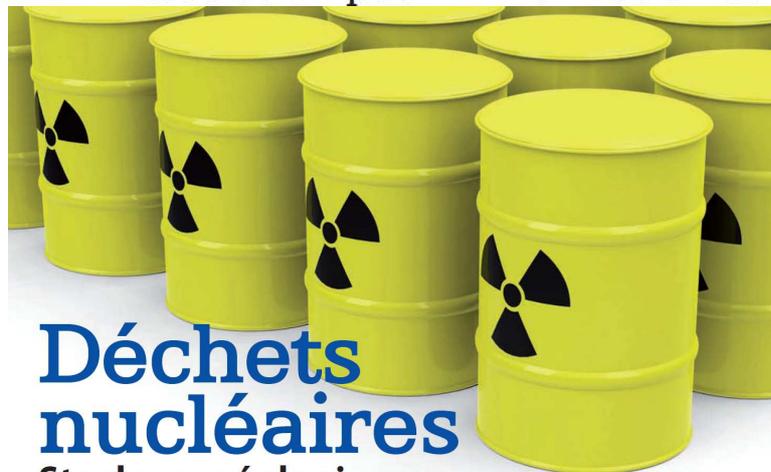


SCIENCE & PSEUDO-SCIENCES

AVRIL 2018

Association pour l'information scientifique - Afis



Déchets nucléaires Stockage géologique : déraisonnable ou maîtrisé ?

Espérance de vie Des chiffres qui parlent
Test de Rorschach Des taches d'encre sans valeur
Tribune La culture scientifique est à reconquérir

Homéopathie Popularité n'est pas efficace

La justice peut-elle dire la vérité scientifique ?

Éditorial

De plus en plus souvent, les controverses socio-technologiques connaissent des prolongements judiciaires (effets supposés des vaccins, des pesticides, des ondes électromagnétiques, nouvelle formule du Lévothyrox, fiabilité des tests sur la maladie de Lyme, etc.). Si les tribunaux ne sont évidemment pas directement saisis pour trancher la controverse sur le fond scientifique, ils sont bien obligés de s'interroger sur les bases qui entourent l'affaire qu'ils ont à examiner. Et dans un certain nombre de cas, ils ont fondé leurs décisions sur des affirmations en contradiction avec le consensus scientifique.

Ainsi, par exemple, plusieurs jugements ont retenu un lien entre la vaccination contre l'hépatite B et la sclérose en plaques (Cour de justice de l'Union européenne en 2017, cour administrative de Nancy en août 2014, etc.). Pourtant, le consensus scientifique est établi : il ne met pas en évidence un tel lien [1]. En 2012, c'est un tribunal italien qui accorde une indemnisation pour un enfant atteint d'autisme en incriminant la vaccination ROR (le jugement a finalement été annulé en appel). Rappelons que seule une rumeur fondée sur une fraude scientifique a évoqué ce lien [2]. En 2015, c'est un tribunal du contentieux de l'incapacité de Toulouse qui accorde une prestation de compensation de handicap à une femme de 39 ans se disant électrosensible. Les exemples ne sont pas si rares où des décisions de justice sont en contradiction avec le consensus scientifique.

La justice est-elle légitime à reconnaître un lien de causalité en l'absence de preuves scientifiques ? La Cour de justice de l'Union européenne a décidé (21 juin 2017) qu'« un faisceau d'indices graves, précis et concordants » pouvait suffire. Une simple corrélation, une « proximité temporelle » (par

exemple une sclérose en plaques qui apparaît peu après une vaccination) ou encore l'absence d'antécédents médicaux pouvaient faire partie de ce faisceau [3]. La causalité juridique peut-elle être différente de la causalité scientifique ? Le poids de la preuve doit-il peser de la même manière sur un plaignant ou sur une entreprise ou une administration ? Autant de questions largement discutées dans le monde juridique [4].

