

... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique



**L'agriculture
biologique peut-elle
nourrir la planète ?**



**Oscar,
mascotte du
paranormal**



Changement climatique

Quelle est l'étendue du consensus scientifique ?

**OVNI : est-il rationnel de croire
aux visites d'extraterrestres ?**

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Comité de rédaction

Jean-Paul Krivine, rédacteur en chef, Pierre Blavin, Nicolas Gauvrit, Jean Günther, Philippe Le Vigouroux, José Tricot, Nadine de Vos.

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

Mise en page : Jean-Paul Krivine

Montages photos et iconographie : Bertrand Baumeister.

Imprimeur : Grapho 12

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, Science et pseudo-sciences

14, rue de l'École Polytechnique
75005 Paris

afis Association Française
pour l'Information Scientifique

Anciens présidents :

Michel Rouzé, fondateur (1969-1999)

Jean-Claude Pecker (1999-2001)

Jean Bricmont (2001-2006)

Conseil d'administration

Président d'honneur : Jean Bricmont

Président : Michel Naud

Vice-président : Élie Volf

Secrétaire général : Sébastien Colmerauer

Trésorier : Roger Lepeix

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

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

mél : webmestre01@pseudo-sciences.org

Abonnement et cotisation : voir
détails en pages centrales.

Conseil scientifique et comité de parrainage

Jean-Pierre Adam (archéologue, CNRS, Paris). **Louis Auquier** (professeur émérite de médecine à l'Université René Descartes, Paris 1). **Jean Bricmont** (professeur de physique théorique, Université de Louvain-la-Neuve, Belgique). **Henri Broch** (professeur de physique et de zététique, Nice). **Louis-Marie Houdebine** (biologiste et directeur de recherche au centre de l'INRA de Jouy-en-Josas). **Bertrand Jordan** (biologiste moléculaire, directeur de recherche émérite au CNRS, Marseille). **Jean-Pierre Kahane** (professeur de mathématiques, membre de l'Académie des Sciences). **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). **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).

Les « alliés »

Dès que l'on se penche sur les grandes controverses telles que celles relatives à l'énergie nucléaire, aux OGM, au changement climatique, au clonage, ou même à la santé publique, et quelle que soit la position adoptée, on se retrouve souvent en compagnie « d'alliés », affichés ou non, dont la fréquentation souvent involontaire, ne manquera pas d'être stigmatisée.

Les enjeux économiques sont tels qu'il y aura probablement toujours un acteur important ayant un intérêt particulier à faire pencher la balance d'un côté, et un autre de l'autre, organisant parfois un lobby de manière plus ou moins discrète.

Des intérêts économiques

L'industrie pharmaceutique attire ainsi une grande méfiance de l'opinion. Affichant un chiffre d'affaires et des bénéfices colossaux, ne serait-elle pas uniquement intéressée à vendre le plus grand nombre de ses produits, au moins à ceux qui peuvent les payer un bon prix, coupable de favoriser le « tout médicament » au mépris d'une politique de santé publique, voire au mépris de la santé de chacun ? Les tenants des théories psychanalytiques n'ont pas manqué d'accuser leurs adversaires d'être des alliés des grands trusts pharmaceutiques, partisans des antidépresseurs et des traitements lourds, là où eux-mêmes affirment l'efficacité de l'analyse freudienne. Les défenseurs de l'homéopathie n'hésitent pas non plus à crier au « lobby pharmaceutique » pour défendre une bien improbable théorie des dilutions extrêmes et des médicaments

efficaces sans principe actif. Le moindre des paradoxes n'est pas de voir que derrière eux s'affiche ouvertement une autre entreprise privée, les Laboratoires Boiron, n°1 mondial du secteur (il est vrai, avec un chiffre d'affaires de « seulement » 400 millions d'euros, qui fait figure de Petit Poucet dans ce monde de géants).

Le domaine de l'énergie est également composé de mastodontes aux chiffres d'affaires se comptant en dizaines ou centaines de milliards d'euros. Les mesures à prendre face au réchauffement climatique pourront soit pénaliser fortement certains d'entre eux, soit être pour d'autres une opportunité très lucrative. Dès lors, ceux qui prônent une part accrue du nucléaire dans le bouquet énergétique du futur ne seraient-ils pas instrumentalisés par le « lobby nucléaire » ? À l'inverse, faut-il chercher la main des pétroliers derrière la critique des dangers du nucléaire, ceci afin de mieux faire oublier la part des transports dans les émissions de CO₂ ? Et l'industrie naissante de l'éolien et du solaire, à ce jour artificiellement viable sur la base d'importantes subventions, n'aurait-elle pas, elle aussi, des intérêts à défendre dans la controverse sur les solutions à apporter aux risques du changement climatique ?

L'industrie agro-alimentaire, comme celle de la pharmacie, intervient dans des domaines sensibles pour chacun d'entre nous (sécurité alimentaire). Dissémination incontrôlée d'OGM, exploitation et asservissement des paysans grâce aux brevets sur les semences : les soupçons d'un intérêt économique contraire à l'intérêt public sont fort répandus. Paradoxalement, la grande distribution, souvent vilipendée – parfois à juste titre – à propos de ses relations avec ses fournisseurs, avec des prix trop bas et les conditions draconiennes qu'elle impose, estime parfois nécessaire d'adopter un profil de défiance envers les OGM pourtant autorisés. Monsanto, Bayer et quelques autres du côté des OGM, Carrefour du côté des opposants ?

Quels que soient le sujet abordé et la position adoptée, il sera toujours possible de
..!..

Éditorial

..I.. trouver un acteur économique majeur, ayant intérêt à cette position, et menant parfois un lobbying organisé, efficace, et plus ou moins discret. Difficile dès lors de ne pas se retrouver en « mauvaise » compagnie, ou disons en compagnie intéressée.

Des intérêts géopolitiques

Les acteurs économiques ne sont pas les seuls protagonistes de ces grandes controverses. C'est au nom de la défense de son économie, et en particulier de son industrie pétrolière, que les États-Unis refusent de ratifier le protocole de Kyoto visant à la réduction des émissions de CO₂. Et si demain, les USA adoptent, comme c'est probable, une politique volontariste de réduction des émissions de gaz carbonique, faudra-t-il y voir une habile manœuvre pour favoriser sa propre industrie nucléaire, ou une prise en compte sincère des enjeux environnementaux ? Les pays en développement soulignent, avec raison, qu'ils ne voient pas pourquoi ils devraient voir leur développement économique entravé par l'adoption de normes et de quotas contraignants, visant à réparer les dégâts dus au niveau de développement atteint par les pays avancés. Enfin, les technologies à mettre en place pour limiter les émissions de gaz à effet de serre pourront être des techniques de pointe seulement maîtrisées par certaines économies, qui verront alors le réchauffement climatique comme une aubaine économique. Le pas est vite franchi vers une remise en question des conclusions relatives aux causes du réchauffement climatique.

Derrière les discussions sur les réglementations à propos des OGM, ne pourrions-nous pas voir également se dessiner des enjeux liés à la défense de parts de marché agricoles ?

L'exemple de la couche d'ozone est frappant. Dans les années 1980, des scientifiques donnent l'alerte en constatant une disparition, au dessus des pôles, d'une partie de la précieuse couche protectrice contre les rayons ultraviolets. Principaux accusés, les gaz CFC (chlorofluorocarbones) largement utilisés dans l'industrie du froid et dans les bombes aérosols. Le protocole de Montréal (1987) prendra les mesures adéquates, qui portent aujourd'hui leurs fruits : le « trou » dans la couche d'ozone régresse. Pourtant, ce qui a sans doute été déterminant, en particulier dans la décision de ratification américaine, c'est que pour « *les deux plus gros producteurs mondiaux, tous deux américains, qu'étaient Du Pont de Nemours et Imperial Chemical Industries (ICI), l'adoption d'un protocole maximaliste – tant du côté de la production que de la consommation – était susceptible d'asseoir leur pouvoir de marché sur ce secteur. Ces deux producteurs disposaient en effet d'une avance importante en termes de Recherche et Développement sur la production des substituts aux CFC qui aurait pu leur permettre d'éliminer une concurrence devant faire face à une réorganisation importante* »¹.

Des idéologies intéressées

Intérêts économiques et enjeux politiques sont à l'œuvre. Mais les idéologies ne sont pas en reste, se mêlant à l'ensemble pour rendre les choses encore plus complexes. Prenons l'exemple des OGM : du côté des opposants, on retrouve bien entendu un certain courant sacralisant la « nature » bonne et bienfaitrice, mais aussi des fondamentalistes religieux pour qui on n'a pas le droit de modifier l'œuvre de Dieu. Du côté des partisans prosélytes des OGM, le mouvement Raëlien organise des « dîners OGM ».

Que peut-on en conclure ?

L'argument consistant à discréditer une position dans une controverse scientifique ou technologique au nom des « alliés » – « ceux qui ont intérêt à » – et de la manipula-

tion par des lobbies financiers ou industriels est à double tranchant, et promet souvent un effet boomerang. La théorie du complot, la stigmatisation d'un « *grand méchant loup, acteur qui cumule la puissance industrielle et les supposées mauvaises intentions* »², ne peut tenir lieu d'analyse réfléchie, objective, présentant le cas échéant des conclusions qui peuvent bousculer certains *a priori* idéologiques.

Mais les grandes industries évoquées plus haut ont un immense pouvoir économique, et parfois aussi médiatique. Elles ne sont pas désintéressées. En général, point d'idéologie dans leurs déterminants, mais un simple calcul d'intérêt. C'est l'intérêt financier et économique qui prime. Toutefois, calcul d'intérêt ne signifie pas « faire n'importe quoi » du point de vue de l'intérêt public, bien entendu, et ce pour au moins une raison : ce ne serait pas profitable car pas acceptable par l'opinion publique du pays, quand bien même cela serait légal et conforme aux réglementations. Ainsi faut-il probablement comprendre les « responsabilités sociales d'entreprise », les engagements de « développement durable », affichés par la plupart des grands groupes industriels. Même si ce niveau d'engagement, dans les intentions et dans les faits, peut varier, selon les pays. Pour autant, les pollutions à répétition, conséquence d'une logique purement financière, dont sont responsables les grands pétroliers n'ont, jusqu'ici, pas nui à leurs profits exceptionnels.

Ce n'est donc pas de la seule bonne volonté des acteurs industriels qu'il faut attendre une prise en compte de l'intérêt collectif. Cet intérêt collectif relève bien des prérogatives de l'État qui établit les réglementations adaptées et met en place les organismes d'évaluation et de contrôle nécessaires, en assure, non l'« indépendance » dans l'absolu, mais la neutralité. C'est ainsi la mission des diverses instances telles que l'Agence Française pour la Sécurité Sanitaire des Aliments, la commission du génie biomoléculaire, l'Autorité de sécurité nucléaire, la Commission d'autorisation de mise sur le marché : il paraît plus judicieux d'examiner leurs conclusions, d'améliorer leur fonctionnement et de renforcer, au besoin, les moyens qui leur sont alloués, que de vilipender les chercheurs qui en sont membres.

On peut bien entendu remettre en question la fiabilité des conclusions énoncées en faisant valoir que les chercheurs sont payés directement (ou indirectement via des programmes de recherche) par des laboratoires pharmaceutiques, des gouvernements ou des multinationales qui ont intérêt à ce que les résultats annoncés soient précisément ce qu'ils sont. Mais, comme le note Jean Bricmont³, « *si l'on pense que le débat est suffisamment ouvert à l'intérieur de la communauté [scientifique]*⁴, *malgré les sources de financements "suspectes", et qu'il y a suffisamment de gens compétents qui y travaillent, alors on aura tendance à lui faire confiance en ce qui concerne la multitude d'opinions qu'elle émet sur les sujets à propos desquels nous n'avons aucun moyen de vérifier directement ce qui est affirmé* ».

Science et pseudosciences

¹ Thèse en sciences économiques de Stéphane de Cara, Université de Paris-X, 2001, cité sur <http://www.enroweb.com/blogsciences/index.php?2007/07/20/196-les-lecons-du-trou-de-la-couche-d-ozone>.

² Expression tirée de l'excellent livre de Philippe Urfalino, *Le grand méchant loup pharmaceutique*, éditions Textuel, 2005.

³ Jean Bricmont, colloque de rentrée au Collège de France, 2007. http://www.college-de-france.fr/default/EN/all/act_eve/p1188996196092.htm

⁴ Jean Bricmont indique, dans le même article, un certain nombre de facteurs qui peuvent mettre en péril cette apparence de neutralité, indispensable en plus de la neutralité réelle, pour écarter le scepticisme grandissant à l'égard des sciences.

Dossier. Les changements climatiques



Consensus scientifique et décisions politiques

La vérité scientifique ne s'établit pas par consensus mais par sa concordance avec le monde réel. La démarche scientifique se nourrit de scepticisme, d'esprit critique, de remises en question et de doutes. Pour autant, la connaissance que la science apporte sur le monde qui nous entoure progresse, se consolide, se précise, même si sur de nombreux sujets d'importance des zones d'ombre persistent, des incertitudes demeurent. C'est dans ce contexte que des décisions politiques doivent être envisagées sur des questions majeures, que ce soit en santé publique, à propos de sécurité alimentaire, mais aussi bien entendu dans le domaine de l'environnement, de l'énergie et du climat. Nous avons souvent rappelé aux pouvoirs publics l'importance de s'appuyer d'abord sur l'état de la connaissance scientifique, ses certitudes, mais aussi ses incertitudes, pour ne pas apprécier que, sur la question du réchauffement climatique, un organisme tel que le GIEC ait été mis en place. Créé en 1988 et regroupant des scientifiques à l'échelle de la planète, la mission qui lui a été confiée est celle d'évaluer l'état des connaissances afin de permettre l'élaboration des actions possibles face au changement climatique.

Pour les responsables politiques, il serait probablement plus simple, ou plus rassurant, de pouvoir se retrancher derrière un avis scientifique unanime qui ne laisserait place ni au doute ni à l'ambiguïté, qui dicterait de fait les mesures à prendre. Malheureusement, ce n'est pas le cas. Et de plus, au-delà des certitudes que l'on peut avoir sur les phénomènes climatiques, l'impact et la faisabilité des mesures envisageables est loin d'obtenir l'adhésion de ceux qui partagent un même diagnostic.

Science et pseudo-sciences a voulu, dans ce dossier, éclairer ses lecteurs. Michel Petit, physicien de renommée internationale, a représenté la France dans le bureau du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Il expose ici l'état du consensus tel qu'établi par le GIEC : les résultats scientifiques, mais aussi les incertitudes associées. En complément, il nous a semblé pertinent de faire état d'opinions de scientifiques ne partageant pas les conclusions du GIEC : c'est l'article du journaliste scientifique Charles Muller. Nous ne pensons pas, sur cette question comme sur d'autres, que « la vérité est au milieu », mais la réflexion de chacun d'entre nous doit pouvoir s'alimenter le plus librement et le plus largement possible. À ce propos, Jean Günther éclaire le débat qui a agité nos amis sceptiques d'outre-Atlantique.

En tout état de cause, que l'on partage les conclusions du GIEC, ou que l'on s'interroge, les opinions divergentes ne peuvent pas être diabolisées *a priori*.

Par ailleurs, nous publions dans ce même dossier un article d'Hervé Nifenecker, conseiller scientifique de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (CNRS), relatif au stockage des déchets nucléaires. L'énergie nucléaire représente en effet un des éléments possibles d'un bouquet de production sans émission de CO₂. Enfin, le best seller de Michael Chrichton, *État d'urgence*, est analysé.

Les connaissances sur le changement climatique mondial (Michel Petit) . . .	5
Entretien avec Michel Petit	12
Les sceptiques américains ne sont pas tous climat-sceptiques (Jean Günther)	13
Quelques éléments de critique sceptique (Charles Muller)	16
La gestion des déchets nucléaires (Hervé Nifenecker)	22
État d'urgence. Notes sur le livre de Michael Chrichton	29

Les connaissances sur le changement climatique mondial



Michel Petit

L'histoire de la prise de conscience du problème

La problématique du réchauffement climatique lié aux activités humaines a été identifiée bien avant que le phénomène ne commence à se matérialiser. Dès 1896, un scientifique suédois, Svante Arrhénius qui obtiendra plus tard le prix Nobel, avait noté que la civilisation industrielle était fondée sur une large utilisation des combustibles fossiles, ce qui entraînait des émissions de gaz carbonique. Il avait examiné le cycle du carbone et conclu que ces émissions allaient, à échéance relativement brève, provoquer un doublement de la concentration de ce gaz dans l'atmosphère et donc, par effet de serre, une augmentation de la température moyenne du globe de l'ordre de 4 degrés. Les travaux d'Arrhénius constituaient un développement des remarques que Joseph Fourier avait faites en 1826 sur le rôle de l'atmosphère sur la température de notre planète. À partir de la fin des années 1950, les progrès scientifico-techniques ont permis aux géophysiciens et aux géochimistes de modéliser le comportement du carbone et l'influence du changement de la composition atmosphérique sur le climat global. À partir de 1958, on a commencé à mesurer soigneusement la teneur de l'atmosphère en gaz carbonique. En 1967 l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), en collaboration avec le Conseil International des Unions Scientifiques (appelé aujourd'hui Conseil International pour la Science), la principale organisation scientifique non gouvernementale qui regroupe les académies des sciences de la quasi-totalité des pays et les grandes unions scientifiques internationales couvrant l'ensemble des disciplines scientifiques, ont établi le Programme Mondial de Recherche Atmosphérique (GARP). En 1980, l'ICSU et l'OMM ont créé conjointement le Programme Mondial de Recherche sur le Climat (PMRC), programme auquel s'est associé ultérieurement la Commission Océanographique Internationale. En 1986, l'ICSU a lancé le Programme International Géosphère-Biosphère (PIGB). Ce sont essentiellement ces programmes qui ont été à l'origine des nombreuses publications scientifiques qui constituent le matériel de base sur lequel se sont appuyés les scientifiques concernés pour aler-

Michel Petit est physicien de l'atmosphère, membre correspondant de l'Académie des Sciences. Pendant dix ans, il a représenté la France dans le bureau du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Il est président du comité de l'environnement de l'Académie des Sciences et a été, de mars 2004 à mars 2007, vice-président de l'Union Rationaliste. Le texte présenté ici est une adaptation d'un article publié dans *La lettre de l'Académie des Sciences*, n° 21, été 2007.

ter l'opinion publique sur un danger qu'ils étaient seuls à appréhender, il y a une vingtaine d'années.

Leurs avertissements sont accueillis de façons diverses. Pour les plus extrémistes des militants écologistes, le changement climatique apparaît comme une des preuves des méfaits du progrès technique. Ils ne retiennent que les valeurs supérieures des fourchettes de température calculées par les scientifiques, mettent en avant les conséquences les plus néfastes qu'on puisse imaginer et généralement sombrent dans un catastrophisme que certains médias relayent avec complaisance. Cet excès de pessimisme pourrait contribuer à accélérer la prise de conscience d'un problème réel. À l'inverse, il peut décrédibiliser par ses outrances l'existence même d'un sérieux sujet de préoccupation.

Les scientifiques sont très généralement des passionnés qui vivent avant tout pour leur discipline. Il est donc légitime de se demander s'ils n'ont pas tendance collectivement à mettre l'accent sur des phénomènes qui conduiront les décideurs à s'intéresser à leurs travaux et à les financer plus largement et pour cela à dramatiser la situation, en mettant l'accent sur les hypothèses qui conduisent aux résultats les plus inquiétants. Certains tirent argument de cette faiblesse possible pour affirmer que les climatologues ont inventé de toutes pièces le réchauffement climatique. On peut cependant leur rétorquer que l'enjeu économique international est tel que les pays producteurs de combustibles fossiles et les grandes compagnies internationales pétrolières feraient des ponts d'or à tout scientifique qui concevrait un programme de recherche permettant de montrer que le réchauffement climatique sera moins important que ne l'estiment les travaux actuels.

L'amour de leur discipline scientifique a pu au contraire conduire les chercheurs intéressés par d'autres domaines à réagir instinctivement contre l'idée d'un changement climatique induit par les activités humaines. Leur opposition était d'autant plus naturelle qu'il n'entraînait pas dans leurs habitudes de pensée que des phénomènes naturels majeurs puissent être influencés par des événements créés par l'homme sur une brève période. D'une façon un peu analogue, certains géographes climatologues mettent en doute le changement climatique, car ils ne font confiance qu'à leurs méthodes traditionnelles qui se fondent sur la description des climats effectivement observés. Or la problématique du changement climatique a émergé de l'étude scientifique du fonctionnement de la machine climatique, même si les observations mettent de mieux en mieux en évidence la réalité de ce changement.

2007, l'année du quatrième rapport d'évaluation du GIEC

Le groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), plus connu dans le monde sous son nom anglais, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) a été créé en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Il regroupe tous les états-membres de l'une ou

l'autre de ces deux organisations. Sa mission est d'évaluer l'état des connaissances (y compris les incertitudes et les controverses scientifiques) sur les questions politiquement pertinentes pour l'élaboration des actions possibles face au changement climatique, en se gardant soigneusement de suggérer quelque décision que ce soit.

Le GIEC comprend actuellement trois groupes de travail qui se consacrent respectivement : (1) au phénomène du changement climatique ; (2) aux conséquences de ce changement et à ce qu'on peut faire pour s'y adapter ; (3) aux possibilités de maîtriser les émissions de gaz à effet de serre qui en régissent l'amplitude.

Les divers chapitres des rapports du GIEC sont rédigés bénévolement par des chercheurs et seules quelques personnes assurant, pour chaque groupe de travail, un support technique d'ensemble sont rémunérées. Ces chercheurs, choisis par le bureau (lui-même composé de scientifiques) parmi les spécialistes mondiaux du sujet, soumettent leur projet de rapport à une double procédure de relecture critique. Leur première version est relue par un groupe ouvert d'experts de toutes origines. Les commentaires reçus sont examinés un par un et utilisés pour la rédaction d'une deuxième version. Cette deuxième version est soumise à tous les experts ayant commenté la première, ainsi qu'à tous les gouvernements qui sont invités à envoyer chacun une liste unique de remarques. Cette deuxième série de critiques est traitée exactement comme la première. Il en résulte une troisième version qui est soumise à l'approbation de l'assemblée générale.

En outre, le bureau de chaque groupe de travail organise la rédaction d'un sommaire pour décideurs, soumis lui aussi à une double revue. Ce sommaire qui résume les résultats les plus pertinents de tous les chapitres en une dizaine de pages de texte et autant de pages de figures et de tableaux, est adopté mot à mot par l'assemblée générale qui lui apporte des amendements jugés par les auteurs comme compatibles avec la vérité scientifique.

Ce processus rigoureux et lourd, nécessitant plusieurs années de travail, permet au GIEC de produire des rapports qui sont considérés comme fidèles par la communauté scientifique et comme objectifs par tous les États sans exception, quels que soient leurs intérêts propres. Cette alchimie miraculeuse est obtenue en donnant à chacune des deux parties prenantes un poids qui varie au cours des diverses étapes : les politiques choisissent collectivement des équipes scientifiques compétentes et équilibrées, puis laissent quartier libre aux scientifiques pour rédiger leur rapport et reprennent la main lors de l'adoption finale, tout en restant à l'écoute des scientifiques et sous la présidence de scientifiques qui maintiennent le débat sur le plan de l'objectivité de la rédaction proposée.

L'année 2007 est l'année de publication du quatrième rapport d'évaluation du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Les trois rapports précédents datent de 1990, 1995, et 2001. Le rapport du premier groupe de travail a été approuvé début février, celui du deuxième début avril et celui du troisième début mai. Un rapport de synthèse a été



soumis à l'approbation d'une assemblée plénière à la mi-novembre. Ces rapports, rédigés par des scientifiques, sont destinés à fournir aux décideurs, l'état des connaissances scientifiques et techniques pertinentes, permettant d'éclairer les décisions qu'ils ont à prendre pour faire face au risque d'un changement climatique mondial. Ces décisions concernent à la fois les mesures permettant de se préparer à affronter un nouveau climat et les mesures visant à limiter l'amplitude du changement climatique à des valeurs « non dangereuses » pour paraphraser l'article 2 de la convention sur le changement climatique adoptée lors de la Conférence des Chefs d'État, à Rio, en 1992.

Qu'est-ce qui détermine la température de la Terre ?

La Terre absorbe une partie du rayonnement solaire qu'elle reçoit. Elle est isolée dans le vide interplanétaire et la seule manière dont elle puisse perdre de l'énergie est de rayonner dans l'espace, comme le fait le Soleil, à ceci près que ce rayonnement est infrarouge et donc non visible. Sa température d'équilibre s'établit à une valeur qui lui permette d'émettre dans l'infrarouge une énergie égale à l'énergie solaire qu'elle absorbe. L'augmentation observée de la concentration de gaz, comme le dioxyde de carbone, le méthane ou le protoxyde d'azote, qui absorbent le rayonnement infrarouge a pour effet de diminuer le rayonnement que la Terre émet dans l'espace. Sa température augmente puisqu'elle perd moins d'énergie qu'elle n'en reçoit. Un nouvel équilibre est atteint lorsque l'augmentation de température provoque un rayonnement plus intense compensant l'absorption induite par le changement de composition de l'atmosphère. C'est ce qu'on appelle l'effet de serre, car il se produit dans les serres de jardinier ou d'horticulteur et explique partiellement la chaleur qui y règne.

L'atmosphère de la Terre contient naturellement du gaz carbonique depuis bien longtemps et l'effet de serre correspondant, joint à celui de la vapeur d'eau et d'autres gaz, lui a donné une température supérieure d'une trentaine de degrés à ce qu'elle serait en l'absence de ces gaz. C'est donc cet effet qui a permis le développement des formes de vie qui nous sont familières. La planète Vénus est plus chaude de quelques centaines de degrés que la Terre et la planète Mars plus froide d'une centaine de degrés. Ces différences observées sont dues aux différences de distance au Soleil et à la quantité de gaz absorbant l'infra-rouge contenue dans leur atmosphère. L'effet de serre est donc naturellement présent dans la nature et n'a rien de nocif en soi. Par contre, les hommes ne peuvent changer impunément la composition de l'atmosphère de leur planète, sans en modifier le climat. Dans la pratique, on désigne souvent cet effet de serre additionnel sous le vocable abrégé « d'effet de serre », alors qu'on devrait, en toute rigueur, parler d'effet de serre additionnel provoqué par les émissions liées aux activités humaines.

L'évolution du climat de la Terre

Le climat de la terre évolue sous l'influence de causes naturelles qui ont toujours existé et continueront à jouer un rôle.

Tout d'abord, la Terre ne tourne pas toujours de la même façon autour du Soleil, à cause de l'attraction des autres planètes et de la Lune : l'axe de rotation autour duquel la planète tourne sur elle-même en un jour est plus ou moins incliné par rapport au plan dans lequel elle accomplit sa rotation annuelle autour du Soleil, l'aplatissement de l'ellipse qu'elle décrit dans ce plan est plus ou moins marqué, le mois au cours duquel la Terre est au plus près du Soleil varie régulièrement. Toutes ces variations se produisent lentement, avec des périodes qui se mesurent en dizaines de milliers d'années. Elles provoquent des changements dans la manière dont le Soleil éclaire notre planète et sont à l'origine des grands cycles glaciaires interglaciaires qui ont une amplitude de l'ordre de 6°C et une période de 100 000 ans. Nous sommes depuis 10 000 ans dans une période interglaciaire, donc chaude.

Le Soleil connaît lui-même une variabilité qui se manifeste en particulier par la présence de taches dont le nombre varie avec un cycle de 11 ans. Toutefois, ce cycle affecte le rayonnement solaire essentiellement dans l'ultraviolet et se retrouve donc dans le comportement des parties les plus élevées de l'atmosphère terrestre qui l'absorbe : ionosphère (altitude de 100 km et au-delà) et, dans une moindre mesure, stratosphère (altitude d'environ 30 km). Il n'affecte que peu l'énergie totale rayonnée et son influence est détectée, mais très faible dans les phénomènes climatiques. Des variations à long terme du rayonnement total, comme un accroissement depuis le minimum, dit de Maunder, observé à la fin du 17^e siècle dans le nombre de taches solaires, sont possibles, mais d'amplitude limitée et ne sauraient expliquer les variations du climat, au cours des dernières décennies.

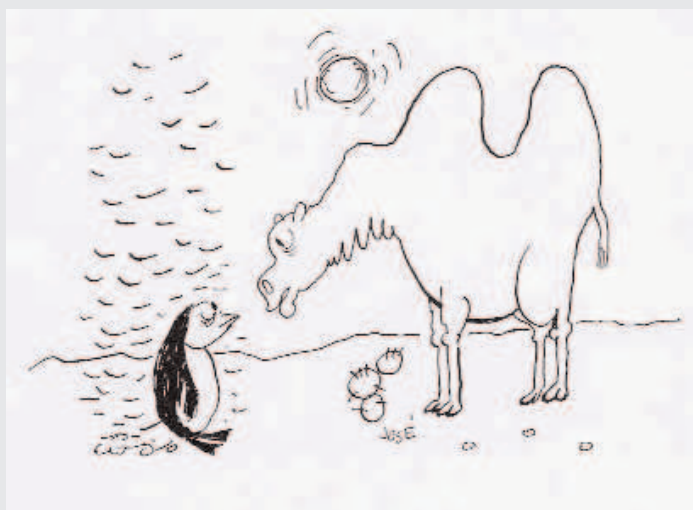
Un autre paramètre jouant un rôle sur la température au sol est l'activité volcanique. Lors des fortes éruptions volcaniques, des poussières atteignent la stratosphère (au-dessus de 15km) et peuvent y rester pendant une ou deux années avant de retomber vers le sol. Ces particules constituées essentiellement d'oxydes de soufre jouent un rôle d'écran pour le flux solaire incident, ce qui a pour effet de refroidir la surface. Lors de la dernière grande éruption du mont Pinatubo en 1991, un tel refroidissement de 0.5°C a été observé sur une grande partie de la planète. Mais ces effets sont de courte durée (1 à 2 ans) et ne contrecarrent pas la montée des températures que l'on observe de façon quasi continue au cours des 30 dernières années.

