps. D'autres allèrent plus loin encore, en prônant une origine différente au décalage spectral, d'une nature encore inconnue, telle que la fatigue de la lumière, et dans ce cas, l'Univers n'est pas en expansion mais statique.

Puis en 1965, Penzias et Wilson découvrirent le rayonnement isotrope du ciel à 3° Kelvin (c'est-à-dire à -270° centigrade). Ce rayonnement fut immédiatement interprété par une majorité de cosmologistes comme étant celui prévu dans le cadre du Big Bang par Gamow dès les années 1940<sup>3</sup>, et recherché sans succès par Dicke<sup>4</sup>.

## Les paradoxes des quasars

Or, on venait de découvrir à cette époque des astres extraordinaires, que l'on nomma des « quasars » (quasi-stars), car ils apparaissaient comme des étoiles (stars) sur les photographies. Une caractéristique de ces astres est que leurs raies spectrales sont décalées vers les grandes longueurs d'onde. Leur *redshift* atteint en valeur relative plusieurs centaines de pourcents. On aurait pu l'attribuer à une vitesse *réelle* (l'effet Doppler-Fizeau), mais il fallait dans ce cas expliquer pourquoi elle était toujours dirigée vers les grandes longueurs d'onde, ce qui signifiait que tous les quasars s'éloignaient de nous, donc qu'ils auraient été tous expulsés du système solaire<sup>5</sup> avec des vitesses extraordinairement grandes. L'explication la plus naturelle était qu'ils participaient à l'expansion de l'Univers. Et comme leurs *redshifts* étaient très grands, ils étaient très éloignés conformément à la loi de Hubble, plus éloignés même qu'aucun objet connu à cette époque.

<sup>3</sup> Il prévoyait que l'Univers se refroidissant et atteignant une température voisine de 3000 degrés, les protons et les électrons se « recombinaient » en donnant des atomes d'hydrogène. Les photons pourraient alors continuer leur vie sans interagir avec la matière, tout en perdant leur énergie à cause de l'expansion, et devenir des photons de 3 degrés Kelvin (en fait Gamow prévoyait plutôt 5 à 15 degrés Kelvin).

<sup>4</sup> Gamow et Dicke n'obtinrent pas le prix Nobel pour cette prévision, contrairement à Penzias et Wilson, dont la découverte était pourtant due au hasard.

<sup>5</sup> Si les quasars s'éloignaient tous de nous, tout en étant proches (c'est-à-dire situés à l'intérieur de notre Galaxie), cela voudrait dire qu'ils auraient été expulsés d'un endroit proche du Soleil. S'ils avaient été expulsés d'un autre endroit de la Galaxie, on en verrait se rapprocher de nous.



Crédit : NASA/courtesy of nasaimages.org

La galaxie du Sombrero

Cette explication était très embarrassante pour les tenants de la théorie du Big Bang et de façon plus générale pour tous ceux qui croyaient aux *redshifts* dus à la loi de Hubble. En effet, si on plaçait les quasars à leur distance donnée par la loi de Hubble (que nous appellerons par la suite « distance cosmologique »), cela signifiait qu'ils étaient prodigieusement lumineux. Or, non

seulement ils ressemblaient à de simples étoiles, mais on s'aperçut que leur éclat variait sur des échelles de temps très courtes, typiquement d'une semaine (on a observé depuis des variations bien plus rapides dans le domaine des rayons X). Suivant le principe de causalité affirmant qu'une variation d'éclat ne peut être plus rapide que le temps mis par la lumière pour traverser la région émissive<sup>6</sup>, on en déduisait que leur taille était plus petite qu'une semaine-lumière. Pour résumer, disons que leur puissance était celle de mille galaxies, dans une région de la dimension d'un millionième de galaxie ! De plus, on découvrit rapidement d'autres propriétés qui en faisaient des objets très particuliers, comme des jets de gaz se déplaçant avec des vitesses voisines de celles de la lumière, et dans certains cas avec des vitesses supérieures à celle de la lumière (en apparence du moins).

Ne fallait-il donc pas mettre en doute l'interprétation du décalage spectral par un effet Doppler ? Un certain nombre d'astronomes – en particulier tous ceux qui croyaient à l'Univers stationnaire ou statique – proposèrent donc que les quasars n'étaient pas situés à leur distance cosmologique, mais qu'ils étaient beaucoup plus proches et que leur *redshift* était dû à une cause physique encore inconnue, telle que la fatigue de la lumière déjà mentionnée. Ce fut « la controverse des redshifts anormaux » qui battit son plein pendant une dizaine d'années, car on n'avait pas encore trouvé les explications de certains paradoxes que posaient les quasars.

Pourtant, deux grands astrophysiciens, l'américain Salpeter et le russe Zeldovich, avaient proposé indépendamment, peu après la découverte des premiers quasars, qu'il devait s'agir de « trous noirs géants » attirant la matière environnante. Elle rayonne alors une fraction importante de son énergie de repos juste avant de franchir « l'horizon » du trou noir. La puissance rayonnée, de même que la taille de ces trous noirs, étaient tout à fait comparables à celles des quasars, en les supposant à leur distance cosmologique. Cette théorie ne fut réellement acceptée par la communauté astronomique qu'à la fin des années 1970 (en particulier grâce à la découverte

<sup>6</sup> Car toute perturbation se propage avec une vitesse plus petite que celle de la lumière.

d'autres astres étranges, les pulsars). Des preuves convaincantes de l'existence de tels trous noirs ont été données depuis, en particulier avec l'observation d'un trou noir géant au centre de la Voie Lactée. Et c'est devenu maintenant un paradigme de dire que la puissance des quasars est due à « l'accrétion sur un trou noir supermassif ».

Tous les phénomènes paradoxaux accompagnant les quasars ont été alors expliqués dans ce cadre de la physique « conventionnelle ». Mais il y a plus. Car les simulations par ordinateur permettent maintenant de rendre compte de l'évolution des quasars et des galaxies au cours des temps cosmiques ; et ce, dans le cadre du scénario standard de structuration de l'Univers, qui débute au moment de l'émission du rayonnement cosmologique, soit 380000 ans après le Big Bang pour les partisans de l'expansion de l'Univers. On commence dans ce cadre à comprendre pourquoi les quasars étaient beaucoup plus puissants et nombreux dans le passé que maintenant, pourquoi presque toutes les galaxies contiennent un trou noir supermassif, pourquoi la formation des étoiles s'est produite en même temps que celles des quasars, pourquoi l'enrichissement en éléments lourds de ces derniers s'est produit très rapidement, toutes questions qui ont interpellé les astronomes pendant plusieurs décennies.

## **Des décalages dus à l'expansion de l'Univers**

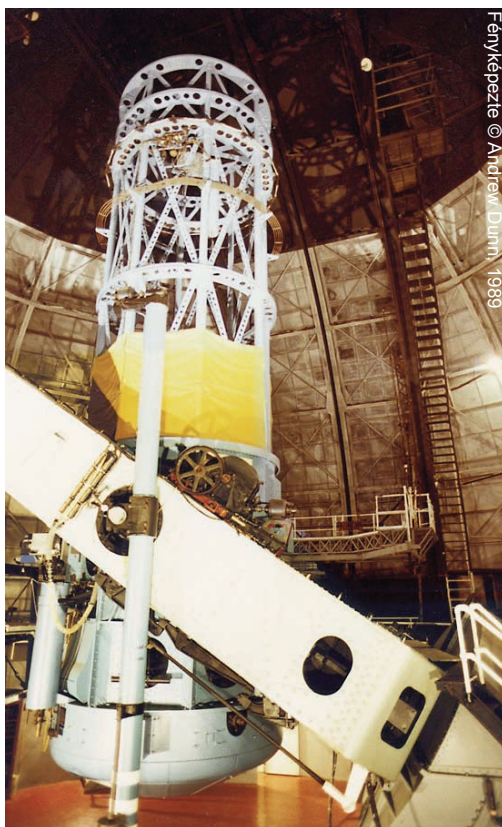
De plus, il faut se rendre à l'évidence : il est clair que le redshift est entièrement cosmologique (c'est-à-dire dû à l'expansion de l'Univers) dans la plupart des quasars. Pour ceux qui sont situés à moins de dix milliards d'années-lumière (les deux tiers de la taille de l'Univers observable), on parvient à détecter, avec les grands télescopes, les galaxies au sein desquelles ils se trouvent et on vérifie que leur redshift est le même que celui du quasar. De même, pour ceux qui sont situés dans des amas de galaxies lointains. Par ailleurs, on observe dans les spectres des quasars des raies sombres ayant des redshifts moins élevés que celui du quasar, et l'on constate que ce sont les mêmes que ceux des galaxies se projetant sur le ciel tout près du quasar : les raies sombres sont donc produites par des « nuages interstellaires » situés sur la ligne de visée du quasar plus éloigné. Enfin, les « mirages gravitationnels » prévus dans le cadre de la Relativité Générale (« l'effet Einstein ») révèlent des images multiples de quasars situés derrière des amas de galaxies lointains et massifs dont la gravité dévie les rayons lumineux, comme dans le cas de la fameuse « Croix d'Einstein ».

D'ailleurs, les observations de ces raies sombres contribuent non seulement à vérifier les grandes distances des quasars, mais elles confortent également l'origine cosmologique du rayonnement à 3 degrés K. En effet, on connaissait depuis longtemps l'existence de deux raies spectrales en absorption dans les spectres stellaires, créées par les molécules de cyano-gène du gaz interstellaire et provenant de deux niveaux d'énergie très proches. On avait découvert que le niveau d'énergie supérieur était excité par un rayonnement de 3K qui semblait le même dans toutes les directions

du ciel. Dans les années 1990, ces raies ont été observées dans les spectres de quasars lointains, et l'on a trouvé que *la température d'excitation du niveau supérieur croissait comme le redshift, exactement comme le prédit l'expansion de l'Univers*, excluant en particulier une origine locale du 3K.

## Les « décalages anormaux »

Il ne reste donc à la communauté des « non orthodoxes » qu'à admettre que la plupart des quasars ont bien un redshift cosmologique, et que seule une petite fraction d'entre eux possède éventuellement des « redshifts anormaux », c'est-à-dire non dus à la loi de Hubble. Et c'est ici que se pose à mon sens l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre. Il semble en effet étrange que les quasars se partagent en deux populations, l'une constituée d'objets proches et peu lumineux ayant un redshift d'origine inconnu, l'autre d'objets lointains et très lumineux, cette dernière catégorie ayant d'ailleurs une propension à remplacer la première à mesure que les techniques d'observation évoluent... Et qu'elles aient toutes les deux des caractéristiques identiques dans tous les domaines de longueur d'onde. Prenons l'exemple des raies spectrales. Tous les quasars, ayant ou non des « redshifts anormaux », proches ou lointains, présentent les mêmes raies spectrales. On sait de nos jours que leurs longueurs d'onde ne varient pas jusqu'à des distances de plus de dix milliards d'années-lumière dans une proportion supérieure à un millionième (mis à part le « redshift », bien entendu). Leurs conditions d'émission obéissent donc à des lois connues, qui sont les mêmes ici ou aux confins de l'Univers. Elles traduisent des conditions physiques identiques, celles de plasmas très chauds ou bien de nuages moléculaires froids tout à fait communs. Comment expliquer alors qu'exactly les mêmes phénomènes se manifestent dans des objets où s'appliquent les lois de la physique ordinaire, et dans ceux qui sont gouvernés par une loi mystérieuse et inconnue ? Dit autrement, pourquoi tous les phénomènes seraient-ils exactement les mêmes, sauf les redshifts ?



Fényképezte © Andrew Dunn, 1989

Le télescope Hooker de l'observatoire du Mont Wilson utilisé par Edwin Hubble pour découvrir la loi qui porte son nom.

On peut se demander pourquoi il a été et il est encore si difficile de statuer sur ce problème des décalages anormaux. C'est que, outre les phénomènes mentionnés plus tôt, un astronome américain, Halton Arp, photographe hors pair, publiait sans cesse d'étranges observations. Il fut pendant presque trente ans membre de l'Observatoire du Mont Palomar et avait donc un accès facile au télescope de cinq mètres. Il est d'ailleurs l'auteur d'un *Atlas de galaxies particulières* où l'on trouve de nombreuses galaxies de formes extraordinaires qui ont été étudiées en détail par la suite. Il a découvert de bizarres alignements de quasars, des redshifts semblant répondre à des récurrences ou à des lois d'exclusion, des quasars situés à côté de galaxies brillantes proches auxquels ils sont joints par un pont de matière, des groupes de galaxies et de quasars dans lesquels un membre n'a pas le même décalage que les autres, etc. Pour Arp et les « non-orthodoxes », les « quasars » en question sont des objets éjectés par les galaxies, dont le redshift se compose d'une partie cosmologique (celui de la galaxie proche), d'une partie due à la vitesse (mais elle doit être négligeable car, sinon, on observerait des décalages spectraux vers le bleu), et d'une partie « intrinsèque », la plus importante, due à une loi de la physique encore inconnue. Pour les « orthodoxes », il s'agit de coïncidences sur le ciel dues au hasard.

L'essence de la controverse est donc statistique. La méthode que Arp a souvent utilisée est biaisée de ce point de vue. En effet, il partait d'une galaxie et cherchait ce qui pouvait exister de curieux autour. Sur le nombre il trouvait évidemment certains cas bizarres dont la probabilité paraissait extrêmement faible. Le problème réside dans ce qui est statistique *a priori* et statistique *a posteriori*. Tant que le nombre de quasars était très réduit et qu'ils étaient distribués de façon inhomogène sur le ciel pour des raisons diverses, il était difficile de leur appliquer les règles des statistiques *a priori*. Mais maintenant il n'est plus question d'explorer seulement un bout d'Univers, puisque l'on voit des galaxies et des quasars jusqu'à des distances proches de l'horizon observable, qui existaient il y a treize milliards d'années lorsqu'il avait moins de 5 % de son âge actuel (si l'on admet le Big Bang). Et depuis que d'énormes régions du ciel ont été explorées et ont livré tous les quasars et galaxies qu'elles contiennent, y compris les plus faibles, on constate que les probabilités *a priori* ont tendance à augmenter rapidement.

*Une discussion plus détaillée pour chacun des « cas anormaux » restants pourra être trouvée sur la version en ligne de cet article.*

Le cas qui a fait le plus couler d'encre est sans conteste le couple formé par la galaxie NGC 4319 et le quasar Markarian 205 : ces deux objets, dont les décalages diffèrent par un facteur douze, semblaient reliés par un pont de matière, jusqu'à ce que l'on obtienne récemment des images prises avec le télescope spatial Hubble – dont la résolution est 0,02 seconde de degré – montrant que la connexion entre les deux objets semble interrompue. Il reste bien une petite irrégularité entre les deux objets, mais de telles irrégularités existent à d'autres endroits sur les images.



Cependant, il faut reconnaître qu'il existe quelques exemples d'associations de quasars et de galaxies qui ne rentrent pas facilement dans le cadre « cosmologique », car ils correspondent à des probabilités très faibles d'exister. Le plus spectaculaire est celui de la galaxie NGC 7603 qui semble connectée à une galaxie de redshift différent par un filament étroit à l'intérieur duquel se trouvent encore deux autres objets de plus grand redshift. Pour ces objets, il faudra attendre les « extrêmement grands » télescopes qui verront le jour dans les années 2020 avant d'avoir une réponse.

Ainsi, il faut aller jusqu'à un haut degré de sophistication dans l'analyse pour être sûr qu'elle ne soit pas biaisée par de multiples effets, même minuscules ; et par conséquent, c'est un énorme travail que de réfuter ou d'accepter chaque cas, chacun étant à la limite des possibilités observationnelles et des erreurs statistiques.

## **La controverse sur les décalages anormaux s'épuise**

La « controverse des redshifts » a été très vive pendant une dizaine d'années, puis elle s'est calmée et de moins en moins d'astronomes ont pris part au débat. Qu'est-ce donc qui a conduit à la désaffection de ce problème ?

Plusieurs raisons à cela. La première est que trop de « mauvais » exemples ont été donnés. Comme le dit l'un des partisans des redshifts anormaux, qui fait lui-même beaucoup d'efforts pour les valider par des observations précises, l'espagnol Martin Lopez-Corredoira (2009) : « *Les supporters principaux de l'hypothèse des redshifts non-cosmologiques continuent de produire des dizaines d'analyses en faveur de leurs idées sans prendre suffisamment de soin, montrant dans beaucoup de cas des images qui ne sont pas accompagnées d'une analyse statistique rigoureuse, avec de mauvaises identifications, des probabilités sous-estimées, des biais, utilisant des relevés incomplets. Il existe cependant de nombreux articles dans lesquels sont présentés des objets tout à fait intéressants, mais la communauté les ignore, simplement à cause de la mauvaise réputation du sujet. Dans ce panorama, il sera difficile de résoudre rapidement le problème* ».