Mais ce qu'il importe de retenir, c'est que la science ne se décidera jamais au tribunal. Tout jugement, aussi contestable ou légitime soit-il, ne pourra jamais se substituer à l'évaluation scientifique. Ce n'est d'ailleurs pas son objectif. Il est donc regrettable que ce soit dans des décisions de justice que certains aillent chercher les bases scientifiques de leurs allégations, quand ils n'ont pu les trouver dans la science elle-même. Reste qu'il serait souhaitable que la justice s'appuie plus fortement sur la connaissance scientifique. Et, sur ce sujet, le statut actuel de l'expertise judiciaire, sans validation ni évaluation, est loin de donner un cadre satisfaisant.

Science et pseudo-sciences

[1] Haut Conseil de la santé publique, « Avis relatif à la vaccination contre l'hépatite B », 2 octobre 2008.
[2] Société de pathologie infectieuse de langue française, « Vaccination ROR et autisme / troubles de l'attention : pas de lien de causalité », Groupe vaccination et prévention, 2016. Sur infectiologie.com
[3] Communiqué de presse de la Cour de justice de l'Union européenne, 21 juin 2017. Sur curia.europa.eu
[4] Radé C, « Causalité juridique et causalité scientifique : de la distinction à la dialectique », Recueil Dalloz, 2012.

SOMMAIRE /

1 **ÉDITORIAL**
La justice peut-elle dire la vérité scientifique ?

4 **REGARDS SUR LA SCIENCE**
Rubrique coordonnée par Kevin Moris

12 **La gestion des déchets radioactifs**
DOSSIER

13 **Peut-on stocker les déchets nucléaires en formation géologique profonde ?**
par Bernard Bonin

22 **La réversibilité dans le projet de stockage profond**
par Pascal Leverd

27 **Charbon ou nucléaire : concentrer ou diluer les déchets ?**
par Jean-Jacques Ingremeau

33 **Du stockage des déchets toxiques dans des dépôts géologiques profonds**
par Marcos Buser et Walter Wildi

42 **Homéopathie : sa popularité n'est pas preuve d'efficacité**
DOSSIER

45 **À propos de l'homéopathie**
Entretien avec François Chast

52 **Natalie Grams, praticienne de l'homéopathie devenue militante de la science**
par Ariane Beldi

59 **« Ça marche » par effet placebo ?**
par Jean-Paul Krivine

60 **ARTICLE**
Espérance de vie : les traces des cataclysmes et des progrès
par Bertrand Jordan

65 **ARTICLE**
Espérance de vie : un indicateur qui dérange
par Jean-Paul Krivine

68 **ARTICLE**
La culture scientifique est à reconquérir

73 **PSYCHOLOGIE SCIENTIFIQUE**
Le test des taches d'encre de Rorschach : sa place ne serait-elle pas au musée ?
par Jacques Van Rillaer

80 **FOU FOU FOU**
Et vous, combien de temps résisterez-vous à la tentation ?
Rubrique réalisée par Brigitte Axelrad

85 **SCIENCE ET CONSCIENCE**
L'intégrité scientifique
par Hervé Maisonneuve

92 **SORNETTES SUR INTERNET**
Régimes miracles : des salades qui rendent malades
Rubrique réalisée par Sébastien Point

97 **LIVRES**
Notes de lecture
Rubrique coordonnée par Philippe Le Vigouroux

106 **DIALOGUE AVEC NOS LECTEURS**
Rubrique coordonnée par Sébastien Point

109 **HOMMAGE**
La disparition de Stephen Hawking
par Hubert Krivine



Le regard de Jean-Jacques et Charlotte



Notre site : <http://www.afis.org/>
AFIS - 4, rue des Arènes - 75005 PARIS
- Service presse sur demande -
communication@afis.org

Natalie Grams, praticienne de l'homéopathie devenue militante de la science

Ariane Beldi

L'homéopathie, à l'instar d'autres médecines dites alternatives ou complémentaires, remporte depuis quelques décennies un succès grandissant en Europe. Cependant, des voix discordantes commencent à se faire entendre, non sans provoquer de violents remous, notamment en Allemagne, pays qui a vu naître le fondateur de l'homéopathie, Samuel Hahnemann, au XVIII^e siècle.