Les activités humaines ont depuis le début de l'ère industrielle ajouté à ces causes naturelles de nouvelles causes de variation liées au changement de la composition de l'atmosphère qu'elles induisent. Les résultats résumés par le GIEC montrent clairement ces augmentations.

L'origine de cette variation observée de la composition de l'atmosphère est suggérée par la coïncidence entre l'augmentation brutale observée et le début de l'ère industrielle. Parmi les gaz à effet de serre, le dioxyde de carbone CO₂ est celui qui provoque le réchauffement le plus important, suivi par le méthane et les oxydes d'azote, également d'origine humaine car liés principalement à l'augmentation de la production agricole. De plus, l'analyse du cycle du carbone montre que l'action du CO₂ est celle qui dure le plus longtemps : le méthane, par exemple, est détruit assez vite par le rayonnement solaire. Il est donc naturel de lui porter une attention particulière. L'énergie commercialisée dans le monde provient pour 80 % de la combustion du charbon, du pétrole et du gaz qui sont extraits du sous-sol, en quantités parfaitement connues. L'augmentation observée correspond à la moitié environ de ce qui a été émis, le reste ayant été absorbé par l'océan



Le clin d'œil de Dorlègements di -



et la biosphère terrestre. L'utilisation des combustibles fossiles suffit donc largement à expliquer le changement de la teneur de l'atmosphère en CO₂.

Cette interprétation est corroborée par la mesure de la composition isotopique du carbone atmosphérique et par une diminution très faible, mais mesurée de l'oxygène atmosphérique dont une petite partie a été utilisée pour fabriquer le CO₂ excédentaire. L'origine humaine de ce dernier n'est donc mise en doute par personne. Bien entendu, le phénomène que nous venons de décrire se superpose aux échanges naturels équilibrés entre l'atmosphère et le sol qui sont de l'ordre de 120 milliards de tonnes de carbone par an et entre l'atmosphère et l'océan qui sont estimés à 90 milliards de tonnes par an.

Le changement climatique observé

L'augmentation observée de la teneur en gaz à effet de serre de l'atmosphère se traduit, comme l'avait prévu Svante Arrhénius en 1896 et comme le simulent les modélisations numériques modernes, par un effet de serre additionnel entraînant une augmentation de la température moyenne du globe estimée à 0, 8° (à plus ou moins 0, 2° près) par rapport à l'ère préindustrielle. Les 12 dernières années sont les années les plus chaudes jamais enregistrées depuis 1850, à une exception près : 1996. Ce réchauffement n'est pas uniformément réparti, les océans dont l'effet régulateur sur les températures est bien connu se réchauffant naturellement moins que les continents. En outre, l'accroissement de la température est particulièrement fort dans les régions les plus septentrionales d'Amérique, d'Europe et d'Asie. Les précipitations sont également affectées par ce changement climatique, certaines régions étant plus arrosées et d'autres moins.

Les modèles simulant sur ordinateur la circulation des masses d'air dans l'atmosphère et des masses d'eau dans l'océan constituent la base des prévisions météorologiques actuelles. Ils peuvent être adaptés au calcul du changement du climat provoqué par une évolution donnée de la composition atmosphérique. On peut ainsi vérifier que les observations sont correctement expliquées par la prise en compte de l'effet de serre dû au changement observé de la composition de l'atmosphère, lui-même provoqué par les activités humaines. L'attribution du réchauffement observé à ce dernier phénomène ne résulte donc pas de vagues corrélations statistiques, mais de la reproduction des observations par des modélisations des processus physiques qui régissent le comportement de la machine océan atmosphère.

Malgré les incertitudes sur l'évolution future des émissions de l'humanité et celles qui affectent la sensibilité des modèles au changement de composition de l'atmosphère, le GIEC a rendu compte des résultats publiés qui conduisent à une fourchette vraisemblable pour l'évolution de la température moyenne mondiale et à une estimation des conséquences concrètes des changements climatiques correspondants.

Tout cela a été largement diffusé et peut être aisément consulté sur le site <http://www.ipcc.ch>. ■

Un entretien avec Michel Petit



SPS : Quelle est l'étendue du consensus scientifique, et quels sont encore, selon vous, les domaines où l'interrogation reste de mise ?

Michel Petit : Le grand mérite du GIEC est d'avoir permis de dégager un vrai consensus scientifique, à la fois sur les résultats scientifiques et sur les incertitudes qui les affectent. La sensibilité du réchauffement au changement de composition de l'atmosphère reste affectée par une marge d'erreur de l'ordre d'un

facteur 3. L'accélération de la fonte des glaces polaires récemment observée pourrait, si elle se confirme ou s'accélère, conduire à une montée du niveau de la mer plus élevée que celle qui est actuellement modélisée. Le changement climatique pourrait décroître la capacité de l'océan et de la biosphère à absorber le dioxyde de carbone. La part des émissions qui reste dans l'atmosphère s'en trouverait augmentée et donc l'amplitude du réchauffement. Voilà, parmi d'autres, quelques exemples de domaines où subsistent des interrogations et dont on trouvera une liste détaillée dans le rapport de synthèse du GIEC, adopté le 16 novembre 2007.

SPS : Il n'est pas rare que les journalistes relatant un événement climatique (inondations, tempêtes, canicules) en attribuent la cause au réchauffement climatique. Quels sont pour vous les plus grands événements météorologiques récents qui seraient dus au réchauffement climatique ?

Michel Petit : Les événements météorologiques sont par essence aléatoires et il est impossible de dire que l'un d'entre eux, quel qu'il soit, soit dû au réchauffement climatique. Par contre, ce qu'on peut dire, c'est que le changement climatique augmente, au fur et à mesure qu'il se développe, la probabilité que surviennent des canicules comme celle qu'a connue la Grèce en 2007 et des événements pluvieux intenses comme celui qui a affecté la Grande-Bretagne, cette même année. L'influence du changement climatique sur les tempêtes est moins claire.

Qu'est-ce que l'effet de serre ?

Ses conséquences sur l'avenir du climat

Michel Petit. Vuibert Éditeur. 125 pages. 16 €.



Les sceptiques américains ne sont pas tous climat-sceptiques



Jean Günther

Par « climat-sceptiques » j'entends ici ceux qui n'acceptent pas sans réserve les conclusions du GIEC, à savoir que :

- les émissions anthropiques ont un effet sur le climat de la Terre ;
- cet effet est déjà manifeste : le réchauffement déjà observé est réel et dû très probablement aux émissions anthropiques ;
- les conséquences du réchauffement ainsi induit sont globalement négatives.

Il y a naturellement plusieurs degrés dans ce scepticisme, alors que l'acceptation des conclusions du GIEC offre peu de place à des doutes autres que de détail.

Une prise de position nette

La revue amie *Skeptical Inquirer* publie en deux parties, dans ses n° 31/3 et 31/4, un « position paper » (une prise de position écrite) sur le sujet. Cette prise de position, intitulée « Global climate change triggered by global warming » est celle d'un organisme associatif de défense de la science et de la raison, le « Center for inquiry (CFI) » de l'« Office of public inquiry » situé à Washington. Ce texte, signé par le physicien Stuart D. Jordan est disponible sur Internet¹. La première partie de la publication (n° 31/3) est annoncée dans l'éditorial et dans un texte de présentation du rédacteur en chef, Kendrick Frazier. Tout en laissant la responsabilité du texte au CFI, il est clair que la revue en accepte les conclusions.

Le texte de Jordan expose les bases du problème et réfute longuement les objections des climat-sceptiques :

- insuffisance des modèles : ils sont perfectibles mais calés sur des observations solides ;
- biais dans les observations historiques des températures : toutes les corrections ont été faites ;
- origine solaire ou terrestre, de toute façon naturelle, du réchauffement : il n'y a aucun mécanisme crédible ;
- pourquoi la température a-t-elle commencé à augmenter il y a 20 ans, alors que la teneur en gaz à effet de serre monte régulièrement depuis plus longtemps ? Ce serait dû à un effet de refroidissement, également d'origine industrielle, provoqué par les aérosols, que les progrès techniques ont réduits ;

¹ <http://www.cfidec.org/opp/jordan.html>

- biais dû à un vaste complot des scientifiques motivés, non par la recherche de la vérité, mais de crédits pour leurs laboratoires : peu acceptable, comme toutes les théories du complot, contraire à l'éthique de la science et à ses facultés d'autocontrôle.

Jordan conclut qu'il faut accepter les conclusions du GIEC et rejeter les positions « climat-sceptiques ».

Une avalanche de mécontents

Dès la publication de la première partie de l'article de Jordan, la rédaction a reçu une avalanche de lettres de lecteurs, pour la plupart mécontents de ce texte. L'argument de base est : « *les sceptiques ne peuvent être que climat-sceptiques* ». La publication de la deuxième partie ne ralentit pas ce flot, bien au contraire. On eut même des demandes de désabonnement immédiat. Le n° 31/5 (septembre/octobre) a consacré six pages de son courrier des lecteurs aux réactions négatives ou positives (ces dernières minoritaires), ainsi qu'aux réponses de Jordan.

Argument d'autorité ?

L'argument d'autorité a mauvaise presse chez les sceptiques, ce qui explique en grande partie la virulence des réactions. Ce type d'argument se traduit ici par : « *Vous n'avez pas le droit de critiquer si vous n'avez pas lu et assimilé les innombrables publications scientifiques sur le sujet parues dans des revues à comité de lecture* ». Ou encore : « *Aucun article climat-sceptique ne peut être trouvé dans ces revues* » (pas facile à vérifier !). Ou encore : « *Être un brillant géochimiste ne donne aucune compétence en climatologie* » (mais cela ne l'empêche pas d'avoir l'esprit scientifique). Et surtout : « *l'histoire montre que le consensus de la communauté scientifique est toujours extraordinairement robuste* » ; ou : « *si un scientifique avait des arguments solides, basés sur des faits et des modèles testés, contre les conclusions du GIEC, (ou toute autre affirmation soutenue par la communauté scientifique) sa gloire serait assurée* ». Comme on le voit, on n'est pas vraiment dans le registre de l'emploi, arbitraire, non justifié, de l'argument d'autorité.

Pourquoi alors y a-t-il un tel scepticisme chez certains scientifiques ou lecteurs du *Skeptical Inquirer* ? L'explication par un complot et un lobbying des pétroliers est légère, et se heurte à un éventuel contre-complot des pro-nucléaires. Il est plus probable que les gens font la différence entre un consensus scientifique spontané, inorganisé, et un consensus que certains estiment manipulé par une institution, le GIEC. On peut penser aussi qu'un laboratoire qui désirerait développer des modèles n'allant pas dans le sens du consensus aurait du mal à se financer.

La rédaction de la revue n'accepte pas, on l'a vu, ces arguments. Elle affirme qu'un scepticisme absolu devient dogmatique, qu'il faut examiner les faits et les modèles avec un esprit ouvert, et s'incliner devant la pertinence des analyses proposées.

Les exagérations de la grande presse, pour qui le thème est porteur, alimentent par contre-coup la prose climat-sceptique : on nous parle d'augmentation déjà observée du niveau marin (en fait quelques centimètres) ayant conduit des populations à l'exil, on nous montre des ours blancs l'air malheureux sur un glaçon en fusion. Mais ces exagérations n'apportent rien dans une discussion sérieuse.

C'est au fil des années que la vérité apparaîtra, car pour l'instant tout est interprétation, modélisation, et manque de faits d'une absolue solidité. Mais beaucoup pensent que les décisions politiques sont à prendre tout de suite, avant qu'il y ait certitude. Pour le moment, il faut bien l'admettre, les décisions raisonnablement envisageables n'ont qu'un impact dérisoire sur le phénomène, ce qui devrait calmer les esprits et diminuer la virulence des polémiques. ■

Dans le prochain Science et pseudo-sciences

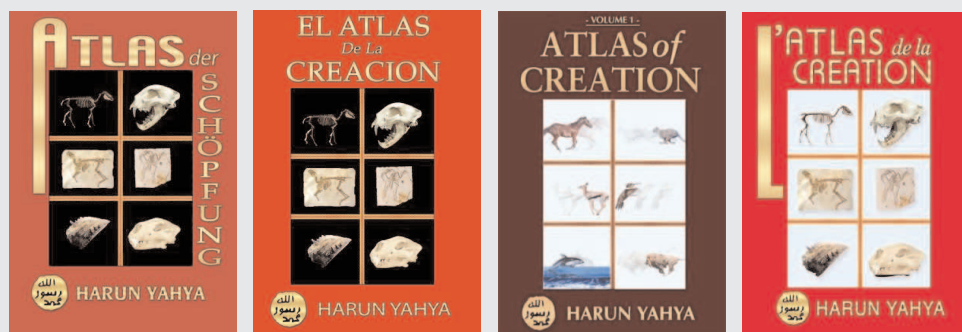
Création, évolution et éducation

Début de l'année 2007, ce fut l'émoi : un luxueux ouvrage de 800 pages intitulé *L'Atlas de la Création*, richement illustré, était diffusé dans les établissements scolaires français. Alerté, Gilles de Robien alors ministre de l'Éducation Nationale, a demandé aux recteurs d'académies de veiller à ce que ce livre « *qui ne correspond pas au contenu des programmes établis par le ministère, ne figure pas dans les centres de documentation et d'information des établissements scolaires* ».



Hervé Le Guyader, professeur de biologie de l'évolution à l'Université Paris VI et chargé d'analyser cet atlas juge ce livre « *beaucoup plus dangereux que les initiatives créationnistes précédentes, souvent d'origine anglo-saxonnes* ». D'où vient, alors, cette nouvelle offensive clairement créationniste ? D'un prédicateur islamiste turc, Harun Yahya qui réfute le darwinisme et la théorie de l'évolution.

Ainsi, désormais, la France et plus largement l'Europe sont confrontées elles aussi à l'offensive créationniste des fondamentalismes religieux. La cible visée ? L'éducation.



L'Atlas de la création est diffusé dans toute l'Europe

Climat : quelques éléments de critique sceptique



Charles Muller

Il y a bien des manières d'être sceptique. Être sceptique vis-à-vis du déferlement catastrophiste des médias en matière climatique, cela relève du bon sens : sur ce thème comme sur les OGM, le clonage, les pluies acides, le trou de la couche d'ozone ou bien d'autres, on sait que les médias de masse visent à capter des clients, en jouant avant tout sur l'irrationnel, sur l'émotion, sur la pulsion. Dans ce texte, nous développerons plutôt quelques raisons d'être sceptiques sur le fond, sur la physique du climat et sur la qualité des modèles.

La variabilité du climat : un rôle central pour le CO₂ ?

La variabilité est le propre du temps et du climat, à toutes les échelles de temps : jour, saison, année, décennie, siècle, millénaire, ère géologique. Durant l'essentiel des ères Secondaire et Tertiaire (soit 220 millions d'années), la Terre a été bien plus chaude qu'aujourd'hui. La période actuelle (Holocène) est dite interglaciaire, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une période chaude entre les glaciations régulières de l'ère Quaternaire. Les principaux cycles de variabilité récente sont de nature astronomique (solaire) et ont été mis en lumière par M. Milankovitch dans les années 1920 : cycle d'excentricité de l'orbite (tous les 100 000 ans environ), cycle d'inclinaison de l'axe polaire (tous les 40 000 ans environ), cycle de précession des équinoxes (tous les 20 000 ans environ). Le soleil, centrale énergétique de notre climat, est donc le premier facteur de variation du climat. Il existe aussi des éléments de variabilité liés à la circulation océanique (dite thermohaline, c'est-à-dire liée à la température, la salinité et la densité de l'eau) qui redistribue lentement la chaleur stockée dans les océans par un vaste « tapis roulant » de courants planétaires (sur le rôle central du soleil dans les variations climatiques passées et dans le début du réchauffement moderne, cf. [2], [6], [9], [13]¹).

Dans son film *Une vérité qui dérange*, adoubé par certains comme représentant l'état du consensus scientifique actuel, Al Gore a suggéré que les hausses de température au cours des interglaciaires sont provoquées par la hausse du CO₂. En réalité, les forages glaciaires montrent que la hausse du CO₂ *suit* (et

Charles Muller est rédacteur scientifique. Sur son site «Climat sceptique»*, on peut retrouver un développement de ces différents points et de bien d'autres, sur la base d'une analyse détaillée et référencée de la littérature scientifique.

* <http://www.climat-sceptique.com/>

¹ Références en fin d'article.

non précède) la hausse des températures de 400 à 1000 ans lors d'un passage d'une phase glaciaire à une phase interglaciaire (voir encore récemment [11] pour notre interglaciaire). Le CO₂ n'est en fait qu'une rétroaction parmi bien d'autres du forçage² orbital du soleil : le CH₄ (méthane), les poussières naturelles (aérosols), la végétation, les glaces, l'enneigement saisonnier, les changements de circulation océanique sont par exemple d'autres rétroactions qui contribuent à expliquer les 4 à 6°C de différence entre les phases glaciaires et les phases tempérées comme la nôtre. Accorder un rôle central au CO₂ n'a de sens que si les modèles paléoclimatiques parvenaient à reproduire avec précision tous les facteurs de variation des climats anciens, ce qui est loin d'être le cas : le GIEC reconnaît sa « faible » à « très faible » compréhension de ces divers facteurs dans les paléoclimats (cf. AR4³ 2007, table 6.5, « Scientific Understanding », 451).

Nous ne nous situons pas dans une période exceptionnellement chaude. Les températures ont connu dans les 10 000 dernières années (Holocène) des hausses plus importantes que celles constatées aujourd'hui, de manière certaine à l'échelle régionale (Arctique par exemple) et probable à l'échelle globale. Le CO₂ n'avait pas grand chose à y voir, la cause principale en était encore la variation du forçage solaire (son irradiance ou sa localisation), et ses rétroactions. Les forages glaciaires et les études paléoclimatiques ont montré que la précédente période interglaciaire (appelée Eemien) était 1 à 3°C plus chaude lors de son maximum thermique, voici environ 125 000 ans. Or, par rapport à cette époque, notre atmosphère moderne a déjà connu une hausse de 30 % de CO₂ et de 130 % de CH₄ (méthane).

Variations naturelles et influences humaines : sait-on les distinguer ?

La variabilité naturelle du climat se superpose donc à la variabilité forcée par l'homme. Le problème, c'est que cette variabilité naturelle (dite « intrinsèque » ou « chaotique » dans la littérature quand elle concerne quelques décennies ou siècles) est mal contrainte par les modèles climatiques, c'est-à-dire qu'ils en reproduisent mal les mécanismes (durées, amplitudes), donc qu'ils identifient mal le « bruit de fond » des variations naturelles du climat au sein duquel ils veulent détecter le signal spécifique de l'influence humaine. Il faut garder en tête que les amplitudes réellement observées dans le climat moderne sont faibles : 0,76 °C entre 1850-1899 et 2005 (0,56-0,92°C avec les incertitudes) selon la meilleure estimation AR4.

La section 8.4 de l'AR4 (620-627) rappelle ainsi la persistance des biais, erreurs ou divergences dans la reproduction de ces oscillations naturelles du climat. Cette variabilité intrinsèque met notamment en jeu le comportement

² Forçage : modification du budget énergétique du système climatique, mesurée au sommet de l'atmosphère. Par exemple, la variation de CO₂ est un forçage positif, car une molécule de CO₂ absorbe et ré-émet le rayonnement lointain (IR) émis par la Terre vers l'espace pour se refroidir. Cela augmente l'énergie dans le système.

³ Le rapport 2007 du GIEC est mentionné AR4, suivi de la section de référence et des pages correspondantes dans l'édition Cambridge University Press : Climate Change 2007. The Physical Science Basis.

Le GIEC, la science et le climat

Le « consensus » du GIEC est une notion en trompe-l'œil. D'abord, le cœur du consensus est faible : il existe un réchauffement moderne depuis 1750, les gaz à effet de serre anthropiques y contribuent, surtout depuis 1950. Personne ne le conteste, pas même les sceptiques. Ensuite, les sciences ne fonctionnent pas par consensus, mais par autocritique permanente, surtout dans les sciences « jeunes » du climat où presque tous les domaines spécifiques de recherche sont encore très débattus : l'exigence de consensus tient à la nature politique et non scientifique du GIEC (c'est un groupe « intergouvernemental »). Enfin, le consensus des spécialistes des glaces sur la physique du rayonnement ou le consensus des spécialistes de la spectrométrie sur la dynamique des glaces n'a aucun sens : les sciences du climat regroupent des spécialités très différentes, aucune n'est informée en profondeur sur les autres.

Le consensus du GIEC est en réalité une série de consensus « locaux » produit par deux ou trois dizaines d'auteurs principaux, et non la convergence de fond de « milliers de chercheurs ». Plusieurs experts internationaux travaillant pour le GIEC dans des domaines très différents se sont plaints des parti-pris des auteurs principaux mandatés par cet organisme. Parmi les chercheurs les plus connus refusant de se soumettre à un « consensus » qu'il juge infondé, citons : R. Lindzen, R.A. Pielke Sr, J. Christy, R. Spencer, T.F. Ball, R.A. Bryson, M. Leroux, A.D. Clark, R.S. Courtney, C. Essex, W.M. Gray, C.D. et S.B. Idso, H. Svensmark, N. Shaviv, W. Kininmonth, A.J. Tom van Loon, R. McKittrick, V. Courtillot, H. Tennekes, C. Landsea...

C.M.

des océans et son couplage avec l'atmosphère. Dans un texte de synthèse récent et sévère, l'océanographe de réputation internationale Carl Wunsch (MIT) a clairement mis en question l'efficacité des modèles dans cet exercice : *« Le chemin pour résoudre un problème difficile passe par sa reconnaissance et sa définition. Quand des conclusions hyper simplifiées sont transformées en vérités [...], un champ d'études peut être déformé pendant des décennies avant que sa fondation bancaire soit finalement reconnue [...] Les modèles sont extrêmement importants et éclairants, mais une meilleure compréhension de leur simulation réelle et de leurs capacités prédictives est nécessaire »* [17]).

Les modèles et la simulation : quelles incertitudes ?

Lorsqu'un modèle climatique de circulation générale océan-atmosphère (dit « AOGCM ») simule les températures 1900-2000, il est donc confronté à plusieurs problèmes :

- les conditions initiales du climat en 1900 ;
- la plupart des forçages en dehors des gaz à effet de serre sont incertains (le soleil, les effets directs et indirects des aérosols anthropiques, les usages de sols, etc.) et leur valeur peut encore varier d'un facteur 2 à 4 (cf AR4, fig. SPM.2, 4) ;

- la variabilité intrinsèque du climat (notamment les grandes oscillations naturelles comme est la circulation océan-atmosphère qui leur est associée) est mal simulée ;
- certains éléments-clé comme la nébulosité (évolution de la couverture nuageuse totale, avec sa répartition spatiale et sa répartition par couche dans la troposphère) sont difficiles à reproduire et de toute façon impossibles à contrôler avec la réalité (en raison de la médiocrité des observations globales des nuages, même aujourd'hui), alors qu'ils représentent des grandeurs énergétiques 100 fois plus importantes que les forçages anthropiques (une variation de 2% de la couverture nuageuse sur 20 ans représente par exemple un déséquilibre énergétique de +/- 2W/m², supérieur donc au forçage du gaz carbonique depuis 150 ans).

Ainsi, la vingtaine de modèles AOGCM utilisés par l'AR4 du GIEC reproduisent *tous* correctement la courbe des températures du XX^e siècle, mais avec des données *différentes* : certains incluent les variations d'irradiance solaire ou d'usages de sols, d'autres non (cf. AR4, tab. 10.1, 756) ; certains ont un forçage anthropique total inférieur à 1 W/m², d'autres supérieur à 2 W/m² (cf. [1]) ; les insulations de surface liées à la nébulosité variant de -1 à -3 W/m², une variation plus importante que le forçage CO₂ (cf. [8]), etc. Cela prouve qu'il y a au moins vingt manières différentes de reproduire une même courbe, et sans doute bien plus. Le problème, c'est que cela se traduit à l'arrivée par une sensibilité climatique variant encore du simple au double dans cette vingtaine de modèles (de 2,1 à 4,4°C, cf. AR4, 8.2, 631), sans que l'on sache réellement quelle valeur est la plus probable ni même si la valeur réelle de la sensibilité climatique se situe dans cette fourchette (cf. le papier récent [7] sur cette incertitude persistante : « *L'enveloppe d'incertitude des projections climatiques n'a pas été réduite de manière appréciable au cours des trente dernières années, malgré l'augmentation impressionnante de la puissance de calcul, des observations et du nombre de chercheurs étudiant le problème* ».)

Réchauffement récent (1977-présent) : une signature anthropique enfin indiscutable ?

Dans l'AR4 du GIEC, il est dit que le réchauffement constaté depuis 1977 (environ 0,5 °C) a « très probablement » pour cause principale les émissions humaines de gaz à effet de serre. Mais en fait, les mêmes années 1977-2006 ont connu d'autres phénomènes pouvant expliquer la hausse des températures, et précisément des phénomènes que les modèles climatiques reproduisent très mal. Ainsi, on a montré que :

- la nébulosité a baissé entre 1985-1990 et 2000-2002, cette variation représentant un forçage transitoire supérieur à celui des gaz à effet de serre depuis 1950 (cf. [4], [5], [15], [16]);
- les reconstructions de l'irradiance totale du Soleil montrent que les cycles 21, 22 et 23 (depuis 1980 donc) sont les plus actifs depuis 300 ans (cf. [12], [10], [14]);

Don't fight, adapt (S'adapter et non lutter)

Le 13 décembre 2007, des scientifiques ont rendu public une lettre ouverte au Secrétaire Général des Nations Unies. Faisant suite à la conférence de Bali, ils rappellent « *les témoignages géologiques, archéologiques, oraux et écrits historiques [qui] attestent tous des défis fondamentaux qu'ont dû affronter les sociétés anciennes face aux changements imprévus de température, de précipitations, de vents et d'autres variables climatiques* » et demandent que les nations soient armées pour « *résister à tous ces phénomènes naturels en promouvant la croissance économique et la création de richesse.* »

Ils soulignent en particulier qu'« *il n'a pas été établi que ce serait possible de changer significativement le climat global en réduisant les émissions humaines de gaz à effet de serre* » et redoutent par-dessus que « *l'approche actuelle de l'ONU sur la réduction du CO₂ [soit] susceptible d'aggraver la souffrance humaine due aux changements climatiques futurs plutôt que de la réduire.* »

Texte et liste des signataires sur :

http://www.nationalpost.com/most_popular/story.html?id=164002

les aérosols anthropiques (surtout les sulfates liés à la combustion des hydrocarbures) ont baissé dans l'hémisphère Nord à compter du milieu des années 1980, en Amérique, en Europe, en Russie et au Japon, ce qui a pour effet de réduire l'albédo et d'augmenter l'insolation en surface (cf. [3]) ;

les oscillations naturelles comme l'ENSO (El Nino) ou la NAO (oscillations nord atlantique) ont également connu des records entre 1980 et 2000 et ces variations peuvent occasionner des hausses globales de 0,5°C sur une ou deux années (raison pour laquelle 1998, année de El Nino le plus puissant des annales, est encore le « record » de chaleur pour l'Organisation Météorologique Mondiale).

Si les modèles savaient simuler correctement tous ces phénomènes, ils pourraient attribuer raisonnablement aux gaz à effet de serre l'essentiel du réchauffement récent. Or, ce n'est pas le cas.

Où sont les catastrophes ? Où est l'urgence ?

Si l'on regarde la réalité du réchauffement depuis le début des mesures en 1850, la hausse des températures n'est que de 0,76 °C, alors que nous avons atteint 85 % de l'équivalent d'un doublement CO₂ (un doublement CO₂ produit un forçage de 3,7 W/m², et l'ensemble des forçages positifs de l'homme sur le climat depuis 1750 atteint 3,1 W/m² selon le GIEC). 0,76 °C, c'est encore très loin de la sensibilité climatique à l'équilibre calculée par les modèles (3,2 °C) ou même de la réponse climatique transitoire à ce même doublement (1,6 °C). Le climat réagit pour l'instant de manière *paisible* à ce qui est présenté comme un bouleversement sans précédent. Car le bouleversement se situe dans les projections des modèles et non les observations de la réalité : or, pour les raisons que nous venons d'énoncer et quelques autres, on peut encore raisonnablement douter de la grande confiance accordée à ces projections.

Les décisions prises dans le domaine climatique reposent donc sur des incertitudes majeures. Contrairement à la vulgate alarmiste propagée par les médias, il n'y a pas d'urgence particulière à prendre dès aujourd'hui des décisions climatiques. Il n'existe *aucune catastrophe majeure* imputable à 250 ans de réchauffement moderne et le rapport GIEC lui-même n'en prévoit aucune pour les quelques décennies à venir (notamment pour la hausse du niveau des mers, qui pose les plus gros problèmes d'adaptation, mais aussi pour la hausse des températures qui reste « raisonnable » jusqu'à 2040-2050, et s'emballe ensuite seulement dans certaines simulations pour certains scénarios). Il faut aussi prendre en compte le fait que ces décisions climatiques sont de nature à augmenter le risque d'une crise énergétique pour l'humanité en développement, ce que l'on oublie quand on brandit le « principe de précaution » : 4 milliards d'humains ont besoin du gaz, du pétrole et du charbon pour sortir de la misère. Un débat public transparent devrait exposer toutes les conséquences de nos choix à l'aune de ces incertitudes. La position la plus prudente et la plus raisonnable consisterait à attendre 2010 ou 2020 pour fixer des objectifs contraignants : d'ici là, 15 ans de données supplémentaires de qualité et une amélioration des modèles permettront certainement d'y voir plus clair. ■

Références

- Le rapport 2007 du GIEC est mentionné AR4, suivi de la section de référence et des pages correspondantes dans l'édition Cambridge University Press : Climate Change 2007. The Physical Science Basis.
- [1] Kiehl J.T. (2007), Twentieth century climate model response and climate sensitivity, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L22710, doi:10.1029/2007GL031383.
 - [2] Maasch K.A. et al. (2005), A 2000-year context for modern climate change, *Geografiska Annaler*, 87a, 7-15.
 - [3] Ohmura A. (2006), Observed Long-Term Variations of Solar Irradiance at the Earth's Surface, *Space Science Reviews*, 125, 1-4, 111-128.
 - [4] Pallé E. et al. (2004), Change in Earth's reflectance over the past two decades, *Science*, 1299-1301.
 - [5] Pinker R.T. et al. (2005), Do satellite detect trends in surface solar radiation ?, *Science*, 308, 850-854.
 - [6] Roe G. (2006), In defense of Milankovitch, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L24703, doi:10.1029/2006GL027817.
 - [7] Roe G.H., M.B. Baker (2007), Why is climate sensitivity so unpredictable ?, *Science*, 318, 629-632.
 - [8] Romanou, A., et al. (2007), 20th Century changes in surface solar irradiance in simulations and observations, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L05713, doi:10.1029/2006GL028356.
 - [9] Shaviv N. (2005), On Climate Response to Changes in the Cosmic Ray Flux and Radiative Budget, *JGR Space*, 110, A08105.
 - [10] Solanki S.K. et al. (2004), Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11.000 years, *Nature*, 431, 1084-1087.
 - [11] Stott L., et al. (2007), Southern Hemisphere and deep-sea warming led deglacial atmospheric CO2 rise and Tropical warming, *Science*, DOI: 10.1126/science.1143791.
 - [12] Usoskin I.G. et al. (2003), Millenium-scale sunspot number reconstruction : Evidence for an unusually active sun since the 1940s, *Phys. Rev. Lett.*, 91, 21, 211101-1/4.
 - [13] Veizer J. (2005), Celestial climate driver: A perspective from four billion years of the carbon cycle, *Geoscience Canada*, 32, 1, 13-28.
 - [14] Wang, Y.-M., et al. (2005), Modeling the Sun's Magnetic Field and Irradiance since 1713, *Astrophysical Journal*, 625, 1, 522-538.
 - [15] Wild M. et al. (2005), From dimming to brightening : decadal changes in solar radiation at Earth surface, *Science*, 308, 847-850.
 - [16] Wong T. et al. (2006), Re-examination of the observed decadal variability of Earth radiation budget using altitude-corrected ERBE/ERBS nonscanner WFOV data. *J. Climate*, 19, 4028-4040.
 - [17] Wunsch C. (2007), The Past and Future Ocean Circulation from a Contemporary Perspective, in *AGU Monograph*, 173, A. Schmittner, J. Chiang and S. Hemming (ed)., 53-74.



Hervé Nifenecker

Le nucléaire peut faire partie de la réponse énergétique au réchauffement climatique. Toutefois, la principale interrogation à propos de l'utilisation de cette énergie concerne la gestion des déchets et leur impact environnemental. Hervé Nifenecker expose ici, pour les lecteurs de Science et pseudo-sciences, quelques éléments utiles pour que chacun puisse se faire sa propre opinion à ce sujet.

Contrairement aux déchets chimiques industriels renfermant des éléments toxiques comme l'arsenic, le plomb, le cadmium dont la durée de vie est infinie, les déchets nucléaires renferment des radionucléides qui disparaissent avec le temps, même si, pour certains d'entre eux, il faut très longtemps. Par ailleurs plus les radionucléides vivent longtemps et moins ils sont dangereux ! En effet, qui dit grande durée de vie dit faible taux de désintégration. Par exemple l'iode 129, qui a une période de 15 millions d'années, est 700 millions de fois moins radioactif que l'iode 131, dont la période n'est que de 8 jours et qui a été responsable des cancers de la thyroïde de Tchernobyl. Or le public imagine souvent que les deux iodes sont les mêmes et ont les mêmes conséquences radiologiques !

Les déchets actuels, composés de produits de fission et d'actinides mineurs enrobés dans du verre, doivent être refroidis pendant quelques dizaines à une centaine d'années. Ils sont entreposés en surface ou en sub-surface,

sous surveillance, sans qu'aucune conséquence sur la santé publique n'ait jamais pu être observée.

La pratique actuelle d'entreposage en surface est globalement satisfaisante, même si elle peut être encore améliorée, et ce, aussi longtemps que la production d'électricité nucléaire continuera.

Dès que la puissance dégagée devient suffisamment faible pour ne plus nécessiter de refroidissement, il devient possible de stocker les déchets à quelques centaines de mètres de profondeur, à l'abri d'éventuelles agressions criminelles et des conséquences possibles de changements climatiques à long terme.

Le bon sens dit qu'un stockage à quelques centaines de mètres de profondeur serait encore



Hervé NIFENECKER est conseiller scientifique de l'IN2P3, l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (laboratoire du CNRS), et responsable de l'activité « Énergie » de la Société Française de Physique.

plus sûr qu'un stockage en sub-surface. Or tout se passe comme si l'on craignait davantage un stockage en profondeur qu'un stockage en surface !

Production de déchets

Ordres de grandeur

Un réacteur d'une puissance de 1000 MWe¹ produit environ 30 tonnes de combustibles usés par an (environ 3 m³). La principale partie de ces combustibles est composée d'uranium (environ 28,7 tonnes). Ils contiennent aussi environ 1 tonne de produits de fission dont 45 kg de produits de fission de durée de vie moyenne (césium 137 et strontium 90) et 65 kg de produits de fission à vie longue. Enfin ils contiennent environ 300 kg de plutonium et 20 kg d'actinides mineurs (américium, curium et neptunium).

La quantité de déchets finaux à stocker dépend de la conception que l'on a de l'avenir de la filière nucléaire.

Un scénario de sortie du nucléaire conduit à envisager que la totalité des combustibles usés doit être considérée comme devant être stockée en couche géologique profonde. La pratique du retraitement et du MOx² ne change pas grand chose à la validité de cette affirmation, car, au bout du compte, il faudra stocker l'uranium de retraitement, les combustibles MOx usés et les déchets du retraitement. On voit donc qu'environ 30 tonnes de déchets de haute activité et à vie longue (HAVL) destinés à un stockage géologique seront produits chaque année par réacteur de 1000 MWe.

Dans le cas contraire, celui d'un nucléaire durable reposant sur l'utilisation future de réacteurs surgénérateurs, aussi bien l'uranium de retraitement que le plutonium doivent être considérés comme des ressources et la quantité de déchets HAVL destinée au stockage géologique est réduite à environ une tonne par an. Il faut y ajouter la production d'une vingtaine de tonnes de déchets de moyenne activité et longue durée de vie (MAVL) ayant une radioactivité totale de quelques pour cent de celle des déchets HAVL, ne dégageant pratiquement pas de chaleur, et qui sont donc beaucoup plus faciles à gérer.

On voit qu'un scénario de sortie du nucléaire conduit à devoir gérer une quantité de déchets HAVL près de 30 fois plus importante qu'un scénario de nucléaire durable. Un tel scénario exigerait aussi de prendre rapidement la décision du stockage géologique puisqu'il supposerait la disparition assez rapide des compétences nucléaires qui assurent, actuellement, la sûreté des entreposages. Une telle disparition est déjà observable dans un pays comme l'Italie. Contrairement à ce qui s'est passé en Allemagne et en Belgique, une décision de sortie du nucléaire ne saurait donc être prise avant que le stockage géologique soit assuré. Réclamer la sortie du nucléaire et s'opposer à la réalisation d'un site de stockage géologique est incohérent, irresponsable et démagogique.

¹ Les réacteurs à eau pressurisée (REP) français ont des puissances de 900, 1300 et 1450 MWe

² Combustible constitué d'un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium.

Énergies primaires, énergies finales et déchets nucléaires

Quel sera l'impact des mesures d'économies d'énergie sur les émissions de CO₂ ? À ce sujet, beaucoup de confusions sont faites. La première serait de croire que toute baisse de la consommation finale entraîne mécaniquement une réduction des émissions de CO₂ à même hauteur. En réalité, l'impact en termes de rejets de gaz carbonique dans l'atmosphère dépend principalement de la source d'énergie économisée et de son mode de transformation en énergie finale. Ce qu'on appelle source d'énergie primaire est donc l'ensemble des produits énergétiques non transformés : le pétrole brut, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le bois, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie, l'énergie tirée de la fission de l'uranium par exemple. Cette énergie n'est pas toujours directement utilisable et doit donc être transformée en énergie finale (raffinage du pétrole, usines nucléaires ou hydroélectriques, fermes éoliennes ou panneaux solaires, pour produire de l'électricité, etc.).

Passer d'une énergie primaire à l'énergie finale va nécessiter un processus de transformation plus ou moins important et complexe selon les cas, avec des rendements énergétiques variables. C'est l'ensemble de cette chaîne, et son impact en émissions de gaz carbonique, qu'il faut considérer pour établir des comparaisons pertinentes et fonder une politique de réduction de CO₂.

Un exemple de cette confusion est donné par Hervé Nifenecker, reprenant le rapport du Groupe de travail « Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 »¹ présidé par Christian de Boissieu. Ce dernier déclare que « *l'énergie nucléaire en Europe représente 6 % de l'énergie finale, 2 % dans le monde, 17 % de l'énergie finale en France. Au vu de ces pourcentages, il n'apparaît pas justifié, pour bâtir une stratégie climat, de centrer le débat sur l'énergie nucléaire.* »

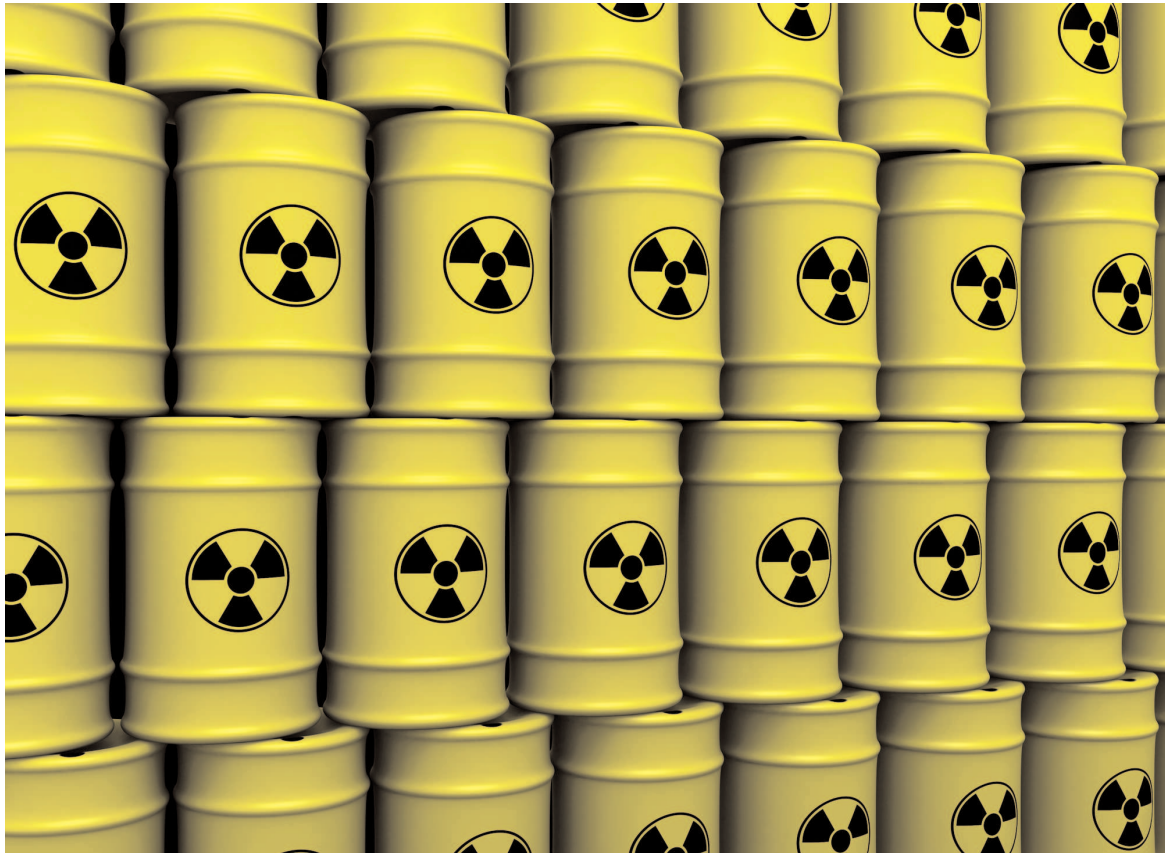
L'énergie nucléaire n'est bien entendu pas une énergie finale. Hervé Nifenecker s'est alors livré au calcul de l'impact qu'aurait eu un choix par tous les pays de l'OCDE similaire à celui effectué en France pour le nucléaire, en lieu et place des centrales à fiouls, gaz et charbon². Sa conclusion est qu'une telle politique aurait mené à « *augmenter la production nucléaire des pays de l'OCDE de près d'un facteur 3 tout en réduisant celle des centrales à charbon de près d'un facteur 8 (un facteur supérieur à 5 pour les centrales brûlant du fioul et de presque 6 pour les centrales à gaz), tout en maintenant constante la production d'électricité. La réduction des émissions de CO₂ aurait été de 4, 6 Milliards de tonnes de CO₂, soit plus du tiers des émissions totales (qui incluent celles dues au transport et au chauffage)* ».

Toutefois, la principale interrogation à propos du nucléaire concerne la gestion des déchets et leur impact environnemental, objet de l'article d'Hervé Nifenecker dans ce numéro de *Science et pseudo-sciences*.

J.-P.K.

¹ <http://www.industrie.gouv.fr/energie/prospect/facteur4-rapport.pdf>

² <http://ddata.over-blog.com/xxxyyy/1/22/10/22/journal-du-colloque.pdf>, page 3.



Comparaisons

Au niveau mondial l'électricité est produite à plus de 50 % par des centrales au charbon. Une centrale produisant 1 000 MWe consomme environ 4 millions de tonnes de charbon par an. Elle produit près de 300 000 tonnes de cendres renfermant 400 tonnes de métaux lourds toxiques dont 5 tonnes d'uranium et 13 tonnes de thorium. Notons que ces radioéléments ne sont pas gérés, contrairement, bien sûr, à ceux produits dans le cycle nucléaire. De plus, la centrale à charbon rejette chaque année 10 millions de tonnes de gaz carbonique dans l'atmosphère.

Il est intéressant de comparer le volume des déchets nucléaires à celui des autres déchets industriels toxiques. En 1998, dans l'Union Européenne, le volume de déchets nucléaires de haute activité (HAVL) était de 150 m³ (un cube de 5, 5 mètres de côté), le volume total des déchets nucléaires, y compris ceux de faible activité était de 80 000 m³ (un cube de moins de 45 mètres de côté), celui des déchets industriels toxiques de 10 millions de m³ (un cube de 215 mètres de côté) et celui de tous les déchets industriels de 1 milliard de m³ (un cube de 1 kilomètre de côté).

Les gestions des déchets industriels toxiques et des déchets nucléaires à court ou long terme sont difficilement comparables mais on peut noter des cas d'intoxication graves au plomb ou au mercure, même dans les pays développés, alors que dans ces mêmes pays on n'a jamais rapporté de cas d'exposition aux rayonnements ayant entraîné des conséquences significatives pour le public du fait de la gestion des combustibles usés ou des déchets de retraitement.

Le stockage en site géologique profond

Aussi longtemps qu'ils restent confinés sous terre, dans le site de stockage géologique, les déchets nucléaires ne présentent aucun danger pour le public. C'est la contamination des eaux superficielles par des radionucléides à vie longue qui peut constituer un risque pour le futur. Pour qu'une telle contamination se produise il faut :

- 1) D'abord que les conteneurs des déchets soient endommagés par une corrosion aqueuse, un processus qui devrait durer au moins 10000 ans.
- 2) Que les éléments radioactifs soient progressivement dissous dans l'eau. Pour ceux contenus dans les verres ce processus durerait plusieurs centaines de milliers d'années. Certains éléments comme le plutonium et l'américium sont, d'ailleurs, très peu solubles dans l'eau ce qui étale dans le temps le processus de dissolution.
- 3) Que les éléments radioactifs soient transportés par l'eau hors de la couche géologique de stockage. Dans l'argile cela a lieu par un processus de diffusion qui est très lent. Typiquement pour un site comme celui de Bures ce processus durerait entre quelques centaines de milliers d'années pour les éléments les plus mobiles (iode³, technétium 99, niobium 94) et beaucoup plus pour les moins mobiles (plutonium, uranium).
- 4) Que les éléments radioactifs passent dans la nappe phréatique de surface, ce qui est assez rapide en comparaison avec les processus précédents. À ce stade, les radionucléides les plus radioactifs, césium 137, strontium 90 et les principaux actinides (plutonium, américium et curium) auront disparu depuis longtemps ! Le neptunium lui-même, très faiblement radioactif, est très peu soluble dans les eaux souterraines et peu mobile. Une faible couche d'argile de quelques mètres d'épaisseur suffirait à ce qu'il ne puisse jamais revenir en surface. Or la couche d'argile du site de l'Est de la France a 150 mètres d'épaisseur ! Pratiquement, seule l'iode 129, très peu radiotoxique, devrait se retrouver dans les nappes phréatiques en liaison avec le site de stockage après quelques centaines de milliers d'années.

Risques pour la population

La règle fondamentale de sûreté imposée par les autorités de sûreté pour un stockage géologique recommande que l'augmentation de l'exposition des populations les plus exposées à tout moment du futur, n'excède pas le dixième de la radioactivité naturelle. Pour un stockage bien conçu⁴, toutes les simulations de retour des radionucléides à la biosphère effectuées montrent que cette limite ne devrait jamais être atteinte sauf, éventuellement, en cas d'in-

³ Actuellement, l'iode 129 est rejeté en mer à plus de 90 % lors du retraitement des combustibles, à la fois parce qu'il est très faiblement radioactif et parce qu'il se dilue dans l'iode naturel beaucoup plus abondant, ce qui réduit encore les quantités d'iode radioactif susceptibles d'affecter la thyroïde. L'iode 129 ne se retrouve en quantités significatives que dans les combustibles usés non retraités. Toutefois l'exigence de rejets « nuls » à la sortie des usines de retraitement pourrait conduire à une présence accrue d'Iode 129 dans le stockage.

⁴ C'est à dire refermé avec soin et respectant les limites de charge thermique nécessaires pour assurer le maintien des qualités de la couche géologique.

trusion volontaire dans le site de stockage, et ce pour les intervenants eux-mêmes⁵. Les riverains actuels des sites de stockage géologique et leur lointaine descendance ne risquent rien, à l'exception pour les proches descendants d'accidents liés aux transports divers relatifs à l'exploitation du stockage. Il reste à comprendre pourquoi cette innocuité du stockage géologique est aussi largement mise en doute dans les médias et le public. Sans doute les organisations institutionnelles n'ont-elles pas suffisamment informé le public sous prétexte qu'elles ne possédaient pas les évaluations définitives de risque... Si le GIEC⁶ avait adopté une telle attitude, nous en serions toujours à nous demander si le réchauffement climatique est une réalité.

Risques pour l'environnement

Alors qu'il ne fait plus de doute que les activités humaines sont responsables de la disparition de nombreuses espèces animales il est impossible de trouver un cas de disparition imputable à l'exploitation de l'énergie nucléaire. Bien plus, même dans les cas extrêmes de contamination radioactive comme lors des essais atmosphériques d'armes ou de la catastrophe de Tchernobyl, les biotopes ont assez rapidement retrouvé leur état initial alors même que la radioactivité résiduelle restait notable.

D'une façon générale, une quelconque influence sur la biosphère de la production d'électricité nucléaire ne pourrait être envisagée que si l'augmentation de la radioactivité moyenne qu'elle pourrait entraîner dépassait la valeur de la radioactivité naturelle. En France l'augmentation moyenne de la radioactivité ambiante due à la production d'électricité nucléaire est 5000 fois plus faible que la radioactivité naturelle. Par ailleurs, l'activité de la totalité des déchets produits pendant 50 ans de fonctionnement du parc de réacteurs français en absence de retraitement ne représenterait, au bout de 1000 ans que le millième de l'activité de la croûte terrestre française⁷, ce qui signifie que, même dans le cas extrêmement improbable où toute l'activité du dépôt serait relâchée dans l'environnement, l'augmentation de la radioactivité moyenne resterait très faible.

La séparation-transmutation

Dans le cadre d'un nucléaire durable mettant en œuvre des réacteurs surgénérateurs (comme l'est le réacteur Phénix et l'était le réacteur Super-Phénix) la séparation du plutonium et de l'uranium des combustibles usés est une nécessité. C'est d'ailleurs cette nécessité qui a justifié la construction de l'usine de La Hague. Après séparation et mise en réacteur le plutonium subit la fission ou, plus rarement, est transmuté en américium. L'uranium, quant à lui, est transmuté en plutonium. De leur côté les produits de fission et les actinides mineurs (neptunium, américium, curium) sont vitrifiés. Les verres de retraitement sont destinés au stockage géologique.

⁵ Voir par exemple H.Nifenecker et G.Ouzounian in « L'énergie de demain » EDP Sciences 2005 p. 429 et seq.

⁶ Groupement Intergouvernemental d'Étude du Climat.

⁷ On suppose que les déchets sont enfouis à 500 mètres de profondeur et on calcule l'activité du premier kilomètre de croûte terrestre.

Le développement des réacteurs surgénérateurs ayant été arrêté, l'usine de La Hague a été utilisée pour fournir le plutonium des combustibles MOx chargés dans certains réacteurs REP. Cette pratique permet d'économiser de l'uranium enrichi et n'entraîne qu'un modeste surcoût du kWh⁸. De plus, les compétences acquises grâce à l'usine de La Hague représentent un atout industriel de première grandeur pour l'avenir du nucléaire.

Les dimensions du stockage géologique sont essentiellement déterminées par le dégagement de chaleur des colis de déchets de haute activité. La réduction des dimensions du stockage pour en diminuer le coût est une motivation supplémentaire pour adopter une stratégie de séparation-transmutation. La seule extraction du plutonium permet de diviser par deux la charge thermique. Pour diminuer celle-ci pendant le premier siècle de stockage, il pourrait être économiquement intéressant de séparer le césium et le strontium et de les entreposer sur une longue durée pour décroissance⁹. La séparation et la transmutation de l'américium dans des réacteurs spécialisés ou dans les réacteurs surgénérateurs permettraient de gagner deux ordres de grandeur sur la charge thermique des déchets, et donc, une réduction comparable de la surface du site de stockage.

En conclusion, séparation et transmutation ne sont pas des préalables à la mise au point d'une gestion satisfaisante des déchets nucléaires mais pourraient en réduire notablement le coût. Par contre l'extraction du plutonium¹⁰ est une nécessité pour le développement d'un nucléaire durable basé sur des réacteurs surgénérateurs.

Le financement de la gestion des déchets

En l'état actuel le budget de l'ANDRA qui est chargée du stockage définitif des déchets nucléaires est abondé par les producteurs, essentiellement par EDF et AREVA. On peut se poser la question, comme l'a d'ailleurs fait l'OPECST¹¹, de savoir si cette solution reste fiable et valable dans le contexte de libéralisation du marché de l'électricité. Il est aussi légitime de s'interroger sur le financement des recherches sur la séparation-transmutation. ■

⁸ Environ 5 % selon le rapport Charpin, Dessus, Pellat

⁹ L'entreposage reste sous surveillance pendant au maximum trois cents ans. Le stockage en site géologique a vocation à pouvoir être « oublié » en toute sécurité.

¹⁰ Nous ne considérons ici que la filière de surgénération à partir de l'uranium. Une autre filière, à partir du thorium, pourrait présenter de l'intérêt mais tout y est à faire.

¹¹ Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

L'AFIS s'est associée à l'organisation du **colloque « Énergies et effet de serre »** qui s'est tenu au Palais du Luxembourg à Paris le 10 octobre 2007. Cette manifestation est partie du constat préalable que le problème principal posé est celui du climat et des rejets de gaz à effet de serre et non celui d'une pénurie d'énergie. L'objectif du colloque était d'attirer l'attention des médias sur une approche rigoureuse et rationnelle des politiques de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Informations et documents disponibles sur le site de :

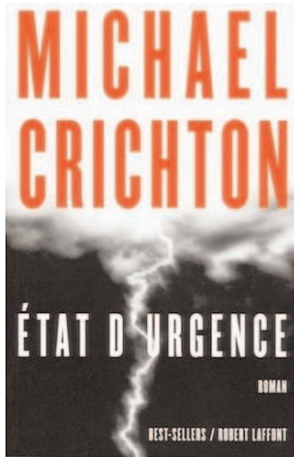
Sauvons le climat : <http://www.sauvonsleclimat.org/>

Michael Crichton

État d'Urgence

Collection Best sellers, Robert Laffont, 2005, 646 pages, 22 €

Existe en collection Poche, Pocket, 8,70 €



Michael Crichton est un écrivain de science-fiction remportant un succès mérité. Né à Chicago, Illinois, en 1942, docteur en médecine (psychiatre) de la *Harvard Medical School*, il publie son premier roman, *The Andromeda Strain* (*La variété Andromède*, 1969) alors qu'il est étudiant en médecine. Après un post doc au *Salk Institute for Biological Studies* il devient vite écrivain et scénariste de films à plein temps. Spécialisé dans le thriller technologique, il accède à la renommée mondiale avec son roman *Jurassic Park* (1990), puis le film du même nom dont il écrit le scénario avec Steven Spielberg (1993), et, enfin pour cou-

ronner le tout, avec la série culte dont il est le créateur et producteur... *ER* (autrement dit... *Urgence*, commencée en 1994).

Par-delà une maîtrise difficilement contestable de l'écriture et de la communication, Michael Crichton est aussi un auteur engagé dénonçant sans faiblesse le caractère régressif du fondamentalisme écologiste et décrois-sanciste. Dans un discours devenu célèbre « *Environmentalism as religion* »¹ prononcé en 2003 à San Francisco, Californie, il pointe le reformatage dans le credo des fondamentalistes de l'écologie politique des croyances et mythes judéo-chrétiens : une nature idéalisée (jardin d'Éden) dont la dégradation par la science et l'industrie (l'arbre de la connaissance) conduirait l'humanité vers une apocalypse planétaire (jugement dernier), et ce sans oublier le clin d'œil vers les rites alimentaires scellant la communauté des initiés auxquels la Vérité a été révélée (la communion par la nourriture biologique). En caractérisant l'écologisme comme semblant devenir la religion préférée des athées urbains, Michael Crichton ne se fait donc pas que des amis, ce qui n'entame pas pour autant son succès.

Avec son quatorzième roman, Michael Crichton s'essaie à la littérature engagée. L'exercice n'est pas rare dans le genre de la science-fiction. *État d'Urgence* (*State of Fear*, 2004) prend pour cible ceux qui s'appuient sur la mesure d'un réchauffement planétaire pour prêcher une vision catastrophiste de l'avenir de l'humanité et culpabiliser les êtres humains dans leur aspiration à vivre mieux ; il dénonce principalement la façon dont les fondamentalistes de l'écologie politique traitent l'information scientifique (sélection partielle et partielle, mise en perspective, etc.) et subsidiairement comment les médias leur emboîtent le pas.

Pour ce faire, *État d'Urgence* est construit comme un scénario de film. La trame générale est celle, éprouvée, du thriller technologique : une intri-

¹ <http://www.michaelcrichton.com/speech-environmentalismasreligion.html>.

gue à rebondissements efficace, servie par la mise en œuvre, à des fins criminelles, de hautes technologies que seuls des agents spéciaux diplômés du MIT arriveront à déjouer. Une grande organisation planétaire de protection de l'environnement instrumentalise sans vergogne un groupuscule considérant l'action illégale, voire criminelle, comme étant légitime au regard des enjeux : l'objectif poursuivi est de créer de toute pièce, en mobilisant les technologies disponibles, des événements catastrophiques (tsunami, orage dévastateur, etc.) afin d'accélérer, par leur médiatisation, la prise de conscience par la population désinformée par les lobbies industriels que la planète court vers la catastrophe. Le travail de documentation technique réalisé par Crichton permet de rendre parfaitement crédible – même si évidemment improbable – la dimension technique du scénario.

À cette trame classique du genre, Crichton rajoute une troisième dimension. Ainsi, dans les moments de respiration de l'intrigue, Crichton se mute en propagandiste efficace des thèses hostiles au réchauffement planétaire. Sur la base d'un travail de documentaliste scientifique sérieux, technique qu'il maîtrise à l'évidence, Crichton s'évertue à démontrer méthodiquement la « théorie du réchauffement planétaire » ; il utilise pour ce faire les mêmes outils de propagande, et notamment la même sélectivité partielle de l'information, que ceux qui érigent l'écologie politique en nouvelle religion. L'exercice, parfaitement documenté de nombreuses références de publications scientifiques et graphiques, est remarquablement réalisé et d'une redoutable efficacité.

Ce faisant, Crichton a tendu un piège dans lequel la plupart des sites militants de la cause environnementaliste sont tombés. En effet, les thèses de Crichton sont connues, et, si elles épousent la posture de l'écologiste sceptique selon Lomborg, elles ne se satisfont quand même pas de ce qu'une lecture au premier degré de ce qui est défendu dans le roman pourrait suggérer. Michael Crichton se fait binaire le temps d'un roman pour mieux tourner en dérision le caractère binaire des comportements qu'il dénonce. Cet objectif est d'autant mieux atteint qu'il secoue dans le même mouvement la torpeur du citoyen endormi et réveille la pointe de scepticisme salutaire qu'une communication souvent à sens unique et volontiers prédicatrice en matière climatique pourrait avoir étouffé.

Le style d'écriture de Crichton, qui a fait depuis longtemps ses preuves cinématographiques, est aussi parfaitement radiophonique. C'est ainsi que même si vous avez déjà lu la version française du roman publiée en français en 2005, je ne peux que vous conseiller de télécharger l'excellente version lue par l'acteur François d'Aubigny que le site www.audible.fr met à votre disposition pour vous accompagner sur votre lecteur audio portable (iPod, etc.) ou sur votre lecteur de CD. Quelles que soient vos convictions en matière climatique, je suis prêt à parier qu'après avoir lu et/ou entendu *État d'Urgence*, vous n'écoutez plus de la même façon le présentateur du journal télévisé quand il vous commentera la tornade du jour comme une illustration supplémentaire des phénomènes météorologiques extrêmes toujours plus fréquents que vous devrez attendre du fait du réchauffement climatique...

Michel Naud

Agriculture biologique et sécurité alimentaire mondiale

Léon Guéguen

Après avoir relevé dans les conclusions de l'article de Léon Guéguen sur l'agriculture biologique (*Science et pseudo-sciences* n° 276, mars 2007) que ce mode de production resterait « de niche » et « ne permettrait pas de nourrir l'humanité », un lecteur signale opportunément qu'une Conférence internationale de la FAO sur l'agriculture biologique et la sécurité alimentaire vient d'avoir lieu à Rome (3-5 mai 2007) et aboutit à des conclusions très différentes. Il cite en particulier deux phrases extraites du communiqué de presse : « *Le rapport cite des modèles récents sur l'approvisionnement mondial qui montrent que l'agriculture biologique peut produire assez par tête d'habitant pour nourrir la population actuelle de la planète* », « *Ces modèles suggèrent que l'agriculture biologique a le potentiel de satisfaire la demande alimentaire mondiale, tout comme l'agriculture conventionnelle d'aujourd'hui, mais avec un impact mineur sur l'environnement* ».

Léon Guéguen revient ici sur ce sujet. Toutefois, en ce qui concerne le communiqué de presse de la FAO, et après l'écriture du texte ci-dessous, un nouveau communiqué de presse de l'organisation internationale (10 décembre 2007), signé de son directeur général, dément l'essentiel des conclusions optimistes exprimées dans le communiqué précédent (juin 2007).

Le « Grenelle de l'environnement » a mis l'accent sur l'agriculture biologique et sur ses perspectives de développement. Si l'on ne considère que les raisons environnementales légitimes, les pays développés comme la France peuvent s'offrir le luxe d'augmenter la production et la consommation de produits Bio. Cependant, l'argument avancé ne peut être la nutrition et la santé humaine, car la valeur qualitative ajoutée n'est pas significative. Et même si les aliments Bio étaient « meilleurs pour la santé », à quoi servirait-il de consommer un repas Bio par semaine en mangeant « n'importe quoi » dans les vingt autres repas ?

Alors que l'on va droit vers une pénurie mondiale d'aliments de base (céréales, pomme de terre, lait...), il semble déraisonnable d'encourager à grande échelle une forte et inévitable diminution des rendements. De plus, si les prix des produits Bio diminuent par suite d'une offre plus grande, comme d'aucuns l'espèrent, l'agriculteur AB y trouvera-t-il encore son compte sans des subventions importantes ? Par exemple, acceptera-t-il des rendements faibles en blé alors que les cours mondiaux flambent ? Il devra aussi penser à son revenu, à sa survie...et éventuellement à celle des futurs 9 milliards

Léon Guéguen est Directeur de Recherches honoraire de l'Inra, ancien directeur du Laboratoire de nutrition et sécurité alimentaire du Centre de recherches de Jouy-en-Josas, membre de l'Académie d'Agriculture de France et rapporteur à l'Afssa.

d'habitants de la planète ! Ne serait-il pas plus sage d'encourager une forme d'agriculture raisonnée, encore plus durable, socialement et économiquement acceptable ?

Les conclusions de la FAO

Les termes du communiqué d'un organisme aussi connu que la FAO, largement mis en avant par les tenants de l'agriculture biologique, sont en effet pour le moins surprenants et ne correspondent pas bien au contenu du rapport et encore moins aux déclarations d'autres documents de la FAO¹, selon lesquelles « *au niveau mondial...les agriculteurs biologiques ne peuvent produire assez pour nourrir tous les habitants de la planète* » (Rapport sur l'agriculture biologique et la FAO. Questions fréquemment posées, 2002). Faut-il voir dans ces différences d'évaluation le fait que la récente conférence était co-organisée par un groupe de travail représentant tous les principaux mouvements et associations nationales et internationales de l'écologie et de l'agriculture biologique et que presque tous les intervenants y étaient affiliés ? Les avis exprimés dans ce rapport sont en effet unanimes dans l'éloge de ce mode de production et il y manque curieusement une discussion critique des modèles de prévision utilisés.

Les zones d'agriculture pluviale traditionnelle...

Toutefois, il est vrai que la principale cible de cette Conférence était les pays en voie de développement, pratiquant une forme d'agriculture traditionnelle peu productive. En effet, il est admis que la conversion à l'agriculture biologique conduit, dans les pays développés, à des baisses de rendement pouvant atteindre 50 %. De telles fortes baisses de rendement ne se produiraient pas, du moins à courte échéance, dans les zones irriguées dites de la Révolution verte. En revanche, des rendements plus élevés peuvent être attendus dans les zones d'agriculture pluviale traditionnelle, notamment en Afrique sub-saharienne.

Ce dernier point n'est pas contestable, car l'immense majorité des agriculteurs y pratiquent déjà sans le savoir une certaine forme d'agriculture biologique, sans cahier des charges et sans certification mais sans intrants chimiques (engrais, produits phytosanitaires) parce qu'ils n'ont pas les moyens de se les procurer, et gagneraient à appliquer plus rigoureusement les principes de l'agriculture biologique européenne. Ils apprendraient ainsi à mieux gérer les ressources locales, à tirer profit de la rotation des cultures et de l'association des espèces (notamment avec des légumineuses), à organiser le travail d'une abondante main-d'œuvre, peut-être à lutter contre les ennemis des plantes. À ce niveau, des gains de productivité sont sûrement possibles et il est vrai qu'une production localisée est une garantie d'accessibilité aux aliments et de stabilité de l'approvisionnement.

¹ Communiqué lui-même démenti depuis par une mise au point du Directeur Général de la FAO (10 décembre 2007, voir encadré).

Communiqué de presse de la FAO

10 décembre 2007 (extraits)

« Le Directeur général de la FAO, M. Jacques Diouf, a déclaré aujourd'hui que la FAO n'avait aucune raison de croire que l'agriculture biologique puisse remplacer les systèmes agricoles traditionnels pour garantir la sécurité alimentaire mondiale. M. Diouf commentait des informations parues récemment dans la presse et les médias indiquant que la FAO approuvait l'agriculture biologique en tant que solution à la faim dans le monde.

“Nous devons recourir à l'agriculture biologique et l'encourager”, a déclaré M. Diouf. “Elle produit des aliments sains et nutritifs et représente une source croissante de revenus, pour les pays développés comme pour les pays en développement. Mais il n'est pas possible de nourrir aujourd'hui six milliards de personnes, et neuf milliards en 2050, sans une utilisation judicieuse d'engrais chimiques”. » [...]

En mai de cette année, la FAO a accueilli une Conférence internationale sur l'agriculture biologique. Selon l'un des documents présentés à cette occasion – mais il ne s'agissait pas d'un document de la FAO – l'agriculture biologique devrait pouvoir produire suffisamment d'aliments pour nourrir la population mondiale actuelle. [...]

Il n'empêche que, selon la FAO, compte tenu des données et des modèles concernant la productivité de l'agriculture biologique par comparaison à l'agriculture traditionnelle, le potentiel de l'agriculture biologique n'est pas suffisant, loin s'en faut, pour nourrir le monde.

<http://www.fao.org/newsroom/fr/news/2007/1000726/index.html>

... et les régions du monde les plus productives

Cependant, cette augmentation limitée des rendements ne pourrait certainement pas compenser l'énorme baisse de production dans les régions du monde les plus productives. De plus, comment expliquer la persistance de rendements acceptables et donc la durabilité d'une agriculture traditionnelle améliorée dans le sens AB européen, dans un système autarcique renonçant (ou ne pouvant avoir recours) à tout intrant chimique minéral ou organique, même de substitution, d'éléments fertilisants (engrais minéraux, aliments du bétail) ? Un tel système ne peut évidemment pas être durable pour la fertilité des sols ! Comment réduire les énormes pertes (souvent plus de la moitié) de récolte sur pied dues aux insectes ravageurs ou aux maladies des plantes, ou pertes après la récolte, sans le recours à des traitements phytosanitaires efficaces ? Sans doute plus que dans les régions tempérées, ce mode de production a des limites qu'il semble parfois utopique d'espérer franchir !

Le monde pourra-t-il nourrir 9 milliards d'habitants en 2050 ?

D'aucuns prétendent aussi que la production actuelle mondiale de céréales (maïs, blé, riz...) serait suffisante pour nourrir bien plus que les 6,5 milliards d'habitants actuels de la planète. Ils oublient sans doute que la moitié de cette production mondiale (environ 2 milliards de tonnes) est destinée



à l'alimentation animale, principalement des volailles et des porcs. Il faudrait donc décréter que le modèle humain omnivore est réservé aux nantis et que tous les autres, c'est-à-dire l'immense majorité, devraient se tourner vers le végétarisme ! De plus, une telle affirmation est particulièrement malvenue dans une période où les stocks

mondiaux de céréales sont au plus bas et où, depuis plusieurs années, la production est inférieure à la consommation. Et il en sera de même pour le lait !

De plus, le tableau précédent ne concerne que la situation présente, mais qu'advient-il dans 40 ans, lorsqu'il faudra nourrir 9 milliards de bouches, soit 2,5 milliards de plus, et y ajouter les 850 millions qui ont actuellement faim, sans compter les deux milliards qui ne sont pas affamés mais qui souffrent de carences diverses en minéraux, oligoéléments et vitamines, aux conséquences pathologiques graves ? Un débat récurrent, notamment à l'Académie d'Agriculture de France, porte sur le thème « Le monde pourra-t-il nourrir 9 milliards d'habitants en 2050 ? ». Il y a toutes les raisons d'être pessimiste, même en intensifiant encore l'agriculture dite productiviste. En effet, tous les experts s'accordent pour dire qu'il faudra doubler la production alimentaire mondiale !

Pour atteindre cet objectif, plusieurs moyens sont envisageables. Il ne faut pas trop compter sur l'augmentation des surfaces cultivables (sauf déforestation abusive condamnable), ni sur celle des terres irrigables (la disponibilité en eau étant limitée), qui chacune ne dépasserait pas 8 %. De plus, cette augmentation des surfaces utiles sera vite absorbée par la production des agrocarburants et par l'alimentation animale, car la consommation de produits animaux augmentera inexorablement avec le pouvoir d'achat dans tous les pays émergents. La seule solution passera donc par l'intensification de la production agricole, qui n'est pas possible sans le recours aux engrais minéraux et aux traitements phytosanitaires. De plus, par son interdiction dogmatique des PGM (plantes génétiquement modifiées), qui pourraient (peut-être dans un avenir proche) permettre de remplacer partiellement les engrais azotés ou de protéger les cultures ou les récoltes sans recourir aux pesticides, l'agriculture biologique se prive d'un potentiel de progrès qui pourrait être utile pour faire face à une forte augmentation de la demande alimentaire.

Il n'est pas nécessaire, pour espérer bien nourrir la planète, de défendre de manière inconditionnelle l'agriculture dite industrielle, car une agriculture plus artisanale, donc socialement plus acceptable pour certains, aboutirait sûrement aux mêmes résultats, mais à la condition d'être moderne et de ne pas refuser le progrès scientifique et technique. ■

Dossier OVNI

La probabilité de vies extraterrestres, et la probabilité de leur visite sur la Terre

Si nous acceptons l'idée que la vie a jailli simplement par le jeu des lois physiques et chimiques, il s'ensuit de toute vraisemblance que la vie n'est pas limitée à la Terre.

Isaac Asimov, L'univers de la science, 1986.



Depuis, des centaines de planètes ont été découvertes gravitant autour d'autres étoiles de notre galaxie. Certaines pourraient avoir des conditions propices à l'éclosion de la vie. Cette vie a-t-elle pu se développer jusqu'à une forme intelligente ? Peut-on passer de la probabilité d'une vie intelligente, quelque part dans la galaxie, à la probabilité d'une visite de notre planète par une civilisation extraterrestre ? Quel crédit accorder aux apparitions d'OVNI ? Quel bilan tirer de 30 ans d'observations menées par un organisme rattaché au CNES ?

Sommaire du dossier

Est-il rationnel de croire aux visites d'extraterrestres ? (Jean Bricmont)	37
Trente ans d'études du CNES. Un livre aux éditions book-e-book.	
Entretien avec David Rossoni, Éric Maillot et Éric Déguillaume	42
La recherche d'intelligence extraterrestre (Olivier Esslinger)	49

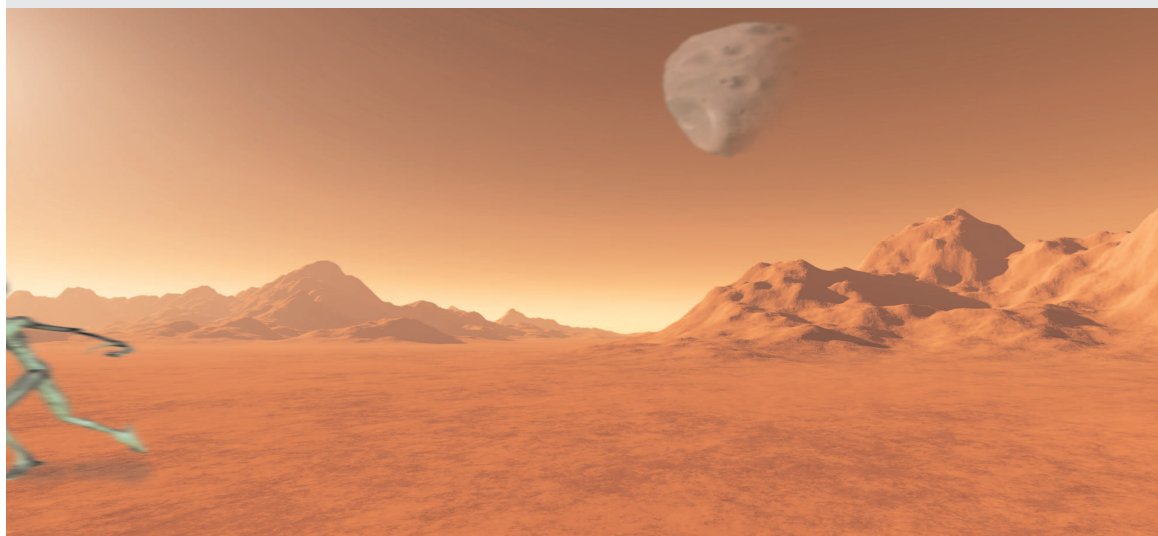


La guerre des mondes, un film tiré du roman de H.G. Wells met en scène une invasion par des extraterrestres aux intentions belliqueuses.

Vie extraterrestre et ovnis

C'est étrange comme l'expression « vie extraterrestre » peut être connotée. La vie extraterrestre, dans nos représentations les plus communes, ce sont les petits hommes verts, l'invasion, la science-fiction, mais aussi l'ufologie, les apparitions d'ovnis et les enlèvements. Beaucoup moins l'exobiologie. Pourtant la vie extraterrestre, ce peut être de simples bactéries, ou bien des traces de vie passée n'ayant pas buissonné faute de conditions favorables. Mais la vie dans cet état mal défini ne passionne pas les foules. C'est pourtant celle qui pourrait raisonnablement être découverte près de chez nous – peut-être dans le système solaire –, et permettrait de mieux cerner le processus qui mène à elle. Et la recherche d'exoplanètes alors ? Elle cherche activement une petite sœur à la Terre. Les scientifiques lancés dans cette quête pensent surtout que les découvertes dans ce domaine apporteront un éclairage à la formation du système solaire, donc de la Terre, avant de nous dire si elles peuvent abriter la vie. Car tout n'est pas expliqué dans le domaine de la formation de notre petit monde solaire. La découverte d'exoplanètes géantes gazeuses très proches de leur étoile a mis à mal le modèle de formation classique de nos planètes solaires. Les objectifs des scientifiques sont donc souvent bien éloignés des préoccupations du public, et ce ne sont pas les médias télévisuels qui vont arranger les choses. Non pas qu'il faille considérer les apparitions d'ovnis comme quantité négligeable, mais au moins que cette passion ne prenne pas la place de la connaissance dans l'esprit du plus grand nombre ! Ce n'est pas le cas pour l'instant. En attendant une meilleure vulgarisation des recherches astrophysiques, on constate que la préoccupation de rassembler ufologues et sceptiques est affichée et annoncée au CNES, mais est beaucoup moins mise en pratique. Le CNES refait une jeunesse à son service d'ufologie et promet de mettre en ligne les témoignages et enquêtes des trente dernières années. Mais pour l'instant, le site du GEIPAN est d'une grande pauvreté et peu scientifique. Les ufologues y chercheront peut-être des preuves d'existence d'extraterrestres. Y verront-ils certains biais dans les enquêtes ?

Agnès Lenoire



Est-il rationnel de croire aux visites d'extraterrestres ?



Jean Bricmont

Lorsque les Conquistadors sont arrivés en Amérique à bord d'ovnis (objets flottants non identifiés), il n'a pas fallu longtemps pour que les habitants se rendent compte, pour leur malheur, qu'il ne s'agissait pas d'une illusion, puisque, peu de temps après, ils mouraient en grand nombre. Les gens qui soutiennent que les ovnis démontrent la présence d'extraterrestres visitant notre planète doivent expliquer pourquoi ces visites n'ont pas de conséquences manifestes pour nous ; pourquoi, par exemple, ces extraterrestres ne s'emparent-ils pas, mettons, de la Maison Blanche ? À cette question « naïve », on peut évidemment répondre qu'ils ont une autre psychologie que la nôtre, qu'ils aiment nous observer tout en étant discrets, etc. La question que je voudrais brièvement discuter est de savoir dans quelle mesure cette réponse-là est rationnelle. Pour ce faire, je vais comparer la croyance aux visites d'extraterrestres à la croyance aux miracles ou, plus exactement, appliquer la même règle de rationalité aux deux types de croyances.

Il n'est jamais rationnel de croire aux miracles

En ce qui concerne les miracles, un argument philosophique important est celui avancé par David Hume pour montrer qu'il n'est jamais rationnel de croire aux miracles¹. L'argument est simple et a une portée très générale. Supposons, comme c'est le cas pour la plupart des gens, que vous n'ayez jamais vu un miracle vous-même, mais que vous ayez simplement entendu des gens vous rapporter (par exemple via la Bible) l'existence de miracles². Est-il rationnel d'y croire ? Non, répond Hume, parce que vous savez, par votre expérience personnelle, qu'il existe des gens qui se font des illusions ou qui cherchent à tromper d'autres personnes. Par contre, un miracle,

¹ Il convient de distinguer soigneusement entre cet argument sceptique par rapport aux miracles et le scepticisme général vis-à-vis de toutes nos connaissances qui est souvent ce que l'on retient de la philosophie de Hume. Mais Hume considère qu'il faut traiter le scepticisme général, en pratique, « par la négligence et l'inattention » ; et, en effet, s'il prenait réellement au sérieux le scepticisme général, pourquoi aurait-il besoin d'un argument spécifique pour mettre en doute la croyance aux miracles ?

² Le problème se pose différemment pour ceux qui pensent avoir vu un miracle ou des extraterrestres. La question est alors de savoir dans quelle mesure il faut faire confiance à ses propres sens lorsqu'ils nous font « voir » des choses que presque personne d'autre ne voit.

Ce texte reprend une partie de la postface du livre Les OVNI du CNES, trente ans d'études officielles (1977-2007) de David Rossoni, Éric Maillot et Éric Déguillaume. Avec l'autorisation des auteurs, que nous remercions.

vous n'en avez aucune expérience personnelle. Par conséquent, il est plus rationnel de croire que le fait que vous entendiez un récit de miracle s'explique en supposant que quelqu'un se trompe ou vous trompe plutôt qu'en supposant qu'un miracle s'est réellement produit. Ou, pour exprimer autrement la même idée, on peut faire remarquer que, lorsqu'on entend un récit de miracle, le « fait brut », directement perceptible, qu'il faut chercher à expliquer, ce n'est pas le miracle, mais le fait qu'on vous dit qu'un miracle s'est produit. Or l'explication de ce phénomène-là est facile : on peut toujours penser que ceux qui affirment l'existence du miracle cherchent à vous tromper, se trompent ou sont trompés par d'autres.

Hume ne dit évidemment pas qu'il ne faut croire qu'en ce qu'on perçoit directement, mais plutôt qu'il faut exiger de son interlocuteur que, si ce qu'il dit contredit l'ensemble de nos expériences passées, il apporte des preuves de ce qu'il avance qui soient plus crédibles que ces expériences elles-mêmes. En ce sens, l'argument du philosophe écossais renvoie aux principes fondateurs du scepticisme scientifique. Il se rapproche ainsi de l'adage « une affirmation extraordinaire requiert des preuves extraordinaires », popularisé notamment par Carl Sagan. De là découle aussi la nécessaire utilisation du principe d'économie, qui veut que soient d'abord examinées les explications potentielles les plus simples avant d'envisager des explications extraordinaires.

Une méthode qui s'applique aussi aux visites d'extraterrestres

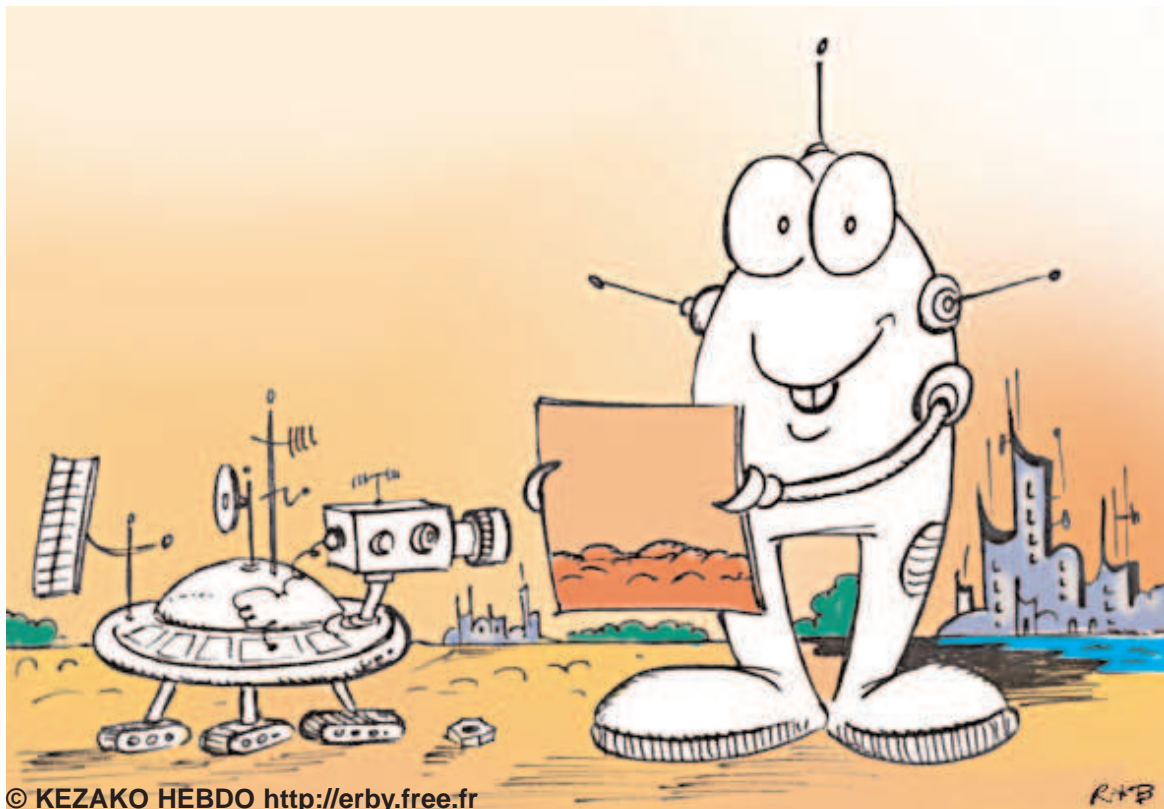
L'argument de Hume est important non plus tant en ce qui concerne les miracles religieux traditionnels, auxquels peu de gens croient aujourd'hui, mais parce qu'il donne un bon exemple de la façon rationnelle de procéder pour effectuer un tri entre les diverses opinions auxquelles nous sommes confrontés. On peut et on doit poser la même question au garagiste qui vend des voitures d'occasion, au banquier qui fait miroiter des dividendes fabuleux, à l'homme politique qui promet la sortie du tunnel après des années d'austérité, au journaliste qui rend compte d'événements se passant dans des pays lointains, ainsi qu'au physicien, au prêtre ou au psychanalyste : quels arguments me donnez-vous pour qu'il soit plus rationnel de croire ce que vous dites plutôt que de supposer que vous vous trompez ou que vous me trompez ? Remarquons qu'au temps de Hume, divers miracles étaient attestés par les plus hautes autorités, ce qui ne peut que nous encourager aujourd'hui à porter un regard résolument critique sur divers témoignages supposés irréfutables. De plus, la longue liste des erreurs scientifiques passées (par exemple, en médecine) rend le défi du sceptique encore plus difficile à relever.

Qu'est-ce que cet argument nous apprend sur les visites d'extraterrestres ? Si je n'ai pas vu, personnellement, d'extraterrestres et que j'entends simplement d'autres personnes me rapporter, soit qu'elles en ont vu elles-mêmes, soit qu'elles ont entendu d'autres personnes dire qu'elles en ont vu,

je dois me poser la question de Hume : quelles raisons ces personnes me donnent-elles de croire ce qu'elles disent plutôt que de croire qu'elles me trompent ou se trompent ? Il est vrai que les assertions les plus fréquentes ne portent pas directement sur les extraterrestres, mais sur les ovnis, qui sont supposés en être les symptômes. Mais la même question se repose néanmoins : quelles raisons me donne-t-on de croire qu'il s'agit bien d'intelligences extraterrestres et non pas d'un phénomène déjà connu mal interprété ? Dans la critique de la religion, il y a ce qu'on appelle le « Dieu des trous », c'est-à-dire que certains invoquent Dieu pour expliquer tout ce que la science n'explique pas – mettons l'origine de la vie ou de l'Univers. L'invocation d'extraterrestres est du même type : les phénomènes observés sont supposés être inexplicables par des causes terrestres, de façon tellement manifeste, qu'ils indiquent nécessairement la présence d'extraterrestres. La réponse ici est en partie la même que pour le Dieu des trous : pourquoi croyons-nous connaître tellement bien les phénomènes terrestres, pour être sûrs qu'une explication fondée sur ces phénomènes est impossible ? En particulier, pourquoi croyons-nous connaître si bien les problèmes liés à la perception humaine ?

Pourquoi les extraterrestres sont-ils si discrets ?

Mais ce qui nous intéresse surtout, c'est d'examiner le contre-argument à la question naïve : pourquoi les extraterrestres ne se manifestent-ils pas de façon indiscutable ? Quelles raisons avons-nous de croire que les extra-



Pour certains, les extraterrestres nous ont visités, mais, respectant une prétendue loi morale universelle consistant à ne pas altérer le processus évolutif de la planète visitée, ils auront pris toutes les dispositions pour ne pas être vus.



terrestres ont une autre psychologie, aiment être discrets, etc. ? *A priori*, aucune ; le simple fait que l'existence dans l'Univers d'êtres intelligents très différents de nous soit possible n'est pas un argument en faveur de leur présence sur Terre. Le même problème se pose exactement de la même façon à propos des miracles. Une des objections classiques à la croyance aux miracles est « pourquoi Dieu n'aime-t-il pas les amputés ? », c'est-à-dire pourquoi les guérisons « miraculeuses » ne font-elles jamais repousser des membres amputés (de façon vérifiable) ? Mais évidemment, il est *possible* que Dieu n'aime pas les amputés (c'est sa psychologie qui est ainsi faite) ; il est tout aussi *possible* qu'il réponde sélectivement et arbitrairement à nos prières : il en soigne certains et aggrave le cas des autres, de façon à ce qu'il soit impossible de détecter statistiquement l'efficacité des prières (après tout, dans certaines versions du christianisme, c'est exactement ce qui se passe avec la *grâce*, qui est donnée aux uns et pas aux autres, sans que l'on sache vraiment pourquoi). Dans le cas des ovnis, la situation est encore plus paradoxale : d'une part, nous devons supposer que ces extraterrestres sont super-intelligents et cherchent à ne pas être vus (pour expliquer leur absence de visibilité manifeste), y parviennent quand ils sont recherchés par des scientifiques menant des enquêtes systématiques, mais sont néanmoins suffisamment stupides pour se laisser apercevoir par certains « amateurs ». Il faut une certaine dose de bonne volonté pour trouver ce scénario plausible.

Une autre façon d'énoncer le problème, c'est que nous n'avons aucune expérience de telles divinités ou d'extraterrestres ayant une autre psychologie. Un simple argument de possibilité n'est nullement un argument de

Abonnement, adhésion et commandes

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

- ☐ Cotisation pour l'année 200821 €

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

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

Sous-Total abonnement et cotisation :€

Abonnés, faites des cadeaux à demi-tarif !

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

Destinataires du ou des cadeaux :

Nom : Prénom :

Adresse complète :

Nom : Prénom :

Adresse complète :

(début de l'abonnement au prochain numéro).

Commande d'anciens numéros (indiquez les numéros, voir page 4 de cet encart)

- ☐ 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 :

Mél : Profession*

Chèque à l'ordre de l'AFIS (uniquement en France) ou virement IBAN : FR 65 2004 100001 2100000P020 25. BIC : PSSTFRPPPAR. N° de compte : 20041 / 00001 / 2100000P020

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

Mél : service.abonnements@pseudo-sciences.org

Sur *pseudo-sciences.org* et dans notre revue

Einstein et l'astrologie : une citation fausse qui a la vie dure un jury de La Sorbonne victime d'un vieux canular d'astrologues

« L'astrologie est une science en soi illuminatrice. J'ai appris beaucoup grâce à elle, et je lui dois beaucoup. Les connaissances géophysiques mettent en relief le pouvoir des étoiles et des planètes sur le destin terrestre. À son tour, en un certain sens, l'astrologie le renforce. C'est pourquoi c'est une espèce d'élixir de vie pour l'humanité ».

Cette citation, attribuée à Einstein par Élisabeth Teissier, est mise en exergue de sa thèse. Aucun des membres de son jury n'a été troublé par l'absence de référence pour l'accompagner, aucun n'a cherché à en vérifier l'authenticité. Pourtant, de tels propos sont pour le moins étonnants quand on connaît l'œuvre et les idées d'Einstein. Peut-être est-ce parce que des sites Internet d'astrologie et de nombreux ouvrages d'astrologues reprennent ce texte en l'attribuant à l'illustre physicien que nos dignes professeurs de la Sorbonne se sont convaincus du sérieux de la citation, succombant au rigoureux « si c'était faux, ça se saurait »... Troublés, nous avons donc mené l'enquête.

Lire la suite sur notre site Internet...

L'homéopathie en médecine vétérinaire

Un argument courant contre l'homéopathie est que, compte tenu de son mode d'action peu plausible, les résultats observés sont dus à l'effet placebo. Ses partisans mettent en avant des résultats positifs sur de jeunes enfants ou des animaux, qui ne devraient pas être sensibles à l'effet placebo. Le présent article montre qu'en médecine vétérinaire cet argument est simpliste et inexact.

Lire la suite sur notre site Internet...

Tabacologie et psychanalyse

La publication du Livre noir de la psychanalyse a suscité de nombreux débats dans notre pays, un des derniers bastions de cette forme de psychiatrie. Le chapitre « Les victimes de la Psychanalyse » est particulièrement éloquent ; de telles histoires sont malheureusement fréquentes. Personnellement, dans le cadre d'une consultation de tabacologie, les faits observés suscitent les réflexions suivantes.

Lire la suite sur notre site Internet...

Les tables tournantes de Victor Hugo à Jersey. Vers une explication du mystère

Au mois d'août 1852, Victor Hugo, chassé de France par le coup d'État de Louis-Napoléon Bonaparte, se réfugie d'abord en Belgique, puis à Jersey, où il loue près de Saint-Hélier, pour y vivre avec les siens, Marine Terrace, une maison isolée dans une vallée sinistre où s'engouffrent les tempêtes de la Manche. Dans son ouvrage *Victor Hugo et le spiritisme*, le docteur Jean de Mutigny décrit cette demeure prédestinée à abriter bientôt des scènes étranges : « *Pour tout paysage la mer, les rochers dantesques, un dolmen et un cimetière voisin pour égayer le tout. D'ailleurs la plage, si l'on fait foi aux habitants du pays, est hantée. On peut y voir, pendant les*

nuits de pleine lune, un décapité qui erre inlassablement à la recherche du repos éternel, il y a aussi la Dame blanche, jeune femme infanticide qui apparaît de temps en temps sur les rochers ; une Dame noire, ancienne druidesse qui aurait immolé son père sur un dolmen au cours d'une cérémonie, et une certaine Dame grise, dont on ignore les antécédents ».

Lire la suite sur notre site Internet...

Radiophobie, fantasmes et réalités

L'histoire commence, fin mars 2000, dans le Gard, lorsqu'un membre bénévole de la CRIL-RAD (Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité) relève un taux de radioactivité supérieur aux valeurs habituelles sur la plage de l'Espiguette proche du Grau du Roi. Il alerte son association qui procède à des mesures complémentaires. Les médias, informés - pourquoi si vite ? - sonnent la charge. Les stations de radio France propagent la nouvelle. Sur les lieux, on parle de déchets de la centrale nucléaire de Marcoule qu'on aurait déversés nuitamment sur les plages. D'autres évoquent un mystérieux minéralier qui se serait échoué... on ne sait où et dont la cargaison était... on ne sait quoi. Les plus pessimistes commencent à compter les centaines, voire les milliers, de personnes qui pourraient avoir été contaminées, quant aux hypocondriaques, ils commencent à se sentir mal...

Lire la suite sur notre site Internet...

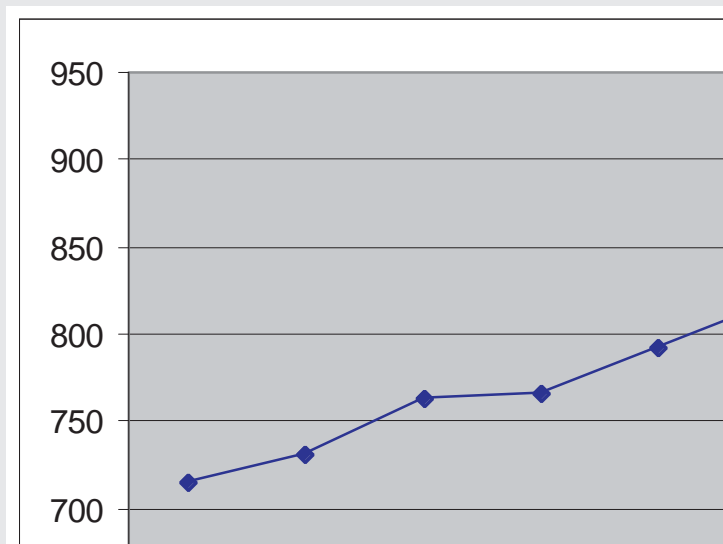
Mieux que le hasard

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

Lire la suite sur notre site Internet...

La diffusion de *Science et pseudo-sciences*

Avec le n°278 de *Science et pseudo-sciences*, nous avons commencé une première diffusion en librairie. Quelques centaines de points de vente sont couverts à Paris et dans quelques villes de province. La prudence de cette démarche vise avant tout à ne pas faire prendre de risque financier à l'association. Amis lecteurs, pour nous aider, abonnez-vous, et faites connaître la revue autour de vous.



Évolution du nombre d'abonnements

(les ventes au numéro et les ventes en librairie ne sont pas comptées)

Numéros de *Science et pseudo-sciences* disponibles

4,5 € le numéro

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

263. La formation aux sciences - Autopsie d'une

étude.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5 € le numéro

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

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

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

Hors série. Spécial OGM.

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.

Science et pseudo-sciences, une revue créée en 1969. Cinq numéros par an : janvier, mars, mai, juillet et novembre.
www.pseudo-sciences.org, Un site régulièrement mis à jour. Les archives de *Science et pseudo-sciences*, des articles originaux.

L'AFIS, Science et pseudo-sciences, et le site <http://www.pseudo-sciences.org> sont le résultat de l'activité de bénévoles.
N'hésitez-pas à proposer votre aide :
webmestre01@pseudo-sciences.org

plausibilité. Comme le dit toujours Hume, si nous raisonnons *a priori*, nous pouvons en arriver à penser que la chute d'un galet est capable d'éteindre le Soleil. Ce n'est qu'en partant de nos expériences que nous pouvons progresser dans nos connaissances. C'est en combinant ce que nous savons sur les phénomènes terrestres inhabituels, sur les guérisons spectaculaires et sur la faillibilité des témoignages humains que l'on avance, petit à petit.

Une méthode rationnelle de raisonner, mais sans garantie de conclusions correctes

Notons que Hume ne dit pas que sa façon de raisonner permet toujours d'arriver à des conclusions correctes. En effet, il donne l'exemple d'un prince indien qui refusait de croire que l'eau gèle chez nous en hiver et il approuve sa façon de raisonner : l'eau se solidifie abruptement autour de zéro degré et le prince, vivant dans un climat chaud, n'avait aucune raison de croire qu'un tel phénomène soit possible. Hume donne simplement une règle méthodologique qu'il est rationnel de suivre en toutes circonstances ; mais il n'y a aucune garantie que cette façon de procéder nous permette de nous rapprocher de la vérité. Il y a une différence entre ce qui est *vrai*, qui dépend de l'état du monde tel qu'il est, et ce qui est *rationnel*, qui est une façon pour les êtres humains de se « débrouiller » cognitivement dans ce monde. Rien ne garantit que la rationalité mène à la vérité. Il est parfaitement possible que, contrairement à ce que pensait Einstein, « Dieu » soit non seulement subtil, mais malicieux, et qu'il existe des miracles et des visiteurs extraterrestres, mais que nous ne pouvons pas nous en apercevoir. La défense de la rationalité ne se fonde pas sur un quelconque optimisme aveugle (la rationalité nous mènera à la vérité) mais plutôt sur une réflexion lucide sur ce qui est souvent la tarte à la crème des anti-rationalistes, à savoir la finitude humaine, le fait que nous n'ayons pas d'accès immédiat à la vérité, etc. C'est précisément parce que nous sommes des êtres faillibles que nous n'avons pas d'autre espoir d'arriver *peut-être* à certaines vérités, que de nous en tenir à des règles de rationalité, telle que l'argument de Hume face aux miracles, qui est justement un argument « pessimiste », puisque fondé sur la faillibilité de nos sens. ■



OVNI

Trente ans d'études du CNES

*Entretien avec David Rossoni, Éric Maillot
et Éric Déguillaume*



David Rossoni, Éric Maillot et Éric Déguillaume viennent de publier chez book-e-book « Les OVNI du CNES, trente ans d'études officielles (1977-2007) ». Préfacé par l'astrophysicien belge Jean-Pierre Swings, cet ouvrage est également pourvu d'une postface signée de son compatriote, le physicien Jean Bricmont (dont certains extraits sont reproduits dans ce numéro de SPS). Les auteurs ont accepté de répondre aux questions de Science et pseudo-sciences.

GEPAN, SEPRA, GEIPAN : trois sigles, un même service.

Le GEPAN, Groupe d'étude des phénomènes aérospatiaux non identifiés, a été créé en 1977. Rattaché au CNES, Centre national d'études spatiales, il s'est vu attribuer la mission de réaliser des études sur les « phénomènes aérospatiaux non-identifiés » (PAN) sur la base des différents rapports de la Gendarmerie nationale, l'Aviation civile, l'Armée de l'Air. Le SEPRA (Service d'expertise des phénomènes de rentrées atmosphériques) prendra le relais du GEPAN en 1988. En 2000, le SEPRA devient Service d'expertise des phénomènes rares aérospatiaux.

Jean-Jacques Velasco, directeur du SEPRA depuis 1987, n'a cessé d'afficher depuis vingt ans une double appartenance : à la fois chercheur « objectif » travaillant sous le regard du CNES, et « soucoupiste » convaincu, qui, finalement, prit fait et cause pour le militantisme pro-ovnis dans un ouvrage intitulé *Ovnis, l'évidence* (éditions Carnot, 2004). Coïncidence ? C'est à partir de cette publication que le CNES met le SEPRA sur une voie de garage et envisage une refonte du service avec un autre nom, un autre comité de pilotage, une autre dynamique, dirigé par Jacques Patenet, et sous l'œil du conseiller scientifique Pierre Lagrange, sociologue des parasciences : le Groupe d'études et d'Informations sur les phénomènes aérospatiaux non identifiés (GEIPAN). Ses missions officielles sont de collecter et analyser les témoignages d'observations, tenter d'expliquer les observations rapportées, les archiver et informer le public.

6000 témoignages étaient promis en consultation sur le site web du GEIPAN pour l'été 2006. En novembre 2007, on ne peut en lire que 500 environ. La « transparence » se fait vraiment à tout petits pas...

Le GEIPAN propose une classification des PAN (phénomènes aérospatiaux non identifiés) selon 4 classes, PAN A (phénomène parfaitement identifié, 38 cas recensés), Pan B (phénomène probablement identifié, 138 cas), Pan C (phénomène non identifiable faute de données, 118 cas), Pan D (phénomène non identifié, 110 cas).

Le CNES annonce la mise à disposition des archives relatives à ses trente années d'analyse des « PAN » (avril 2007), les phénomènes aérospatiaux non identifiés. C'est dans ce contexte que vous publiez un livre intitulé « Les OVNI du CNES, trente ans d'études officielles (1977-2007) ». Que contient votre ouvrage ?

Soulignons d'abord que malgré quelques annonces retentissantes, seule une partie des archives a été rendue publique. Les fameux cas « les plus résistants » que nous étudions dans notre livre, et qui ont été les plus médiatisés par le GEIPAN auprès des journalistes pour les motiver à relayer l'annonce des « archives en ligne » ne sont toujours pas accessibles au public sur son site Internet !

Dans notre ouvrage, on retrouve dans un premier temps un historique détaillé des avatars successifs du service ufologique du CNES, depuis sa longue gestation, conséquence de la « vague » de témoignages de l'automne 1954, puis surtout de 1974-1976, jusqu'à la récente mise en ligne de ses archives. Une fois ce contexte mis en place, nous entreprenons d'analyser, à la lumière d'une approche critique, les différents travaux publiés, ou demeurés confidentiels, par le CNES sur les OVNI.

Après un bref examen des études statistiques du phénomène, dont le contenu, les conclusions et la pertinence varient grandement d'une publication à l'autre, l'analyse de l'activité du GEPAN puis du SEPRa montre que la rigueur méthodologique dont se réclamaient ces services n'a que trop rarement été appliquée, y compris pour le suivi et la prévision des rentrées atmosphériques, en principe mission première du SEPRa de 1988 à 2000.

Cette étude d'ensemble est complétée par une relecture détaillée des cas comptant parmi les plus célèbres et les plus fréquemment cités de la littérature ufologique française. Il s'avère pourtant que ces cas, bien qu'étiquetés « inexplicables » par le CNES, sont loin d'être aussi probants que la présentation qu'en font le GEPAN, ses anciens responsables et la plupart des ufologues « orthodoxes » de la planète. Un de ces PAN D est même totalement expliqué !

Le CNES est un organisme sérieux. Apporterait-il une caution à l'hypothèse de petits hommes verts nous visitant ?

Bien que n'ayant jamais donné lieu à des conclusions globales, les travaux du service d'étude des OVNI au sein du CNES sont utilisés par ses responsables successifs – Claude Poher, Jean-Jacques Velasco et, plus récemment, Yves Sillard et Jacques Patenet – dans leurs publications personnelles, souvent à fort tirage. Ces enquêtes et études statistiques démontreraient la présence dans nos cieux d'objets inconnus ayant laissé des traces physiques de leur passage. L'action d'une intelligence extraterrestre est même clairement suggérée. Ces résultats troublants ne manquent pas de surprendre quand on sait que la plupart des pays ayant étudié officiellement le phénomène OVNI (États-Unis, Royaume-Uni, Canada, URSS,...) ont conclu à l'inverse que celui-ci ne représentait rien de menaçant ni de réellement insolite. Une fois n'est pas coutume, l'extraterrestre serait-il plus vert en France qu'ailleurs ?

Un service inutile

Le SEPRA, comme le GEPAN avant lui, n'avance pas. Pour les ufologues, rien de tangible n'en est sorti. Pour la science, c'est le vide complet. Si le SEPRA était un Service d'expertises des rentrées atmosphériques comme le prétend Vélasco, pourquoi n'entend-on jamais son directeur s'exprimer sur les déchets spatiaux, nouvelle pollution moderne de nos cieux, des plus préoccupantes ? Pourquoi n'a-t-il pas étudié et commenté au public la descente de MIR ? Pourquoi y a-t-il au CNES un autre service dédié aux affaires sérieuses, un service des débris spatiaux, dirigé par Fernand Alby ?

Un satellite italien d'astrophysique, Beppo-SAX, devenu incontrôlé par l'agence italienne, risque de nous tomber dessus cet été. 650 kg de déchets, dont un de 120 kg et dix de plus de 40 kg, vont s'éparpiller sur une bande de 4° de part et d'autre de l'équateur. C'est Fernand Alby, qui, pour le CNES, surveille l'engin en perdition.

Que fait donc le SEPRA ?

Il ne fait rien. Le SEPRA est un cheval de Troie au sein du CNES. Une contamination mystique au cœur de la science. Monsieur Bensoussan, président du CNES jusqu'en février, avait relégué le SEPRA sur une voie de garage, pour cause de restriction budgétaire. Que fera le nouveau président du CNES ?

Espérons que la raison invoquée n'est pas la seule. Espérons que la science au CNES a encore en elle une bonne dose de vigilance et de lucidité et qu'elle monte la garde à la porte du SEPRA.

A.L

Si ces affirmations reflètent donc avant tout les opinions personnelles de leurs auteurs, elles n'en sont pas moins étayées par ces derniers à l'aide de travaux directement issus de l'agence spatiale française. Yves Sillard, qui préside aujourd'hui le comité pilotage du GEIPAN, l'écrit sans ambages dans *Phénomène aérospatiaux non identifiés, un défi à la science*, un ouvrage collectif publié sous sa direction juste après la mise en ligne des archives au printemps dernier. Selon lui, subsisterait un reliquat de cas réfractaires à toute explication, justifiant que l'hypothèse de visiteurs extraterrestres puisse être considérée comme « *la seule [...] qui, au stade actuel, apporte une perspective éventuelle d'explication de phénomènes, dont l'existence est par ailleurs indiscutable* ».

On conviendra que ces opinions entretiennent une ambiguïté certaine quant à la position ou aux conclusions réelles du CNES au sujet des OVNI. Venant de personnes bénéficiant du prestige de l'agence comme gage de sérieux, leur large diffusion médiatique interpelle, surtout quand on connaît le poids de l'argument d'autorité sur le public. Une relecture critique de l'argumentaire invoqué nous apparaissait dès lors indispensable.

Qui plus est, fût-elle assénée par des scientifiques, l'idée que des engins pilotés extraterrestres sillonnent notre espace aérien n'en reste pas moins

hors du commun, compte tenu de ses implications potentielles. Conformément au principe naguère popularisé par l'astrophysicien américain Carl Sagan, une affirmation extraordinaire requiert des preuves extraordinaires. C'est l'examen de ces preuves qui a motivé la rédaction de *Les OVNI du CNES*.

Que retirez-vous de l'analyse de ces archives ?

Notre problématique était d'examiner ce corpus en y appliquant la démarche du scepticisme scientifique, afin de déterminer si les cas étayaient réellement les propos à l'appui desquels ils étaient invoqués. Appliquée à l'ufologie, la méthodologie sceptique se fonde sur quelques principes directeurs, en particulier le principe d'économie : confrontés à un témoignage d'OVNI, nous examinons successivement les explications possibles en commençant par la plus probable, la plus simple et la plus facile à vérifier.

Nous avons ainsi rapidement décelé de multiples biais et erreurs d'interprétation dans la démarche des enquêteurs du CNES, qui les ont conduits à négliger ou à écarter trop hâtivement des explications vraisemblables aux cas apparemment les plus insolubles. Ces dernières observations ont été classées par le service « PAN D », en substance un phénomène aérospatial resté inexplicé, en dépit de la qualité des informations recueillies, après censément une enquête approfondie. Leur nombre total s'élève à quelques centaines, mais seulement une vingtaine ont réellement fait l'objet d'investigations sur le terrain.

Les travaux du GEPAN, du SEPRA et du GEIPAN ont d'abord été étudiés de manière globale avant de se focaliser sur les cas considérés comme les plus étranges, les plus probants et les plus inexplicables de tous.

Si dans certains cas, pour des raisons liées notamment à l'éloignement chronologique des faits ou au manque de données librement accessibles, il n'est plus possible d'expliquer avec certitude ces observations d'OVNI, il nous est apparu que le CNES avait régulièrement écarté des hypothèses explicatives qui se devaient pourtant d'être considérées sérieusement. Ce simple constat est de nature à semer le doute sur la validité des conclusions « officielles » sur ces cas.

Vous analysez en particulier les « grands classiques » de l'ufologie française. Pouvez-vous nous résumer quelques-unes de vos conclusions ?

Voici un bref aperçu de ces « grands classiques ». Précisons encore une fois l'incomplétude des archives mises en ligne par le GEIPAN, qui ne remontent pour l'heure pas au-delà de 1982 ou 1983. En conséquence, une grande partie des analyses que nous évoquons ici ont dû s'appuyer sur d'autres données.

Sauvigny-le-Bois, 5 février 1967

Cette observation par une famille bourguignonne d'un « engin lumineux » qui se serait posé silencieusement dans le potager ne sera enquêtée qu'en 1978 par le GEPAN. Grave lacune méthodologique, l'impact du temps

écoulé sur les souvenirs des témoins n'est pas pris en compte par les enquêteurs. L'absence de toute trace physique du supposé atterrissage ne permettant pas d'affirmer la présence d'un objet matériel dans le jardin des témoins, rien n'exclut que ceux-ci aient pu être abusés par les phares d'un véhicule agricole ou d'une camionnette venue déposer des gravats dans une décharge sauvage située dans l'axe de l'observation. Les circonstances particulières de l'observation, dont le GEPAN n'a tenu aucun compte, et notamment les conditions météorologiques suggérant un probable brouillard diffusant la lumière des phares, appuient cette hypothèse.

Cussac, 29 août 1967

Ce cas devenu légendaire met en scène deux enfants gardant leur troupeau, témoins du décollage apparemment précipité d'un objet très brillant et de ses quatre occupants, décrits comme de « petits êtres noirs ». Là encore l'intervention du GEPAN est largement postérieure aux faits et nous avons pu prouver que le récit des témoins, devenus des adultes, a été soumis à maintes déformations par rapports à ceux recueillis immédiatement après les faits. La luminosité et la forme de l'OVNI, le bruit émis ou même la singulière trajectoire hélicoïdale sont compatibles avec une méprise avec un hélicoptère, et explicables par l'étude des témoignages et des conditions d'observation. Aucun argument sérieux ne s'oppose à cette hypothèse, rejetée sans vérifications par le GEPAN.

Bize-Minervois, 14 janvier 1974

Cette affaire repose sur deux témoignages prétendument indépendants dans le vignoble languedocien. Ici encore, l'ancienneté des souvenirs et les influences croisées des témoins sur le contenu des récits recueillis ont été négligées par les enquêteurs du CNES en dépit des avertissements de la psychologue de l'équipe. Bien que l'apparence de l'OVNI évoque très fortement un hélicoptère d'épandage agricole, cette explication très plausible dans cette région viticole est écartée par le GEPAN, toujours sans vérification aucune, sur la base de données très déformées extraites des témoignages.

« Christelle », 27 novembre 1979

Cette affaire met en scène une fillette de 13 ans, Christelle, terrorisée par l'atterrissage d'une soucoupe volante et la vision d'un de ses occupants. Bien que le GEPAN soupçonne une méprise avec un voisin travaillant à l'extérieur de sa maison sous l'éclairage d'un phare de voiture, il se focalise plutôt sur une « trace d'atterrissage » découverte fortuitement par un gendarme. Pourtant, son emplacement ne correspondant pas aux directions données par l'enfant au cours des reconstitutions, il est vraisemblable, comme le souligne par ailleurs le psychologue du GEPAN, que Christelle ait été influencée dans son récit par les enquêteurs.

Trans-en-Provence, 8 janvier 1981

Certainement le plus fameux cas français. À la base, un maçon varois dit avoir observé l'atterrissage d'un OVNI dans son jardin. La célèbre « trace »

Les OVNI du CNES

30 ans d'études officielles 1977-2007

David Rossoni, Éric Maillot et Éric Déguillaume

book-e-book.com, collection Zététique



Sommaire

Introduction

La période d'incubation (1954-1977)

Le GEPAN (1977-1988) : l'exception française

Le SEPRA (1988-2004) : l'existence marginale

Le GEIPAN (2005-?) : souvenirs de l'avenir

Statistiques en folie

Les cas investigués par le GEPAN

Les cas investigués par le SEPRA

Le SEPRA et les rentrées atmosphériques : inventaire après fermeture

Zoom sur neuf « cas remarquables »

Conclusion

Annexe : le modèle réductionniste composite.

associée à cet engin est en fait constituée de deux arcs de cercles évoquant fortement des « ripages de pneumatiques », par ailleurs assez anodins sur une portion de chemin où des véhicules avaient coutume de faire demi-tour. Bien que cette gênante comparaison ait été vite gommée par le GEPAN, le caractère farceur et les déclarations ambiguës du témoin confèrent à son récit un goût de canular que ne dissipent pas les analyses, à la méthodologie très discutable, effectuées par le biochimiste Michel Bounias pour le compte du CNES.

« Blaise », 26 janvier 1981

Dans son enquête sur cette rencontre entre un automobiliste de l'Aude – affublé de ce prénom pour garantir son anonymat – et un OVNI qui aurait immobilisé sa voiture, le GEPAN n'a pas vérifié toutes les sources de confusion possibles. En particulier, il n'a pas exploré la piste d'une méprise avec un hélicoptère de moyen tonnage, malgré les multiples détails relevés dans le témoignage pointant dans cette direction. Quant aux effets physiques allégués sur le véhicule du témoin, ils sont selon toutes probabilités attribuables aux pannes d'allumage chroniques qui l'affectaient, plutôt qu'à l'action de l'OVNI.

« L'Amarante », 21 octobre 1982

Observation, par un biologiste nancéen, d'un « engin » ovoïde en sustentation dans son jardin. Ici encore, le GEPAN s'attarde sur les effets physiques constatés par le témoin, notamment la flétrissure apparemment anormale – mais en réalité parfaitement banale à cette époque de l'année – de certains de ses plans d'amarantes. Ce faisant, il néglige d'importantes incohérences dans le récit du témoin suggérant soit une illusion visuelle complexe soit une hallucination, dont les conditions de survenue sont variées. Ces deux grandes pistes ne seront jamais sérieusement explorées par les enquêteurs du CNES, qui considéreront toujours le témoin comme particulièrement fiable.

« Joe le Taxi », 7 septembre 1987

C'est ici l'enregistrement – au milieu de la chanson éponyme de Vanessa Paradis – par un enfant de 10 ans du bruit de l'OVNI qu'il aurait vu depuis sa fenêtre qui a retenu l'attention du GEPAN. Si une analyse commencée par un groupement d'ufologues privés a rapidement montré qu'il s'agissait d'un simple bruit parasite dû à un radar soviétique installé en Roumanie, l'affaire continue cependant d'être présentée comme mystérieuse, sur la foi d'analyses révélant une « altération biochimique des végétaux », toujours effectuées par le Pr. Bounias, selon un protocole jamais publié. Cette conclusion est toujours soutenue bien que le garçonnet devenu adulte ait finalement avoué avoir inventé toute l'histoire afin de donner du crédit à une observation précédente, vraisemblablement causée par une méprise avec le soleil levant.

« Vol AF-3532 », 28 janvier 1994

Le cas le plus médiatisé de ces dix dernières années en France. Le pilote de ligne Jean-Charles Duboc et son équipage auraient observé un gigantesque OVNI au-dessus de Paris, et qui aurait été, selon le SEPRA, simultanément détecté par un radar militaire. Mais cette apparente corrélation s'avère illusoire : la trace radar, probablement celle d'un aéronef léger, se situe en réalité à droite et proche de l'avion du Cdt Duboc alors que celui-ci observe un ovni lointain sur sa gauche... Dès lors, rien ne permet d'écarter pour ce dernier objet une méprise avec un ballon météorologique ou un autre avion de ligne, pistes que jusqu'à présent le GEIPAN n'a pas explorées.

Des conclusions somme toute peu probantes pour les partisans de l'explication extraterrestre.

De l'examen rigoureux de ces neuf cas « remarquables », il découle que les faits cités à l'appui des déclarations les plus hardies des « ufologues » du CNES, loin de constituer des preuves tangibles, ne peuvent nullement être considérés comme des indices positifs en faveur de visiteurs extraterrestres. Chacune de ces affaires peut entièrement s'expliquer de façon prosaïque, ce qui démontre par ailleurs la puissance du modèle explicatif psychosociologique – ou modèle composite réductionniste. ■

OVNI

La recherche d'intelligence extraterrestre



Olivier Esslinger

Les conditions favorables à la vie

Même si les conditions qui ont donné naissance à la vie sur Terre sont encore loin d'être identifiées de façon précise, il est néanmoins clair que l'apparition de la vie peut s'expliquer par des phénomènes naturels. Si cet événement a pu se produire à la surface de notre planète, il est tout à fait possible, voire probable, qu'il se soit également produit ailleurs, à la surface d'autres planètes où les conditions environnementales le permettaient.

Il serait donc intéressant d'essayer d'évaluer les conditions minimales nécessaires à l'apparition de la vie sur une autre planète. Nous nous intéresserons plus spécifiquement aux conditions qui permettent l'apparition d'une vie intelligente. Ce deuxième critère sera plus contraignant, car le passage d'une forme de vie primitive à une forme intelligente implique des conditions environnementales plus stables sur des périodes de temps plus longues.

Caractéristiques des étoiles favorables à la vie

La première question qui se pose concerne l'étoile autour de laquelle la vie pourrait apparaître. Quelles sont les conditions qu'une telle étoile doit remplir pour être favorable à l'émergence de la vie ?

Remarquons d'abord qu'un système à étoile unique comme le nôtre semble *a priori* plus favorable car les planètes se retrouveront naturellement sur des orbites quasi-circulaires et stables. Dans un système double ou multiple, les interactions gravitationnelles des différentes étoiles rendront plus difficile la formation de planètes et l'existence d'orbites stables. Néanmoins, si les membres du système sont suffisamment séparés, une planète stable pourrait se former autour de l'une des étoiles sans être trop perturbée par les autres.

La masse de l'étoile devrait probablement se situer entre la moitié et le double de celle du Soleil. Une masse plus faible signifierait une luminosité réduite, c'est-à-dire un apport d'énergie insuffisant à l'apparition d'une vie intelligente. Une étoile beaucoup plus massive que le Soleil serait également défavorable, mais dans ce cas à cause d'une durée de vie trop

Olivier Esslinger est directeur exécutif dans une banque d'investissement à Londres. Il a obtenu un doctorat en astrophysique en 1997 avant de se reconvertir dans les services informatiques. Il continue à s'intéresser à l'astronomie à travers son site www.astronomes.com.

courte. Il a en effet fallu environ un milliard d'années à la vie pour apparaître sur Terre et cinq milliards d'années pour conduire à l'intelligence. Or une étoile de dix masses solaires ne reste en phase stable que pendant quelques millions d'années et une étoile de trois masses solaires pendant 200 millions d'années.

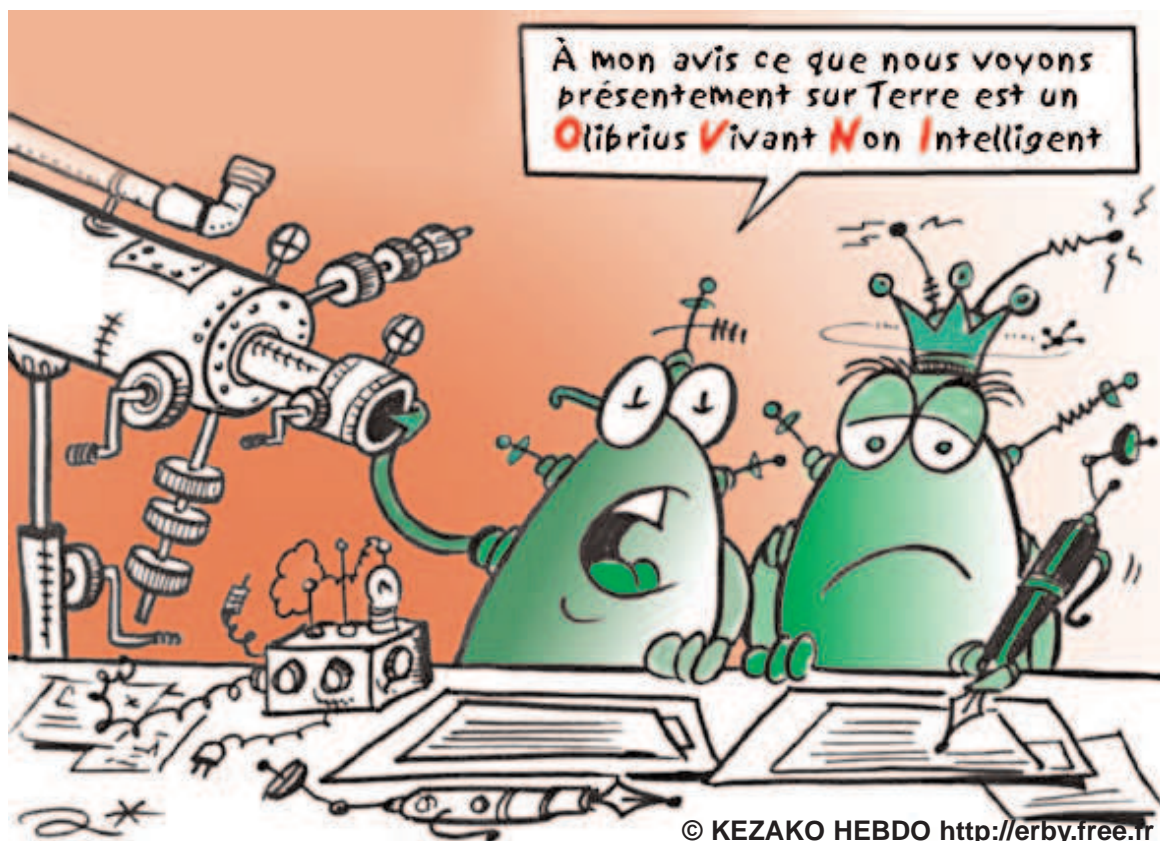
Il y a également une contrainte de composition chimique sur l'étoile. Par exemple, la première génération d'étoiles n'était constituée que d'éléments chimiques créés dans le Big Bang, essentiellement l'hydrogène et l'hélium. Les éléments plus lourds n'apparurent qu'ensuite, au cours de l'évolution de cette première génération. Or, la vie a besoin de tels éléments, en particulier de carbone, d'oxygène et d'azote.

Caractéristiques orbitales des planètes

Quelles sont les conditions qu'une planète doit remplir pour être susceptible d'accueillir la vie, en particulier une forme intelligente ?

Le premier élément important est la taille de son orbite. La distance de l'étoile à la planète doit être bien ajustée pour que celle-ci puisse recevoir une quantité d'énergie optimale. Trop près, c'est le cas de Vénus, la planète serait soumise à un flux d'énergie trop important et deviendrait trop chaude. Trop loin, comme dans le cas de Mars, elle ne recevrait pas suffisamment d'énergie et finirait trop froide. Dans le système solaire, la Terre est la seule planète à se trouver dans ce que l'on appelle la zone d'habitabilité.

Pour des raisons de stabilité de la température moyenne, il semble également nécessaire que l'orbite soit pratiquement circulaire, comme celle



de la Terre. Une orbite trop elliptique entraîne des variations de distance et de flux d'énergie trop importantes et crée une situation d'extrême instabilité peu favorable à l'émergence de la vie et à son développement.

Une condition plus controversée est l'existence autour de la planète d'un gros satellite comme la Lune. La présence d'un tel corps, par son influence gravitationnelle, assure une plus grande stabilité de l'axe de rotation de la planète et donc une plus grande stabilité de paramètres tels que la température moyenne. Il n'est néanmoins pas prouvé que la stabilité de l'axe de rotation soit un paramètre si important.

Caractéristiques physiques des planètes

La masse de la planète est un paramètre essentiel. Elle doit d'abord être suffisante pour que la gravité soit en mesure de retenir des éléments légers comme le carbone ou l'oxygène. La planète doit aussi contenir suffisamment de matière radioactive pour pouvoir libérer de l'énergie pendant des milliards d'années. Cette énergie est cruciale pour soutenir un volcanisme et une tectonique des plaques, qui sont probablement des facteurs essentiels. C'est ainsi, à cause de sa masse trop faible, que Mars est maintenant un monde sans activité géologique notable.

La masse de la planète ne doit pas non plus être trop importante. Dans le cas de Jupiter, la gravité est si forte qu'aucun élément chimique n'a pu s'échapper. La planète est ainsi constituée essentiellement d'hydrogène, un environnement qualifié de réducteur par les chimistes, qui empêche la formation des molécules de la vie.

Au cœur de la planète, la présence d'un noyau métallique semble essentielle. Ce noyau produira par sa rotation un champ magnétique qui protégera la surface de la planète des rayons cosmiques néfastes au développement de la vie.

La planète doit posséder une atmosphère. D'abord, parce que la synthèse de molécules organiques en quantités non négligeables ne peut pas se faire dans le vide. Ensuite, parce que cette atmosphère constituera elle aussi un écran protecteur qui empêchera les premières molécules complexes d'être détruites par le rayonnement solaire, en particulier dans l'ultraviolet et les rayons X.

En plus d'une atmosphère, la planète doit disposer d'une hydrosphère, soit une large quantité d'eau liquide. C'est dans cette hydrosphère, qui offre par ailleurs une protection accrue contre les rayonnements nuisibles, que les molécules se retrouveront en concentration suffisante pour permettre des réactions chimiques en grande quantité. L'eau est, de plus, l'un des éléments nécessaires à de nombreuses interactions chimiques nécessaires à la vie (du moins dans une forme similaire à la nôtre).

Un autre élément probablement essentiel est une lithosphère, c'est-à-dire une surface solide. L'agrégation de petites molécules en ensembles plus

complexes semble en effet nécessiter une surface solide plutôt qu'un milieu liquide en mouvement permanent. De plus, la meilleure façon d'obtenir des concentrations élevées d'un composé chimique est de déposer ce composé dans une flaque et de laisser l'évaporation faire son travail.

Détecter d'autres civilisations

La présence de nombreuses planètes autour d'autres étoiles a été démontrée et il est plus que probable que de nombreux systèmes ayant les caractéristiques précédentes existent (notre Galaxie contient plus de 200 milliards d'étoiles). Dans ces conditions, des processus naturels semblables à ceux qui se sont produits sur Terre auront probablement donné naissance à la vie sur d'autres planètes.

Avec une bonne dose de chance et en donnant à la nature beaucoup de temps, il semble naturel d'imaginer que sur certaines de ces planètes la vie aura évolué vers l'intelligence et qu'il existe donc un certain nombre de civilisations avancées autour d'autres étoiles. Si de telles civilisations extraterrestres existent, quel est le meilleur moyen de les découvrir ou de communiquer avec elles ?

Envoyer un vaisseau spatial ou une sonde nécessiterait un temps colossal du fait des distances astronomiques en jeu. Ainsi, l'étoile la plus proche du système solaire, Proxima du Centaure, se trouve à 4,2 années-lumière, soit à peu près 40 000 milliards de kilomètres. À sa vitesse actuelle, 17 kilomètres par seconde, la sonde Voyager 1 mettrait environ 75 000 ans pour s'y rendre (si elle se déplaçait dans la bonne direction) et ceci uniquement pour l'aller. On peut évidemment rêver de technologies plus avancées, mais même pour une civilisation plus développée que la nôtre, la durée et le coût énergétique d'un voyage plus rapide seraient énormes.



La radioastronomie

La meilleure solution, dans l'état actuel de nos connaissances, consiste à recourir aux ondes électromagnétiques, tout particulièrement dans le domaine radio. Il s'agit alors soit de capter un message qui nous serait intentionnellement envoyé par d'autres êtres intelligents, soit d'intercepter des fuites dans leurs transmissions internes, tout comme d'autres civilisations proches pourraient intercepter nos programmes de radio ou de télévision par exemple.

Les ondes radio présentent de nombreux avantages. D'abord, elles se déplacent à la vitesse de la lumière. Elles ne mettent donc que 4,2 années pour atteindre Proxima du Centaure par exemple. Ensuite, elles sont faciles à créer ou à recevoir, et cela à un faible coût. Enfin, elles ne sont pas perturbées par le champ magnétique galactique et, pour un certain nombre de fréquences, le risque d'absorption ou de diffusion par la matière interstellaire est très faible.

L'inconvénient des ondes radio est que certains domaines de fréquences sont très pollués. Par des objets créés par l'homme comme les satellites, mais aussi par la plupart des corps ou phénomènes célestes : étoiles, pulsars, nuages de gaz, quasars ou même le rayonnement fossile lui-même.

Cette pollution généralisée amène les radioastronomes à ne considérer qu'un petit domaine de fréquence compris entre 1 et 100 Gigahertz dans le domaine micro-onde. Dans cette région règne un calme relatif, si ce n'est un murmure dû au rayonnement fossile, et il est possible d'émettre ou de recevoir des signaux à un faible coût énergétique et financier. La grande majorité des efforts de détection de vie extraterrestre se sont donc portés sur ce domaine de fréquence.

Des écoutes décevantes

L'un des principaux programmes d'écoute de possibles signaux extraterrestres fut le projet Phoenix. Commencé par la NASA en 1992, mais arrêté par des coupes budgétaires l'année suivante, le programme fut repris par un organisme privé, le SETI Institute, et les observations purent commencer en 1995.

Le projet consistait en une recherche ciblée entre 1 et 3 Gigahertz avec une très haute résolution en fréquence. La cible était une sélection d'environ 800 étoiles situées à moins de 240 années-lumière de nous, la plupart du même type que le Soleil, puisque celui-ci semble fournir les meilleures conditions pour le développement de la vie. La sensibilité des observations aurait pu nous permettre de détecter des émetteurs ayant le niveau d'un radar d'aéroport à son maximum de puissance (qu'un tel radar atteint rarement).

Le projet Phoenix commença ses recherches en 1995 avec une série d'observations au radiotélescope de Parkes en Australie. Elles furent suivies d'autres études avec l'antenne de Green Bank aux Etats-Unis entre 1996

D'autres programmes de recherche de vie extraterrestre

Un autre programme important est le projet SERENDIP qui a existé sous différentes formes depuis 1979. C'est sa phase actuelle, SERENDIP IV, en collaboration avec l'expérience SETI@home, qui a attiré le plus d'intérêt. Pour ce programme, un détecteur secondaire a été installé sur le télescope d'Arecibo en 1999. Ce détecteur secondaire observe le ciel en permanence entre 1,37 et 1,47 Gigahertz, quelle que soit la nature de la recherche principale en cours sur le télescope.

Grâce à cette configuration, le détecteur n'a pas besoin de temps d'observation spécifique, ce qui réduit grandement le coût du projet. Un autre avantage est qu'à long terme le détecteur finit par observer la plupart des directions du ciel, ce qui le rend complémentaire d'autres programmes plus ciblés comme Phoenix. Là non plus, aucun signal intelligent d'origine non terrestre n'a encore été identifié.

Un projet plus récent entrepris par le SETI Institute et l'université de Californie à Berkeley est l'Allen Telescope Array. Il s'agit d'un réseau de télescopes de 6 mètres de diamètre chacun, situé dans le nord de la Californie. Il devrait comprendre environ 350 éléments d'ici quelques années et fournira alors la même capacité d'observation qu'un seul radiotélescope de 100 mètres de diamètre, à un prix bien moindre. Le réseau est le premier observatoire construit spécifiquement pour la recherche d'intelligence extraterrestre, mais il servira aussi à des observations astronomiques plus classiques. La première phase d'observation a commencé en octobre 2007 avec un ensemble initial de 42 télescopes.

et 1998. Ce fut ensuite le radiotélescope d'Arecibo à Porto Rico qui prit le relais. Les observations cessèrent finalement en 2004. Sans avoir détecté le moindre signal suspect.

Le paradoxe de Fermi

Le manque de succès de la recherche de signaux extraterrestres intelligents nous amène à un paradoxe déjà posé par le physicien Enrico Fermi en 1950 lorsqu'il s'interrogeait sur l'absence de visiteurs extraterrestres sur notre planète.

Il est évidemment difficile d'imaginer à quoi ressemblerait une civilisation extraterrestre. Un fait qui semble néanmoins s'imposer est qu'une telle civilisation finirait inévitablement par chercher à se répandre au-delà de sa planète d'origine. On peut citer trois raisons pour lesquelles cet objectif semble naturel : l'exploration, la colonisation et la survie.

L'exploration serait un premier pas, une mission vers d'autres étoiles, motivée soit par la curiosité intellectuelle, soit par des raisons de prestige. La colonisation suivrait, pour des raisons économiques, politiques ou reli-

gieuses. La troisième raison, la plus implacable, est la survie, car la vie d'une étoile est limitée dans le temps.

Par exemple, dans 5 milliards d'années, le Soleil cessera d'être l'étoile stable que nous connaissons aujourd'hui. Il se transformera en une géante rouge qui engloutira la Terre. Dans ces conditions, tôt ou tard, le voyage interplanétaire puis interstellaire s'avérera indispensable pour la survie de l'humanité. Toute civilisation extraterrestre sera un jour ou l'autre confrontée au même problème.

Les simulations d'une expansion par voyage interstellaire montrent qu'il est tout à fait possible d'envisager la colonisation de la Galaxie tout entière par une seule civilisation en un temps de l'ordre de 10 millions d'années. Cette durée, aussi astronomique qu'elle soit, est néanmoins très courte par rapport à l'âge de la Galaxie (une dizaine de milliards d'années).

Le paradoxe est donc le suivant : puisqu'une seule civilisation extraterrestre pourrait se répandre en un temps relativement court dans toute la Galaxie, pourquoi n'avons-nous jamais vu d'extraterrestres sur Terre et pourquoi nos radiotélescopes n'ont-ils jamais capté de signaux extraterrestres intelligents dans le voisinage du Soleil ?

Quelques réponses au paradoxe

La solution la plus simple au paradoxe de Fermi consiste à dire que nous n'avons rien vu parce qu'il n'y a rien à voir. Nous sommes seuls dans la Galaxie ou, du moins, nous sommes les premiers à atteindre le seuil de la technologie. Cette hypothèse peut sembler raisonnable à première vue, la



probabilité d'apparition de vie intelligente pourrait être si faible que la Terre est un cas unique dans la Galaxie. L'explication est néanmoins peu satisfaisante, car elle redonne un rôle spécial à la Terre, alors que l'astronomie a montré, tout au long de son histoire, que notre planète n'a rien de spécial.

Une autre hypothèse consiste à remettre en cause les simulations de l'expansion d'une civilisation. Ainsi, les voyages interstellaires pourraient être très rapides, mais le processus de colonisation beaucoup plus lent. La vitesse à laquelle la limite de la zone colonisée se propage serait sans rapport avec la vitesse d'un seul voyage interstellaire. Le temps nécessaire à la colonisation pourrait être de l'ordre de l'âge de la Galaxie, ce qui expliquerait pourquoi le système solaire n'a pas encore été touché.

Certaines réponses reposent sur l'impossibilité ou la difficulté du voyage interstellaire. Celui-ci est peut-être beaucoup plus difficile que ce que l'on suppose généralement. Des facteurs tels que les rayons cosmiques ou les poussières interstellaires pourraient le rendre effectivement irréalisable.

D'autres explications mettent en avant un choix plus volontaire. Ainsi une civilisation technologique avancée pourrait être très réticente à coloniser d'autres planètes, car les nouvelles colonies finiraient probablement par se retourner contre leur planète mère.

Certains auteurs ont également suggéré la possibilité d'un code éthique qui interdirait à une civilisation avancée de tenter la moindre interaction avec une autre forme de vie. Une hypothèse pour laquelle l'histoire de l'humanité ne donne pas vraiment d'exemple. ■

Un argument effrayant contre l'existence de la vie intelligente sur d'autres planètes

Il se pourrait que l'intelligence soit une propriété autodestructrice. Peut-être que dès qu'une espèce atteint un niveau de technicité élevé, elle se détruit, comme nous semblons le faire nous aussi avec nos stocks grandissants d'armes nucléaires, notre penchant au surpeuplement et à la destruction de l'environnement. Dans ce cas, l'absence de civilisation n'est pas en cause : il y en a peut-être de nombreuses qui ne sont pas encore arrivées au stade d'envoyer et de recevoir des messages. Il n'en reste peut-être qu'une ou deux qui ont survécu à cette autodestruction et qui sont sur le point d'envoyer des messages avant de s'autodétruire.

Au cas où nous recevions un message nous révélant qu'il existe quelque part une civilisation ayant atteint un haut niveau de technicité (un niveau plus élevé que le nôtre, en toute vraisemblance) et qui ne se serait pas détruite, c'est qu'elle se serait débrouillée pour survivre, et donc pourquoi pas nous ?

C'est le genre d'encouragement dont l'humanité a grand besoin à ce stade de son histoire et un message que, moi du moins, je serais heureux de recevoir.

Isaac Asimov, « L'univers de la science », InterEditions, 1986.

Oscar, mascotte du paranormal

Nicolas Gauvrit



Le chat Oscar est capable de prévoir la mort dans un mouvoir !

La nouvelle fit le tour du monde en quelques jours : *Le Figaro* l'annonçait le 28 juillet 2007 dans sa rubrique « Sciences », TF1 en parlait dès le 27 juillet, la BBC et CNN s'en firent l'écho au même moment. Le quotidien espagnol *El Mundo* le révélait lui aussi : le chat Oscar, mascotte de l'hôpital de Rhodes Island *predice la muerte* (*prédit la mort*). Les sites *senioractu* et *info-paranormal* le confirment : Oscar est la preuve vivante que les félins (du moins l'un d'entre eux) sont capables de « *détecter les patients dont la mort est imminente* » (*Le Figaro*), qu'ils « [prédisent] l'heure de votre mort » (TF1). Le tout asséné sans conditionnel, comme une vérité scientifiquement prouvée. D'ailleurs, la source est fiable : si l'on est *certain* que le chat Oscar a des pouvoirs de prédiction, c'est parce que ce fait est révélé le 26 juillet 2007 dans l'une des plus prestigieuses revues internationales de médecine : le *New England Journal of Medicine*.

Il est difficile de mettre en doute une telle revue. En revanche, on est en droit d'aller jeter un œil à cet article, *Un jour dans la vie d'Oscar le chat*, publié dans la rubrique « Perspective » de la célèbre revue. Le texte n'a aucune prétention scientifique. Il est très court (une page et demie). Lyrique et romanesque, il ressemble plus à une courte nouvelle qu'à un article de médecine¹.

L'auteur, le docteur David Dosa, travaille à l'hôpital de Rhodes Island en tant que gériatre. Le service où il exerce accueille des malades souffrant de la maladie d'Alzheimer, en état de démence avancée. Dans ce secteur de l'hôpital, les patients, très âgés et malades à l'arrivée, ont hélas une espérance de vie plus que réduite, et les décès y sont monnaie courante. David Dosa raconte que, dans cette partie du bâtiment, *six* animaux, dont Oscar, vivent en harmonie avec les patients. Selon l'avis intuitif du personnel, Oscar semble manifester une tendance à se coucher sur le lit des mourants. La faucheuse le suit à la trace, et sa présence est signe de mort dans

¹ Quelques phrases tirées de l'article donnent le ton : « 25 minutes plus tard, la porte s'ouvre enfin, et une aide soignante sort, portant sous son bras un paquet de linge sale. "Bonjour Oscar", lance-t-elle. "Tu veux entrer ?". Oscar la laisse passer, puis se fraie un passage vers les deux lits de la chambre. » Le reste est du même tonneau.



les quatre heures. Le bon docteur Dosa avoue, mais sans donner le moindre chiffre, qu'Oscar se trompe à l'occasion. Il est sûr d'une chose : au moins 25 fois, Oscar s'est allongé sur le lit d'un mourant. Le pauvre lecteur ne sait pas en combien de temps Oscar réussit ses 25 prédictions, ni combien de personnes passèrent de vie à trépas sans déranger Oscar, ni enfin combien de fois Oscar commit de fausses prévisions.

On peut très bien imaginer que des patients décèdent chaque jour dans ce quasi-mouroir. Comme, en outre, le service héberge six animaux de compagnie, la probabilité que l'un d'entre eux se soit trouvé 25 fois dans le lit d'un mourant (en combien de temps ? l'article ne le divulgue pas), est bien plus élevée que s'il n'y avait qu'un seul animal dans le secteur. Insistons sur ce point : c'est bien la probabilité que *l'un des animaux* fasse 25 prévisions qui compte, et non la probabilité qu'Oscar les réussisse. On s'en aperçoit quand on se demande « dans quels cas le docteur Dosa aurait-il pu écrire son article ? », et comme rien ne désignait Oscar *a priori*, on comprend que notre médecin aurait tout aussi bien pu proposer le texte si le chat devin avait été Victor et non Oscar. Les choses auraient été différentes si Oscar avait déjà joui autrefois d'une réputation de compagnon de la camarde et que les observations des soignants s'étaient du coup concentrées sur ce seul chat, ce qui n'était pas le cas.

Il n'est donc pas certain du tout – mais nous manquons d'information pour être précis sur ce point – qu'il y ait la moindre raison de s'étonner. Ce qui est certain en revanche, c'est que toute l'histoire repose sur du vent : un médecin fait part d'une vague impression, des journalistes font passer sa

supposition pour de la science. La réalité même du lien entre le placement d'Oscar et les décès ne repose sur aucun indice fiable².

Le biais de validation, qui nous pousse à tenir compte uniquement des événements confirmant nos hypothèses, ajouté aux corrélations illusoire qui nous font voir des coïncidences imaginaires, peuvent très bien expliquer que le personnel de l'hôpital croie vraiment à ces fantaisies. Surtout si l'on ajoute à cela des effets de groupe : en partageant leurs impressions, les travailleurs de l'hôpital renforcent leur conviction comme par un effet d'émulation pseudo-scientifique. Rien de pathologique là-dedans.

Ce qui est inquiétant en revanche, c'est d'abord que le docteur Dosa ait cru bon d'alerter la communauté internationale avant la moindre observation sérieuse. C'est ensuite que le glorieux *New England Journal of Medicine* ait accepté de publier un récit aussi spéculatif. Fort heureusement, les articles se contentant de relater des impressions sont habituellement rejetés ! Enfin, la désinvolture d'importants médias reste probablement le plus angoissant des constats pour un rationaliste. Après tout, le journal médical, pas plus que le docteur Dosa, n'a été affirmatif. Des études sérieuses sont suggérées, tout au plus. Mais la télévision et certains quotidiens s'emparent comme souvent du texte, en produisent une version bas de gamme racoleuse, affirment péremptoirement des résultats provenant prétendument d'articles qu'ils n'ont pas lus, et contribuent ainsi à l'abrutissement du public et au développement des pseudo-sciences. ■

² Si le fait était confirmé, cela ne serait en rien une preuve de sixième sens chez le chat, puisqu'il existe une explication tout élémentaire : les mourants arrêtent de bouger, ce qui plaît peut-être à Oscar. Mais de toute évidence, il est prématuré de chercher les causes d'un événement dont la réalité reste à établir !



Le clin d'œil de



– La voyante vient de me donner ton horoscope !...

Petites nouvelles

Gourous, voyants, fakirs...



Le commerce de la voyance et de l'ésotérisme

Le CRIOC, association de consommateurs en Belgique, a commandité une étude visant à évaluer la pratique du recours aux voyants, guérisseurs et aux parasciences par les consommateurs¹. Plus d'un consommateur sur dix se déclare « supersensitif ». La croyance aux phénomènes paranormaux est du même ordre : les prédictions des astrologues et les horoscopes (10 %), l'inscription de la destinée dans les lignes de la main (8 %), les prédictions des voyants et les guérisons par les guérisseurs (6 %). Des chiffres inférieurs à ceux issus d'études comparables menées en France. Les consommateurs belges semblent donc faire preuve d'un esprit critique et d'une méfiance salutaire : 89 % des personnes pensent que les voyants abusent de la naïveté des gens, bien qu'ils apportent sans doute réconfort, qu'ils rassurent et peuvent parfois aider des gens en détresse (42 %).

La consultation chez un voyant coûte en moyenne 58,4 €, mais certains de ceux qui ont consulté (7 % déclarent avoir déjà rendu visite à un voyant) affirment avoir payé bien plus, jusqu'à 2500 € la séance ! Très souvent, la première consultation est gratuite ou symbolique (1 €).

L'association de consommateurs

¹ <http://www.crioc.be>

dénonce des pratiques souvent peu éthiques abusant parfois de l'état de faiblesse du consommateur, voire étant purement et simplement des arnaques. « *La consultation par téléphone est annoncée comme gratuite mais l'appel est facturé à plus d'un euro la minute. Le voyant ou le guérisseur va tenir le consommateur au bout du fil le plus longtemps possible.* ». « *Une bannière sur Internet annonce une voyance gratuite. Le consommateur marque son accord et reçoit quelques jours plus tard une "analyse" dans un langage ésotérique qui lui conseille de "sortir de ce cercle désastreux de négativité et d'éliminer complètement l'environnement médiumnique négatif... en réalisant une étude d'astro-voyance confidentielle complète". Cette étude est bien sûr payante. En cas d'absence de réponse, plusieurs rappels sont envoyés à l'adresse du demandeur. Des techniques de vente agressives sont souvent utilisées.* ».

En conclusion, le CRIOC recommande une meilleure réglementation de ce marché de la voyance et de l'ésotérisme : « *ces services sont souvent prestés dans un moment psychologiquement difficile et bien des vendeurs n'hésitent pas à abuser de la faiblesse du consommateur. C'est pourquoi un encadrement particulier doit être mis en place, tant en matière réglementaire – plus de transparence dans les pratiques*

commerciales – qu'en terme de contrôle. »

Il fut un temps où, en France, le code pénal condamnait « *les gens qui [font] métier de deviner et pronostiquer, ou d'expliquer les songes* ». Le nouveau code pénal estime que la qualification d'escroquerie est suffisante pour « réglementer » la profession. Force est de constater que depuis son entrée en vigueur, la profession prospère et s'affiche au grand jour (journaux, télévision, avec même une chaîne dédiée à l'astrologie (Astrocenter.tv, « première chaîne 100 % Astro-Voyance » proposée dans de nombreux bouquets numériques). Il s'agit bel et bien d'une escroquerie, et non pas d'une activité commerciale nécessitant transparence et « éthique ».

Jean-Paul Krivine

L'homéopathie dans un manuel scolaire

Un de nos lecteurs nous signale le manuel de physique-chimie de son petit-fils, destiné aux lycéens des classes de seconde (Éditions Nathan, collection Sirius). Une pleine page est consacrée à l'homéopathie. La théorie hahnemannienne y est pré-

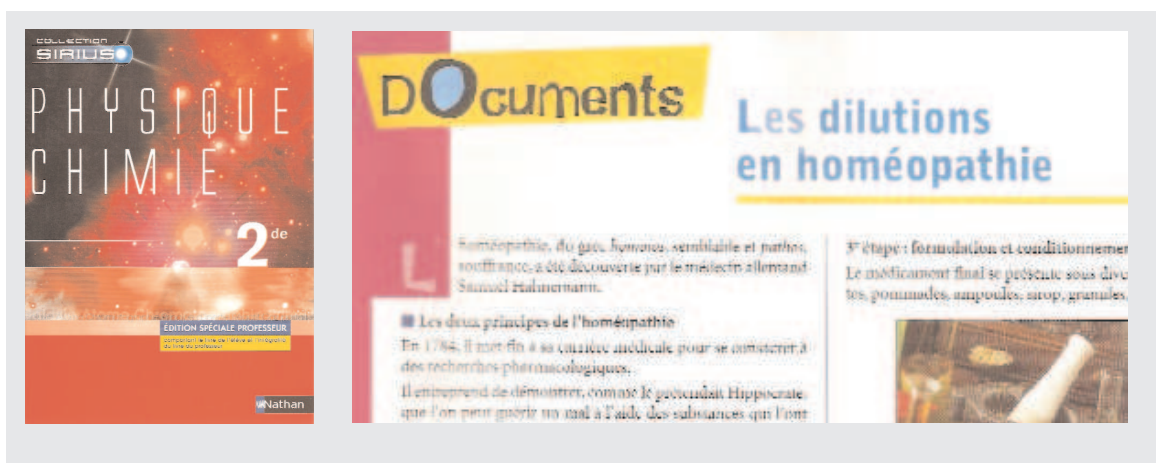
sentée sans le moindre esprit critique : principe de l' « infinitésimalité », principe de similitude, dilutions hahnemanniennes, etc. Avec cette précision qui laisse pantois : « *l'homéopathie utilise des solutions d'espèces chimiques naturelles* ». Que faut-il en conclure ? Que le naturel est bon (l'arsenic est naturel) ? Que la pharmacopée traditionnelle n'utilise jamais des produits que l'on trouve dans la nature ?

Suivent alors quelques exercices. « *Une teinture mère contient un principe actif noté Pi à la concentration $[Pi]_0$. On réalise sur cette teinture la première dilution hahnemannienne 1CH. Soit $[Pi]_1$ la concentration de Pi dans la solution diluée obtenue. Calculer $[Pi]_1/[Pi]_0$. Montrer qu'il s'agit d'une dilution au 1/100^e justifiant le nom de "première centésimale hahnemannienne" 1CH* ». Une théorie se prêtant à des calculs mathématiques ne peut être complètement absurde se dira l'élève studieux. L'exercice suivant s'intéresse à la seconde dilution. Il n'aurait pas fallu beaucoup d'autres exercices dans cette lignée pour arriver à une question subversive : « *comparez la dilution obtenue au nombre d'Avogadro. Que*

Dieu et miracles outre-Atlantique

Un récent sondage réalisé par l'institut Louis Harris (Harris Interactive) nous apprend que 82 % des adultes américains croient en Dieu, 79 % aux miracles, 75 % au paradis, 74 % aux anges (un paradis sans anges pour 1 % ?), 62 % à l'enfer. Faut-il dès lors voir une conséquence logique au fait que seulement 42 % des américains croient en la théorie de l'évolution, près de 39 % adhérant à l'une des versions du créationnisme ? Fantômes (41 %), sorcières (31 %) et astrologie (25 %) rencontrent également un succès certain. Ces résultats confirment ceux d'il y a deux ans, avec un légère hausse de la cote des anges et des sorcières. Si les croyances religieuses semblent moins fortes en France (si l'on se fie aux sondages), il ne faut pas trop pavoiser en ce qui concerne les croyances au paranormal.

Source : <http://www.harrisinteractive.fr>



pouvez-vous en conclure ? »². Mais bien entendu, le manuel ne se permet pas un tel écart. La seule question posée ne portant pas directement sur un calcul de dilutions demande à l'élève d'« expliquer la démarche de Samuel Hahnemann ». En cas de doutes, il lui sera toujours loisible de se reporter aux références « pour aller plus loin » fournie par le manuel : les sites Internet de Boiron et Dolisos, deux fabricants de produits homéopathiques.

Il serait grand temps que l'éditeur mette à jour son manuel : Dolisos a été racheté par Boiron. Et ajouter une section sur l'astrologie, tant qu'il y est ! Il y a là aussi matière à quelques calculs intéressants.

J.-P. K

L'homéopathie continue de s'inviter à l'université

L'Université Paul Sabatier de Toulouse se définit elle même comme : ... « *l'un des plus importants établissements de recherche en France* ». Les thématiques étudiées couvrent un très large spectre au sein de pôles tels que Mathématiques, Physique et nano-

physique, Chimie et matériaux, Sciences pour l'ingénieur, Sciences et techniques de l'information et de la communication, Sciences de la planète, de l'espace et de l'univers, Sciences de la vie et de la santé, biotechnologies, Sciences de l'homme et de la société.

Les laboratoires de l'UPS, dont un grand nombre est associé à un EPST, Établissement public à caractère scientifique et technologique, (CNRS, Inserm, IRD), participent de manière déterminante au volet « recherche et applications » des trois pôles de compétitivité labellisés : « Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués », « Cancer-bio-santé », et « Agrimip Innovation ». Ils sont partenaires du RTRA « Sciences et technologies pour l'aéronautique et l'espace » et du RTRS « Réseau recherche et innovation thérapeutique en cancérologie ». L'Université Paul Sabatier contribue ainsi à l'effort national d'acquisition et de diffusion des connaissances...

Elle publie une lettre électronique d'information dans laquelle on relève, parmi nombre d'autres sujets, que son président a signé le 18 juillet

² Au-delà d'un certain seuil (que la plupart des préparations homéopathiques dépassent largement), la dilution est telle que l'on ne retrouve plus la moindre trace de la teinture mère (la matière n'est pas infiniment divisible, et le nombre d'Avogadro nous donne cette limite).

2007 un contrat quadriennal couvrant la période 2007/2010 en présence de la Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Quelques paragraphes plus bas on est donc quelque peu surpris d'apprendre que ce temple de la science met en place à compter de janvier 2008, à raison d'un lundi par mois, une formation conduisant au DU d'homéopathie dans le cadre de la formation continue des pharmaciens.

Ce grand Monsieur que fut Paul Sabatier serait sans doute amèrement surpris de voir son nom ainsi associé à une discipline qui n'a, à ce jour, jamais pu franchir le cap de la reconnaissance scientifique.

Science et pseudosciences s'est adressé au président de l'Université le 20 octobre dernier (voir les extraits de notre courrier en encadré). Aucune réponse n'a été reçue à ce jour.

Christian Dalmasso

Sida et préservatif : quand l'obscurantisme se fait complice

Mgr Chimoio, chef de l'Église Catholique au Mozambique a récemment affirmé que certains préservatifs fabriqués en Europe sont intentionnellement infectés du virus VIH/SIDA afin de tuer les Africains. « *Je connais deux pays en Europe qui fabriquent délibérément des préservatifs contenant le virus ; ils veulent en finir avec le peuple Africain dans le cadre d'un programme pour coloniser le continent* », a-t-il déclaré à l'agence Reuters. « *Si nous n'y prenons pas garde, c'en sera fini de nous d'ici un siècle [...]* Je connais aussi des socié-

tés qui fabriquent des médicaments antirétroviraux infectés par le virus, également dans le but d'en finir rapidement avec le peuple Africain » a ajouté Mgr Chimoio. Il a refusé de nommer les pays européens en question, ni la source de ses déclarations.

L'Église Catholique, qui revendique 17 % de la population du Mozambique, est opposée à l'usage des préservatifs. « *Les gens doivent choisir ce qu'ils veulent, et je leur affirme que l'abstinence est la meilleure façon de combattre le VIH/SIDA* » a précisé Mgr Chimoio.

Plus de 16 % des 19 millions d'habitants du Mozambique sont infectés par le VIH/SIDA, pour la plupart des adultes économiquement actifs entre 14 et 49 ans. Selon le Département de la Santé, environ 500 infections sont enregistrées chaque jour.

Diogo Milagre, responsable exécutif adjoint du Comité National du Mozambique pour le Combat contre le Sida, a déclaré que les efforts du gouvernement pour combattre le fléau sont entravés par une infrastructure de santé défaillante et un manque de personnel. « *À présent, plus de 50 % des lits d'hôpital du Mozambique sont occupés par des malades du SIDA alors que les infections se multiplient ; mais nous n'avons pas encore perdu la bataille car nous changeons notre approche* » affirme-t-il, sans souhaiter commenter les accusations de Mgr Chimoio.

« *Nous devons étudier ce phénomène très attentivement, particulièrement les aspects culturels qui nourrissent les infections sur plusieurs fronts à la fois* » a précisé D. Milagre.

Lettre adressée au Président de l'Université Paul Sabatier

Monsieur le président,

Nous avons été très surpris d'apprendre que la faculté de pharmacie de votre université va mettre en place dès janvier 2008, dans le cadre de la formation continue, un diplôme d'université (DU) d'homéopathie (source, UPS@actu, octobre 2007). Vous connaissez sans doute l'avis de l'Académie nationale de médecine à propos de l'homéopathie (29 juin 2004) : « *L'homéopathie est une méthode imaginée il y a 2 siècles à partir d'a priori conceptuels dénués de fondement scientifique. Elle a vécu jusqu'à maintenant comme une doctrine à l'écart de tout progrès et un secteur marginal, complètement en-dehors du remarquable mouvement scientifique qui a bouleversé la médecine depuis deux siècles en faisant de celle-ci un secteur essentiel de la vie de l'humanité. De façon surprenante cette méthode obsolète continue à avoir de nombreux partisans, des préparations homéopathiques continuent à être produites et vendues, d'ailleurs uniquement au public, car dans aucun secteur de la médecine elles ne sont achetées et utilisées par les centres hospitaliers.* »

Les analyses sérieuses qui ont continué à être menées ne font que renforcer ce point de vue. Ainsi, un récent article publié dans la revue *The Lancet* (août 2005) souligne les faiblesses méthodologiques des quelques études cherchant à valider un effet autre que l'effet placebo. Il se conclut ainsi : « *Des biais sont présents dans les essais contre placebo, à la fois pour les traitements homéopathiques et pour ceux de la médecine conventionnelle. Lorsque l'étude prend en compte ces biais, il ne reste que peu de signes d'un effet spécifique des remèdes homéopathiques. Ce résultat est cohérent avec l'idée que les effets cliniques de l'homéopathie sont ceux d'un placebo.* » L'éditorial du même numéro du journal se concluait ainsi : « *L'heure n'est probablement plus à des études ponctuelles, des rapports biaisés ou à la poursuite de recherches pour perpétuer le débat entre homéopathie et allopathie. Désormais, les médecins doivent faire preuve d'audace et être honnêtes avec leurs patients sur le manque d'effets de l'homéopathie, ainsi qu'avec eux-mêmes sur les échecs de la médecine moderne, pour répondre à l'attente des malades en matière de soins personnalisés.* »

Qu'est-ce qui va donc être enseigné aux étudiants ? Les dilutions homéopathiques sont telles, la plupart du temps, qu'il ne reste plus aucun principe actif. Ainsi, les propres laboratoires homéopathiques qui produisent ces médicaments sont dans la stricte incapacité d'identifier une de leurs propres préparations, si celle-ci leur est présentée sans indication, avec seulement le produit du granule. Et ce, même en utilisant tous les procédés les plus sophistiqués de la chimie de nos jours. Les enseignants de chimie de votre Université pourraient d'ailleurs expliquer pourquoi aux étudiants de pharmacie (le nombre d'Avogadro et la théorie atomique de la matière). Vous serait-il donc possible de nous expliquer plus en détail ce qui va être enseigné aux étudiants, et sur quelles bases scientifiques cette décision a-t-elle été prise ?

Toutefois, peut-être que ce DU vise aussi à expliquer aux étudiants ce qui précède, à leur donner les éléments scientifiques pour adopter une attitude critique sur l'homéopathie. Dans ce cas, si vous le souhaitez, nous pouvons apporter notre contribution.

Nous serons très attentifs à votre réponse, et je vous prie de croire en mes sentiments les meilleurs.

Jean-Paul Krivine, 10 octobre 2007

La haute autorité de l'Église catholique aurait pu mettre un peu de raison dans de telles absurdités. Elle n'en a, à l'évidence, rien fait, comme ce fut le cas il y a un an à peine en France, lorsque deux prélats déclaraient qu'il ne fallait pas donner au Téléthon au motif qu'il permettait des manipulations génétiques en opposition avec les volontés du « créateur omnipotent » (lequel, dans ce cas aurait pu s'abstenir de concevoir tant les maladies génétiques que les virus...)

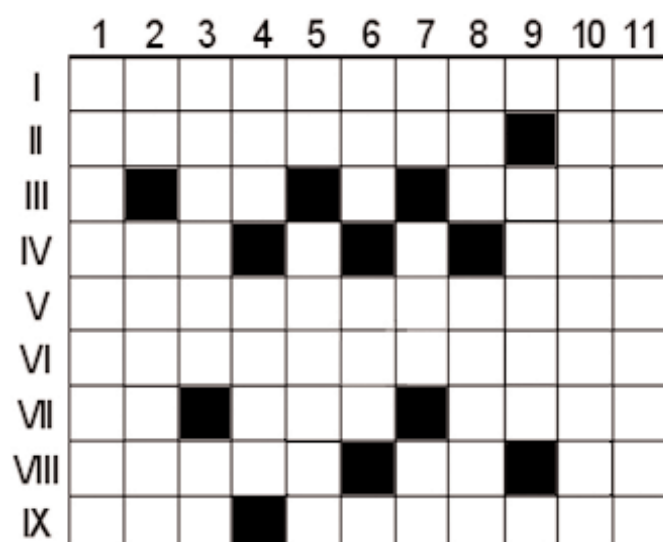
Ce silence est-il le signe d'un accord avec ce genre de déclaration ? Ou, et ça n'est pas plus rassurant, ladite autorité n'est-elle tout simplement pas au courant de ce qui se dit dans son organisation et si elle l'est, n'a-t-elle aucun pouvoir de sanction ?

Le virus d'une ignorance qui confine à la folie fanatique est hélas plus difficile à soigner que celui du SIDA...

Source : Agence Reuters.

C. D.

Mots croisés



Horizontalement.

I. Abusivement assimilée au 1 vertical. **II.** Son argument ne nous convainc pas - Alcalino-terreux ou freudien. **III.** Héros de Spielberg, ou notre astrologue préférée - En principe associé à la modération pour les dépassements d'honoraires. **IV.** Souvent entendu avec Paulo - Quelle colle ! **V.** Effet d'un placebo ?

VI. Les pseudosciences y sont rarement testées avec succès. **VII.** Personnel - Verso - ADAC **VIII.** Aspirai à la mère - Vingt-et-un points sur six faces - Conjonction astrale abrégée. **IX.** Mère d'Ariane - Silicate de thorium.

Verticalement. **1.** Relie un événement à son origine. **2.** Entre les termes d'une alternative - Relatives à un orifice de sortie. **3.** Botter de manière désordonnée - Possessif. **4.** Sortie par un orifice d'entrée - Désinfecta. **5.** Lanthanide - Un gaucher peut néanmoins l'être. **6.** Fond de bouteille - Organisation terroriste. **7.** Phonétiquement peu porté à croire - Celui de l'AFIS est d'informer - Demi-sommeil. **8.** On le trouve au VI horizontal - N'a pas de chance en anglais. **9.** Agité et un peu mélangé. **10.** Fermeront. **11.** Une certaine médecine prétend l'être.

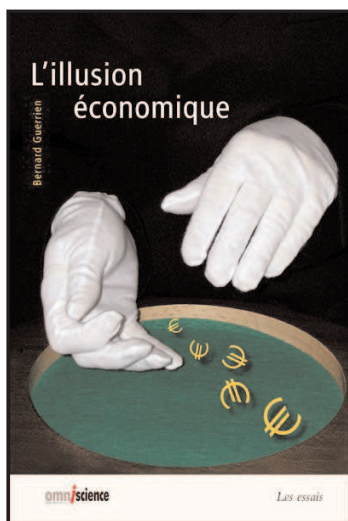
Livres et revues



L'illusion économique

Bernard Guerrien

Omniscience, Sophia Antipolis, 2007, 224 pages, 17 €



L'économie, en particulier l'économie mathématique, est-elle une science, c'est-à-dire, pour aller vite, un discours qui révèle des vérités à propos du monde réel allant bien au-delà de ce que le sens commun peut faire, et qui sont justifiées par leur efficacité, en termes de prédictions vérifiées et surprenantes ou d'applications technologiques ?

On peut d'abord observer que, lorsque l'on passe du « simple » (les atomes) au « complexe » (la vie), on assiste à une diminution de la sophistication des outils mathématiques employés par les scientifiques. On pourrait donc s'attendre à ce que les sciences qui s'occupent des problèmes les plus

complexes qui soient, les êtres humains, n'utilisent pratiquement pas de mathématiques, au-delà des méthodes d'analyse des données telles que les statistiques. Mais l'économie mathématique constitue, de ce point de vue, une grosse surprise : on retrouve là des théorèmes fort compliqués portant sur des objets mathématiques abstraits, presque aussi abstraits que ceux qu'utilise la physique théorique.

Une réaction naturelle serait de dire que c'est trop beau pour être vrai. Mais, justement, est-ce vrai ? Le but du livre de Bernard Guerrien est d'apporter, en gros, une réponse négative à cette question. La méthode des économistes est simple : elle consiste à modéliser l'action des « agents » (vous, moi, les entreprises, les états) en faisant un certain nombre d'hypothèses « simplificatrices » sur leur comportement ; on peut alors démontrer par exemple, que si tous ces individus interagissent à travers un « marché idéal », il existe une distribution des prix telle que rien ne soit « jeté », c'est-à-dire que tous les biens trouvent des acheteurs.

Le problème est de savoir dans quelle mesure ces hypothèses mènent à une image plus ou moins réaliste du monde. Les économistes qui l'affirment, soulignent, pour leur défense, que les physiciens font eux aussi des hypothèses simplificatrices. Ce qui est tout à fait vrai, mais il y a une grande différence : en physique, malgré ces hypothèses, on arrive à faire un grand nombre de prédictions extrêmement précises et bien vérifiées expérimentalement. Or, comme le souligne le livre à l'aide de nombreux exemples,

c'est très rarement le cas en économie.

Cela n'est pas étonnant vu la complexité du sujet et l'impossibilité de procéder à des expériences contrôlées, mais cela réduit néanmoins à néant l'analogie qui « justifie » les approximations en économie (« on fait comme en physique »).

Une des hypothèses irréalistes qui est faite, et sur laquelle Bernard Guerrien insiste beaucoup (parmi de nombreuses autres), est de toujours supposer que les prix sont « donnés », c'est-à-dire que les acteurs peuvent acheter ou non, mais ne peuvent en rien influencer les prix, alors que manifestement les prix doivent bien venir de quelque part, et ils ne peuvent venir que de l'action des agents. En d'autres termes, le modèle du « marché idéal » présuppose l'existence d'une instance extrêmement centralisée (mais fictive), celle qui « propose » les prix aux acheteurs.

Bernard Guerrien explique que les économistes n'utilisent que fort peu ces modèles abstraits dans leur pratique. Mais ils servent de justification idéologique aux politiques « néo-libérales » suivies un peu partout dans le monde depuis l'accession de Pinochet, puis de Thatcher et Reagan, au pouvoir. L'idée étant que, puisque qu'il existe un équilibre dans un marché « pur », alors plus il y a de marché, mieux ça vaut. Si on dissèque l'argument, ce que fait l'auteur, on s'aperçoit qu'il est vide.

Une partie très intéressante du livre concerne ce que l'on sait vraiment en économie, c'est-à-dire pas grand chose, mais pas rien non plus, ainsi qu'une démystification d'un certain nombre d'idées reçues sur la dette publique, les pensions ou la bourse.

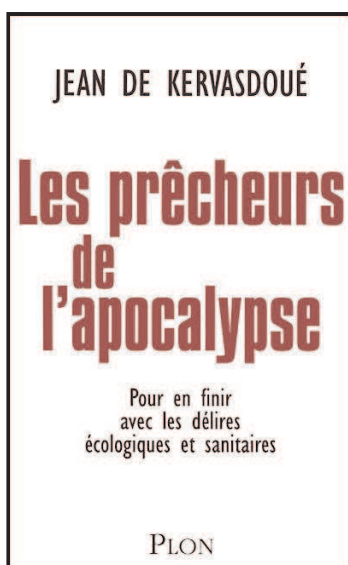
Jean Bricmont

Les prêcheurs de l'apocalypse

Pour en finir avec les délires écologiques et sanitaires

Jean de Kervasdoué

Plon, 2007, 254 pages, 19 €



« *Je suis un fatigué de l'apocalypse, qu'elle soit religieuse ou écologique.* » Dès la première phrase de son introduction (p. 9), Jean de Kervasdoué donne le ton. L'auteur est ingénieur, directeur des hôpitaux, membre de l'Académie des technologies ; ayant consacré sa vie aux secteurs de la santé et de l'environnement, il est aujourd'hui titulaire de la chaire d'économie et de gestion des services de santé au CNAM.

Le rythme et la tonalité ainsi donnés dès le début du livre ne se verront pas démentis par la suite. Dans un style où ironie mordante et quelquefois rage difficilement contenue riment avec un sens aigu de la pédagogie, Jean de Kervasdoué

démonte sans sourciller le catalogue sanitaire et environnemental des idées reçues. Nous pouvons même nous risquer à prédire que rares seront nos lecteurs, pourtant à la vigilance légendaire, qui ne seront pas surpris à un moment ou à un autre, en particulier en matière de santé publique.

Une affirmation : le progrès existe et nous en bénéficions

Dès le premier chapitre intitulé « *Écologie humaine – écologie planétaire : le conflit* » l'auteur met en lumière que « *ce qui est bon pour l'homme est souvent mauvais pour la planète* » (p. 17). Sauf à développer une idéalisation quasi religieuse de la nature, les questionnements sanitaires et environnementaux ne prennent du sens qu'à la lumière des conditions matérielles d'existence des individus qui peuplent la planète. Cette posture initiale éclaire tout le livre, de l'analyse des conditions de vie (et de mort) des êtres humains à l'évocation des défis de l'avenir. C'est donc fort logiquement qu'à l'issue de ce voyage, l'auteur pourra conclure que « *le siècle des Lumières a tenu ses promesses. Ceux qui se sont battus pour la primauté de la raison, ont mis leur vie en danger pour la liberté d'opinion, ont permis que les démocraties s'installent, ont fait de leur descendance des privilégiés en quelques générations à peine* » (p. 219). Pour Jean de Kervasdoué, le concept de progrès n'est pas à reléguer au magasin des accessoires : il est toujours actuel, ici et maintenant, et d'une exigence encore plus criante pour les bientôt neuf milliards d'habitants de la planète Terre.

Un leitmotiv : analyse objective des faits

« *Les errances de l'écologie politique m'indignent parce que, le plus souvent, elles sont contredites par des faits* » (p. 18). Se fondant sur les statistiques du système de santé publique l'auteur s'étonne que « *l'importance collective attribuée à certains phénomènes est totalement disproportionnée par rapport à d'autres, plus menaçants* » (p. 31). C'est ainsi, comme l'illustre l'une des statistiques en annexe (annexe 13, p. 239-241), que les maladies professionnelles liées à l'inhalation de charbon tuent, dans l'Union Européenne, deux fois plus que l'amiante, l'une et l'autre tuant cent fois plus que les rayonnements ionisants.

Ces mêmes rayonnements ionisants constituent un des exemples types mettant en exergue que les peurs collectives sont le plus souvent construites « *à partir de généralisation et de changement d'ordre de grandeur dans le raisonnement ; le plus fréquemment utilisé en la matière consiste à attribuer des effets à faible dose à des produits ou des phénomènes qui, à ces niveaux, sont très vraisemblablement inertes.* » (p. 31).

Ces myopies collectives pourraient être sans conséquence mais il n'en est rien ; elles conduisent en effet à une utilisation inadéquate des dépenses publiques ; les ressources publiques importantes consacrées à la prévention illusoire de certains risques présumés pourraient ainsi être redéployées de façon plus judicieuse.

Un souci permanent : ne pas mélanger les genres

Analysant longuement, et de façon pertinente (chap. 5) ce qui est et ce qui n'est pas en matière de rayonnements ionisant (Tchernobyl compris), puis évoquant successivement (chap. 6) les grandes crises récentes de la santé publique (l'épidémie du Sida et les transfusions sanguines, la « vache folle », la canicule de l'année 2003, la légionellose à l'hôpital européen Georges Pompidou, le chikungunya), Jean de Kervasdoué aborde avec justesse la délicate question de la responsabilité sociale des scientifiques, et en l'occurrence celle des épidémiologistes.

Exemple est alors donné des interrogations, en 2005, sur les conséquences sanitaires éventuelles de l'exposition à une radioactivité faible pour les enfants et les personnels de l'emplacement de l'école de Nogent-sur-Marne construite en 1969 sur le site d'extraction du radium de Marie Curie. Les conclusions des analyses ont été que « *pour les enseignants et le personnel communal – la population la plus exposée – aucun effet n'a pu être démontré, pour les élèves, comme on a perdu la trace d'un nombre important d'entre eux, on ne peut rien affirmer, mais s'il y a quelque chose, il n'y a pas grand-chose* » (p. 145), ce à quoi le directeur de la santé au ministère avait répondu : « *il est trop facile de se draper dans sa pureté méthodologique en privilégiant les questions de validité mais en laissant les autorités et la population inquiètes et sans réponse.* » (p. 145)

Ce questionnement des scientifiques par les autorités, les médias ou la population est récurrent (plantes génétiquement modifiées, antennes relais de téléphonie mobile, etc.). L'incompréhension des parties intéressées devant les réponses des scientifiques est tout aussi usuelle. Jean de Kervasdoué défend que les experts sont justement socialement responsables quand ils se cantonnent en leur rôle et qu'ils ne mélangent pas les genres : « *La question centrale en politique est toujours, toujours, celle de la légitimité. La source de légitimité des experts (le savoir) n'est pas celle des élus (l'élection). [...] La volonté des experts de ne pas entrer dans le champ politique est non seulement souhaitable mais essentielle.* » (p. 146)

À l'heure où certaines signatures de « chercheurs militants » s'épandent sur les blogs, il n'est effectivement pas inutile, avec l'auteur, de rappeler que « *la responsabilité sociale des experts est de réaliser des études rigoureuses en veillant à l'argent des contribuables* » (p. 147) et qu'ainsi il paraît inapproprié de suggérer aux scientifiques « *d'intervenir de façon visible sur des questions sociétales. Ils le peuvent à titre de citoyen, de membre d'association, de militant de parti politique* », pas de scientifique. (p. 149)

En guise de conclusion

Avec Jean de Kervasdoué, nous sommes en pays de connaissance. Le spectre des thèmes explorés par l'ouvrage est tellement large qu'il est difficile d'en rendre compte de façon exhaustive. Si l'auteur défend des postures qui sont usuelles aux lecteurs de *Science et pseudo-sciences* (principe de précaution, OGM, nucléaire, etc.) c'est dans cette façon d'aborder les ques-

tions à travers le filtre de la santé publique, à l'image de ce passionnant chapitre 7 consacré à l'interpellation de la politique publique en matière de prévention, que l'ouvrage puisse sa véritable force persuasive.

Le seul fait que Jean de Kervasdoué ait jugé bon de publier ce véritable cri d'alarme face ce qu'il considère comme un « retour au Moyen Âge » (p. 157) illustre qu'il ne considère pas la partie perdue pour autant. Son livre est un appel à la Raison : « *C'est grâce à la pensée rationnelle que les hommes des pays riches vivent vieux et, d'un point de vue matériel, bien* » (p. 218) ; « *la Raison et l'analyse des intérêts de chacun seront la seule chance des déshérités actuels et des réchauffés à venir.* » (4^e de couverture). À nous de réagir.

Michel Naud

Le ciel à l'œil nu

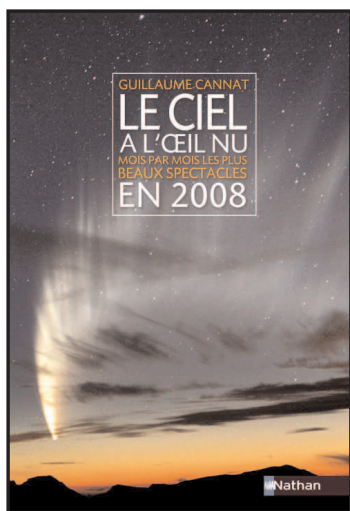
Mois par mois, les plus beaux spectacles en 2008

Guillaume Cannat

Éditions Nathan, 144 pages, 16,50 €

« Dimanche 6 janvier, choisissez un site d'observation parfaitement dégagé pour parvenir à distinguer le fin sourire de notre satellite au ras du sol. »

Extrait page 19.



Le *Guide du ciel à l'œil nu* en 2008, sixième édition, est un petit ouvrage (17 cm x 24 cm) digne d'être classé dans la catégorie des « beaux livres ». Magnifiquement illustré de photos du ciel, soutenu par des textes informatifs clairs et utiles, enjolivé de la belle plume de l'auteur, il égrène au fil des pages les spectacles que vous pourrez admirer sans instrument, depuis, pourquoi pas, votre fenêtre ou votre balcon. Vous y trouverez, mois par mois, de très beaux « schémas photographiques » des astres visibles à l'œil nu, et des cartes du ciel par saison. Pour suivre les planètes, la Lune sera souvent votre guide et vous vous apercevrez que, finalement, le ciel n'est pas si compliqué. Des pages « Pratique » vous présentent des planétariums, vous expliquent ce qu'est la magnitude d'un astre, ou bien vous donnent des conseils pour bien admirer la Voie lactée sans instrument ; des pages « Histoire » vous racontent quelques épisodes de l'exploration spatiale, et des pages « Gros plan » reviennent sur de grandes figures de l'astronomie et leurs découvertes. En fin d'ouvrage, l'auteur vous initie à des techniques faciles pour vous déplacer sur le ciel et prendre des repères avec votre main (par exemple la largeur du poing tendu devant soi est de 10°). Et, bien sûr, les événements célestes à ne pas rater vous sont annoncés et expliqués, comme l'éclipse de Lune de la nuit du 20 au 21 février 2008, le rappro-

chement de Mercure de l'amas des Pléiades le 2 mai, ou la plus grosse pleine Lune de l'année 2008 le 12 décembre 2008, entre autres.

Guillaume Cannat met le ciel à la portée de tous et c'est une belle réussite, scientifique, esthétique et poétique. Il a obtenu pour l'ensemble de la collection le prix spécial du jury du Festival d'Astronomie de Haute-Maurienne-Vanoise.

Agnès Lenoire

« Les Petites Pommes » et « Le Collège de la Cité »

Le 3 octobre 2007, les éditions Le Pommier ont organisé une réception dans les locaux de la prestigieuse Cité des Sciences et de l'Industrie pour se réjouir de deux mariages et célébrer la parution du centième numéro des « Petites Pommes du Savoir » et du trentième de la collection « Le Collège de la Cité ».

« Mariage » avec Belin, qui assumera essentiellement les tâches administratives, « mariage » avec la Cité des Sciences et de l'Industrie. Ce dernier date de trois ans : en coédition, la collection « Le Collège de la Cité » propose chaque année une douzaine des conférences données dans le cadre du « Collège » de ladite Cité de Sciences.

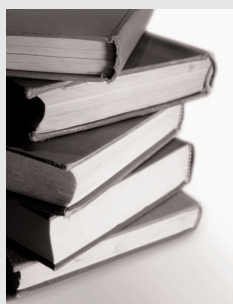
Le numéro trente de cette collection : *L'évolution – les débuts de la vie*. Le numéro 100 des Petites Pommes : *100 questions de sciences à croquer*.

Nous avons souvent fait remarquer le rôle utile que jouent les éditions Le Pommier, notamment dans la formation scientifique des jeunes et nous souhaitons à leurs ouvrages le succès qu'ils méritent.

<http://www.editions-lepommier.fr/>

P. B.

Livres reçus



Ahmed Djebbar, Gabriel Gohau et Jean Rosmorduc, *Pour l'histoire des sciences et des techniques*, Scéren Hachette Éducation, 2006, 160 pages, 12 €.

Pietro Corsi, Jean Gayon, Gabriel Gohau, Stéphane Tirard, *Lamarck, philosophe de la nature*, PUF, 2006, 167

pages, 20 €.

Roland Lehoucq, *SF : la science mène l'enquête*, Éditions Le Pommier, 2007, 245 pages, 20 €.

Alison Gopnik, Andrew Meltzoff et Patricia Kuhl, *Comment pensent les bébés*, Poche-Le Pommier, 2007, 328 pages, 9,50 €.

Graines de sciences 8, Le Pommier, 2007, 185 pages, 19 €.

Bureau des longitudes, *Guide des données astronomiques pour l'observation du ciel 2008*, EDP Sciences, édition 2007 (septembre 2006), 377 pages, 29 €.



Dialogue avec nos lecteurs

Cinq minutes pour la planète

Je n'ai pas trouvé d'information concernant l'opération « Cinq minutes pour la planète » qui est renouvelée après demain et au sujet duquel je me pose beaucoup de questions. Est-ce que ce mouvement n'est finalement pas plus dangereux qu'autre chose, je m'interroge sur les conséquences réelles d'un arrêt brusque de la consommation suivi d'une reprise brutale de celle-ci seulement 5 minutes après.

Marc Doridant-Rocher,
courriel, 20 octobre 2007



L'impact sur la courbe de charge nationale de ce genre d'évènement est en général assez limité, et celui du mariage d'une lady Di ou d'une finale de coupe du monde peut être plus important. Le gestionnaire du réseau d'électricité (RTE) a relevé une baisse de 0,9% de la consommation, soit 600 MW sur une puissance de 70 000 MW consommés à ce moment. Le « plan de production » d'électricité, pour un jour donné, a été prévu depuis des mois et a été ajusté jusque la veille, notamment en fonction de la météo. En face, les moyens de production adaptés sont mobilisés. Mais il y a toujours des aléas possibles : panne d'une centrale, incident sur une ligne électrique, évènement météorologique plus important que prévu. Le système électrique est organisé pour s'adapter en temps réel à ces variations, qui sont parfois instantanées dans le cas d'une panne, et bien plus brutales que l'opération 5

minutes qui, étant annoncée à l'avance, a pu être anticipée.

Mais à propos de la campagne elle-même, il est paradoxal que pour alerter sur la production de gaz carbonique, on utilise l'énergie qui, en France, produit une part très faible de ce gaz à effet de serre.

Un vain combat ? (suite)

Notre ami Martin Brunschwig a vu dans le courrier de Gérard Dussarat dans notre précédent courrier des lecteurs (Voir SPS, n°278, page 53) une question assez cruciale, mais que l'on peut tout de même élargir pour ne pas s'enfermer dans l'inaction ou le découragement.

[...] Ceux qui pensent comme vous n'ont pas besoin qu'on leur redise ce qu'ils savent, et ceux qui pensent différemment... pensent différemment ! [...] Les adeptes de la pensée magique refusent de toute façon la raison en tant que telle. A cet argument qui paraît logique, on pourrait commencer par répondre que votre rôle, notamment éducatif, est une sorte de « service public » qui n'a que faire de succès ou « d'audimat » pour persévérer et être utile, et qu'il faut bien que la vérité soit publiée quelque part au milieu du tsunami des sornettes qu'on nous sert.

Mais j'irais plus loin en disant que ce rôle éducatif me paraît primordial, tout simplement car un grand nombre de gens ne savent pas : non pas qu'ils soient ignorants, mais où auraient-ils pu apprendre un esprit critique qui n'est enseigné nulle

part, au fond ? Vous le dites très bien dans votre réponse : nous nous interrogeons (et si après tout ?... un ami m'a dit que... etc.).

Pour ma part, j'ai découvert l'AFIS et son esprit critique à partir d'une interrogation que j'avais sur l'homéopathie : je voulais savoir comment « ça marchait », et je ne voyais pas de difficulté théorique majeure à soigner le « mal par le mal », puisque j'avais l'exemple du vaccin : on inocule un peu (très peu, bien sûr, mais je ne savais pas qu'il n'y avait *rien* [dans les produits homéopathiques]) pour développer des défenses naturelles, donc tout cela me paraissait très plausible. [...] Et c'est en cherchant des renseignements que je suis tombé sur votre site Internet ! Je dois dire que j'ai été étonné que la « supercherie » ait pu être si totale, mais votre rôle de professeur a été déterminant, pour informer l'ignorant que j'étais. Mais bien sûr, une fois lancé, j'ai découvert d'autres domaines : même si l'astrologie m'ulcérait depuis longtemps, je n'aurais jamais cru par exemple que la psychanalyse était une charlatanerie. Grâce à vous, et avant *Le Livre Noir*, j'ai lu *Mensonges freudiens* de Bénesteau et j'ai compris qu'il y avait là une immense manipulation.

Donc votre « public », plus large qu'on ne le pense, est potentiellement constitué de tous les gens (comme moi) de bonne foi qui cherchent à savoir, mais qui ne savent pas. Ensuite, il y a les gens (encore comme moi) qui cherchaient une question précise, et qui se retrouvent informés non seulement sur d'autres domaines, mais carrément sur une méthode plus générale de doute et d'esprit critique, (cf. aussi la lettre d'une lectrice

qui vous parlait de l'acupuncture alors qu'elle avait été intéressée par le reste du numéro). Et enfin, il y a ceux (toujours comme moi) qui ont besoin d'aide lorsqu'ils essaient de convaincre leurs amis... Vous n'imaginez pas le poids que représente un article imprimé qu'on amène à quelqu'un qui était bien dubitatif dans une discussion, et qui, voyant ensuite cela par écrit, s'aperçoit finalement que tout cela a l'air plus sérieux qu'il ne le croyait ! Il ne s'agit pas de faire un prosélytisme forcené, mais essayer de convaincre les gens s'avère souvent très difficile. Je pense d'ailleurs qu'il manque à SPS une rubrique du style « comment vivre au mieux sa difficile condition de sceptique seul contre tous dans ce monde cruel et déboussolé »...

Bref si à toutes ces personnes directement concernées, j'ajoute ceux qui, malgré tout, peuvent changer d'avis alors qu'ils « y croient », ceux qui sont déjà convaincus, mais à qui ça fait du bien de « réviser leurs classiques » et de réentendre ce qu'ils savent pour se sentir moins seuls, et tous ceux auxquels je n'ai pas pensé, cela finit par faire du monde !

En tout cas, vos réponses aux lecteurs me donnent toujours l'impression que le mot « découragement » ne fait pas partie de votre vocabulaire, et que vous avez à juste titre conscience d'être utile. J'en témoigne avec plaisir et reconnaissance.

Martin Brunschwig

Sauf mention contraire de son auteur, tout courrier adressé à la rédaction de la revue ou envoyé sur le site est susceptible d'être publié en partie ou en intégralité. Par ailleurs, il ne nous est pas possible de répondre systématiquement et individuellement à chacun des courriers reçus. Mais que nos lecteurs sachent que chacune de leurs lettres est lue avec attention.



Sciences Physiques

Sornettes sur Internet

Hertz le terrible

Comme d'autres champs ou rayonnements issus de notre civilisation technique, et auxquels l'organisme n'est pas immédiatement sensible, les ondes hertziennes continuent à être utilisées par ceux qui essaient de bâtir leur pouvoir en semant la peur.

Bonnes ou mauvaises ondes ?

L'inquiétude règne ! On peut lire par exemple¹ (sur le forum de Futura-Sciences) : « *L'idée serait donc d'utiliser le Wifi, mais je ne connais pas les risques liés aux ondes wifi : que sont-elles ? Des ondes du même type que celles des téléphones portables, donc potentiellement dangereuses, ou de simples ondes radio ou autres ?* » Il y aurait de « simples » (sous-entendu : non dangereuses) ondes hertziennes et d'autres qui présenteraient des dangers ; on voit là que les campagnes de désinformation menées sur ce thème, et qui jouent sur la peur et la mauvaise conscience des utilisateurs, semblent porter leurs fruits.

Un texte scientifique vite médiatisé

L'effet biologique des ondes hertziennes a été longtemps considéré comme purement thermique, d'am-

pleur très faible et avec des conséquences peu évidentes. Mais voici que les médias² nous alertent sur un effet tout à fait différent : « *Les téléphones mobiles n'ont besoin que de 10 minutes pour déclencher des changements associés au cancer dans le cerveau, déclarèrent hier des scientifiques* ». On nous renvoie à une publication scientifique parue dans une revue à comité de lecture³.

Le texte, très technique, de ce travail semble montrer un effet non thermique des ondes, qui interféreraient avec une chaîne de réactions biochimiques. Il ne dit rien de l'induction d'un cancer, ni d'une quelconque conséquence biologique nocive ou même durable. On ne sait rien de l'intensité des ondes, utilisées dans cette manipulation de laboratoire, comparée à celles dues aux mobiles. On ignore si l'expérience a été confirmée par d'autres chercheurs. Mais peu importe ! On a trouvé une caution pour contribuer à faire peur.

¹ <http://forums.futura-sciences.com/thread44167.html>

² www.vitalisafe.com/ondes/presse?&tid=0

³ Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies, J. Friedman et al Biochem. J. (2007) 405 (559–568).

Téléphone portable et abeilles

Beaucoup affirment, sans faire l'unanimité, qu'une mortalité inquiétante frapperait les ruches depuis quelques années. Les causes les plus diverses, parfois les plus improbables ont été avancées⁴ : pesticides, virus, pratiques apicoles trop intensives, conséquence des cultures OGM, et aussi effet des ondes issues des téléphones portables. Cette dernière cause a été avancée, par deux chercheurs allemands⁵ : le rayonnement ne tuerait pas les abeilles, mais les désorienterait, les empêchant de retrouver leur ruche. En fait l'étude a été réalisée avec des sources de rayonnement électromagnétique plus intenses et plus continues que ce qui se rencontre sur le terrain, et les résultats sont à peine significatifs^{6,7}. L'étude a fait l'objet de nombreuses publications, mais il ne semble pas y avoir eu de vérification indépendante. Les conditions de l'expérience ne permettent du reste pas d'écarter des biais conscients ou inconscients dans ce que relatent les expérimentateurs.

Dans beaucoup de sites consacrés à ce problème⁸, on trouve une citation attribuée à Einstein : *« si les abeilles venaient à disparaître, l'humanité n'aurait plus que quatre années devant elle »*. Citation probablement apocryphe, et du reste Einstein était

là hors de son domaine de compétence. On ne peut que penser à une citation souvent reproduite du même Einstein, tout aussi apocryphe, et favorable à l'astrologie.

Ondes et tomates

De nombreux sites⁹ bio, altermondialistes, écologistes, font état d'une étude scientifique, menée par une équipe de l'Université de Clermont-Ferrand, qui aurait montré que les ondes utilisées en téléphonie portable ont provoqué des effets génotoxiques sur des plants de tomates. Ces sites utilisent les mêmes termes et semblent, comme c'est usuel, se recopier entre eux. Il n'est pas possible de retrouver le travail scientifique initial, le nom du laboratoire ou des chercheurs n'étant pas donné. D'autres travaux du même genre sont également cités¹⁰.

Il est certain que le sujet est à l'ordre du jour, et que tout n'est pas connu des effets biologiques des ondes électromagnétiques. Mais il est clair que des travaux isolés, à la méthodologie incertaine, sans confirmation indépendante, n'entraînent pas un consensus scientifique, et n'autorisent donc pas à répandre prématurément dans le public des informations alarmantes.

L'OMS, tout en encourageant de nouvelles études, considère qu'aucune preuve de la réalité des risques allégués n'existe actuellement¹¹.

⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Syndrome_d%E2%80%99effondrement_des_colonies_d'abeilles

⁵ Hermann Stever et Jochen Kuhn de l'Université de Landau

⁶ http://www.apiculture.com/sante-de-labeille/articles/rayonnement_magnetique.htm

⁷ http://www.hese-project.org/hese-uk/en/papers/kimmel_iaas_2007.pdf

⁸ par exemple: http://www.sagesse-primordiale.com/Edito_Mars2004.htm

⁹ par exemple : <http://www.altermonde-sans-frontiere.com/spip.php?article542>

¹⁰ <http://www.bioinitiative.org>

¹¹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/fr/index.html>

L'approche épidémiologique

Les alarmistes agitent, on l'a vu plus haut, le risque de cancers induits par les ondes électromagnétiques, issues des téléphones portables ou d'autres sources. Une publication officielle¹² montre pourtant qu'aucun résultat positif indiscutable n'apparaît dans les études épidémiologiques actuellement connues. Des travaux plus approfondis sont en cours, mais on peut se demander comment trouver deux populations identiques, l'une utilisant le téléphone portable, l'autre ne l'utilisant pas. Les spécialistes savent dans une certaine mesure corriger les biais qui résultent de ce que la population étudiée et la population témoin ne sont pas identiques ; mais ici on peut douter que ce soit faisable.

On pourra trouver par ailleurs une liste¹³ d'études sur le sujet, et noter leurs contradictions et incertitudes.

Dans les groupes de discussion

Voici, pour finir, quelques propos relevés dans des groupes de discussion abordant la question des nuisances biologiques dues aux ondes électromagnétiques. On verra que ces citations sont parfois naïves et émaillées de fautes diverses ; il est quand même intéressant de les relever, car elles montrent les dégâts que peut faire la diffusion

inconsidérée d'informations alarmistes sans fondement scientifique.

*« Par exemple pour les téléphones portables, certains érudits ont remarqué que les personnes qui les utilisaient souvent perdaient peu à peu l'aura que tout être humain a autour de la tête. »*¹⁴

Ou, sur le même site : *« un scientifique, John Hutchinson, arriverait à plus ou moins concentrer les ondes électro-magnétiques vers un même point, provoquant des effets de lévitation et de gélatinisation des objets en présence dans cette zone. »*

Ailleurs¹⁵ : *« les ondes émises par le téléphone portable, étant sensiblement égales à celles émises par notre cerveau, viennent perturber les informations transmises par le cerveau à notre corps. »*

Ou encore¹⁶ : *« Je vais donc pour le moment débrancher l'appareil la nuit, car moi et ma copine se plaignons de démangeaisons et d'un sommeil léger (le téléphone étant à un mètre du lit), pourtant on se lave normalement. »*

Lien avec l'homéopathie¹⁷ : *« Depuis que je prend de l'arnica en granules, et que je n'utilise plus du tout le téléphone portable ni le wifi (Internet sans fil) je vais beaucoup mieux ». Deux précautions valent mieux qu'une !*

**Rubrique réalisée par
Jean Günther**

¹² <http://www.senat.fr/rap/r02-052/r02-0528.html>

¹³ http://csifcem.free.fr/epidemio_profRF.htm

¹⁴ <http://abrasax.alloforum.com/sujet-11765-3943-1.html>

¹⁵ <http://appaloosa.over-blog.com/article-1272677-6.html>

¹⁶ http://www.sur-la-toile.com/viewTopicNum_3028_3_310_Telephone-portable--un-grand-danger.html

¹⁷ <http://www.adojeunz.com/forum/sujet-10927-1.html>

Mais résistant à la pyrale et à la sésamie

Les pouvoirs publics interpellés

Dans le contexte de la confusion la plus grande régnant autour de mesures éventuellement restrictives voire suspensives pour la culture du maïs génétiquement modifié résistant à la pyrale, un collectif de scientifiques s'est réuni autour de l'AFIS et de sa revue *Science et pseudo-sciences*.

Une déclaration(*) a été établie, synthétisant l'état des savoirs pour la culture de cette variété de plante génétiquement modifiée et posant ainsi la question : « *Pourquoi faudrait-il suspendre la culture du maïs OGM ?* ».

Rendue publique le 7 décembre 2007 sur un site Internet créé à cet effet, cette déclaration a rencontré immédiatement le soutien de plusieurs centaines de scientifiques français et européens, parmi lesquels figurent nombre d'académiciens (des sciences, des technologies, de médecine, de pharmacie, d'agriculture). Des citoyens de toutes formations sont venus, à leur tour, témoigner qu'ils partageaient la même posture.

Sur le plan alimentaire, la déclaration rappelle qu'aucun effet toxique ni allergène n'a jamais été observé avec ces variétés et que, qui plus est, les maïs transgéniques autorisés contiennent moins de mycotoxines, substances reconnues comme cancérigènes. Sur le plan environnemental, elle met en avant que les études scientifiques indiquent de manière concordante que les maïs Bt ont un impact environnemental plus faible que les traitements insecticides aujourd'hui autorisés. Elle constate enfin que la cohabitation des cultures de maïs conventionnel, de maïs génétiquement modifié et de maïs produit selon le cahier des charges de l'agriculture biologique est possible et qu'elle est déjà une réalité dans une vingtaine de pays, sans poser de problème particulier.

La conclusion de la déclaration était donc logiquement : « *Une décision de suspension de la culture des maïs génétiquement modifiés, qu'elle dise son nom ou qu'elle soit dissimulée derrière des mesures réglementaires discriminatoires - et donc dissuasives - n'aurait aucune justification scientifique car elle ne s'appuierait que sur des incertitudes imaginaires voire mensongères tant sur le plan environnemental qu'alimentaire* ».

(*) Le collectif ayant assuré la rédaction était constitué de Michel Naud (président de l'AFIS), le Pr Marc Fellous (ancien président de la Commission du génie biomoléculaire), Jean-Paul Krivine (rédacteur en chef de *Science et pseudo-sciences*), Louis-Marie Houdebine, Yvette Dattée et Philippe Joudrier (directeurs de recherche à l'Inra) et Marcel Kuntz (directeur de recherche CNRS).

Texte de l'appel et formulaire pour se joindre à cette action :

<http://nonaumoratoire.free.fr>

Parmi les premiers signataires

Jean-Pierre KAHANE (Académie des sciences, Paris, 75), **Jean-Claude PECKER** (Académie des sciences, Collège de France, Île d'Yeu, 85), **Christian DUMAS** (Académie des sciences, Lyon, 69), **Anne FAGOT-LARGEAULT** (Académie des sciences, Collège de France, Paris, 75), **Christian FANKHAUSER** (Centre intégratif de génomique, Université de Lausanne, Suisse), **Louis Aimé AUMAITRE** (Comité biotech de l'AFSSA, Lyon, 69), **Jean DE KERVAS-DOUE** (Professeur titulaire de chaire au CNAM, Paris, 75), **Christophe DE LA ROCHE SAINT-ANDRE** (CNRS, Marseille, 13), **Christian HARDTKE** (Département de Biologie Moléculaire Végétale, Université de Lausanne, Suisse), **Claude BENCHIMOL** (Académie des technologies, Carlsbad, CA, USA), **Philippe KÜPFER** (Professeur de botanique, Université de Neuchâtel, Suisse), **François CUZIN** (Professeur (émérite) des Universités et de l'Institut Universitaire de France, Membre de l'Académie des Sciences), **Henri KORN** (Neurobiologiste, Académie des Sciences, Paris, 75), **Yves CASEAU** (Académie des technologies, Versailles, 78), **Alain-Michel BOUDET** (Professeur, Académie des technologies, corr. Académie des sciences, Toulouse, 31), **Jean-Charles SCHWARTZ** (Académie des sciences, directeur scientifique de Bioprojet, Rennes, 35), **Jean-Pierre METRAUX** (Professeur, Département de biologie, Université de Fribourg, Suisse), **Jean-David ROCHAIX** (Professeur, Départements de biologie moléculaire et de biologie végétale, Université de Genève, Suisse), **Klaus AMMANN** (Professeur, Directeur du jardin botanique, Université de Berne, Suisse), **Francine CASSE** (Professeure des Universités en retraite, biologie moléculaire végétale, Montpellier, 34), **Maurice TUBIANA** (Académie des sciences, président honoraire de l'Académie de médecine), **Yves POIRIER** (Directeur, Département de biologie moléculaire végétale, Université de Lausanne, Suisse), **Bertrand JORDAN** (Biologiste moléculaire, Directeur de Recherches émérite CNRS, Marseille, 13), **Daniel DATTEE** (Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture ; Ancien D.G. de la Fédération nationale des agriculteurs multiplicateurs de semences, Paris, 75), **Jean-Paul OURY** (Docteur en histoire des sciences et Technologies, France), **Jean-Marc BOUSSARD** (Membre de l'Académie d'Agriculture de France, Paris, 75), **André GRAMMONT** (Membre de l'Académie d'Agriculture, Paris, 75), **Gérard KAFADAROFF** (Ingénieur agronome retraité, Montrabe, 31), **Bernard LE BUANEC** (Membre des Académies d'Agriculture et des Technologies, Divonne les Bains, 01), **Michel DELSENY** (Directeur de recherche CNRS, membre correspondant Académie des Sciences, Perpignan, 66), **Jean-Louis PRUGNAUS** (Membre de l'Académie Nationale de Pharmacie, Paris, 75), **Roland DOUCE** (Membre de l'Institut, Grenoble, 38), **Yves MENORET** (Membre de l'Académie d'Agriculture, Neuilly Plaisance, 93), **André GALLAIS** (Professeur Émérite, Génétique et Amélioration des Plantes, INAPG, Orsay, 91), **Jean-Louis MARTIN** (Directeur de Recherches, IFREMER, L'Houmeau, 17), **Léon GUEGUEN** (Directeur de recherches honoraire de l'INRA, Palaiseau, 91), **Jean LUNEL** (Membre de l'Académie des Technologies, Paris, 75), **Alain RERAT** (Directeur de recherches honoraire à l'INRA, Palaiseau, 91), **Hervé SENTENAC** (Directeur de recherche, Biologie Végétale, Montpellier, 34), **Jean-Louis PRIOUL** (Professeur, Université de Paris-Sud Orsay, 91), **Lise JOUANIN** (Directeur de recherche CNRS, Versailles, 78), **Jacqueline PIERRE** (Ingénieur INRA, Le Rheu, 35), **Charles-Antoine DEDRYVER** (Directeur de Recherches INRA, Rennes, 35), **Bertrand HIREL** (Directeur de Recherches CNRS, Versailles, 78), **Pierre BARRET** (Directeur de Recherches, INRA, Clermont-Ferrand, 63), **Michel RAVELONANDRO** (Directeur de Recherches, INRA, Bordeaux, 33), **Manuel ECHEVERRIA** (Professeur Université de Perpignan, directeur UMR 5096 CNRS, Perpignan, 66), **David BOUCHEZ** (Directeur de recherche INRA, Versailles, 78), **Catherine FEUILLET** (Directrice de recherche, Clermont Ferrand, 63), **Jean-Marie BIDAUX** (Retraité, Olemps, 12), **Hervé NIFE-NECKER** (Conseiller scientifique, Vizille, 38).

« Biotechnologies et Agriculture durable, un post-Grenelle de l'environnement »

Colloque organisé par l'AFIS, parrainé par le **sénateur Jean Bizet** et le **député Jean-Yves Le Déaut**. Comité Scientifique : **Yvette Dattée, Marc Fellous, Louis-Marie Houdebine**.

Le processus « Grenelle de l'environnement » est aujourd'hui clôturé. Si les autorités semblent estimer avoir été suffisamment éclairées sur un certain nombre de thèmes inscrits à l'agenda, et notamment sur le thème central « Énergies & effet de serre », le discours de clôture du Président de la République témoigne de la plus grande confusion qui a entouré les discussions autour du thème « Biotechnologies & Agriculture durable », autrement dit des OGM, et plus précisément encore de la culture des plantes génétiquement modifiées : *« Je veux revenir sur le dossier des OGM : la vérité est que nous avons des doutes sur l'intérêt actuel des OGM pesticides ; la vérité est que nous avons des doutes sur le contrôle de la dissémination des OGM ; la vérité est que nous avons des doutes sur les bénéfices sanitaires et environnementaux des OGM »*.

Les réactions des principaux acteurs de la filière agricole française (agriculteurs et industriels) ainsi que celles des ONG hostiles aux cultures biotechnologiques illustrent elles aussi la difficulté à laquelle va être confrontée la représentation nationale pour légiférer dès le début de la législature 2008.

C'est pour cela que l'AFIS a pris la décision d'organiser un colloque intitulé « Biotechnologies et Agriculture durable, un post-Grenelle de l'environnement », le 17 janvier 2008 au sénat. Ce colloque est parrainé par le sénateur Jean Bizet et le député Jean-Yves Le Déaut. Comité Scientifique : Yvette Dattée, Marc Fellous, Louis-Marie Houdebine.

Son objectif est d'apporter de façon synthétique, à l'attention de la représentation nationale et des médias, des réponses scientifiquement fondées aux questions explicites qui ont été formulées le 25 octobre 2007 par le Président de la République lors de la session de clôture du « Grenelle de l'environnement » :

- les questions relatives à l'intérêt des plantes génétiquement modifiées résistantes aux insectes nuisibles au regard de la sécurité sanitaire et environnementale comme de l'aspiration à une agriculture durable ;
- les questions relatives à la dissémination des plantes génétiquement modifiées (dissémination, réversibilité, cohabitation entre les filières conventionnelles, biologiques et biotechnologiques) ;
- les questions relatives aux bénéfices sanitaires et environnementaux, pour les agriculteurs comme pour les consommateurs finaux, des plantes génétiquement modifiées de première génération, de deuxième génération comme du futur.

Informations sur <http://agribiotech.free.fr/>

L'Association Française pour l'Information Scientifique

Louis Auquier (1917 - 2007)



Le Professeur Louis Auquier nous a quittés le 12 novembre 2007, à l'âge de 90 ans. Il nous avait fait l'honneur de participer au comité scientifique et de parrainage de l'AFIS. Rhumatologue, il a été Président de l'Université René Descartes (Paris V). Membre de l'Académie nationale de Médecine, c'est à ce titre qu'il a participé au groupe de travail qui a produit un rapport sur l'ostéopathie et la chiropraxie (2006). Nous avons rendu compte de ces travaux dans le numéro 272 de Science et pseudo-sciences (mai 2006). C'est un grand médecin qui nous a quitté. Nous adressons toutes nos condoléances à sa famille.

Prix Jean Rostand 2007 pour Bertrand Jordan

Le jury du Prix Jean Rostand a récompensé pour 2007 le livre de B e r t r a n d Jordan, intitulé *Thérapie génique*



espoir ou illusion ? L'auteur, biologiste moléculaire, a été directeur de recherche au CNRS, directeur du Centre d'immunologie de Marseille-Luminy et coordinateur de Marseille-Nice Génopole. Il est membre du comité de parrainage de l'AFIS. Nous avons rendu compte de cet ouvrage dans notre édition de décembre 2006 (n°275).

Le Prix Jean Rostand encourage les activités de vulgarisation mettant en lumière la grande aventure de l'esprit humain dans le domaine des sciences et techniques.

Marcel Kuntz rejoint le comité de parrainage et le conseil scientifique de l'AFIS



Après une thèse de troisième cycle de biochimie, M. Kuntz a effectué en 1984 et 1985 un stage post-doctoral dans le laboratoire de M. le Professeur Jeff Schell, au Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Cologne, l'un des laboratoires pionniers de la transgénèse végétale. Il a soutenu une thèse d'État en 1989 à l'Université Louis Pasteur, Strasbourg, et est actuellement directeur de recherche au CNRS à Grenoble et enseignant à l'Université Joseph Fourier (Grenoble 1). Ses cours sont notamment consacrés à l'évaluation des risques des plantes génétiquement modifiées, thème qu'il traite également dans un ouvrage aux Éditions Ellipses. Ses travaux de recherche concernent les réponses des plantes aux contraintes de l'environnement.

... et pseudo-sciences

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

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

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

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

Numéros de SPS disponibles



Voir la liste complète des numéros disponibles en page 4 de l'encart.

Science et pseudo-sciences

<i>Éditorial. les « alliés »</i>	1
Climat : l'étendue du consensus	4
Les connaissances sur le changement climatique mondial (Michel Petit)	5
Les sceptiques américains ne sont pas tous climat-sceptiques (Jean Günther)	13
Quelques éléments de critique sceptique (Charles Muller)	16
La gestion des déchets nucléaires (Hervé Nifenecker)	22
Agriculture biologique et sécurité alimentaire mondiale (Léon Guéguen)	31
OVNI et vie intelligente	35
Est-il rationnel de croire aux visites d'extraterrestres (Jean Bricmont)	37
Trente ans d'études du CNES (entretien avec David Rossoni, Éric Maillot et Éric Déguillaume)	42
La recherche d'intelligence extraterrestre (Olivier Esslinger)	49
Oscar le chat, mascotte du paranormal (Nicolas Gauvrit)	57
<i>Petites nouvelles, gourous, voyants...</i>	60
<i>Livres : L'illusion économique (Bernard Guerrien), Les prêcheurs de l'apocalypse (Jean de Kervasdoué), Le ciel à l'œil nu (Guillaume Cannat)</i>	66
<i>Dialogue avec nos lecteurs</i>	72
<i>Sornettes sur Internet. Hertz le terrible</i>	74
<i>Maïs transgénique : les pouvoirs publics interpellés</i> ...	77
<i>Vie de l'AFIS</i>	80

L 16571 - 280 - F: 5,00 € - RD