Une autre raison est que l'on peut comparer ce cas à celui des OVNI : on ne peut les réfuter tous ou bien notre temps y serait entièrement consacré. Car chaque fois qu'une observation étrange est expliquée, il s'en trouve de nouvelles. Cela pourrait continuer indéfiniment puisque le ciel est immense et contient des milliards d'objets dont il est maintenant possible d'obtenir une image et dont certains ont des particularités curieuses. Peu de jeunes astronomes éprouvent l'envie de passer leur temps à montrer que tel alignement peut être dû au hasard, ou que tel quasar est bien situé derrière la galaxie près de laquelle il semble se trouver, car c'est une étude difficile et très consommatrice de temps. D'autant qu'il faut mentionner l'ostracisme des éditeurs auxquels sont soumis les livres et les articles des tenants des redshifts anormaux et de l'Univers Stationnaire, lorsqu'ils ne s'en tiennent pas à la simple analyse de faits observationnels. Ce qui con-

stitue évidemment un repoussoir pour des chercheurs tentés par le sujet mais qui ont absolument besoin de publier.

Mais il y a une autre raison d'ordre supérieur. C'est qu'il n'a jamais été proposé pendant quarante ans aucun cadre théorique général dans lequel insérer cette série de faits disparates. Bien sûr, les tenants de l'Univers quasi-stationnaire (qui est fondé sur des principes théoriques sérieux), Hoyle, Burbidge, Narlikar, avaient tenté sans succès d'intégrer ces observations dans leur théorie. Hoyle avait suggéré que la matière prenait naissance dans les noyaux des galaxies, rejoignant en cela les anciennes idées d'Ambartsumian. Mais cela est resté au niveau de spéculations. Et de ce point de vue, les idées de Arp lui-même sont rien moins que convaincantes.

En son temps, le débat a été fascinant non seulement à cause de son importance scientifique, mais également par ce qu'il a révélé sur les personnalités et les différentes conceptions de la science. Pourquoi en effet tant de passions se sont-elles déchaînées dans cette discussion ? Il est certes normal et même indispensable au bon déroulement de la recherche d'avoir une démarche critique et de remettre en cause en permanence ce qui est acquis, y compris les paradigmes les mieux implantés. Beaucoup l'oublie et n'écoute que ce qui rentre dans le cadre des idées à la mode. Les promoteurs d'une idée iconoclaste pensent donc, parfois à juste titre, qu'ils sont porteurs d'une vérité et qu'ils doivent à tout prix l'imposer à des scientifiques conservateurs et frileux. Ce fut le cas pour les grandes coupures épistémologiques comme la révolution copernicienne ou galiléenne. Mais lorsque la démarche critique s'accompagne de la négation des connaissances précédentes et du recours à une physique nouvelle, il faut qu'elle soit sans faille, d'une parfaite rigueur, que le qualitatif et l'approximatif en soit proscrit, que la démonstration soit probante. Et il faut surtout qu'un modèle prédictif en émerge.

Rien de tout cela ne s'est produit jusqu'à maintenant avec les décalages anormaux. Je suis pourtant sûr que tous les astronomes, même les plus « orthodoxes », auraient été excités et ravis qu'un concept totalement nouveau se dégage de leur science, montrant que l'astrophysique ne se réduit pas à appliquer la physique connue dans des conditions extrêmes. Mais, comme l'écrivait Martin Rees dans les années 1980, « *La théorie orthodoxe d'un phénomène est par définition la plus développée parmi les théories qui n'ont pas encore pu être éliminées empiriquement. Donc suivre une approche orthodoxe est généralement la meilleure stratégie pour obtenir une confrontation décisive entre la théorie et l'observation qui permettra soit de renforcer l'orthodoxie, soit de l'éliminer en faveur d'une autre qui deviendra alors la nouvelle orthodoxie* ». ■



## Des quasars aux trous noirs

Suzy Collin-Zahn.

EDP sciences, 2009, 454 pages

Voir la note de lecture dans SPS n° 288, octobre 2009 et sur notre site Internet :

<http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1252>

*En soutien au professeur Marc Fellous*

## **Les débats scientifiques ne se règlent pas devant les tribunaux**

*Nous rendons compte ici du communiqué publié par l'AFIS à l'occasion de l'ouverture du procès en diffamation intenté par Gilles-Éric Seralini à Marc Fellous. Marc Fellous, président de l'AFBV (Association Française des Biotechnologies Végétales), est également membre du Conseil d'Administration de l'AFIS et de son parrainage scientifique.*

Le 23 novembre 2010 s'est ouvert, devant le Tribunal de Grande Instance de Paris, un bien étrange procès. Le Professeur Gilles-Éric Seralini, de l'Université de Caen, président du conseil scientifique du Comité de Recherche et d'Information Indépendantes sur le Génie Génétique (CRII-GEN), ancien membre de la Commission du Génie Biomoléculaire (CGB), élevé en 2008 sur proposition du Ministère de l'Écologie au rang de chevalier de l'Ordre National du Mérite « pour l'ensemble de sa carrière en biologie » poursuit devant les tribunaux son collègue le Professeur Marc Fellous, de l'Université Paris 7 et de l'Institut Cochin, ancien président de la Commission du Génie Biomoléculaire (CGB), et président de l'AFBV.

Dans le même temps, deux associations, la « Fondation Sciences Citoyennes » (Président : Jacques Testart), association se donnant comme projet de « réunir des chercheurs scientifiques critiques et des "profanes" engagés dans des luttes (sociales, médicales, environnementales) » et de mener une « action transversale de "politisation" de la science »<sup>1</sup> et le « Réseau Européen des Chercheurs pour la Responsabilité Sociale et Environnementale » (présidente : Angelika Hilbeck, vice-président : Christian Vélot) ont lancé une pétition en soutien du Professeur Gilles-Éric Seralini « pour le respect de la controverse scientifique et de l'expertise contradictoire ».

Quel est donc le différend que le Professeur Seralini entend régler de façon judiciaire (en utilisant la voie de la plainte en diffamation) et qui motive un tel appel au soutien pétitionnaire de la société civile tout entière et des scientifiques réputés « citoyens » et « socialement responsables » ? Quels sont les faits ?

### **Les faits**

Le 21 janvier 2010, le *Magazine de la santé de France 5* s'interroge : « Les OGM, une menace pour la santé ? »<sup>2</sup> et, pour répondre à cette question, fait appel au Professeur Gilles-Éric Seralini.

Le 26 janvier 2010, l'Association Française pour les Biotechnologies

<sup>1</sup> <http://sciencescitoyennes.org/spip.php?rubrique1>

<sup>2</sup> <http://www.france5.fr/magazinesante/010177/94/167953.cfm>

Végétales (AFBV) réagit en écrivant à la direction de France 5, se déclarant scandalisée que l'émission « *s'appuie sur les seuls propos d'activistes opposés aux OGM, comme G-E. Séralini, chercheur avant tout militant anti-OGM* », déplore « *qu'une chaîne de télévision publique se fasse la porte-parole de "marchands de peurs" d'organisations militantes* » et demande que « *l'AFBV puisse à son tour s'exprimer sur France 5, en aucun cas dans un esprit polémique mais pour donner son point de vue toujours étayé sur une base scientifique* ».

Le 28 janvier, l'AFBV, toujours par courrier, interpelle le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA). Dressant le constat que l'émission *Santé Magazine* du 21 janvier 2010 avait adopté « *un parti-pris militant clairement exprimé contre les OGM* », l'association faisait état qu'à son sens « *il est donc complètement anormal de ne pas aussi donner la parole aux très nombreux scientifiques qui ne partagent pas son point de vue* » et considérait que « *le sujet évoqué et la crédibilité de cette chaîne et de cette émission méritaient pour le moins un débat sérieux avec des scientifiques reconnus* » et regrettait que « *ce n'est pas la première fois que les chaînes publiques donnent exclusivement la parole aux opposants aux biotechnologies végétales et se transforment ainsi en chaîne d'opinion au lieu de rester une chaîne d'information* ». En conclusion, l'AFBV affichait son attente du service public qu'il respecte « *le principe de neutralité scientifique* » et que soit délivrée « *dans l'avenir une information plus équilibrée et plus scientifique sur les biotechnologies végétales* »<sup>3</sup>.

Qu'est-ce donc que l'AFBV ? Il s'agit d'une association (une ONG) regroupant des individus convaincus « *de l'intérêt des biotechnologies végétales pour notre pays, en particulier pour développer une agriculture durable* ». Regroupant nombre de scientifiques de la spécialité, elle est présidée par Marc Fellous, professeur émérite de génétique humaine, Université Denis Diderot, Institut Cochin, INSERM, ancien président de la CGB (Commission du génie biomoléculaire), et s'appuie sur un Comité scientifique de 12 membres présidé par Georges Pelletier, Directeur de Recherche émérite à l'INRA, membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie d'Agriculture<sup>4</sup>.

## Une situation inédite

La situation ainsi ouverte est assez inédite en France. Au Royaume-Uni, l'an dernier, c'est la *British Chiropractic Association* qui attaquait en justice le journaliste scientifique et auteur à succès Simon Singh<sup>5</sup> pour diffamation parce qu'il mettait en cause la prétention des chiropracteurs à « *aider à guérir des enfants victimes de coliques, atteints de troubles du sommeil ou de la nutrition, d'infections aux oreilles à répétition, d'asthme ou de pleurs prolongés* ». Estimant que cet article portait atteinte à son image, l'associa-

<sup>3</sup> Le soulignement est de la rédaction.

<sup>4</sup> <http://www.biotechnologies-vegetales.com/afbv/presentation>

<sup>5</sup> Ouvrages traduits en français : *Histoire des codes secrets*, *Le roman du Big bang*, *Le dernier théorème de Fermat*.

## Simon Singh poursuivi pour diffamation gagne son procès



Dénoncer les prétentions infondées des médecines parallèles, serait-ce de la diffamation ? Les partisans des médecines parallèles ont en général un rapport paradoxal à la science. D'un côté, ils ne se privent pas de faire grande publicité autour de toute étude, souvent aux fondements méthodologiques incertains, laissant entendre que leurs pratiques seraient efficaces. D'un autre, ils traitent de scientifiques tous ceux qui produisent des analyses, bien plus nombreuses et rigoureuses, montrant l'absence d'effet spécifique, et crient à la persécution face aux études soulignant les biais méthodologiques qui entachent leurs propres résultats.

Une association de chiropracteurs d'outre-manche, la British Chiropractic Association (BCA) avait décidé de changer de registre dans ce type de controverse en poursuivant pour diffamation l'écrivain et journaliste scientifique Simon Singh<sup>1</sup>. En cause, un texte publié dans *The Guardian* du 19 avril 2008 où l'auteur reprenait certains thèmes de son dernier livre, *Trick or Treatment ? Alternative Medicine on Trial*, dans lequel il passe en revue différentes pratiques, telles que l'acupuncture, l'homéopathie, la chiropractie... L'article incriminait qualifiait de « bidon » (*bogus*) les indications alléguées de la chiropractie pour diverses affections touchant les enfants (telles que l'asthme, les infections à répétition des oreilles).

Plaidant la diffamation, la BCA exigeait de Simon Singh qu'il apporte la preuve de ce qu'il affirmait. Mais, en l'occurrence, si aucune étude sérieuse ne montre une quelconque efficacité de la chiropraxie pour les affections mentionnées, prouver de façon absolue l'inexistence d'effet peut s'avérer aussi compliqué que de démontrer l'inexistence du Père Noël. Dans de telles circonstances, le plaignant sait toujours produire des études incertaines, des expérimentations aux fondements fragiles, des témoins prestigieux le plus souvent sans aucun rapport avec le domaine d'expertise, laissant la porte ouverte à toutes les interprétations, mais suffisants pour troubler n'importe quel non-spécialiste. Avec le risque à la clé de frais de procédure exorbitants. Après de longs développements, Simon Singh a finalement gagné cette bataille judiciaire.

L'association anglaise *Sense about Science*, association aux objectifs similaires à ceux de l'AFIS, avait lancé une vaste campagne en faveur de Simon Singh, dont l'AFIS s'était fait le relais<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Voir *Science et pseudo-sciences* n°286 (juillet 2009) ; <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1178>

<sup>2</sup> Communiqué de l'AFIS du 9 juin 2009 ; <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1172>



### *Trick or Treatment ? : Alternative Medicine on Trial* Simon Singh and Edzard Ernst

Le livre de Simon Singh, à l'origine de la plainte pour « diffamation » de la part de l'association de chiropracteurs britanniques. Ce livre n'a pas encore été publié en français, mais *Science et pseudo-sciences* a obtenu l'autorisation de traduire et reproduire un des chapitres de l'ouvrage (dans un de nos prochains numéros).



tion de chiropracteurs britanniques demandait alors que Simon Singh porte devant les tribunaux la preuve de l'existence des bienfaits qu'ils évoquent... La protestation a été unanime dans la communauté scientifique britannique. La liberté de questionner et de critiquer fermement, sans malveillance, est la pierre angulaire du débat et des controverses scientifiques, que ce soit dans les revues à comité de lecture, sur les sites Internet ou dans les journaux, avec le droit pour la partie opposée de répondre.

En l'occurrence, ici, une simple enquête d'opinion révélerait que le Professeur Seralini est plus connu du grand public que le Professeur Fellous ; une demande formulée à une autorité de contrôle des médias montrerait sans doute que les temps d'antenne accordés au Professeur Seralini sur les radios ou télévisions sont sans commune mesure avec ceux attribués au Professeur Fellous ; il va sans dire que les publica-

tions du Professeur Seralini mettant en cause directement ou indirectement la sécurité sanitaire et environnementale des OGM ont un retentissement dans les médias et sur la blogosphère, y compris à l'échelle internationale, sans commune mesure avec celui des critiques de ces mêmes publications réalisées par les agences de service public de l'expertise scientifique à l'échelle nationale et internationale<sup>6</sup>. On peut certes comprendre que, malgré la décoration qui lui a été remise sur proposition du Ministère de l'Écologie, Gilles-Éric Seralini ne s'estime pas reconnu à sa juste valeur par la majorité de ses collègues de la communauté scientifique, et en particulier par celle des spécialistes des biotechnologies végétales. Mais comment comprendre la poursuite de l'Association Française pour les Biotechnologies Végétales et du Professeur de médecine Marc Fellous devant les tribunaux

### Le scientifique péruvien Ernesto Bustamante risque la prison

Ernesto Bustamante est un scientifique péruvien qui risque la prison pour avoir émis une critique publique du travail d'Antonietta Gutierrez, qui affirmait avoir détecté des traces de gènes de maïs GM au Pérou (où ces maïs n'ont pas d'autorisation). Reconnu coupable par un tribunal péruvien, et en attendant le jugement final (en 2011), il ne peut quitter Lima sans autorisation, doit se présenter chaque mois au tribunal pour élarger sur un registre et payer environ \$1800 de dommages et intérêts. La communauté scientifique péruvienne et internationale se mobilise en défense d'Ernesto Bustamante, exigeant que le débat scientifique puisse se régler en dehors des tribunaux. Une pétition internationale a été lancée, qui a recueilli près d'un millier de signatures parmi lesquelles celle de... Gilles-Éric Seralini.



<sup>6</sup> Ne serait-ce que le retentissement de l'avis du 6 janvier 2010 Comité Scientifique (CS) du Haut Conseil des Biotechnologies (HCB) relatif à la publication « *A Comparison of the Effects of Three GM Corn Varieties on Mammalian Health* » (« *Comparaison des effets sur la santé des mammifères de trois variétés de maïs transgéniques* »).

alors qu'ils ne demandent qu'un accès plus équilibré aux médias ? Comment ne pas s'étonner, qu'au-delà de cette plainte déjà incompréhensible, ces mêmes associations autoproclamées « citoyennes » et « responsables » en appellent à une journée de soutien au Professeur Seralini avec un appel à manifester devant le Tribunal de Grande Instance de Paris, qui plus est avec le soutien d'ONG telles que Greenpeace, WWF, Attac, ou de partis politiques tels que Cap21, Europe-Écologie et le Parti de Gauche ?

## Les débats scientifiques ne se règlent pas devant les tribunaux

Sans douter que la justice française, comme la justice britannique, mettra le terme qu'il convient à cette mascarade (le jugement a été mis en délibéré jusqu'au 15 janvier), l'Association Française pour l'Information Scientifique (AFIS) affirme solennellement que les débats scientifiques ne se règlent pas devant les tribunaux.

Elle dénonce la tentative de ce collectif d'associations et de partis politiques de museler, par l'intimidation, l'expression des scientifiques qui n'acceptent pas l'instrumentalisation de la science à des fins partisans.

Enfin, l'AFIS se solidarise avec Marc Fellous et l'Association Française pour les Biotechnologies Végétales. ■



***Vous êtes actuellement en procès avec Gilles-Éric Seralini qui vous attaque en diffamation. Cette action a mobilisé beaucoup de militants anti-OGM contre vous, pourquoi concentrez-vous une telle opposition ?***

**Marc Fellous :** L'affaire est à replacer dans un contexte très spécial. La rumeur lancée par les anti-OGM est une rumeur de peur. Elle dit que les OGM sont dangereux et qu'il faut absolument combattre ce type de biotechnologie. Selon moi, une telle pratique a deux conséquences majeures.

En tant que citoyen, j'estime que les messages de peur doivent être fondés sur des bases scientifiques, afin de connaître toutes les raisons d'avoir peur et savoir si ces raisons sont étayées par des arguments scientifiques. Par ailleurs, en tant que chercheur, je constate qu'une telle rumeur contraint les scientifiques qui veulent travailler sur les biotechnologies à partir à l'étranger et notamment aux États-Unis. J'ai en tête l'exemple d'un chercheur qui après la destruction de son travail à Colmar, a dû s'exiler en Californie pour poursuivre ses travaux. Idem pour un chercheur de Strasbourg qui a dû, lui aussi, poursuivre ses recherches aux États-Unis. Parallèlement, quand je rencontre des chercheurs de pays d'Afrique qui étaient en étroite collaboration avec la recherche française en matière de biotechnologies végétales, comme pour le Burkina Faso, ils me disent ne plus vouloir travailler avec nous et envoyer leurs étudiants en formation aux États-Unis, au Canada ou au Brésil. En tant que chercheur, cette situation m'inquiète car elle concerne un domaine où l'on disposait d'une grande avance et qui est en train de se désertifier.

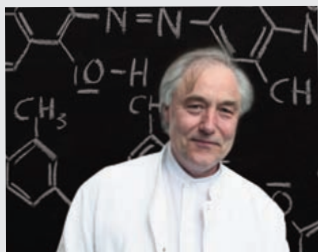
Extrait d'un entretien avec Marc Fellous ([site enviro2B](http://www.enviro2b.com))  
<http://www.enviro2b.com>

## Réflexions sur des stratégies rationalistes

# Pourquoi aller dans le mur ?

*Hervé This*

**Hervé This** est professeur consultant à AgroParisTech (Groupe de gastronomie moléculaire, UMR 1145 INRA/AgroParisTech) et directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Académie des sciences).



Certains d'entre nous ont l'envie de changer le monde où nous vivons, parce qu'ils sentent qu'ils peuvent l'améliorer (le « nous » suivi du « ils » pose déjà un problème intéressant). Ce monde a ses qualités (notre espèce y a eu assez de succès évolutifs pour que nous puissions en parler aujourd'hui), mais aussi ses défauts : d'une part, il y a la grande concurrence entre les espèces, la lutte permanente contre les éléments ; d'autre part, dans notre propre espèce, il y a des comportements que nous jugeons irrationnels de nos concitoyens et des décisions prises collectivement, que nous devons donc assumer, alors que nous sommes personnellement en désaccord avec les solutions adoptées parce que nous les jugeons irrationnelles ou mal fondées.

### C'est pénible !

Ceux qui ont une connaissance des résultats des sciences sentent souvent que des notions, des concepts, des méthodes produits par l'activité scientifique (on pourrait élargir à toute la rationalité) donnent une perspective utile, qui mériterait davantage de place dans les décisions collectives.

Par exemple, comment supporter que les services sanitaires laissent des vignerons engagés dans la voie de la « biodynamie » souffrir les tonneaux avec du soufre « naturel » ? Le chimiste sait, en effet, que l'arsenic est un élément qui contamine le soufre « extrait directement des volcans », et que la combustion de ce soufre naturel, impur, engendre de l'oxyde d'arsenic, vénéneux. Les prétentions de « pureté » de la biodynamie et l'utilisation de ce soufre « naturel » ne sont-elles pas... restons poli : contradictoires ?

Autre exemple, le combat mené contre des résidus de pesticides... par des fumeurs ou, même, par des amateurs de viandes grillées au barbecue, lequel dépose environ 2000 fois plus de benzopyrènes cancérigènes qu'il n'en est admis dans les produits fumés industriels. Sans parler de ceux qui fument... des cigarettes bio, sous prétexte que les cigarettes habituelles contiennent des « additifs », et avec la bonne conscience que « *le tabac ne tue qu'une personne sur deux* ».

Exemple plus grave : les pouvoirs publics discutent aujourd'hui de la possibilité d'attribuer un label « aliment naturel » !

## Des aliments naturels ?

© Adrian Hughes | Dreamstime.com



Donnons aux mots le sens qu'ils ont, et non pas ceux que nos fantasmes ou envies nous portent à leur attribuer, de façon toute personnelle, donc sans intérêt pour la collectivité ; luttons contre les confusions, qui profitent toujours aux marchands d'orviétan ou aux « tyrans » (pardon de mon insuffisance : je suis resté au Siècle des Lumières et à son *sapere aude*<sup>1</sup>) : est naturel ce qui n'a pas fait l'objet d'une transformation par l'être humain ; est artificiel ce qui est le résultat de l'« art », c'est-à-dire du travail technique.

Autrement dit, nos vêtements ne sont pas naturels, pas plus que nos bâtiments, nos lunettes, les plombages de nos dents, nos ordinateurs, nos automobiles... On invitera ceux qui n'ont pas eu la chance de le faire à lire les textes sur la nature de John Stuart Mill (plus intéressant – ô combien – que Rousseau), qui dit bien que l'humanité ne cesse de combattre la nature afin de survivre : contre le froid, le chaud, les intempéries, les micro-organismes... Elle ne cesse de vouloir la dominer, la maîtriser afin de ne pas la subir... et, pourtant, nous nous extasions devant le moindre coucher de soleil, nous « aimons » l'odeur de sous-bois ou d'embruns, quand bien même les composés odorants qui stimulent nos récepteurs sont toxiques !

Bref, nous « aimons » la nature, et notre mauvaise foi nous conduit à manger des viandes (mal) cuites au barbecue ; nous refusons les sirops de glucose que produit l'industrie, mais n'hésitons pas à porter l'huile de nos fritures à des températures où l'acroléine se forme en quantités exubérantes ; nous voulons des fruits et des légumes « bio », des vins élevés selon les principes de la biodynamie, oubliant que le soufre, même débarrassé de son arsenic, fait un dioxyde de soufre... biologiquement puissant.

L'ignorance, ou une certaine paresse intellectuelle confortée par un mercantilisme ambiant, ne laisse pas voir que nos végétaux modernes résultent de millénaires de sélection végétale, que, par exemple, les carottes modernes, gonflées de sucre, sont parfaitement « artificielles », puisqu'elles n'ont plus rien à voir avec les étiques crayons fibreux que sont les carottes sauvages. Oui, nos ingrédients alimentaires sont bien rarement naturels, d'une part.

D'autre part, et c'est une des raisons pour lesquelles j'hésite souvent à employer l'expression « science des aliments », l'« aliment » est une notion confuse, que je propose de questionner. Entre les ingrédients alimentaires et les plats consommés, il y a toutes les transformations que font subir le cuisinier ou l'industrie alimentaire. Il y a donc peut-être – rarement – des ingrédients alimentaires « naturels », mais, en tout cas, il n'y a pas de mets naturels.

<sup>1</sup> Oser savoir, avoir le courage de se servir de son propre entendement.

On ne doute pas que la cuisson (pensons au brunissement de la surface d'une viande rôtie) s'accompagne de transformations moléculaires, mais même pour une simple salade de carotte, la production de la julienne s'accompagne, lors de la division du tissu végétal, de la libération de composés phénoliques et d'enzymes de type polyphénoloxydases qui fait apparaître des composés nouveaux, absents de l'ingrédient « naturel ».

Entre l'ingrédient alimentaire, et ce qui est consommé, il y a la transformation culinaire ou industrielle, le travail humain. Travail, donc artifice, de sorte que c'est une faute intellectuelle que de penser que le naturel puisse être bon et l'artificiel mauvais. Voltaire disait : « *N'est-il pas honteux que les fanatiques aient du zèle et que les autres n'en aient pas ?* ». Nous devons faire comprendre au plus grand nombre que l'artifice, comme l'art, est un honneur pour l'esprit humain.

Ce combat n'ira pas sans celui qui consiste à bien distinguer la science, d'une part, et ses applications, d'autre part (la réflexion est engagée dans la Classe Science & Société de l'Académie des sciences de Belgique). Parmi les applications, il y a les applications pédagogiques et les applications technologiques, ou techniques (ce n'est pas la même chose, évidemment).

Les applications pédagogiques sont essentielles : dès l'École, nous avons beaucoup à faire pour montrer que la chimie, notamment, n'est pas ce que l'on croit ; et nous devons notamment profiter de l'Année internationale de la chimie (2011) pour la dégager de ses applications (je crois d'ailleurs que c'est une faute de communication, et une erreur intellectuelle, de dire que « tout est chimie »... ce qui n'est pas vrai : celui qui respire n'est pas chimiste pour autant). De ce point de vue, la récente loi du 27 juillet 2010 qui réclame de l'information donnée au citoyen français à propos du fait alimentaire, est une occasion à saisir, notamment par les groupes qui cherchent à faire régner un peu plus de rationalité dans ce monde où nous vivons.

Les applications technologiques, également, sont importantes : ne devrions-nous pas réfléchir à des façons de favoriser le transfert de connaissances de la science vers l'industrie, en distinguant bien les deux champs ? C'est ce que firent Rumford, Davy, Faraday, avec la *Royal Institution of Great Britain*. Ne devrions-nous pas mieux lutter, à la suite de Pasteur, contre des confusions telles celles qui se manifestent avec l'expression de « sciences appliquées » ?

Au fait, l'aliment (en supposant que nous sachions finalement ce que c'est) : naturel ? L'oxymore est une vieille figure rhétorique... qui ne doit pas cacher l'impos-





ture, mais nous risquerions de nous répéter, en poursuivant sur ce terrain. Terminons-en donc avec cette recette de cuisine niçoise « traditionnelle » de pissala (une pâte d'anchois au sel), où la liste des ingrédients est : 1 kg de poisson, 1 kg de sel, 15 g de cinabre. Pour ceux qui l'ignoreraient, le cinabre est le sulfure de mercure, qui était utilisé contre la syphilis, mais qui tuait par empoisonnement. Certains argumentent que ce n'est pas le cinabre qui empoisonne, mais le mercure métallique qui s'y trouve... mais c'est en réalité de la mauvaise foi, un sujet dont nous ne discuterons pas ici.

## Luttons

Face à toutes les incohérences de nos sociétés humaines, celui ou celle qui en dépiste voudrait bien, donc, ne pas subir les conséquences pratiques de ces ignorances, et, s'il a une âme de Don Quichotte, il ou elle voudrait « éduquer le peuple », afin de mieux lutter contre les ignorances. C'est à la fois merveilleux et naïf. Merveilleux, car comment ne pas admirer ceux qui se dévoueront à des causes « utiles » ? Naïf, car cela suppose qu'ils aient des chances de réussite. Or on voit, depuis des siècles, l'obscurantisme régner, sans doute (une interprétation, une hypothèse) parce que la « pensée magique » est dans tout « enfant », et que c'est au terme d'un long parcours d'exposition à la culture la plus noble que l'enfant grandit. Un long parcours, du « travail » (par opposition à de la consommation) ; autre chose que du pain et des jeux... à moins que nous ne parvenions à transformer l'éducation en jeux, mais c'est là une autre histoire, dont nous devons traiter à part.

Bref, il serait naïf de croire que nous puissions lutter une fois pour toutes contre les fausses sciences, les ignorances, la pensée magique, car il n'est pas inutile de rappeler qu'environ un million de Français arrivent à l'École chaque année et que la tâche de l'Éducation nationale est précisément de transformer ces jeunes en citoyens débarrassés de leurs croyances d'enfant, ou, du moins, embellis de la culture que leurs prédécesseurs ont produite. C'est le combat d'Hercule contre l'hydre de Lerne, et nous serions bien avisés de ne pas nous contenter de couper des têtes, mais, aussi, de trouver des stratégies pour éviter de nous épuiser. Un autre sujet, à nouveau.

## Que faire ?

Ces choses-là sont rudes, et je ne suis pas sûr d'avoir fait assez d'études pour prétendre apporter des solutions au problème général. *Ne sutor supra crepidam*<sup>2</sup> : restons à des questions simples, telle celle de la discussion en vue de convaincre des individus isolés. Supposons que nous soyons face à un individu « équipé » de ses croyances, supposons que ces croyances soient fautives, et posons la question de « rectifier » ces croyances.

Pourquoi toutes les précautions dont j'entoure mes hypothèses ? D'abord, parce que l'on a souvent fauté, quand on a confronté croyances et rationalité.

<sup>2</sup> Félix Gaffiot traduit ainsi dans son dictionnaire : « *Que le cordonnier ne juge pas au-dessus de la chaussure = à chacun son métier* ».



*La mort de Socrate,  
tableau de Jacques-  
Louis David, (1787)*

En médecine, par exemple, la faute a été patente, notamment quand on a proposé à des femmes ayant un gène de prédisposition au cancer du sein l'option qui consiste à retirer les deux seins (une attitude qui a encore cours dans des services de chirurgie actuels, notamment dans les pays anglo-saxons). Or, pour certaines cultures, une femme n'est plus « humaine » si elle n'a pas de seins (d'ailleurs, il faut observer que ce sont souvent des hommes qui faisaient « paternalistement » la proposition, comment auraient-ils réagi dans un cas symétrique, où on leur aurait proposé de leur enlever les testicules en cas de risque de prédisposition à un cancer des testicules ?). Le choix des femmes peut être un choix éclairé par des statistiques, sur des traitements variés, avec des stratégies médicales variées, et il n'est pas « irrationnel » pour une femme de vouloir conserver ses seins, malgré un risque accru de cancer, pour peu que l'on intègre, dans les prémisses de la « rationalité », les « valeurs » des individus. On ne rappellera sans doute jamais assez que, si l'on demande à un membre de notre groupe humain pourquoi il a les activités qu'il a, une séquence de « pourquoi » opposée à ses réponses conduit généralement à « c'est ainsi », ou à « parce que j'aime », ou encore à « parce que je n'aime pas » en moins de quatre questions successives. Concluons : puisque nous fonctionnons en nous fondant sur des valeurs, nous aurions mauvaise grâce à les reprocher à nos interlocuteurs.

Ce qui vient d'être dit ne légitime pas, pour autant, toutes les naïvetés, toutes les absurdités. Pensons aux « cigarettes bio » ! Toutefois, avant de passer à la discussion de l'entreprise de conviction, il reste à discuter la question du « rectifier ». Là, on ne saurait omettre une relecture de Platon, lequel apporte à la fois une stratégie et une solution. La stratégie, d'ailleurs, me semble devoir plutôt être la proposition d'une stratégie parmi d'autres, puisque dans les mêmes dialogues, Platon montre la stratégie des rhéteurs et la stratégie de Socrate. Sans oublier qu'il s'agit de dialogues imaginaires, il faut quand même observer que Platon a eu raison de montrer que les opposants de Socrate sont parfois exaspérés, et non convaincus, et aussi de faire état de la condamnation à mort qui est faite finalement à celui qui met autrui dans un état psychologique « déséquilibré ». L'entreprise que nous discutons ici n'est pas anodine.

Enfin, arrivons à la question : que faire ?

## Une expérience éclairante

L'expérience de la vulgarisation et de la lutte pour la rationalité montre bien que les efforts sont souvent inutiles, même dans le cas de la discussion interindividuelle pour laquelle nous avons opté. La croyance est un mur contre lequel notre fougue rationaliste se brise, assaut après assaut. L'homéopathie, l'astrologie, les « dangers de la chimie », le nucléaire... On n'en finit plus, car chaque journée apporte son lot de motifs d'ire. Quelle stratégie adopter ?

Ici, bien que le moi soit haïssable, il faut que je fasse état d'une « expérience » qui m'a définitivement éclairé sur l'inutilité de nos actions, si nous fonçons dans le mur des croyances. L'épisode a eu lieu en pleine « crise des poulets belges ». Une grande chaîne nationale de télévision m'avait invité, ainsi que des collègues biologistes que je juge raisonnables, à débattre contre divers personnages ayant malhonnêtement opté pour une posture écologique, promoteurs de phénomènes aussi imaginaires que « les pouces verts » ou l'influence de la pleine lune sur la croissance des plantes.

On connaît ce genre d'émissions, où la production oppose des groupes en nombres égaux, sans tenir compte de la répartition des idées dans la population des experts : autant de prétendus scientifiques foireux et marginaux que de scientifiques plus raisonnables, moins bien équipés que les précédents d'un point de vue rhétorique, défavorisés par leur honnêteté, qui ne pèse pas lourd devant la carapace de la malhonnêteté des autres.

Lors de notre séance télévisée, j'ai « vu » clairement les partisans des pouces verts donner au public des explications incompréhensibles aux phénomènes qu'ils vantaient (ah, le pouvoir des mots de plus de trois ou quatre syllabes !), mais chatoyantes. Le public ne pouvait pas comprendre les « expli-



Jérôme Bosch  
(ou suiveur) :  
*L'Escamoteur*,  
1475-1480.

cations », mais il imaginait des phénomènes merveilleux. Pour notre camp, nous disions des choses tout aussi incompréhensibles, faute de temps pour des explications décentes, suffisantes... mais nous étions ennuyeux, parce que nous n'avions rien d'autre à proposer que la vérité dont nous nous sentions porteurs, avec, pis encore, le handicap que nous savons bien que les théories scientifiques sont insuffisantes par nature, que des « modèles réduits » de la réalité ne sont pas la réalité, et que, s'il restera vrai que  $U = RI$  au premier ordre, dans les conditions « robustes » de l'énonciation de la loi par Ohm, Klaus von Klintzing a bien réfuté cette loi en étudiant l'effet Hall quantique (sans parler des réfutations ultérieures !).

Bref, nous avons perdu d'avance. Et notre camp aurait perdu... si le présentateur n'avait été un ami des sciences, qui avait décidé de les faire gagner. Cet épisode montre quelque chose de pire encore que la faiblesse de la science opposée aux fausses sciences : il montre que l'appréciation que peut avoir le public dépend du ton avec lequel le journaliste, ambassadeur du public, s'adresse aux deux parties, il dépend du montage que fait le réalisateur, pour la télévision, il dépend des prises de vue (par dessus pour rendre humble, par dessous pour faire mégalomanes), il dépend de la lumière, il dépend du timbre de la voix (ajusté par le micro), il dépend du temps donné à chaque partie, de la répartition de ce temps, haché ou non... Bref, la vérité n'a aucune raison de s'imposer dans les discussions publiques, et nous devons le savoir si nous voulons éviter d'être laminés rhétoriquement par des personnages malhonnêtes (dans les mauvais cas) ou ignorants (dans les bons cas). J'en tire aussi, personnellement, une conclusion : ne sous-estimons ni nos adversaires, ni ceux à qui nous nous adressons !

## Une proposition : opposer l'expérimentation

Tirons une autre leçon, essentielle, de l'épisode présenté : nos adversaires promouvaient du rêve, alors que nous prétendions dire la vérité. Nous avons fait la grave faute de ne pas bien utiliser cette « vérité ». L'expérience, par exemple, est souvent merveilleuse (au moins autant que les pouces verts), et elle ne ment pas. Qu'elle corresponde très directement ou non au sujet discuté importe peu, en réalité, parce que la vraie discussion ne peut avoir lieu, dans le temps excessivement bref des émissions de télévision. En revanche, je ne crois pas que « la mauvaise monnaie chasse la bonne », et il me semble que l'expérience, la merveilleuse expérience, gagne toujours.

D'ailleurs, ne sommes-nous pas souvent venus aux sciences par la beauté de l'expérience ? Dans un autre cadre<sup>3</sup>, j'ai raconté comment je suis, depuis l'âge de six ans, émerveillé par le cycle de transformations du calcaire, passant par la chaux vive, la chaux éteinte, l'eau de chaux, la précipitation du carbonate quand on souffle du dioxyde de carbone... Ce n'est qu'un exemple, et la chimie est une science merveilleusement « sensuelle ». La physique a ses beautés, la biologie aussi... Les mathématiques ne sont pas une science

<sup>3</sup> Hervé This, *La Sagesse du chimiste*, Éditions L'œil Neuf, 2009.

(ce sont des mathématiques), mais quelle superbe construction ! Bref, comment ne pas s'émerveiller de tous les phénomènes, qui nous invitent à poser la question du « comment ça marche ? », qui nous émeut et nous conduit, par marches successives, de la perception immédiate jusqu'à la méthode scientifique, faite de quantification, de recherche de lois, de recherche de théories (ou modèles), de prévisions expérimentales en vue de réfutations...

C'est une stratégie qui nous est donc offerte. À des prétentions, à des rêves dont nous pouvons demander la preuve à nos adversaires (en n'oubliant pas Cyrano de Bergerac : « *On ne m'a quasi jamais relaté aucune histoire de Sorciers, que je n'aye pris garde qu'estoit ordinairement arrivée, à trois ou quatre cent lieues de là.* »), n'aurions-nous pas intérêt à opposer des expériences, des phénomènes bien concrets, qui focaliseront l'attention des auditeurs, à défaut de leur donner des explications que nous n'avons pas le temps de donner ? La proposition a quelques inconvénients, mais de nombreux avantages. Elle a l'inconvénient de nécessiter un équipement plus encombrant que le simple discours. En revanche, en plus de l'avantage rhétorique absolu que nous avons présenté, elle a l'avantage, dans les débats publics, que l'on ne peut pas l'interrompre ! On ne peut pas lui couper la parole.

Mieux encore, l'expérience peut être, ou non, proche de l'individu. Je me suis récemment surpris à oublier que la « cuisine » a une force qui découle sans doute de la biologie de l'évolution. Il est très extraordinaire d'observer que le moindre cuisinier qui prépare des aliments en public, quelle que soit sa compétence (parfois bien faible), a sur le discours théorique une suprématie stupéfiante ! C'est là une autre affaire, qui mériterait une analyse approfondie.

Je m'arrête donc, sur cette idée que l'expérience est la meilleure des armes rhétoriques. Michael Faraday, qui fut l'un des plus grands physico-chimistes de tous les temps, l'avait compris, quand il citait le Dictionnaire de Trévoux, dans sa première édition de *Chemical Manipulations* : « *Ce n'est pas assez de savoir les principes, il faut savoir MANIPULER* ». ■

## Les secrets de la casserole

**Hervé This**

*Belin, 2009*



Comment préparer plus de 20 litres de mayonnaise à partir d'un seul jaune d'œuf ? En explorant la physique des émulsions. Comment obtenir un bon rôti ? En empruntant à la chimie ses études des sucres et des acides aminés. Comment obtenir de bonnes gelées ? En reprenant les résultats récents de la physico-chimie des gels. Partez ainsi sur les traces des grands chefs en découvrant l'origine de leurs tours de main. *Les secrets de la casserole* ont été traduits en allemand, en espagnol, en italien, en japonais, en polonais et en portugais (Brésil) et ont reçu le Prix de l'Académie nationale de Cuisine. (Présentation de l'éditeur)



## À quoi servons-nous ?

Tous les rationalistes ont sans doute tous entendu maintes fois l'objection : il ne sert à rien de combattre l'irrationnel au moyen d'arguments rationnels. Cet argument mène souvent à une des deux conclusions suivantes, l'une pessimiste, l'autre modérément optimiste : soit il n'y a rien à faire, l'irrationnel est humain et incompressible, soit l'irrationnel peut être combattu, mais pas principalement par des arguments rationnels. Il faut, d'une certaine façon, le soigner, au moyen d'une transformation sociale, ou au moyen d'une thérapie individuelle. Que penser de l'idée que l'irrationnel doit d'une certaine façon être soigné ? Certes, elle a une certaine plausibilité. En effet, on rencontre souvent des gens avec lesquels il semble impossible de discuter : les fanatiques religieux, par exemple, mais pas seulement eux. Par ailleurs, divers philosophes, sociologues et psychologues soulignent que l'irrationnel n'est pas assimilable purement et simplement à une théorie scientifique erronée, parce qu'il joue un rôle psycho-social différent de la science.

Mais il y a plusieurs remarques à faire. Premièrement, nos ancêtres adhéraient à un grand nombre de croyances irrationnelles 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. Deuxièmement, les connaissances en physique ou en biologie sur lesquelles nous nous fondons pour réfuter les pseudo-sciences sont bien plus sûres que n'importe quelle analyse psycho-sociologique de la croyance. En d'autres termes, nous pouvons affirmer que l'homéopathie et l'astrologie sont des impostures avec beaucoup plus de certitude que nous ne pouvons soutenir une quelconque théorie expliquant pourquoi les gens continuent à y croire. Il serait pour le moins paradoxal pour des rationalistes d'accepter de renoncer à affirmer ce dont nous sommes relativement sûrs pour appuyer notre action sur des théories plus spéculatives. Finalement, il y a la question de la dignité humaine. Discuter au moyen d'arguments rationnels, c'est accepter que nos interlocuteurs sont, au moins en partie, des êtres rationnels. Par contre, les traiter comme des gens qu'il faut « soigner » est profondément méprisant et ouvre la porte à pas mal de manipulations.

La conclusion pessimiste, le « il n'y a rien à faire », mériterait de plus longs développements, mais on peut rapidement faire remarquer qu'un bon argument contre cette idée vient justement des conséquences de son succès. En effet, comme elle s'est fort répandue depuis quelques décennies, on est arrivé à un état de la société où, du dîner de famille à la réunion de faculté, les rationalistes gardent trop souvent un silence poli face au déluge de l'irrationnel. Par conséquent, cet irrationnel ne fait que progresser, comme en témoigne le récent doctorat d'Elizabeth Teissier. Cela suggère un argument a contrario en faveur de l'idée que les arguments rationnels servent à quelque chose : il suffit d'observer les conséquences désastreuses de notre – relatif – silence.

Éditorial de Jean Bricmont (*Science et pseudo-sciences* n°248, septembre 2001).

Petites nouvelles...

## Un monde fou, fou, fou...



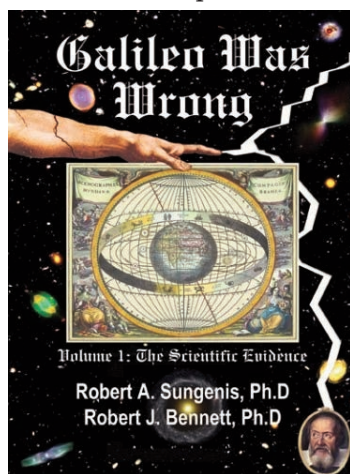
### « Galilée avait tort : l'Église avait raison »

*« Qui ne connaît la vérité n'est qu'un imbécile. Mais qui, la connaissant, la nomme mensonge, celui-là est un criminel ! »*

Bertolt Brecht, 1938,  
*La Vie de Galilée*<sup>1</sup>

« *Galileo Was Wrong : The Church Was Right* »<sup>2</sup>, tel est le titre surprenant du congrès<sup>3</sup> se baptisant « scientifique », qui a réuni le 6 novembre 2010 à l'Hôtel Garden Inn de South Bend, Indiana, à 150 km de Chicago, dix conférenciers se présentant comme « experts ». Ils ont tenté de prouver que le Soleil tourne autour de la Terre (géocentrisme), alors que, depuis Copernic, Galilée, Kepler et Newton, la science a montré que la Terre et les autres planètes tournent autour du Soleil (héliocentrisme). Le sous-titre est prometteur : ce sera la « première » conférence catholique annuelle sur le géocentrisme. Le Dr. Robert Sungenis a ouvert le congrès avec une communication qui s'intitule : « *Le Géocentrisme : Ils le*

*savent, mais ils le cachent* », reprenant le thème récurrent de la théorie du complot. Les autres exposants, le Dr Robert Bennett, le Dr John Salza, etc. annoncent des thèmes tout aussi renversants, « *Preuve scientifique : la Terre est au centre de l'univers* », « *Introduction à la mécanique du géocentrisme* » ou encore « *Les expériences scientifiques montrent que la Terre est immobile au centre de l'univers* ». Leurs qualifications sont entourées du plus grand flou, Ph.D., professeurs... Robert J. Bennett,



par exemple, coorganisateur du congrès, annonce pour sa part un doctorat en Relativité générale. Robert Sungenis est le président de *Catholic Apologetics International* et l'auteur de plusieurs autres livres et articles sur la théologie, la science, la culture et la politique. Il a été professeur de physique et de mathématiques pendant plusieurs années, dans des institutions variées. Il prêche que les physiciens, tels Albert Einstein, Ernst Mach, Edwin Hubble, Fred Hoyle, « et bien d'autres », auraient prouvé, comme il est dit dans la Bible, que

<sup>1</sup> Bertolt Brecht, 1938, *La Vie de Galilée*, éd. L'Arche, 1990, scène 9, p. 85-86.

<sup>2</sup> <http://www.catholicintl.com/galileowaswrong>

<sup>3</sup> <http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2010/10/22/galilee-avait-tort-terre-ne-tourne-rond-0> Agence Science-Presse, 22 octobre 2010.

le Soleil et toutes les planètes tournent autour de la Terre, fixe dans l'espace, immobile et immuable. Il propage ses croyances dans l'espoir que les gens donneront aux Écritures leur juste place et comprendront que la science n'est pas du tout ce qu'on en dit.

Au bas de l'affiche du congrès, on annonce la vente du livre (plus de 1200 pages) de Robert Sungenis et Robert Benett, auquel le congrès doit son nom, accompagné d'un CD-Rom gratuit, la vente de pdf et de la version abrégée du livre (700 pages, dont « 350 pages de science et 350 pages d'histoire de l'Église »), ainsi qu'un choix de CD, T-shirts, mugs, etc. destinés sans doute à rappeler, dans les moindres instants de la vie courante, l'évidence du géocentrisme.

Certes, en raison de ce que nous voyons tous les matins et tous les soirs, nous continuons à dire que le Soleil se lève et qu'il se couche à l'horizon, comme si la Terre était toujours immobile par rapport au Soleil. Notre expérience sensible nous fait sentir la Terre comme immobile sous nos pieds et nous continuons intuitivement à croire que c'est pour ça que nous tenons debout sans tomber. Il est vrai aussi que le cadre de référence de l'héliocentrisme n'est pas toujours le meilleur cadre pour tout. Les astronomes qui étudient d'autres galaxies utilisent un système de coordonnées galactiques, qui s'appuie sur la Voie lactée, et le Soleil n'est qu'une autre étoile à l'intérieur de ce système.

Chaque découverte de la science

apporte une nouvelle preuve que le géocentrisme n'est pas une représentation qui correspond à la réalité. Les adeptes du géocentrisme ne peuvent, eux, se référer qu'à la Bible. À chaque argument scientifique, ils répondent : « Il est dit dans la Bible que... ». S'en prendre à Galilée ternit l'image de l'un des fondateurs de la science moderne, qui apporta une des premières preuves de l'héliocentrisme de Copernic, mais aussi leur permet de laver ce que certains considèrent comme une offense subie lors de la repentance de l'Église en 1992<sup>4</sup> au sujet de la condamnation de Galilée.

Mais quelle preuve avait-on de l'héliocentrisme, avant la Relativité ? Dans le géocentrisme du début du XVII<sup>e</sup>, tout tourne autour de la Terre. La Lune, puis dans l'ordre, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter et Saturne (Uranus et Neptune n'ont pas encore été découverts). À partir de 1609, Galilée, pointant la lunette astronomique vers les cieux, va lui trouver des « défauts ». En janvier 1610, il découvre quatre petits astres tournant autour de Jupiter, qu'on appellera par la suite les satellites galiléens. Cela remet partiellement en cause le géocentrisme. Quelques mois plus tard, il découvre que Vénus, comme la Lune, a des phases. Cela ne contredit pas le géocentrisme, mais on ne peut expliquer pourquoi Vénus est de plus en plus petite au fur et à mesure qu'elle devient pleine, alors que l'héliocentrisme de Copernic explique sans peine le phénomène :

<sup>4</sup> [www.vatican.va/holy\\_father/john\\_paul\\_ii/speeches/1992/october/documents/hf\\_jp-ii\\_spe\\_19921031\\_accademia-scienze\\_fr.html](http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1992/october/documents/hf_jp-ii_spe_19921031_accademia-scienze_fr.html)

si Vénus rapetisse au fur et à mesure qu'elle s'illumine, c'est parce que, vue depuis la Terre, elle passe de l'autre côté du Soleil. Ce qu'elle ne peut évidemment pas faire dans le système géocentrique hérité d'Aristote.

Il a coulé de l'eau sous les ponts depuis Galilée. La science des coperniciens avait en face d'elle les Écritures et la croyance en une vérité révélée et devait livrer bataille contre l'irrationnel. C'était les savants qui étaient persécutés. Aujourd'hui, des irréductibles et des farfelus tentent de manipuler les esprits pour faire passer leurs théories fumeuses : il s'agit toujours du même combat de l'obscurantisme contre la vérité.

C'est sans doute vrai qu'il y a quelque chose qui ne tourne pas rond, mais ce n'est pas la Terre !

### L'effet Mozart : rêve ou réalité ?

D'après l'article de *Bulletins électroniques.com*, intitulé « L'effet Mozart : du rêve américain à la démystification »<sup>5</sup>, les effets positifs de l'écoute de la musique classique sur les capacités cognitives et, plus particulièrement sur la représentation spatiale, viennent d'être l'objet d'une remise en question.

Au milieu du siècle dernier, le Dr Alfred Tomatis, médecin ORL, chirurgien, psychologue et inventeur, surnommé « docteur Mozart », avait prétendu que les hautes fréquences étaient bénéfiques et les basses fréquences néfastes pour le corps

humain. Il avait remarqué que les premières foisonnaient dans les œuvres de Mozart. Il décrit ensuite son expérience dans un livre *Pourquoi Mozart ?* (1991). Sur le site Tomatis<sup>6</sup>, le fondateur de la méthode Tomatis est présenté de façon très élogieuse : « *Tomatis était avant tout un clinicien hors pair doté d'une intuition exceptionnelle [...]* ». Mais dans *Healing or Stealing*, Jean-Marie Abgrall l'appelle le « gourou de l'oreille d'or ». Il écrit : « *D'après les spécialistes en ORL, le système Tomatis tient plus du pèlerinage religieux à Lourdes que d'une réalité scientifique et thérapeutique.* »<sup>7</sup> Il montre que, comme Bettelheim l'avait fait quelques années avant lui pour l'autisme, Tomatis joua sur les sentiments de culpabilité des parents et futurs parents, en les rendant responsa-



bles de la façon dont l'enfant aurait été stimulé par les voix maternelle et paternelle, dans le ventre de sa mère. D'après sa théorie, les troubles psycho-affectifs de l'enfant seraient dus aux perturbations

<sup>5</sup> <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/64389.htm>

<sup>6</sup> <http://www.tomatis.com/>

<sup>7</sup> J-M Abgrall, 2001, *Healing or stealing ? Medical Charlatans in the New Age*, New York.

sonores auxquelles il aurait été soumis, particulièrement aux éclats de voix au cours des disputes des parents pendant « la longue nuit utérine », ce qui expliquerait les difficultés de langage et de communication de l'enfant autiste<sup>8</sup>.

En 1993, une étude<sup>9</sup> conduite par Frances H. Rauscher, violoncelliste et psychologue à l'Université de Whoshoa (Wisconsin), et Gordon Shaw, physicien à l'Université d'Irvine (Californie), montra qu'écouter Mozart, et plus particulièrement la Sonate pour deux pianos en ré majeur (K. 448), améliorerait les capacités à résoudre des tâches d'intelligence spatiale. Cet effet fut baptisé « effet Mozart ». Rauscher et son équipe soumièrent 36 étudiants en psychologie à trois conditions expérimentales d'une durée de dix minutes chacune. Un premier groupe devait écouter l'Allegro con spirito de la fameuse sonate de Mozart, un deuxième écoutait une cassette audio avec des consignes de relaxation et un troisième gardait le silence dans une pièce où il n'y avait aucun bruit. Pendant les quinze minutes qui ont suivi cette période, les chercheurs ont soumis les trois groupes à des tests de raisonnement spatial, abstrait et visuel, issus du test d'intelligence de Stanford-Binet. Les résultats ont été convertis en QI. Le groupe « Mozart » a obtenu un QI supérieur à celui des groupes « relaxation » et « silence ». Par la suite, ces résultats, qui reposaient essentiellement sur des observations comportementales et qui n'avaient pas fait l'objet d'une ana-

lyse rigoureuse, ont été publiés dans la revue *Nature*. L'« effet Mozart » n'avait pourtant duré que 10 ou 15 minutes ! Son impact sur la communauté scientifique dura plusieurs années.

Cet article scientifique suscita un grand intérêt : plus de 250 ans après sa mort, Wolfgang Amadeus Mozart accomplissait le prodige d'améliorer le QI des enfants ! Peu après la diffusion des premiers résultats sur l'« effet Mozart », les gouverneurs du Tennessee et de la Géorgie élaborèrent un programme selon lequel chaque nouveau-né devait recevoir un CD de Mozart. En mai 1999, la National Academy of Recording Arts and Sciences Foundation envoya à un grand nombre d'hôpitaux des CD gratuits de musique classique. Shaw et Rauscher créèrent leur propre institut : le Music Intelligence Neural Development Institute (ou M.I.N.D.)<sup>10</sup>. Un site web – MUSICA<sup>11</sup> – fut créé pour suivre tous les développements dans le domaine. On y retrouve une section réservée exclusivement à l'« effet Mozart ».

Cependant, ces résultats se révélèrent difficiles à reproduire, ce qui conduisit à des conclusions contradictoires.

Kenneth Steele, professeur de psychologie à la Appalachian State University, et John Bruer, président de la James S. McDonnell Foundation à St. Louis, suivirent les protocoles établis par Shaw et Rauscher sans découvrir le moindre « effet Mozart » chez les 125 étudiants qu'ils testèrent. Leurs résul-

<sup>10</sup> <http://www.mindinst.org/>

<sup>11</sup> <http://www.musica.uci.edu/>



tats parurent dans le numéro de juillet 1999 de *Psychological Science*. En définitive, selon eux, rien ne prouvait qu'écouter du Mozart fût bénéfique pour l'intelligence.

La légende de l'« effet Mozart », le sixième des Cinquante grands mythes de la psychologie populaire<sup>12</sup>, selon le livre de Scott O. Lilienfeld, vient de tomber cet été. Une équipe de recherche composée de Jakob Pietschnig<sup>13</sup>, Martin Voracek<sup>14</sup> et Anton K. Formann, de l'Institut de recherche fondamentale en psychologie de l'Université de Vienne, a publié les résultats de sa méta-analyse de l'« effet Mozart », dans la revue *Intelligence*<sup>15</sup>. Ces chercheurs ont mené une étude statistique de l'ensemble de la littérature scientifique disponible concernant 39 études avec plus de 3000 tests de personnes sur ce thème. Leur conclusion est qu'aucun lien précis n'existe entre l'écoute de musique classique et l'amélioration de la représentation spatiale...

Il reste que les médias et le marketing ont tiré profit depuis longtemps de cette aubaine et fait de l'« effet Mozart » un véritable phénomène de société. En 1997 et en 2000, des ouvrages de vulgarisation sur les effets positifs de l'écoute de musique classique sur la santé, l'ap-

prentissage et d'autres domaines de la vie courante ont fleuri. Un site « Mozart effect »<sup>16</sup> a été créé, qui vend des livres, des CD en ligne et recense un grand nombre d'articles sur le sujet. Dans la foulée, on a diffusé de la musique classique à des roses, pour favoriser leur croissance et dans les entreprises, pour augmenter la productivité. Enfin, en utilisant une banque de données électronique, Factiva<sup>17</sup>, Bangerter et Heath<sup>18</sup> ont répertorié 478 articles traitant de cet effet, depuis la première étude « scientifique » de 1993, jusqu'en 2002.

Plus possible de se bercer d'illusions, rêver en écoutant de la musique ne nous rendra pas plus intelligents. Jakob Pietschnig conclut : « *Je recommande à tous d'écouter du Mozart mais sans s'attendre à ce que cela améliore les facultés cognitives* ». <sup>19</sup> Toutefois, ces conclusions ne concernent que l'écoute de la musique, non la pratique d'un instrument.



Rubrique réalisée par  
Brigitte Axelrad

<sup>12</sup> [www.amazon.fr/Great-Myths-Popular-Psychology-Misconceptions/dp/1405131128](http://www.amazon.fr/Great-Myths-Popular-Psychology-Misconceptions/dp/1405131128)

<sup>13</sup> Univ.-Ass. Mag. Jakob Pietschnig – Institut de recherche fondamentale en psychologie de l'Université de Vienne, Liebiggasse 5, 1010 Wien

<sup>14</sup> Privatdoz. MMag. DDr. Martin Voracek – Institut de recherche fondamentale en psychologie de l'Université de Vienne, Liebiggasse 5, 1010 Wien

<sup>15</sup> Publication Science Direct : Pietschnig, Jakob, Voracek, Martin & Formann, Anton K. (2010). Mozart effect -Shmozart effect : A meta-analysis. In : *Intelligence* (2010). Plein texte sous : <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2010.03.001>

<sup>16</sup> <http://www.mozarteffect.com/index.html>

<sup>17</sup> [http://bibliotheque.ens-lsh.fr/1188816263314/0/fiche\\_\\_article/&RH=BIBENS22](http://bibliotheque.ens-lsh.fr/1188816263314/0/fiche__article/&RH=BIBENS22)

<sup>18</sup> [http://www.gsb.stanford.edu/news/research/ob\\_heath\\_mozarteffect.shtml](http://www.gsb.stanford.edu/news/research/ob_heath_mozarteffect.shtml)

<sup>19</sup> <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/64389.htm>

# Dialogue avec nos lecteurs



## Les croyances dans le paranormal

J'ai lu avec attention votre article sur la proportion de « croyants » dans la population. Le sondage date de 2003 et je souhaitais savoir s'il existait un sondage plus récent et si vous pouviez m'en donner les références.

S. K.

**SPS** Vous faites référence à l'article « Un sondage sur les croyances au paranormal » paru dans SPS n° 259 octobre 2003, qui rendait compte d'une analyse sociologique du phénomène de croyance et d'adhésion aux thèses du paranormal. Cette analyse s'appuyait sur un sondage réalisé par la SOFRES en 2002 et confirmant les résultats des enquêtes précédentes (portant sur 20 années), montrant une très grande stabilité en la matière. Rappelons quelques chiffres de cette étude sur les croyances des Français. La guérison par magnétiseur, imposition des mains obtient 54 %, la transmission de pensée 40 %, les rêves qui prédisent l'avenir 35 %, l'astrologie (explication des caractères) 33 %, les prédictions des voyantes 18 %, les horoscopes, prédiction par les signes astrologiques 18 %, les tables tournantes 15 %, les fantômes et revenants 13 %.

Nous n'avons pas connaissance d'une suite de cette série de sondages. En

Suisse, un récent sondage publié dans le numéro de décembre du Reader's Digest<sup>1</sup> révèle que pour 35 % des personnes, « il y a peut-être du vrai dans l'astrologie ». En Belgique, le CRIOC, une association de consommateurs, a fait réaliser une enquête en 2010 qui met en évidence des chiffres du même ordre<sup>2</sup> : 22 % des Belges croient aux guérisseurs, 15 % aux prédictions de l'astrologie et de l'horoscope, 12 % aux prédictions des voyants et 10 % à la lecture de l'avenir dans les lignes des mains.

Difficile de comparer les chiffres d'un pays à l'autre, d'une enquête à l'autre, car les questions ne sont pas exactement les mêmes. Mais ce qui ressort partout, c'est une certaine stabilité (voire une croissance) avec des chiffres inquiétants pour notre début de 21<sup>e</sup> siècle. Et nous partageons la recommandation de l'association belge des consommateurs : « Le CRIOC met en garde le consommateur contre ce type de pratiques qui ne visent pas à prédire le futur ni à trouver des solutions, mais plutôt à offrir du réconfort contre de l'argent ».

## Amanite et amanite


Au regard d'un texte traitant, *inter alia*, de l'amanite phalloïde [dans l'article « La nature, c'est ce qu'on a fait de mieux après les OGM », SPS n° 292, octobre 2010], il est surprenant de trouver une photographie

<sup>1</sup> [http://www.presseportal.ch/fr/pm/100005069/100615178/reader\\_s\\_digest\\_schweiz](http://www.presseportal.ch/fr/pm/100005069/100615178/reader_s_digest_schweiz)

<sup>2</sup> <http://www.oivo-crioc.org/FR/doc/communiques/all/document-5255.html>

qui pourrait bien représenter l'amanite tue-mouche, très différente, et bien moins toxique.

Jacques Hamon


 Nous sommes fiers d'avoir des lecteurs aussi attentifs. Nous nous sommes laissés séduire par la beauté des couleurs de l'amanite tue-mouche, délaissant quelque peu la rigueur scientifique...

## Wikiscience ?

Je suis abonné à votre revue depuis quelques années et j'apprécie l'éclairage qu'elle peut apporter sur les problèmes de méthodologie à des personnes qui, comme moi, ne sont pas des scientifiques de formation. Le travail d'une raison critique et, surtout, intellectuellement exigeante et honnête, est un apport indispensable à tous, je ne puis que vous encourager à poursuivre sur cette voie.

Concernant les problèmes liés à la méthode, sur le thème de la validation, [j'ai lu] un article du *Monde* [sur le blog du Monde : « *Le Web met à mal le monopole des revues scientifiques* » et reprenant un article du *New-York Times*] sur lequel je serais curieux de voir naître un débat. Car il s'agit bel et bien ici de discuter de nouvelles filières de validation des thèses scientifiques, filières qui ne sont pas l'outil exclusif de cette validation, certes, mais qui en sont tout de même un maillon d'importance. C'est avec plaisir que je lirai des réflexions complémentaires sur le sujet si par chance vos collaborateurs s'y attèlent.


C. B.

 L'article du *New-York Times* évoque un système « participatif » de relecture des articles scientifiques. Au lieu de la « peer review », une relecture par les pairs, les articles seraient mis en ligne et commentés par des internautes inscrits au site. Une première expérience est relatée dans le domaine des sciences humaines. L'avantage proclamé est de permettre une validation bien plus rapide des articles. Cette méthode, qui est finalement proche de celle mise en œuvre par le site Wikipédia, suppose que la « vox interneti » saura démêler le vrai du faux. Si ce système marche raisonnablement bien pour des connaissances établies (sans être à l'abri de manipulations pour des sujets polémiques ou sensibles), on peut douter de son efficacité dans le domaine de la recherche.

## Psychanalyse et TCC

Je surfe sur votre site régulièrement, j'ai été particulièrement intéressée par le dossier sur la psychanalyse. Or je suis tombée par hasard sur le site d'un médecin psychiatre et psychanalyste, qui se revendique d'une étude<sup>3</sup> présentée comme scientifique, pour vanter les mérites de la psychanalyse et « prouver » les échecs des TCC. J'ai cru utile de vous transmettre le lien vers son site, me disant que vous y trouveriez peut-être matière à de nouveaux articles sur le sujet.

L. M.

 En se reportant sur le texte original, cité dans la page que vous nous transmettez, on constate que les conclusions des auteurs de l'étude ne sont pas exactement celles

<sup>3</sup> <http://efleury.fr/tag/comportementalisme/>

reportées sur le site Internet du Docteur Emmanuel Fleury que vous mentionnez. Par exemple, là où l'étude indique que « le traitement par des approches comportementalistes est associé à de meilleurs résultats en termes de sévérité des symptômes » soulignant toutefois que « ces résultats positifs s'érodent avec le temps<sup>4</sup> », le psychiatre psychanalyste traduit « quand des effets positifs ont été constatés au début, ils avaient disparu à la fin ». Ce qui n'est pas la même chose, vous en conviendrez. D'une façon générale, cette étude conforte l'action positive des TCC.

À propos de l'évaluation comparée de différents types de psychothérapies, rappelons l'expertise collective de l'Inserm (février 2004) qui, pour les troubles analysés, montre un net avantage aux thérapies cognitivo-comportementales, devant les approches psychanalytiques. Enfin, signalons que SPS vient de consacrer un numéro hors-série au sujet de la psychanalyse.

J-P.K.

## Yves Rocard et la bombe atomique française

Page 65 de SPS 292 (octobre 2010), on présente Yves Rocard comme le « père de la bombe atomique française ». Cette affirmation, souvent trouvée ailleurs, est inexacte. Il a participé au projet, mais uniquement dans sa spécialité : la détection, par des méthodes sismiques, des explosions nucléaires. Son image de « père » provient pro-

bablement du fait que c'était l'un des rares physiciens de renom qui s'engageait dans le projet, la plupart des autres étant bloqués par leurs convictions idéologiques, tout à fait respectables d'ailleurs. [...] L'échec d'Yves Rocard dans sa candidature à l'Académie des Sciences est-elle due aux idéologues anti-bombe, à ses dérives sourcières, ou aux deux ? Voilà un bon sujet, bien dans la ligne des relations science/société que SPS traite. Après tout, Marie Curie, prix Nobel, a elle aussi échoué, parce qu'elle était femme et de gauche, face à Branly, soutenu par la droite catholique, et qualifié à cette occasion de « père » de la radio, ce qu'il n'était pas. D'ailleurs, depuis bien longtemps, la « paternité » des grandes réalisations techniques est collective.

Jean Günther

## À propos de l'alterscience

[L'article d'Alexandre Moatti « L'alterscience, une autre forme d'opposition à la science » paru dans SPS n° 292] est une longue récrimination, un réquisitoire contre un personnage d'opérette censé incarner ceux qui – à tort ou à raison – sont appelés « alterscientifiques ». Entendez : les hétérodoxes de la science, ceux qui n'entrent pas dans le moule, ceux qui ne s'associent pas ou adhèrent peu ou moins au « courant dominant ». [...] Beaucoup de ce qui est stigmatisé chez les « alterscientifiques », pourrait très bien s'appliquer aussi aux vrais, aux durs, aux bons, aux

<sup>5</sup> « Treatment with CBT was associated with a better long-term outcome than non-CBT in terms of overall symptom severity [...] the positive effects of CBT found in the original trials were eroded over longer time periods »

## Que Choisir choisit les magnétiseurs

Je viens de recevoir « une sélection de 16 pages pour découvrir Que Choisir Santé », qui com-



porte un article sur les guérisseurs-magnétiseurs que je trouve scandaleux. Il est vrai qu'ils avaient déjà sévi d'une manière analogue il y a quelques années, en distinguant les « bons astrologues » et les charlatans ! Au cas où vous ne l'auriez pas, je vous mets cet article en P.J. Je pense qu'une réaction de l'AFIS (note à la presse ou autre) serait souhaitable.

Pierre Frenkiel (pierre.frenkiel@laposte.net)

*Si la défense des consommateurs est une noble cause, il est dommage qu'elle ne s'appuie pas toujours sur la rigueur et le sérieux scientifique, préférant trop souvent aller dans le sens des croyances les plus répandues.*

orthodoxes de la science, aux consensus qu'ils forment, à l'ordre qu'ils établissent. [...]

Si on en croit l'auteur, les scientifiques orthodoxes – qui seraient évidemment tous affranchis du besoin de reconnaissance scientifique, médiatique ou mondaine – ne feraient jamais appel à leurs relations et amis haut placés, sur lesquels ils n'exerceraient jamais aucune pression dans le but de se faire publier ou honorer d'une quelconque distinction ; ils ne feraient jamais d'attaques *ad personam*, n'imagineraient jamais de théorie du complot... Ajoutons qu'ils ne joueraient sans doute jamais des coudes ni ne tireraient sur un confrère, pourvu qu'il soit orthodoxe comme lui [...]. Mais ces quelques marginaux, originaux non conformistes, visionnaires ou savants fous, font-ils vraiment trembler l'édifice conservateur de l'establishment scientifique ?

Qu'il soit permis d'en douter au moins à la lecture, dans ce même

numéro 292, de l'exposé de Jean-Claude Pecker ou de la recension de Martial Van der Linden, par exemple : s'ils s'écartent des conceptions et approches majoritairement admises (le « courant dominant »), s'ils portent « à l'intérieur de la science une remise en cause de certains de ses résultats », tous deux fournissent une information scientifique de qualité, laissant au lecteur le soin – et le plaisir – d'exercer son esprit critique...

Nadine de Vos

**SPS** *J'ai été clair dans la délimitation de mon champ : des personnes de formation scientifique, ingénieurs notamment, aux théories physiques fumeuses, ou des scientifiques utilisant la science à des fins religieuses ou idéologiques.*

*Jean-Claude Pecker n'entre assurément pas dans une de ces catégories ; d'ailleurs les nombreux exemples donnés ne laissent aucune ambiguïté sur le champ décrit.*

*Ceci dit, je vous accorde bien volon-*



*tiers que les scientifiques orthodoxes (pour reprendre votre expression) ont parfois des attitudes similaires à celles que j'ai décrites – mais tel n'était pas mon propos.*

Alexandre Moatti

## Journaliste sans esprit critique

Étant abonné à votre revue, j'apprécie beaucoup votre démarche et votre travail. Voici un lien vers un article paru dans le *Dauphiné Libéré* (« Ces ermites allergiques aux ondes », 28 novembre 2010) à propos des électrosensibles, qui vivent dans des caravanes « blindées d'aluminium » pour se protéger. Le journaliste rapporte les dires de ces personnes sans aucune critique, ni com-

mentaire, ce qui n'est pas surprenant mais reste assez affligeant.

C. D.



*Faut-il incriminer l'absence de formation scientifique de beaucoup de journalistes ? Toujours est-il que le nombre de journaux se contentant de relater des expériences paranormales, des interventions de sourciers, des prédictions de voyants, sans la moindre distance, sans le moindre esprit critique, est inquiétant. Et sont également traités de la sorte les controverses dites environnementales (OGM, ondes électromagnétiques). La presse et l'information en général n'en sortent pas grandis. Et c'est sans doute bien plus dommageable que l'ignorance, car les gens se croient « informés » !*

### Quand le journal du CNRS manque de discernement

Franck Ramus nous a adressé copie de la lettre qu'il a envoyée au *Journal du CNRS*.

*J'ai été quelque peu surpris à la lecture, dans Le journal du CNRS de juillet-août<sup>1</sup>, de la recension du livre d'Alain Braconnier Protéger son soi pour vivre pleinement. Je me suis demandé pour quelles raisons ce livre faisait l'objet d'une recension dans le journal du CNRS, et a fortiori d'une recension aussi élogieuse et dépourvue d'esprit critique. Sur le plan du contenu, ce livre semble être un livre de « self-help » basé sur de la psychologie naïve sans aucune validité scientifique, comme il en sort des centaines par an. Pourquoi mettre en avant ce livre-là, dans un magazine à vocation scientifique comme le journal du CNRS ? L'auteur peut-il se prévaloir d'un lien particulier avec le CNRS ? Visiblement, non, il n'est ni chercheur au CNRS, ni dans un laboratoire CNRS, en l'occurrence il n'est pas chercheur du tout, à aucun titre que ce soit. C'est simplement un médecin psychanalyste qui, comme tant d'autres avant lui, croit avoir trouvé comment soulager ses patients, mais s'abstient de tester ses hypothèses de manière scientifique.*

*Cette recension, qui ne m'aurait provoqué aucun froncement de sourcil dans un magazine féminin, me déçoit particulièrement dans le journal du CNRS. Et ce d'autant plus que, de toutes les institutions de recherche françaises, le CNRS est celle qui a su la première, et le plus résolument, prendre le virage scientifique en psychologie. Le CNRS emploie et abrite aujourd'hui dans ses laboratoires de nombreux chercheurs en psychologie qui font des recherches au meilleur niveau scientifique international. Je n'en connais aucun qui prendrait le livre de Braconnier au sérieux.*

*Cette constatation m'amène à me demander, qui, au journal du CNRS, décide des livres devant faire l'objet d'une recension, et écrit celles-ci. Et à me dire que vous gagneriez peut-être à faire un plus grand usage de l'expertise disponible au sein de notre établissement.*

Franck Ramus

<sup>1</sup> <http://www.cnrs.fr/fr/pdf/jdc/JDC246.pdf> page 38.

# Livres et revues



## *Placebo et effet placebo en médecine*

Jean-Jacques Aulas

Éditions Book-e-Book, 2009, 62 pages, 9,90 €

## *De granules en aiguilles...*

### *L'homéopathie et l'acupuncture évaluées*

Jean-Jacques Aulas

Éditions Book-e-Book, 2010, 54 pages, 9,90 €



J.-J. Aulas est psychiatre et psychopharmacologue. Durant 15 ans, il a collaboré à la revue *Prescrire*. Il signe deux petits livres qui devraient intéresser ceux qui n'ont pas lu son excellent ouvrage *Les médecines douces : des illusions qui guérissent*, paru il y a une quinzaine d'années (Odile Jacob, 1993, 302 p.).

Aujourd'hui tout le monde sait ce qu'est l'effet placebo. Toutefois, ce processus n'a été conceptualisé qu'au XIX<sup>e</sup> siècle et son étude expérimentale n'a débuté que dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup>. Des chercheurs ont pu préciser l'impact des principaux facteurs de son efficacité : le type de pathologie, le type de traitement, la personnalité du patient (les personnes conciliantes, notamment, sont particulièrement influençables), les attentes du patient, la qualité de sa relation avec son médecin, le degré de confiance du médecin dans son propre traitement. Il reste à poursuivre les recherches sur les mécanismes en jeu (en particulier, sur les processus neurophysiologiques). Aulas présente ici diverses hypothèses explicatives et des découvertes récentes sur le rôle du système opioïde endogène, découvertes réalisées grâce à l'imagerie médicale. Ces informations (nouvelles par rapport à son ouvrage de 1993) sont tout à fait passionnantes.



L'ouvrage sur l'homéopathie et l'acupuncture fait le point sur les connaissances relatives à ces pratiques, qui sont les deux médecines alternatives les plus utilisées par les Français.

L'auteur commence par exposer les étonnants principes qui président à la fabrication des dilutions homéopathiques et les règles à respecter pour réaliser correctement des essais cliniques contrôlés. Ensuite, il passe en revue

des expérimentations qui montrent que plus les recherches sur les « dilutions » sont rigoureuses, moins leurs effets spécifiques sont observables. Il admet toutefois que, dans certains cas, le « placebo homéopathique » est plus efficace que « le simple placebo »<sup>1</sup>.

Les recherches scientifiques sur l'acupuncture sont beaucoup plus nombreuses et souvent plus rigoureuses que celles sur l'homéopathie. Elles portent tantôt sur les fondements de l'acupuncture (l'existence des « méridiens » et des fameux « points »), tantôt sur les effets des traitements. Dans l'état actuel des connaissances, rien ne démontre les principes de l'acupuncture, mais quelques indications thérapeutiques paraissent justifiées : le traitement des douleurs (probablement via la stimulation de la sécrétion d'endorphines), les nausées et les vomissements dus à la grossesse ou consécutifs à une opération.

Aulas conclut : « *Pour les troubles peu sévères, pour lesquels il n'existe aucun traitement classique à efficacité démontrée, et dans la mesure où le patient exprime des attentes positives vis-à-vis de ces traitements et où ils sont pratiqués sans risque (dilutions élevées par voie orale pour l'homéopathie ; aiguilles à usage unique implantées dans des régions anatomiques sûres pour l'acupuncture), il est incontestable qu'homéopathie et acupuncture puissent satisfaire certains patients* ».

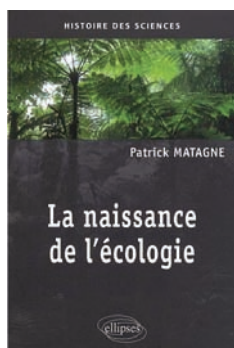
Ces ouvrages sont publiés dans la collection « Une chandelle dans les ténèbres », dirigée par Henri Broch : un gage de sérieux pour le lecteur soucieux de scientificité.

Jacques Van Rillaer

### *La naissance de l'écologie*

Patrick Matagne

Ellipses, 2009, 136 pages, 17 €



Avant d'être une philosophie politique à la mode, l'écologie s'est constituée comme science des relations des vivants entre eux et avec leur environnement. C'est à l'étude de ce moment constitutif que Patrick Matagne nous invite, par le moyen de ce petit livre bienvenu. Paru dans la collection « Parcours LMD », cet ouvrage s'adresse donc en priorité aux étudiants, à la fois ceux envisageant de poursuivre un cursus de recherche dans ce domaine précis, et ceux souhaitant s'engager dans l'enseignement des sciences du vivant. L'histoire des sciences étant en passe de devenir une discipline à part entière dans la formation des futurs enseignants, on ne peut que se féliciter de ce type d'initiative, au moins lorsque la réalisation en est confiée à un véritable historien des sciences.

Bien que répondant d'abord aux exigences d'un livre de type manuel

<sup>1</sup> Autrement dit, le label « homéopathie » suscite une confiance, particulièrement dans une partie de la population. Cela marche mieux que des pilules qui ne contiennent que du sucre.

(découpage en petits chapitres nettement délimités, nombreux encadrés explicatifs, illustration abondante, résumé en fin de chapitre, etc.), ce texte présente néanmoins une idée centrale, celle que la naissance de l'écologie peut être comprise – ou au moins racontée – au travers de l'œuvre du botaniste danois Eugen Warming. C'est donc à partir de l'ouvrage clé de Warming, et notamment à partir de la version anglaise de celui-ci (*Oecology of Plants*, 1909), que l'auteur organise cette histoire.

Une des principales qualités de ce parti pris narratif est de montrer comment le mot et la chose sont apparus différemment au cours de l'histoire, et sans nécessité réciproque. Le mot, cela est bien connu, fut une des nombreuses créations terminologiques du zoologiste allemand Ernst Haeckel, et date de 1866. Pourtant, alors que les essais de définitions qui vont suivre semblent bien marquer le territoire conceptuel aujourd'hui reconnu comme celui de l'écologie, il faudra encore plus d'une trentaine d'années pour que la discipline se constitue en tant que science autonome, dotée d'une méthode et d'un objet. On ne saurait sous-estimer l'importance d'une telle leçon pour l'étudiant, et notamment pour celui qui se destine lui-même à la tâche d'enseignement. Distinguer l'utilisation du vocabulaire de la maîtrise effective de son contenu doit être en effet un objectif prioritaire de l'enseignement, et surtout de l'enseignement scientifique.

Suivant les tribulations du terme jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'auteur montre ensuite la place centrale de l'œuvre de Warming, par les perspectives qu'elle ouvre et par ce qui la distingue de celles de ses contemporains. On touche là peut-être aux limites de ce type de narration, qui nécessite de nombreux va-et-vient en amont (jusqu'à Humboldt et le début du XIX<sup>e</sup> siècle) et en aval (jusqu'à l'écologie scientifique actuelle). Un point, en particulier, nous a semblé peu clair, celui de la différence entre la géographie botanique classique du XIX<sup>e</sup> siècle et l'écologie naissante du début du XX<sup>e</sup> siècle (qui fut d'abord botanique elle aussi). Peut-être un propos moins dispersé au fil des chapitres aurait-il mieux rendu l'importance et la nouveauté des conceptions de Warming ?

L'auteur montre aussi l'incidence qu'a pu avoir l'étude des flores tropicales sur la genèse de l'écologie scientifique, Warming lui-même ayant passé plusieurs années au Brésil au début de sa carrière. Ce faisant, le jeune scientifique continuait une riche tradition de naturalistes-voyageurs, dont Darwin fut un jalon célèbre.

Les trois derniers chapitres quittent finalement l'œuvre du botaniste danois pour se pencher successivement sur l'importance des « amateurs » (botanistes non professionnels) et des disciplines non botaniques pour la formation de l'écologie, puis sur les apports conceptuels majeurs qui ont suivi les débuts de cette science. Où l'on constatera aussi les contributions de la géologie, de la zoologie (marine) puis de la thermodynamique à la construction progressive de l'écologie actuelle, science d'origine pluridisciplinaire par excellence.

Ce livre, de lecture aisée, sera donc une source d'informations très riche pour tous ceux qui désirent aller au-delà du message moral de l'écologie politique, et comprendre les racines, l'histoire, et donc le contenu de cette discipline scientifique.

Laurent Loison

## *Curieuses histoires de la science*

### *Quand les chercheurs se trompent*

Jean C. Baudet

Éditions Jourdan Le Clercq, 2010, 240 pages, 19,90 €



Jean Baudet est philosophe et docteur en sciences de l'université de Paris VI. Il a publié une impressionnante série de livres sur l'histoire des technologies, des industries et des sciences (mathématiques, physique, biologie moléculaire, médecine).

Le présent ouvrage est un remarquable travail de vulgarisation : clair, pédagogique, humoristique à l'occasion, captivant du début à la fin. La grande érudition de l'auteur n'a rien de pesant : elle incite à la réflexion méthodologique.

En présentant vingt-six erreurs commises par des chercheurs qui, tous, se voulaient rigoureux, J. Baudet montre comment des scientifiques célèbres se trompent et comment d'autres scientifiques parviennent à les corriger, de sorte que le savoir scientifique, en fin de compte, s'avère cumulatif. Tout en relativisant la « vérité » de la science, il suscite l'enthousiasme pour la démarche scientifique.

Partant, avec Thalès et Empédocle, des débuts de la pensée scientifique, en Grèce, au V<sup>e</sup> siècle avant notre ère, J. Baudet évoque Hippocrate, Platon et les alchimistes, pour ensuite rendre un vibrant hommage au génie de Copernic, qui a cependant fait l'erreur de croire que les planètes se déplacent de façon circulaire. Sont ensuite présentées, selon un ordre historique, les tentatives de transfusions sanguines ignorantes des groupes sanguins, l'explication erronée de Descartes pour la rotation des planètes, le développement de la croyance aux Martiens, la théorie de la génération spontanée, les rayons N de Blondlot, la radium-mania du début du XX<sup>e</sup> siècle, le soi-disant chaînon manquant découvert à Piltdown en 1912, l'affirmation d'Einstein – le plus grand savant de tous les temps – que l'Univers est stable et éternel (Einstein finira par dire que ce fut la plus grosse erreur de sa vie), la pratique des lobotomies, les errances agronomiques de Mitchourine et Lyssenko, les débats compliqués et passionnels sur l'inégalité des intelligences, les expériences sur la mémoire de l'eau et l'homéopathie. L'ouvrage se termine sur des réflexions concernant les penseurs post-modernes qui promeuvent un néo-obscurantisme.

Ce livre n'est pas sans rappeler *La formation de l'esprit scientifique* de Gaston Bachelard (Vrin, 1947), mais sa présentation est nettement plus



simple. L'ouvrage de Bachelard s'adressait à des universitaires préoccupés d'épistémologie, celui-ci s'adresse au grand public, y compris les grands adolescents.

Jacques Van Rillaer

### *Propos sur les sciences*

Yves Gingras (Entretiens avec Yanick Villedieu)

Éditions Liber, janvier 2010, 2020 pages, 9 €



À quoi peuvent bien servir la sociologie et l'histoire des sciences ? À pas grand chose, pourrait-on croire, si l'on en juge par leur très faible place dans les programmes scolaires et universitaires, que ce soit dans les cursus scientifiques ou dans ceux de sciences sociales. « À trois fois rien, si ce n'est desservir la science », jugeront peut-être hâtivement les scientifiques ou les rationalistes à juste titre irrités par la mode relativiste qui s'est développée en sciences humaines depuis quelques décennies.

Le livre d'Yves Gingras, professeur d'histoire et de sociologie des sciences à l'université de Montréal, est paru dans une petite maison d'édition originellement créée autour de Pierre Bourdieu. Il s'agit de présenter un large panel des problématiques qui guident la recherche contemporaine dans ce secteur des sciences sociales. Les exemples sont essentiellement tirés des domaines de la physique et de la chimie, et concernent avant tout l'Amérique du nord, et en premier lieu, naturellement, le Canada. Il est difficile de rendre compte de manière exhaustive d'un livre, même petit, qui fourmille de pistes et de thématiques aussi variées ; que l'on sache donc que celles-ci sont regroupées en cinq grandes parties : « Science et méthode » ; « Science et économie » ; « Science et culture » ; « Science et religion » et « Science et institutions ».

Dans une perspective sociohistorique, l'auteur veut surtout rendre compte des transformations à l'œuvre au cours des trois derniers siècles : « *derrière la fixité du vocable «science», les réalités et les pratiques que le terme recouvre au XVII<sup>e</sup> et au XXI<sup>e</sup> siècle sont radicalement différentes mis à part, peut-être, un même idéal de rendre raison du monde naturel (et social) et de ses manifestations* » ; « *Même si on continue à montrer la figure d'Einstein pour incarner la science [...], la science du XXI<sup>e</sup> siècle a peu à voir avec celle du début du XX<sup>e</sup> siècle et encore moins avec celle du XVII<sup>e</sup> siècle. De solitaire elle est devenue collective ; d'artisanale elle est passée au stade industriel et fortement mécanisé et instrumenté ; de locale elle est devenue internationale, les équipes étant le plus souvent composées de chercheurs de différents pays. Le rôle et la place des intérêts privés dans la recherche universitaire se sont accrus de façon importante depuis les années 1980, remettant ainsi en cause une autonomie trop souvent tenue pour acquise* » (p. 5-6).

Sur la question des méthodes scientifiques et des critères de vérité, Yves Gingras s'efforce notamment de remettre les pendules à l'heure à propos

d'Auguste Comte et du positivisme, qui sont souvent très mal compris et utilisés à tort et à travers dans le débat contemporain sur les sciences. Loin d'avoir défendu la puissance infinie de la science, Comte en aurait au contraire excessivement réduit la portée : *« force est de constater que le positivisme, dans sa tendance fondamentale au scepticisme à propos des entités postulées par la science, les atomes, par exemple, est une philosophie inadéquate. Je crois qu'il faut lui préférer une forme de rationalisme appliqué et de matérialisme rationnel [...]. Cette forme de rationalisme a foi dans le pouvoir de la raison, et offre une philosophie plus optimiste que celle de Comte »* (p. 39). La présentation de l'approfondissement progressif des critères de vérité dans le cadre de la méthode scientifique est aussi l'occasion de mettre en lumière les insuffisances sur ce plan de pratiques telles que l'homéopathie, qui sont restées à un stade de rigueur datant de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, avant la généralisation des méthodes statistiques.

La partie consacrée à « Sciences et économie » défriche naturellement l'épineuse question des brevets et de la propriété intellectuelle, en prenant clairement partie dans le débat : *« En privatisant les connaissances, on empêche leur circulation, diminuant ainsi la possibilité de tester leur validité tout en faisant obstacle de façon importante au progrès de la science. En somme, on modifie la logique interne du champ scientifique pour la rendre conforme à la simple logique économique »* (p. 79).

D'autres analyses feront sans peine l'unanimité parmi ceux qui apprécient le travail de l'AFIS, comme celles qui concernent la place cruciale de la culture scientifique dans le monde contemporain (page 89 : *« Les débats de société portent désormais sur des objets comme les OGM, l'énergie nucléaire, la génétique et les nanotechnologies. Il est impossible de participer lucidement à ces débats sans un minimum de connaissances, sur la nature exacte de ces phénomènes. Or il existe actuellement une inculture scientifique qui est socialement dangereuse et qui peut favoriser l'écoute des gourous qui, par exemple, mettent en avant des visions extravagantes sur les effets des nanotechnologies »*) ou encore ce jugement sans appel à propos de la mode des ouvrages de physique se voulant ouverts sur la religion (page 141 : *« Les physiciens critiquent généralement la montée du mysticisme, mais ils devraient d'abord s'appliquer à nettoyer leurs propres écuries. [...] On préfère ne pas trop se critiquer entre pairs. [...] Je soutiens, au contraire, qu'il faut être plus sévère avec des scientifiques renommés qui racontent des sornettes qu'avec de simples astrologues qui s'amusent à la radio à prédire ce qui vous arrivera la semaine prochaine. Chose certaine, celles et ceux qui décident de se diriger vers les sciences après lecture de ces bouquins seront déçus de constater qu'ils ne rencontreront jamais Dieu dans un accélérateur de particules »*).

Yves Gingras aborde sous un angle historique et sociologique les sujets au centre de nos préoccupations : la lecture de son livre constitue donc un complément utile.

Yann Kindo

## Science et enseignement des sciences

### Un plaidoyer

Rachel Bégin

Éditions Liber Montréal, 2009, 19 €



Le propos principal de cet ouvrage est de lancer un cri d'alarme contre trois « ismes » qui, aux yeux de l'auteure, guettent l'enseignement des sciences depuis un certain nombre d'années : le relativisme, le postmodernisme et l'économisme. En vertu des deux premiers, comme l'avaient déjà dénoncé en leur temps Sokal et Bricmont<sup>2</sup>, on relativise toute connaissance, car « socialement construite », en dépréciant la rationalité et en mettant en cause l'objectivité du savoir scientifique. Tout se vaut : une fable, un mythe ou une légende ont la même valeur qu'une

explication scientifique. Choisir l'une ou l'autre n'est qu'une question de préférence. En vertu du troisième « isme », on privilégie le savoir-faire par rapport au savoir, les compétences par rapport aux connaissances, la résolution de problèmes par rapport à leur compréhension, la technologie par rapport à la science, le tout justifié par les impératifs productivistes d'une société où l'adaptation aux exigences de l'économie, du marché du travail, semble être devenue le but essentiel de l'enseignement.

Pour le dire avec les mots de Rachel Bégin : « *Par les temps qui courent, on est impatient d'apprendre aux élèves à faire, mais se développer, connaître, penser, qu'en est-il ? Quelle société résultera de tels modèles appliqués à toute une génération ? Si on continue sur la même voie, on fait le jeu de l'économisme. Sans vouloir ni pouvoir prédire l'avenir, on peut douter qu'un individu formé dès les premières années d'école à devenir un rouage de l'économie puisse être en même temps une personne autonome. On s'éloigne en tout cas de l'humanisme des Lumières, qui vise l'autonomie de la pensée justement, qui compte sur l'émancipation par le savoir et la rationalité et qui croit dans le principe de l'égalité des chances pour tous. [...] Si l'égalité des chances n'est pas un vain mot – ou un slogan politicien –, il reste une solution. Pour rendre la science accessible à tous les élèves, il faut repérer les clés du savoir, les inclure dans des programmes d'études clairs et bien articulés, puis s'acharner à les inculquer aux élèves par tous les moyens* ».

Face à cette troïka d'« ismes », Bégin propose une épistémologie des sciences fondée sur les courants dits réalistes, émergentistes, dont le représentant le plus illustre, auquel elle ne cesse de se référer tout au long de son ouvrage, est Mario Bunge, à la pensée épistémologique duquel elle a consacré son mémoire de maîtrise<sup>3</sup>.

Dans le premier chapitre, elle discute des rapports entre la science, l'école et le public. Elle y fustige tous ces théoriciens des « sciences de l'éducation » qui élaborent de savantes théories qui deviennent une mode avant d'être rem-

<sup>2</sup> A.Sokal et J.Bricmont (1997) : *Les impostures intellectuelles*. Paris, Odile Jacob.

<sup>3</sup> dont cet ouvrage pourrait être un résumé...

placées par la mode suivante sans qu'aucune évaluation sérieuse (et encore moins une expérimentation contrôlée) ne soit venue les légitimer ou les discréditer. Elle s'en prend également aux fonctionnaires et conseillers ministériels, sans aucun contact (ou presque) avec la réalité du terrain, qui, influencés par ces « théoriciens » et par les modes qu'ils imposent, élaborent des programmes et des directives souvent néfastes.

Dans le deuxième chapitre, elle essaie de répondre à la question essentielle : « qu'est-ce que la science ? », tandis que, dans le chapitre suivant, sont abordés les éléments fondamentaux d'une culture scientifique et technologique. L'auteure défend la thèse que, en plus de transmettre des connaissances factuelles sur telle ou telle discipline, il est impératif de veiller à former « l'esprit scientifique » des jeunes générations pour les faire accéder au statut de citoyens critiques.<sup>4</sup> Elle écrit : « *Ne rien affirmer sans preuves, chercher à distinguer le vrai du faux et la vraie cause de l'apparence, sont des conduites utiles à toute personne pour vivre sa vie. L'une des contributions les plus significatives de l'apprentissage des sciences pour l'individu est l'esprit critique, inhérent à la science* ». Ou encore : « *Priver les jeunes d'outils de pensée rigoureux, c'est laisser s'effondrer un rempart contre les charlatans* ».

Le dernier chapitre, avant la conclusion<sup>5</sup>, consiste en un plaidoyer pour un autre enseignement des sciences, ni conservateur ni révolutionnaire, juste rationnel.

## La parole à Rachel Bégin

Citations glanées tout au long du livre.

*Aujourd'hui encore, la connaissance reste un facteur d'émancipation de l'être humain et les rudiments des sciences sont l'équivalent de l'alphabet de jadis. [...] Dans la tradition des Lumières, le principe que l'éducation est un droit pour tout être humain s'accompagne d'un idéal de diffusion universelle du savoir. Cet idéal est-il périmé ? [...] Car, depuis plusieurs années déjà, les modes éducatives se succèdent comme des étoiles filantes, entraînant dans leur sillage un lot de mesures hâtives et irréfléchies. Le regard critique n'accompagne pas toujours les nouveautés pédagogiques qui se remplacent les unes les autres. [...] On ne peut dans ce sens qu'être sidéré par l'obscurantisme qui persiste et qui refléurit à chaque génération. Combien sommes-nous à nous faire prendre dans les filets de marchands d'illusions qui, s'ils visent d'abord notre porte-monnaie, font des torts beaucoup plus sérieux à notre intelligence et à notre vie elle-même. [...] Il reste un long chemin à parcourir pour introduire plus de rationalité dans nos actes et nos raisonnements. [...] L'élève qui considère les sciences comme abstraites, difficiles ou dénuées d'intérêt, celui qui ne voit aucun lien entre la connaissance scientifique et la vie courante, qui confond science et pseudoscience ou qui croit en la science comme en une religion, l'enseignant qui pratique un enseignement dogmatique, partagent la même méconnaissance. [...] L'ère des Lumières n'en demeure pas moins l'époque ou, selon Kant, s'est affirmée l'idée que c'est un devoir pour chacun d'opposer à toute requête d'obéissance la question : pourquoi ?*

<sup>4</sup> L'auteur de cette note de lecture a défendu exactement cette position lors d'une conférence récente dont le texte est disponible à cette adresse : [http://0z.fr/T8J\\_f](http://0z.fr/T8J_f)

<sup>5</sup> et avant un questionnaire-test de 10 items (je ne vous dirai pas – honte ou modestie ? – mon score personnel...).

Ce livre s'adresse donc à tous ceux qui s'intéressent à l'enseignement des sciences et qui veulent réfléchir à ses enjeux. Si l'auteure s'appuie d'abord sur la situation québécoise, ses diagnostics sont transposables à la situation française. De lecture facile et agréable, sans prétentions particulières, il apporte un certain nombre d'éléments à un débat dont l'importance n'échappe à personne (sauf, peut-être, aux technocrates des cabinets ministériels ?).

*Esteve Freixa i Baqué*

Rubrique coordonnée par **Philippe Le Vigouroux**



Sous la direction de Anne Perrin et Martine Souques  
**Champs électromagnétiques, environnement et santé**  
*Springer, 2010, 250 pages, 28 €*



Nombre d'idées fausses circulent sur les effets des rayonnements non ionisants sur notre santé. Elles conduisent à une simplification excessive, à des amalgames fâcheux ou à une analyse parfois orientée des données. Les effets peuvent être alors exagérés ou plus grave, minimisés. Les auteurs de cet ouvrage (médecins, ingénieurs ou chercheurs) se sont attachés à fournir au public une information scientifique validée, facilement compréhensible et raisonnée sur les champs électromagnétiques et leurs effets biologiques et sanitaires.

Après un rappel général sur la physique des ondes et une présentation des rayonnements non ionisants, les auteurs font le point sur les principales sources d'émission rencontrées dans un environnement quotidien. Ils résument simplement, mais le plus fidèlement possible les connaissances actuelles sur leurs effets biologiques et les limites d'exposition recommandées par les organismes internationaux pour pouvoir les utiliser en sécurité.

Conçu comme un livre à tiroirs, chacun pourra s'immerger en fonction de sa curiosité et de son niveau de connaissances. Ce n'est ni un catalogue exhaustif de toutes les études faites à ce jour, ni une réduction de l'état des connaissances à quelques études choisies. L'objectif n'est pas non plus de présenter toutes les sources de rayonnements non ionisants.

S'il le souhaite, le lecteur intéressé pourra approfondir ses connaissances en consultant les sélections bibliographiques présentées par les auteurs à la fin de chaque chapitre.

*Présentation de l'éditeur*

*Les lecteurs de SPS retrouveront dans cet ouvrage un approfondissement des thèmes abordés dans notre dossier (SPS n°285, avril 2009) et auquel Anne Perrin et Martine Souques avaient contribué.*



# La vie de l'AFIS

## À Nantes

Pour sa dixième conférence annuelle au Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes dans le cadre de la fête de la science, le comité départemental de Loire-Atlantique de l'AFIS, l'association ANAIS (Association Nantes Atlantique pour l'Information Scientifique), avec ses amis de l'Union des Rationalistes de Nantes et de la fédération de Loire-Atlantique des groupes de Libre-Pensée, a invité le biologiste de l'évolution Hervé le Guyader, professeur à Paris VI et directeur du laboratoire Systématique, Adaptation, Evolution (UMR 7138), et de l'école doctorale de Diversité du vivant, pour animer une conférence-débat sur le concept de biodiversité.

« Biodiversité » sonne désormais comme un mot de notre langage courant. Il est utilisé dans les écoles comme dans les journaux pour caractériser la diversité biologique... Mais quelle diversité ? Celle des espèces ? Celle des gènes ? Celle des écosystèmes ? De même, il fait sens pour tout un chacun qu'il faut protéger la biodiversité... Mais

veut-on vraiment sauvegarder toutes les espèces ? Faut-il sauver la mouche tsé-tsé et le virus du Sida ? Les autorités religieuses veulent protéger « la création », les autorités politiques veulent « protéger l'environnement ». De quoi parle-t-on au juste ? La question de la biodiversité est-elle bien, après tout, une question scientifique ? Ou est-ce une question « canada dry », qui a l'aspect de la science, qui use des mots de la science, mais qui n'en serait pas ?

Cette conférence, initialement programmée en octobre, avait dû être reportée au mois de décembre en raison des grèves dans les transports. Malgré la perte de l'effet d'entraînement de la « fête de la science », ce sont près de 90 personnes, dont au moins un tiers d'étudiants qui ont répondu présent. La qualité de la conférence et du débat ont enchanté l'assistance.

À l'occasion de cette conférence a été annoncée que l'Assemblée Générale de l'Association Nantes Atlantique pour l'Information Scientifique (ANAIS-AFIS) se tien-

**Samedi 28 mai 2011**

À noter dès maintenant, la date de la conférence publique à l'occasion de l'Assemblée générale de l'AFIS.

### **L'inquiétant principe de précaution**

**Gérald Bronner**

14 heures, École Normale Supérieure, Amphithéâtre Rataud  
45 rue d'Ulm, 75005 Paris

dra le 24 janvier 2011 à 20h00 à la maison des associations de l'ancienne Manufacture des Tabacs, 4 place de la Manu à Nantes.

Contact avec l'AFIS en Loire-Atlantique : [nantes@pseudo-sciences.org](mailto:nantes@pseudo-sciences.org)

Compte rendu de Michel Naud et Gérard Plantiveau

## À Paris

L'AFIS a participé au salon du Livre d'Histoire des Sciences et des Techniques d'Ivry-sur-Seine qui s'est tenu du 26 au 28 novembre 2010, en tenant un stand présentant sa revue, *Science et pseudo-sciences*.

### Gérald Bronner rejoint le conseil scientifique et comité de parrainage de l'AFIS



Gérald Bronner est Professeur de sociologie à l'Université de Strasbourg et membre de l'Institut Universitaire de France. Ses travaux portent sur les croyances collectives et les rapports possibles entre sciences sociales et neurosciences. Il est l'auteur, entre autres, de *La pensée extrême* (Paris, Denoël, 2009), *L'empire des croyances* (Paris, Puf, 2003) ou *L'inquiétant principe de précaution* (avec Etienne Géhin, Paris, Puf, 2010).

### Apportez votre aide

**N'hésitez pas à proposer votre aide.** Que ce soit pour organiser les abonnements, prendre en charge une rubrique de la revue ou du site, contribuer par l'écriture d'articles ou de brèves, apporter votre aide à la mise en page (PAO) ou au montage photo, aider au développement de notre site Internet, contribuer à la création d'une section dans votre ville ou département, **toutes les compétences sont les bienvenues.**

Contact : [webmestre01@pseudo-sciences.org](mailto:webmestre01@pseudo-sciences.org)

### Antoine Thivel (1928 – 2010)

Antoine Thivel nous a quittés le 2 décembre dernier. Antoine Thivel avait été membre du Conseil d'administration de l'AFIS en 2007 et 2008. Agrégé de lettres classiques, docteur es lettres, professeur émérite de civilisation grecque à l'Université de Nice, il avait écrit pour *Science et pseudo-sciences* (en 2001) « Entre légende et utopie, l'Atlantide vue par un helléniste ». Nous adressons nos très sincères condoléances à sa famille et à ses proches.

### Abonnez-vous

La manière la plus sûre pour nous retrouver le trimestre prochain est de s'abonner, si vous ne l'êtes pas déjà. En effet, le plan de diffusion n'est pas encore bien fixé et le nombre d'exemplaires mis en vente par les messageries de presse reste encore limité. Et en vous abonnant, vous nous aidez également à assurer notre équilibre financier et vous nous permettez d'améliorer la présentation de la revue.

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 283 - octobre 2008  
Trimestriel, 5 €

Alimentation et santé :  
mythes, peurs et réalités

Aspartame, oméga 3  
radicaux libres  
animaux clonés

Eaux minérales  
Lait et calcium

Végétariens  
végétaliens  
aliments Bio

Cancer

Y'a-t-il une différence entre secte et religion ?  
L'incident du Tricastin

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 284 - janvier 2009  
Trimestriel, 5 €

Les mécanismes de la  
croyance et du paranormal

Quand l'industrie du tabac  
cache la vérité scientifique

Science, pseudo-sciences et crise financière  
Homéopathie et vaccin : la comparaison est une tromperie

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 285 - avril - juin 2009  
Trimestriel, 5 €

Ondes électromagnétiques :  
mythes, peurs et réalités

Téléphones-satellites  
Automatismes  
Vestis  
Appareils  
Ondes électromagnétiques  
410

Conseillers d'alerte ou service public de l'expertise scientifique ?  
Électrosensibilité, épistémologie et fausses causes  
Ondes et croyances paranoïaques

Faux souvenirs : les ravages  
des "thérapies de la mémoire"

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 286 - Trimestriel, 5 €  
juillet - septembre 2009

Rayons UV : un rayonnement  
électromagnétique aux dangers avérés

Mémoire de l'eau : quand un prix  
Nobel s'égare

Faibles doses, cancers  
environnementaux :  
du bon usage de l'épidémiologie

Autisme : quand la connaissance  
remplace les idées reçues

Tests génétiques,  
quelle utilité en santé ?

Superstitions et rationalité :  
autour du Rasoir d'Occam

Coton OGM, cause de suicides  
d'agriculteurs en Inde : vérité ou rumeur ?

Y'a-t-il vraiment un mystère des  
Stradivarius ?

L'affaire Lyssenko,  
ou la pseudo-science au pouvoir

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 287 - Hors-série, 5 €  
juillet 2009

ASTROLOGIE

Ça ne marche pas,  
ça n'a jamais marché

Planètes, étoiles, distances...  
rien ne colle !

Pourquoi se reconnaît-on  
dans n'importe quel horoscope ?

Définitivement rejetée  
par les Lumières et par la science

Un jury de Sorbonne se ridiculise  
en validant un plaidoyer  
en faveur de l'astrologie

Une fâcheuse accoutumance  
dans notre société

Les bonnes raisons de ne pas y  
croire et de la démythifier

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 288 - Trimestriel, 5 €  
octobre - décembre 2009

Année Darwin  
La théorie de  
l'évolution  
dérange  
toujours

H1N1 : médiatisation  
et santé publique  
Ne pas confondre  
ADN et destin  
Le mythe du  
triangle des Bermudes  
Giordano Bruno,  
scientifique ou philosophe ?  
Défendre le service public de l'expertise scientifique

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 289 - Trimestriel, 5 €  
janvier - mars 2010

Vaccins :  
peurs, mythes et réalités

La connaissance contre les  
rumeurs alarmistes

Les « remèdes miracles »  
qui n'en sont pas

Quotient intellectuel,  
intelligence  
Composantes génétique  
et environnementale

La surmortalité des abeilles

Alertes du 11 septembre :  
réalistes et témoins conspirationnistes

Homéopathie  
Comment des médecins parviennent-ils  
à justifier la pratique ?

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 290 - Trimestriel 5 €  
avril - juin 2010

La « communication facilitée »

Atteinte à la dignité des personnes  
handicapées : cette farce cruelle  
doit cesser !

La mode du « bio »

Est-elle vraiment fondée ?

Les critiques  
contre la science

OGM, ondes  
électromagnétiques :  
l'expertise publique bafouée

Les dangers du  
principe de précaution

afis

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

N° 291 - Trimestriel, 5 €  
juillet-septembre 2010

Dossier  
Le réchauffement climatique :  
les éléments de la controverse

Le principe  
de précaution

Peut-on sentir  
que l'on est observé ?

Le « felle douce » :  
une thérapie barbesque

Zone extrême  
Jusqu'où peut aller  
l'obéissance aveugle ?

l'astrologie  
Le point de vue d'un  
astronome professionnel

Commandez les anciens numéros  
de Science et pseudo-sciences sur notre site Internet

## Sommaires des derniers numéros

**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, plus dure sera la chute. Tabacologie et psychanalyse. Les arguments des détracteurs du Livre noir de la psychanalyse.

**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.

**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 ?

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

**Hors série.** OGM : menace, fléau ou source de progrès ?

**279.** 11 septembre, les thèses du complot face à la science - QPM, la machine miraculeuse qui a trompé de grands médias - Science, expérience et raison.

**280.** Changement climatique : l'étendue du consensus - Est-il rationnel de croire aux visites d'extra-terrestres - Oscar, la mascotte du paranormal.

**281.** Création, évolution et enseignement - Religions : avons-nous besoin d'illusions ? Homéopathie : les laboratoires Boiron manipulent les études scientifiques - Expertise et décision politique : l'affaire MON810.

**282.** La difficile mesure de l'effet thérapeutique -

Homéopathie : la différence entre Hahnemann et Darwin - Raisonement probabiliste et vie martienne - Psychogénéalogie : entre numérologie, fantômes et psychanalyse - Wifi et téléphones mobiles : panique ondulatoire dans les médias - Science contrôlée ou science parallèle : un nouveau phénomène de société - L'évolution historique de la pensée scientifique.

**283.** Dossier Alimentation et santé - L'incident du Tricastin - Peut-on établir une différence objective entre sectes et religions ?

**284.** Dossier « Les mécanismes de la croyance au paranormal » - Science, pseudo-sciences et finance - Quand l'industrie du tabac cache la vérité scientifique.

**285.** Dossier « Ondes et champs électromagnétiques » - Faux souvenirs et thérapies de la mémoire retrouvée.

**286.** Le rôle de l'épidémiologie dans la controverse « environnement et cancer » - Les rayonnements ultraviolets - Les tests génétiques : quelle utilité en santé ? - L'autisme : un pas de plus vers sa connaissance - Mémoire de l'eau et biologie numérique : quelques questions au Pr. Luc Montagnier - L'introduction du coton BT et le suicide des agriculteurs en Inde Vérité ou rumeur ? Le mystère des Stradivarius - L'affaire Lyssenko, ou la pseudo-science au pouvoir.

**287.** Hors-série. L'astrologie, ça ne marche pas, ça n'a jamais marché... L'astrologie à travers l'histoire - L'astrologie face aux connaissances scientifiques - L'astrologie dans la société.

**288.** La légende du triangle des Bermudes - Giordano Bruno, philosophe ou scientifique ? - Voyage au pays de l'expertise - Antennes-relais : le sensationnel contre l'information - L'année Darwin.

**289.** Dossier : Vaccination : peurs, rumeurs et réalité - Quotient intellectuel, intelligence et génétique - Médecins homéopathes : le syndrome du Dr. House - La surmortalité des abeilles : alerte rouge pour la pollinisation et l'agriculture.

**290.** Dossier : Les critiques contre la science - La « communication facilitée » de nouveau à l'œuvre - Dix questions sur l'agriculture biologique - Le principe de précaution : un principe contre-productif - OGM : Une science parallèle pour servir des objectifs politiques.

**291.** Dossier. Le réchauffement climatique : les éléments de la controverse - Astrologie : Le point de vue d'un astronome professionnel - La « folie douce » : une thérapie burlesque !

**292.** Le naturel n'est pas forcément bon, le bon n'est pas forcément naturel - Homéopathie : sinistre farce en Afrique - Charabia pseudo-scientifique pour des bracelets sans effet - Saccage des vignes OGM de l'INRA : obscurantisme et pseudo-sciences - « Vache folle » : bilan d'une crise médiatique et sanitaire.

**293.** Psychanalyse : les dessous du divan.

## Abonnement, adhésion et commandes

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

Cotisation pour l'année .....21 €

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

France. Un an : 5 numéros .....25 €

France. Deux ans : 10 numéros .....50 €

Étranger. Un an : 5 numéros .....30 €

Étranger. Deux ans : 10 numéros .....60 €

**Sous-total abonnement et cotisation : .....€**

### Abonnés, faites des cadeaux à demi-tarif !

J'offre .....abonnements à 5 numéros, à 12,5 € chacun

J'offre .....abonnements 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 (indiquez les numéros)

4,5 € (du n°246 au n°275) : .....

5 € (à partir du n°276 et hors-série) : .....

**Sous-total cadeaux et anciens numéros : .....€**

**Total : .....€**

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse complète : .....

Mail : ..... Profession : .....

Chèque à l'ordre de l'AFIS (uniquement en France) ou virement IBAN : FR 65 2004 100001 2100000P020 50. BIC : PSSTFRPPPAR. N° de compte : 20041 / 00001 / 2100000P020

AFIS, 14 rue de l'École Polytechnique, 75005 PARIS  
service.abonnement@pseudo-sciences.org



L'Association Française pour l'Information Scientifique (créée en 1968) se donne pour but de promouvoir la science contre ceux qui nient ses valeurs culturelles, la détournent vers des œuvres maléfiques 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.

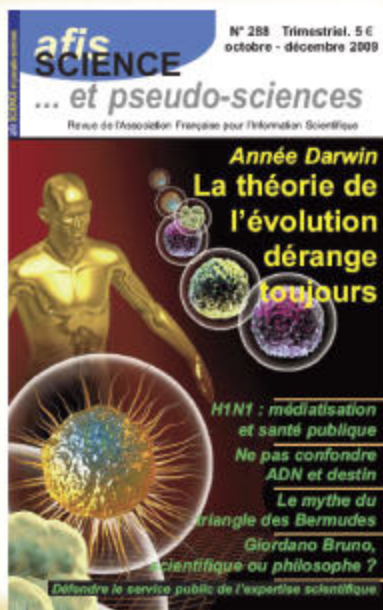
Au travers de sa revue *Science et pseudo-sciences*, elle veut :

- 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 maléfiques 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.

**Anciens numéros disponibles sur commande**

(voir la liste sur <http://www.pseudo-sciences.org/>)



# SCIENCE... et pseudo-sciences

Sommaire du n° 294

<b>Éditorial</b>	1
<b>Du côté de la science</b>	2
<b>Impact des traumatismes : à quoi servent les psychologues ? (Jacques Van Rillaer)</b>	6
<b>Aux sources d'une pré-histoire fantastique</b>	18
L'archéologie romantique, une pseudo-archéologie (entretien avec Jean-Loïc Le Quellec)	19
Notes de lecture	28
Philippe Buache, géographe d'exception ou devin ? (Frédérique Rémy)	31
<b>Placebo, es-tu là ? (Jean Brissonnet)</b>	38
<b>Une étrange cuisson (Kamil Fadel)</b>	49
<b>L'affaire du Mediator : le point de vue du clinicien (André Grimaldi)</b>	56
<b>À propos du réchauffement climatique</b>	59
La science, la politique et l'honneur de l'Académie (Michel Naud)	60
Dialogue avec nos lecteurs	65
Notes de lecture	68
<b>Autour du Big Bang</b>	78
La maladie infantile de la cosmologie : le Big Bang chaud (Jean-Claude Pecker)	79
La théorie du Big Bang rend bien compte des décalages observés (Suzy Collin-Zahn)	87
<b>En soutien au professeur Marc Fellous</b>	
Les débats scientifiques ne se règlent pas devant les tribunaux	95
<b>Réflexion sur des stratégies rationalistes. Pourquoi aller dans le mur ? (Hervé This)</b>	100
<b>Un monde fou, fou, fou. ...</b>	109
<b>Dialogue avec nos lecteurs</b>	114
<b>Notes de lecture</b>	119
<b>La vie de l'AFIS</b>	128

L 16571 -294- F: 5,00 € -RD