Parmi ces critiques, une personne a particulièrement attiré l'attention des médias : Natalie Grams. Médecin homéopathe, très appréciée à Heidelberg, elle avait été interviewée par deux journalistes qui ont publié, en 2012, un livre ayant causé une grosse polémique : *Les mensonges de l'homéopathie* [1]. La lecture de ce livre, à sa parution, la mit dans une colère noire. Elle décida alors de rédiger une réponse devant réfuter, point par point et sur la base de preuves scientifiques, ce qu'elle considérait comme des allégations totalement erronées des deux auteurs. Cependant, ses lectures de la littérature scientifique et ses rencontres avec des experts débouchèrent sur un tout autre résultat que celui qu'elle avait elle-même escompté. Ce qui devait être une défense rigoureuse de l'homéopathie est devenu un démontage scientifique en règle de celle-ci [2].



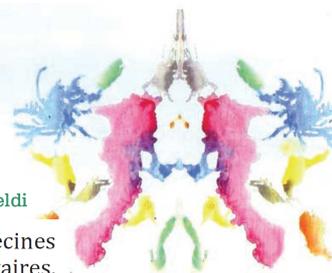
Espérance de vie : un indicateur qui dérange

Jean-Paul Krivine

L'espérance de vie reste donc l'indicateur le plus fiable. Bien entendu, cette croissance de l'espérance de vie ne sera pas sans limite. Il est probable qu'elle se heurtera à des facteurs biologiques incontournables. Il se peut aussi que l'état de la société ou que des paramètres climatiques ou épidémiologiques fassent que l'espérance de vie stagne, voire régresse.

En France, pour l'année 2015, l'espérance de vie à la naissance a légèrement diminué (cela n'était pas arrivé depuis 1969). Pour les démographes, l'explication se ramène pour l'essentiel à « des conditions épidémiologiques et météorologiques peu favorables » (épisode caniculaire, grippe saisonnière virulente...) [4]. En 2016 et 2017, l'espérance de vie a de nouveau augmenté [5].

Mais ces chiffres, plutôt bons en France, font l'objet d'interprétations parfois négatives. Ainsi, l'inflexion observée en France en 2015 a été l'objet de diverses récupérations cherchant à la mettre au crédit d'explications politiques ou de visions alarmistes. Certains ont voulu y voir les conséquences des politiques économiques et sociales du quinquennat en cours ou du quinquennat précédent [6].



La planche n°10 des tests de Rorschach

Le test des taches d'encre de Rorschach : sa place ne serait-elle pas au musée ?

Jacques Van Rillaer est professeur émérite de psychologie à l'université de Louvain. Il est membre du comité de parrainage de l'AFIS et de la revue *Science et pseudo-sciences*.



Les utilisateurs du Rorschach croient et font croire qu'ils détiennent une sorte de rayons X de l'« arrière-monde » psy. Aux remises en question de leurs diagnostics, ils réagissent généralement par un argument cher aux psychanalystes : nous décryptons des contenus de l'inconscient que nous sommes seuls à pouvoir

déchiffrer. Pour les psychologues d'orientation scientifique, il est grand temps de tourner cette page. C'est ce qu'a décidé en 2000 l'Association américaine de psychologie : elle a recommandé d'exclure les techniques projectives des programmes universitaires de formation [22].

La culture scientifique est à reconquérir

Le texte de l'appel

La reconquête de la culture scientifique nécessite de réfléchir à des mécanismes suscitant le désir de culture, à des médiations conduisant à une rencontre vivante avec la science.

Ne nous reposons pas sur nos lauriers, en France, la culture scientifique est à reconquérir. La culture ne s'hérite pas, elle se conquiert. Cette parole d'André Malraux, alors ministre des Affaires culturelles ne trouve pas encore son application dans le domaine de la transmission scientifique. Depuis plusieurs années, on assiste à une remise en cause croissante de l'universalité, de la valeur culturelle et de l'impact social du travail scientifique. L'incertitude normale, constitutive des premières étapes de tout développement scientifique ou technologique, suscite parfois des inquiétudes. Des postures idéologiques fondées sur une défiance croissante vis-à-vis des processus d'acquisition des données scientifiques les alimentent. Dans ce relativisme culturel, la connaissance sociale de la science s'éloigne des considérations scientifiques. Déjà en janvier 2008, une tribune d'académiciens, dans *Le Figaro*, s'inquiétait des freins portés à l'innovation en raison de cette atmosphère de suspicion. En 2013, Robert Baudin, Jean-Pierre Chevènement, Alain Juppé et Michel Rocard sonnaient l'alerte dans les colonnes de *Libération*, dénonçant l'impossibilité de conduire des débats scientifiques réellement ouverts et contradictoires sans être entravés par

des minorités bruyantes, parfois violentes. L'incendie volontaire du centre de culture scientifique la Casemate en novembre dernier, au cœur de la technopole grenobloise, revendiqué par des minorités anti-progressistes, est un délit qui doit nous inquiéter. S'attaquant à l'expertise, la contestation se déplace dorénavant sur le terrain des symboles de la culture scientifique. L'atteinte démocratique est totale puisqu'elle touche l'essence même de la civilisation.

Alors oui, la culture scientifique est à reconquérir ! De la même manière que les droits des femmes ne sont jamais définitivement acquis comme nous en avertissait Simone de Beauvoir, la culture scientifique n'est pas une simple accumulation de découvertes et de savoirs figés. Elle est l'héritage conquis d'un ensemble de valeurs culturelles qui renouvelle le contrat social d'une part et qui d'autre part, contribue à la formation de citoyens éclairés, libres et capables d'une appréhension raisonnable et raisonnée des risques. Ce rapprochement avec les questions sociétales est loin d'être anodin. Il ne faut pas oublier que le gain de temps au quotidien, la modernisation de la cuisine et du ménage, la conservation des mets, la révolution agricole, la communication, l'univers des loisirs ainsi que l'allongement moyen de l'espérance de vie de 70 % depuis le début du vingtième siècle sont directement issus des acquis scientifiques et technologiques.

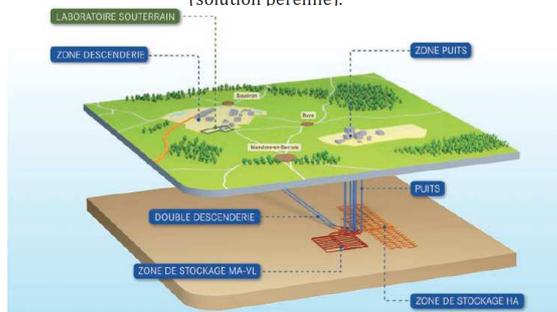
Peut-on stocker les déchets nucléaires en formation géologique profonde ?



Puits directs du Laboratoire de Meuse Haute-Marne

Que faire des déchets ultimes ?

Le problème de la gestion des déchets radioactifs ultimes² se ramène à confiner les radionucléides dans une installation appropriée, composée de plusieurs barrières successives pour faire obstacle à la migration des radionucléides et à leur retour vers la biosphère, le temps que la décroissance radioactive ait fait son œuvre. C'est ce qui est proposé avec l'entreposage (par définition temporaire) puis le stockage profond (solution pérenne).



Entreposer d'abord

Quel que soit le destin envisagé pour le combustible usé, son entreposage préalable est actuellement une nécessité : les pays qui ont adopté le cycle ouvert doivent entreposer ces futurs déchets dans l'attente de leur stockage ; ceux qui ont adopté le cycle fermé entreposent quelques années le combustible usé car ce dernier doit refroidir avant les opérations de traitement. Les déchets ultimes (vitrifiés) issus de ce traitement sont alors eux-mêmes entreposés. Dans tous les cas, l'entreposage est une solution d'attente et un élément de flexibilité dans la gestion des déchets qui permet à ces derniers de refroidir, diminuant ainsi la charge thermique et le coût de leur stockage ultérieur.



Bernard Bonin est directeur scientifique adjoint au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (Direction de l'énergie nucléaire). Il est également membre du conseil scientifique de l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire).