

Le nombre d'Avogadro en prend pour son rhume. L'homéopathie en question

The Avogadro's constant as gone out the window. Homeopathy in question

Serge Larivée, Carole Sénéchal and Jean-Louis Brazier

Volume 43, Number 2, 2014

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1061188ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1061188ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue de Psychoéducation

ISSN

1713-1782 (print)

2371-6053 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Larivée, S., Sénéchal, C. & Brazier, J.-L. (2014). Le nombre d'Avogadro en prend pour son rhume. L'homéopathie en question. *Revue de psychoéducation*, 43(2), 349–386. <https://doi.org/10.7202/1061188ar>

Article abstract

Although there is an increasing body of psychoeducators who rely on evidence-based approaches, it is also common for them to employ alternative methods in the context of their daily practice. More often than not, the validity of these theories has yet to be established. Among the complementary approaches, homeopathy is one that could supposedly treat various psychosocial problems, including ADHD, learning disorders, anxiety, fear, etc. The objective of this article is to determine whether or not such an alternative therapy should be considered an appropriate course of treatment for psychosocial issues as well as all of the other disorders allegedly treated by homeopathy. This article is divided into five parts. Firstly, we discuss the historical background of homeopathy in the context of modern chemistry and pharmacology. The second part of this text is dedicated to what is nowadays referred to as "water memory", a concept seized by homeopaths in an attempt to justify their claims regarding the efficiency of products lacking active molecules due to over-dilution. Thirdly, we outline the current state of research concerning the effectiveness of homeopathic treatments. In part four, we briefly demonstrate that veterinary homeopathy isn't more efficient than homeopathy applied to humans. Finally, in part five, we ponder the ethical issues surrounding the prescription of homeopathic products and the use of vaccines of the same nature in consideration of their potential consequences.

Controverse

Le nombre d'Avogadro en prend pour son rhume.¹ L'homéopathie en question.

The Avogadro's constant as gone out the window. Homeopathy in question.

S. Larivée²
C. Sénéchal³
J.-L. Brazier⁴

² École de psychoéducation,
Université de Montréal

³ Faculté d'éducation,
Université d'Ottawa

⁴ Pharmacologue, Professeur
émérite, Université de
Montréal

Dans son *Organon der Heilkunst* (1810), Samuel Hahnemann énonce l'un des principes-clé de l'homéopathie en ces termes : « Les observations les plus récentes ont appris que les substances médicinales ne manifestent pas à beaucoup près, la totalité des forces cachées en elles, lorsqu'on les prend à l'état grossier, ou telles que la nature nous les offre. Elles ne déploient complètement leurs vertus qu'après avoir été amenées à un degré de dilution par le broiement et la succussion, mode très simple de manipulation qui développe à un point incroyable et met en pleine action leurs forces jusqu'alors latentes et en quelque sorte plongées dans le sommeil (p.123) [...] D'ailleurs, le médicament homéopathique, à chaque division ou dilution, acquiert un nouveau degré de puissance par la secousse qu'on lui imprime, moyen inconnu avant moi de développer les vertus inhérentes aux substances médicinales [...] » (p. 268).

Résumé

Même si de plus en plus de psychoéducateurs utilisent des approches appuyées sur des données probantes, ils sont également confrontés dans leur pratique quotidienne à des approches dites alternatives dont la validité, dans la majorité des cas, reste à démontrer. Parmi celles-ci, l'homéopathie prétend traiter un ensemble de problèmes

¹ Nous remercions Linda Arbour, Georges Aragon, Denis Fournier et Claude Lavallée qui ont aimablement accepté de critiquer une première version de ce texte, ce qui a permis de déboucher sur une version améliorée. Des remerciements vont également à Michel Belley, Jeannine Cloutier, Éric Coulombe, François Filiatrault et Andrée Quiviger dont les commentaires ont permis d'autres améliorations pertinentes. Merci enfin à Geneviève Chénard qui, tout en mettant en forme les multiples versions, a trouvé des références fort utiles pour la rédaction de ce texte, a effectué des corrections subtiles et débarrassé quelques incongruités.

psychosociaux dont le TDAH, les troubles d'apprentissage, l'anxiété, la peur, etc. L'objectif de cet article est de considérer la pertinence de cette approche non seulement pour traiter les problèmes psychosociaux mais également l'ensemble des troubles qu'elle prétend soigner. Cet article comprend cinq parties. Dans la première, nous situons l'histoire de l'homéopathie dans le cadre de la chimie et de la pharmacologie modernes. La deuxième est consacrée à ce qu'il est convenu maintenant d'appeler « l'affaire de la mémoire de l'eau » que des homéopathes ont tenté de récupérer à leur profit pour justifier l'activité de leurs produits même lorsque la dilution de ceux-ci est telle qu'ils ne contiennent plus de molécule active. Au cours de la troisième partie, nous faisons état de la recherche concernant l'efficacité des traitements homéopathiques. Dans la quatrième partie, nous montrons brièvement que l'homéopathie vétérinaire n'est pas plus efficace que l'homéopathie appliquée aux humains. Dans la cinquième partie, nous soulevons quelques aspects éthiques en soulignant entre autres éléments que la prescription des produits homéopathiques et l'utilisation des « vaccins » de même nature ne sont pas sans conséquences.

Mots-clés : homéopathie, pseudosciences, mémoire de l'eau, médecine alternative et complémentaire, éthique, effet placebo.

Abstract

Although there is an increasing body of psychoeducators who rely on evidence-based approaches, it is also common for them to employ alternative methods in the context of their daily practice. More often than not, the validity of these theories has yet to be established. Among the complementary approaches, homeopathy is one that could supposedly treat various psychosocial problems, including ADHD, learning disorders, anxiety, fear, etc. The objective of this article is to determine whether or not such an alternative therapy should be considered an appropriate course of treatment for psychosocial issues as well as all of the other disorders allegedly treated by homeopathy. This article is divided into five parts. Firstly, we discuss the historical background of homeopathy in the context of modern chemistry and pharmacology. The second part of this text is dedicated to what is nowadays referred to as "water memory", a concept seized by homeopaths in an attempt to justify their claims regarding the efficiency of products lacking active molecules due to over-dilution. Thirdly, we outline the current state of research concerning the effectiveness of homeopathic treatments. In part four, we briefly demonstrate that veterinary homeopathy isn't more efficient than homeopathy applied to humans. Finally, in part five, we ponder the ethical issues surrounding the prescription of homeopathic products and the use of vaccines of the same nature in consideration of their potential consequences.

Keywords: homeopathy, pseudosciences, water memory, alternative and complementary medicine, ethic, placebo effect.

Introduction

Si certaines approches méritent d'emblée l'étiquette d'approches paranormales ou pseudoscientifiques (par exemple la graphologie, l'astrologie, la télépathie ou la thérapie par les cristaux), pour d'autres, la distinction ne s'impose pas d'emblée. Suspendre alors notre jugement et procéder à un examen sérieux des éléments en faveur et en défaveur des dites approches est d'autant plus important que la distinction entre science et pseudosciences est dans certains cas plus une question de degrés que de catégories (Lilienfeld, 1998). À cet égard, la notion de « concept naturel » (Rosch, 1973, 1977) facilite cette démarche de distinction. En effet, contrairement aux concepts mathématiques qui renvoient à des caractéristiques claires et universellement reconnues - par exemple le triangle équilatéral présente trois côtés égaux -, le concept naturel fait référence à une réalité difficile à circonscrire en raison du flou de ses contours pour lesquels plusieurs caractéristiques peuvent être pertinentes. Toutefois, cela ne signifie pas que leurs distinctions soient fictives ou totalement arbitraires. Ce n'est pas parce que leur frontière n'est pas précise que le jour et la nuit ne peuvent pas être distingués (Lilienfeld, Lynn, & Lohr, 2003).

Dans cette perspective, l'objectif de ce texte est de tenter de déterminer si l'homéopathie est une médecine alternative du domaine de la science ou non, ce qui, dans le second cas, la situerait parmi les pseudosciences. Cet article comprend cinq parties. Dans la première, nous situons l'histoire de l'homéopathie dans le cadre de la chimie et de la pharmacologie modernes. La deuxième est consacrée à ce qu'il est convenu maintenant d'appeler « l'affaire de la mémoire de l'eau », que des homéopathes ont tenté de récupérer à leur profit. Au cours de la troisième, nous faisons le point sur l'état de la recherche concernant l'efficacité des traitements homéopathiques en insistant sur l'importance de l'effet placebo. Dans la quatrième partie, nous montrons brièvement que l'homéopathie pour les animaux n'est pas plus efficace que l'homéopathie pour les humains. Dans la dernière partie, nous soulevons quelques aspects éthiques en soulignant entre autres éléments que la prescription irraisonnée de produits homéopathiques et le recours aux « vaccins » de même nature ne sont pas sans conséquences.

Un peu d'histoire

L'homéopathie est l'une des formes les plus populaires des médecines dites alternatives et complémentaires (MAC). On a souvent raconté son histoire et son fonctionnement (par exemple Arnaut, 2007; Haehl, 2006; Lesens, 2009; Tetau, 1997) mais en voici tout de même un aperçu. Tout commence au XVIII^e siècle alors qu'un médecin allemand, Samuel Hahnemann, est rebuté par la brutalité des procédures médicales de l'époque (saignées, purgations, sangsues) et souhaite d'autres moyens pour soigner les gens. L'occasion se présente en 1790 : après avoir ingéré sans but thérapeutique de la poudre d'écorce de quinquina alors utilisée pour contrer la fièvre causée par le paludisme, sa température se met à grimper. Le quinquina ayant engendré chez lui des symptômes semblables à ceux du paludisme alors qu'il est en bonne santé, il conclut qu'il vient de vérifier la « loi de la similitude » énoncée par Hippocrate : « Similia similibus curantur » (les semblables sont soignés par les semblables). La première loi de l'homéopathie voit ainsi le jour.

Le principe est simple : on peut guérir une maladie dont on connaît les symptômes en administrant au malade un produit qui provoque les mêmes symptômes chez un sujet sain. Par exemple, comme l'arsenic cause une détresse respiratoire, de petites doses d'arsenic guériront des affections qui causent également de la détresse respiratoire, dont l'asthme (Cunningham, 2012). Mais pour ce faire, Hahnemann imagine une deuxième loi : celle de l'infinésimalité ou principe de dilution.

D'après cette loi, plus la dose est diluée, plus le remède sera efficace. La procédure consiste à diluer un produit souche d'origine animale, minérale ou végétale jusqu'à une très grande dilution. Comment dès lors tenir pour thérapeutique un produit dépourvu de molécules actives ? La réponse se trouve dans un troisième principe relié bien sûr à la dilution : la dynamisation, appelée également succussion, qui consiste à secouer vigoureusement chaque nouvelle dilution (Bourbonnais, 1996).

Qu'en pense le chimiste ?

Depuis l'époque de Hahnemann, la chimie s'est développée et la pharmacologie moléculaire est née et plonge dorénavant dans les profondeurs des mécanismes du vivant. Pour définir une certaine quantité de matière, le chimiste utilise la notion de mole. Par définition, une mole correspond à la quantité d'un corps pur contenant $6,023 \times 10^{23}$ molécules, le nombre d'Avogadro en référence à ce chimiste qui établit la Théorie des gaz parfaits en 1811. Ainsi, une mole de glucose correspond à une quantité de glucose qui pèse 180 grammes et contient $6,023 \times 10^{23}$ molécules.

Pour effectuer les dilutions, les homéopathes utilisent l'unité de dilution appelée CH (centésimale hahnemanniennne). Pour ce faire, une certaine quantité d'une substance est diluée 100 fois (1 volume de substance + 99 volumes de solvant). On obtient alors la première dilution centésimale (1CH). Un volume de cette dilution est ensuite prélevé auquel on ajoute 99 volumes de solvant et la première dilution est ainsi encore diluée 100 fois pour obtenir une dilution au $10.000^{\text{ème}}$: $(1/100)/100 = 0,0001 = 10^{-4}$. C'est la dilution homéopathique 2CH. On continue ainsi n fois en diluant au $100^{\text{ème}}$ les dilutions successives. Après n dilutions on arrive donc à n CH soit une dilution de 10^{-2n} . Lorsqu'on a pratiqué 12 dilutions au centième, la préparation homéopathique 12CH en est à une dilution de 10^{-24} .

Une connaissance minimale en chimie suffit pour comprendre le problème posé par ces dilutions. On sait en effet que le nombre d'Avogadro représente le nombre de molécules dans une mole de substance pure. Si la solution de départ contenait une mole de substance (180 grammes de glucose par exemple) dans un litre d'eau, après les 12 dilutions au centième, il reste donc moins d'une molécule de la substance de départ dans le dernier litre de solution 12CH, c'est-à-dire $6,023 \times 10^{23} \times 10^{-24} < 1$. Autrement dit, après 12 dilutions il ne reste que du solvant. Un grand nombre de préparations homéopathiques sont encore plus diluées que 12CH; ne contenant donc que du solvant, elles sont dépourvues de toute « substance active ». La plupart du temps, les quantités initiales sont même inférieures à une mole, ce qui signifie qu'aucune « substance active » n'agit bien avant la douzième dilution. Ce sont ces dilutions qui servent à imprégner les petits granules de sucre

qui constituent les préparations homéopathiques. À la dilution qui ne contiendrait plus qu'une molécule par litre de solvant, dans quel granule se retrouverait-elle ? L'encadré 1 illustre à quoi correspondent les dilutions homéopathiques.

Encadré 1. À quoi correspondent les hautes dilutions homéopathiques ?
(Extrait de Bourbonnais, 1996, p.28; Gauvrit 2009, p.218).

- 4 CH Une goutte de la substance de base dans une piscine de jardin.
 - 5 CH Une goutte dans une piscine olympique.
 - 6 CH Une goutte dans un étang (250m de diamètre par 2m de profondeur).
 - 7 CH Une goutte dans un petit lac (1 km de diamètre par 10m de profondeur).
 - 8 CH Une goutte dans un grand lac (10 km par 20m).
 - 9 CH Une goutte dans un très grand lac (200 km par 50m), environ 10 fois le lac St-Jean.
 - 10 CH Une goutte dans la baie d'Hudson.
 - 11 CH Une goutte dans la Méditerranée.
 - 12 CH Un peu plus d'un ml dans le volume total de tous les océans de la planète (1,5 milliard km³).
- À 30 CH, la solution obtenue correspond à une goutte de produit dans un milliard de milliards de milliards de milliards de fois toute l'eau de tous les océans de la planète.

Tel que déjà mentionné, à la suite de chaque dilution, une deuxième opération doit être effectuée : la succussion. Le nouveau mélange est alors secoué à 100 reprises à l'aide d'un appareil. Pour Hahnemann, ces secousses sont censées « dynamiser » le mélange, c'est-à-dire induire une augmentation de l'activité de la substance diluée. Généralement, c'est l'eau qui est utilisée pour les dilutions homéopathiques. Même l'eau la plus pure contient toujours des traces de certains éléments minéraux. Au fur et à mesure des dilutions, le solvant étant toujours le même, la concentration de ces éléments-traces demeure inchangée, tandis que celle de la « substance active » diminue, puis devient nulle. On peut dès lors se poser plusieurs questions : la succussion est-elle sélective ? Pourquoi seules les traces de « substance active » seraient-elles dynamisées par la succussion et non les traces d'impuretés contenues dans l'eau ? Et qu'est ce qui est dynamisé une fois toute « substance active » disparue ? En conséquence, pour le chimiste moderne qui adhère à la théorie atomique universellement reconnue, les dilutions homéopathiques conduisent très rapidement à des solutions qui ne contiennent plus de substance dite active.

Vu les connaissances de son époque, Hahnemann pouvait donc écrire dans son *Organon* : « Ainsi, par un procédé qui lui est propre et qu'on n'avait jamais essayé, la médecine homéopathique développe tellement les vertus médicinales dynamiques des substances grossières qu'elle procure une action des plus pénétrantes à toutes, même à celles qui, avant d'avoir été traitées ainsi, n'exerçaient pas la moindre influence médicamenteuse sur le corps de l'homme ».

Depuis lors, l'avancée des sciences chimiques et biologiques dilue probablement une hypothèse aussi optimiste.

De toute évidence, les homéopathes actuels n'épousent pas les lois de la chimie moderne. Pour certains d'entre eux, en effet, l'efficacité de la dilution homéopathique s'expliquerait tout simplement par le transfert d'une énergie non définie des molécules du soluté à celle du solvant. Autrement dit, l'action du médicament homéopathique serait de nature électromagnétique; d'autres ont même recours à la physique quantique (voir Bonnier 2014 dans ce numéro). Même en l'absence de molécule de la substance originale dans la dilution finale, celle-ci transmettrait un signal aux molécules d'eau dans laquelle elle est diluée et agirait sur elles. D'où l'importance de secouer le produit tout au long du processus de dilution pour que la mémoire de la molécule de départ agisse. Les granules ainsi porteurs d'un message « enregistré » le transmettraient aux molécules de notre organisme (Pigani, 1998). Comme le dit si bien Bourbonnais (1996), « la dynamisation, c'est un peu comme la transsubstantiation des homéopathes » (p.28). Pourtant, quand une solution homéopathique ainsi dynamisée imprègne un granule de sucre, l'eau de la solution est évaporée. On peut se demander alors comment la « mémoire de l'eau » peut se transférer au granule et ensuite du granule au corps du patient.

D'autres formes de dilution sont également utilisées dont la dilution korsakovienne. La procédure consiste à vider complètement la première éprouvette qu'on remplit à nouveau de solvant, puis qu'on vide, etc. Chaque nouvelle dilution se fait donc à partir du résidu de la dilution précédente qui adhère aux parois du contenant. Préparé de cette façon par les laboratoires Boiron, le numéro un mondial de l'homéopathie, l'*Oscillocoquinum* est recommandé pour traiter le rhume et les affections grippales. Le dernier épisode de son histoire est particulièrement éclairant. Boiron a réglé hors cour une série de recours collectifs pour sa publicité mensongère relativement à l'*Oscillocoquinum*, ce qui lui a coûté la modique somme de 12 millions de dollars. Il est facile de comprendre pourquoi Boiron a réglé hors cour quand on retrace l'histoire de la préparation de ce « médicament ».

« Le produit a son origine dans les années 1920, au temps de la grippe espagnole. Un médecin français, le docteur Joseph Roy, avait remarqué la présence d'une bactérie au mouvement oscillant dans le sang de ses patients. Il lui donne en conséquence le nom d'oscillocoque » (Fenster, 2012, p.9). Il chercha ensuite à cultiver ces microorganismes sur un milieu de culture constitué de cœur et de foie de canards de Barbarie. Ces préparations injectées à l'humain sain provoquaient des symptômes semblables aux symptômes grippaux. D'après les principes de l'homéopathie, ce sont des solutions diluées à la 120e dilution de Korsakov, préparées à partir d'autolysats de ces deux organes qui sont utilisées par les laboratoires Boiron dans leur produit contre « les états grippaux, fièvres et courbatures. »

Même si l'on croit au principe de l'homéopathie, la grippe étant d'origine virale, des solutions diluées d'un microorganisme n'ont pas de sens. De plus, aujourd'hui, tant les partisans que les opposants à l'homéopathie reconnaissent que le microorganisme observé par Roy n'existe pas et qu'il n'était que le produit de son imagination (Fenster, 2012).

Qu'en pense le pharmacologue ?

Les développements de la pharmacologie et de la pharmacologie moléculaire ont permis de démontrer que l'action pharmacologique des médicaments repose sur le concept de liaison entre un principe actif appelé « ligand » et un récepteur. Une activité pharmacologique se produit quand une petite molécule de ligand se fixe sur une macromolécule constituant une cible pharmacologique. Le point de départ d'une activité pharmacodynamique est donc une interaction au niveau moléculaire. Si des molécules de principe actif occupent un nombre suffisant de récepteurs à la surface d'une cellule, ou à l'intérieur de celle-ci, il se produit une action cellulaire. Quand un nombre suffisamment élevé de cellules d'un organe réagissent, un effet se produit dans l'organe entier, lequel peut se répercuter ensuite dans tout l'organisme.

Les cibles pharmacologiques des molécules de principe actif des médicaments sont nombreuses et mettent en jeu des mécanismes variés souvent complexes. Ces cibles peuvent être des récepteurs de neuromédiateurs, des enzymes du métabolisme de ces médiateurs, des transporteurs membranaires, des enzymes des voies du métabolisme général ou encore des enzymes des voies de signalisation des cellules.

Ainsi, les antipsychotiques, comme la clozapine, se fixent sur les récepteurs de la dopamine et en bloquent l'activité. Les antidépresseurs se fixent sur un transporteur de la sérotonine et en empêchent le retour dans le neurone présynaptique, ce qui augmente la concentration de sérotonine dans la synapse. La morphine exerce son action antalgique en se fixant sur les récepteurs opioïdes. Les médicaments de la famille des inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine, comme le ramipril, empêchent la formation de l'angiotensine. Ils activent et exercent ainsi une action hypotensive chez les patients souffrant d'hypertension. On voit donc que toute action pharmacologique, qu'elle soit due à un élément minéral, à une substance naturelle ou à un composé de synthèse, met en jeu une interaction complexe entre cette substance et une cible pharmacologique moléculaire.

Nous avons vu précédemment que lors des dilutions successives, les concentrations de « substance active » des préparations homéopathiques diminuent rapidement jusqu'à atteindre une valeur nulle. Ces préparations sont donc dépourvues de molécules aptes à jouer le rôle de ligand sur une quelconque cible pharmacologique. En conséquence, les préparations homéopathiques sont dénuées d'activité pharmacologique au sens strict du mot.

Au total, au plan théorique, l'argument le plus solide contre la théorie homéopathique réside dans le fait qu'elle contredit la théorie atomique de la matière, inconnue du temps de Hahnemann au début du XIXe siècle. Or, si les propriétés des corps dépendent de leur contenu atomique et moléculaire, comme le confirment des millions de faits, et que, d'autre part, les hautes dilutions homéopathiques font disparaître toutes les molécules de la substance mère initiale, « alors il y a un véritable conflit entre la théorie atomique et la théorie homéopathique, et tout

argument en faveur de l'une est *ipso facto* un argument en défaveur de l'autre » (Bricmont, 2005, p.28), puisque la matière n'est pas divisible à l'infini.

À la suite des développements de la théorie atomique montrant que la matière ne peut se diviser à l'infini, aux travaux, entre autres de Dalton et Gay-Lussac, de l'essai publié par Avogadro en 1811 (*Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps et les proportions selon lesquelles elles entrent en combinaison*), de la première approche de la constante reliant densité de particules et volume par Loschmidt et enfin de la détermination par Jean Perrin en 1909 du nombre d'Avogadro par différentes méthodes, l'histoire de l'homéopathie et de l'infinésimalité aurait pu, sur des bases physicochimiques objectives s'arrêter plus tôt. Rappelons que c'est en 1971 que la mole est devenue l'unité universelle de base des quantités de matière et que la Constante ou nombre d'Avogadro s'est doté d'une dimension (la mol⁻¹). Ainsi une mole est la quantité de matière qui contient 6,023.10²³ entités (molécules, atomes, ions).

L'hypothèse d'Hahnemann évoquée plus haut à l'effet que la matière puisse se subdiviser indéfiniment et que, par conséquent, on y trouvera toujours une trace, quel que soit le nombre de dilution, venait alors d'être définitivement réfutée. En ne respectant pas le verdict de la science, les homéopathes se sont discrédités.

« L'affaire de la mémoire de l'eau »

Comme l'efficacité du médicament homéopathique est prétendue proportionnelle à l'ampleur de la dilution, au final, le fabriquant ne dilue plus que de l'eau dans de l'eau. Ne serait-il pas plus simple dès lors, lorsque la maladie nous frappe, de boire de l'eau puisqu'elle se souvient ? Par ailleurs, si l'eau avait une mémoire, une personne qui survit en forêt devrait être immunisée contre le venin d'un serpent pour peu qu'elle s'abreuve à un ruisseau qui s'est déjà trouvé en contact avec celui-ci ou encore tout être humain adulte pourrait résister au choléra s'il consomme de l'eau porteuse de cette exotoxine qui, gardée en mémoire, aurait dès lors une action immunisante contre cette maladie (Atwood, 2001). Benveniste a, de toute évidence, pris cette proposition au sérieux puisqu'il a cherché à démontrer l'existence de « la mémoire de l'eau ». Cette histoire a donné lieu à de nombreux récits, dont ceux d'Alfonsi (1989), de De Pracontal (1990), de Kaufman (1993), de Picart (1994), de Schiff (1994), de Tessier (1995), de Broch (2002), de Benveniste (2005), de Beauvais (2007), de Cunningham (2012) et de Ragouet (2014). Ce qui suit s'inspire de ces auteurs.

« Dégranulations des basophiles humains induites par de très hautes dilutions d'un antisérum anti-IgE »⁵ (Davenas *et al.*, 1988), tel est le titre de l'article de trois pages paru en 1988 dans *Nature*, cosigné par treize auteurs de cinq laboratoires situés dans quatre pays (Canada, France, Israël, Italie) et dont le maître d'œuvre est Jacques Benveniste, directeur de l'unité 200 de l'INSERM. Celui-ci se retrouvera par la suite au centre d'une vaste polémique qui enflammera le monde de la recherche, notamment en biologie.

5. Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE.

Quel est donc l'objet de cette recherche ? Lorsque l'on introduit un allergène dans une suspension de leucocytes humains (les globules blancs), il se fixe aux anticorps IgE liés à la membrane cellulaire des basophiles, l'un des types de cellules de la famille des leucocytes. Cette liaison stimule alors la dégranulation des basophiles, qui libère l'histamine, un médiateur vasomoteur qui provoque une réaction inflammatoire (la crise d'allergie), qui peut être localisée, si l'allergène est présent localement, ou générale, si l'allergène diffuse dans tout l'organisme via la circulation sanguine (le fameux choc anaphylactique).

Les auteurs d'une recherche publiée dans *Nature* ont utilisé comme allergène une solution d'anticorps IgG de chèvre dirigée contre les anticorps IgE humains et l'ont mélangée à une suspension de leucocytes humains. La surprise des chercheurs vint du fait que non seulement la dégranulation des basophiles fut déclenchée par une concentration normale d'anti-IgE, mais par une dilution si grande de la solution d'anti-IgE que la concentration des IgG anti-IgE était en principe loin de suffire pour provoquer la dégranulation des basophiles. On observe donc un effet moléculaire sans molécule. L'effet des fortes dilutions ne s'observe que si la solution est vigoureusement agitée comme le prévoit la procédure de dynamisation homéopathique. Si les auteurs ont raison, le dogme de l'homéopathie voulant que l'eau se souvienne de molécules ayant été à son contact, s'appuierait sur des bases scientifiques. Soulignons tout de même au passage qu'aucune allusion à l'homéopathie n'est faite dans l'article de *Nature*.

Une question se pose. Comment un article qui va à l'encontre de lois de la chimie a-t-il pu être publié dans une revue scientifique (Kaufman, 1993) ? Rappelons les faits.

- Jacques Benveniste, médecin et directeur de recherche à l'Institut National de la Santé et de Recherche Médicale (INSERM-Unité 200), est un chercheur reconnu depuis 1972 à la suite de ses travaux sur le PAF-acether-, un médiateur important des phénomènes allergiques.
- Au début des années 1980, son unité de recherche, tout en poursuivant ses travaux sur le PAF, signe des contrats avec les laboratoires homéopathiques Boiron. Il s'agit dès lors de confirmer le principe de similitude en effectuant une série d'expériences sur les effets moléculaires des hautes dilutions. À la suite de ces expérimentations, Benveniste et ses collègues soumettent à *Nature* en juin 1986 un article selon lequel la dégranulation des basophiles humains peut être obtenue au moyen de dilutions d'anti-immunoglobulines (anti-IgE) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de molécules actives d'anti-IgE, en vertu du nombre d'Avogadro (voir Ragouet, 2014, p.49).
- Ils essuient un premier refus sans autres explications que Benveniste réclamera néanmoins.
- En novembre 1986, P. Newmark, alors rédacteur en chef de *Nature* et plus tard remplacé par John Maddox, accepte de faire évaluer le manuscrit à condition que les expériences soient reproduites comme il se doit par des laboratoires indépendants. Au cours de 1987, deux laboratoires israéliens tentent de

reproduire les résultats. La présence d'Élisabeth Davenas à cette occasion fera peser un soupçon de fraude, comme nous le verrons plus loin.

- Dans ses échanges avec *Nature*, Benveniste demande à trois reprises (12-06-87, 06-07-87 et 19-03-88) que son texte soit publié et que celui-ci soit précédé d'une réserve éditoriale à propos de la nature surprenante des résultats.
- Le 27 mai 1988, à l'occasion d'un Congrès national d'homéopathie à Strasbourg, Benveniste applique à lui-même sa demande à *Nature* en reconnaissant que les résultats de ses travaux sur les hautes dilutions sont surprenants. Il reconnaît qu'évoquer une eau qui aurait conservé le « souvenir » des molécules avec lesquelles elle aurait été en contact, c'est faire état d'une organisation de la matière actuellement inconnue, « un effet moléculaire sans molécule ». Il déclare dans une entrevue au *Monde*, les 29-30 mai 1988 : « J'observe, mais je ne comprends pas, nous ne pouvons fournir d'explications. Je comprends tout à fait que l'on soit angoissé par le fait qu'il puisse y avoir un effet moléculaire sans molécules [...]. Pour l'instant, les résultats que nous avons obtenus ont pu être confirmés par cinq autres laboratoires, quatre étrangers et un français. Il est essentiel que tout cela soit légitimé, cautionné par la communauté scientifique. Seule la publication de nos travaux dans une revue internationale indépendante permettra d'avancer » (Nau, 1988a, p.1). Convenons ici que Benveniste se comporte en véritable scientifique, attitude que malheureusement il ne maintiendra pas au fil des événements.
- Le 13 juin 1988, Maddox annonce à Benveniste qu'il publie son article à condition qu'il accepte qu'une commission d'enquête ait lieu à son laboratoire de Clamart une fois le texte publié. Une condition d'autant plus acceptable qu'il avait lui-même suggéré une telle visite avant la publication de l'article. Cette entente apparaît dans une note de neuf lignes intitulée « Editorial reservation » à la fin de l'article (Maddox, 1988b, p.367).
- Après de longs mois d'hésitation, l'article paraît le 30 juin 1988, accompagné d'un court éditorial de Maddox « When to believe the unbelievable ». Assez curieusement, cet éditorial a visiblement un double objectif : d'une part justifier la publication de résultats pour le moins non orthodoxes – contraires en fait aux principes fondamentaux de la physique et de la chimie – et, d'autre part, de mettre en garde le lecteur contre un excès d'enthousiasme devant des faits extraordinaires. En effet, cet article cherche à montrer que l'eau est capable de conserver le « souvenir » de molécules biologiquement actives ayant été à son contact mais qui, à la suite de dilutions répétées, ont fini par disparaître (Nau & Nouchi, 1988). Dans cette perspective, Maddox note que même si ces résultats plaident en faveur de la médecine homéopathique, une telle conclusion est nettement prématurée. Cela n'a pas empêché les homéopathes de « crier victoire en faisant remarquer que ces travaux confirment implicitement deux ou trois dogmes sur lesquels repose leur médecine : l'effet des hautes dilutions et le principe de la « dynamisation » (l'agitation) nécessaire entre chaque dilution » (Nau & Nouchi, 1988, p.1). Leur réaction est d'autant plus justifiée que Benveniste lui-même, lors du congrès de Strasbourg, reconnaît, sans chercher à défendre l'homéopathie précise-t-il, que ses travaux ont mis en évidence « un

phénomène qui pourrait confirmer que Samuel Hahnemann a eu, il y a deux siècles, une intuition de génie » (Nau, 1988a, p.1). À la suite des reproches qu'on lui adresse pour avoir accepté de publier le travail de Benveniste, Maddox (1988b), dans le numéro suivant de *Nature* (334), essaie de justifier sa décision dans un court texte au titre ambigu « When to publish pseudo-science » mais dont le contenu plaide même en faveur d'une ouverture aux phénomènes qui vont contre la science bien établie.

L'« enquête » de *Nature* a lieu du 4 au 8 juillet 1988. Comme convenu, Maddox se rend à Clamart (Paris) avec trois autres personnes : Walter Stewart, un scientifique américain qui, dès la fin des années 1980, s'est spécialisé dans la détection des fraudes scientifiques, James Randi, un illusionniste qui s'acharne à détecter les fraudes relatives aux phénomènes paranormaux et José Alvarez, un artiste ami de Randi. Concédonsons qu'il s'agit là d'un curieux comité d'enquête que Picart (1994) considère même comme risible.

Sur les sept expériences réalisées cette semaine-là, quatre donnent des résultats positifs et seront considérées comme valables. Pour les trois autres expériences, le comité d'enquête décide de procéder à l'aveugle. Autrement dit, la personne qui effectue les dilutions ne connaît pas la concentration de la solution de départ et la personne qui compte les basophiles au microscope n'est pas au courant de la concentration d'anti-IgE introduite dans les éprouvettes (Kaufman, 1993).

Le rapport détaillé de la commission d'enquête sera publié dans le numéro de *Nature* du 28 juillet 1988. Il conclut à l'inexistence du phénomène de la dégranulation des basophiles. Parmi les très nombreuses critiques formulées par les trois enquêteurs, voici les principales : un manque de soin dans l'exécution des expériences, le caractère difficilement reproductible des résultats, le niveau anormalement bas des erreurs d'échantillonnage, le manque d'efforts pour éliminer les biais systématiques liés à l'observateur, une possible contamination du matériel, la concentration sur les résultats positifs tout en ignorant les négatifs, l'ambiance du climat du laboratoire jugée impropre à l'évaluation objective de résultats exceptionnels. Cette dernière remarque évoque surtout la manière dont les membres de l'équipe semblent manifester un désir suspect de « faire marcher les expériences ». À cet égard, on a fait remarquer que les résultats positifs sont toujours reliés à la présence d'Élisabeth Davenas. Certains en ont alors déduit un éventuel truchage des résultats.

Les travaux de Benveniste et de son équipe auraient-ils pu être publiés en 2014 si les auteurs avaient déclaré l'existence d'un contrat liant depuis 1983 les laboratoires Boiron à l'unité 200 de l'INSERM, un contrat prévoyant notamment le salaire de deux chercheurs de l'équipe de Benveniste? Notons au passage que Boiron a également payé les notes d'hôtel des trois enquêteurs de *Nature* (Nau, 1988a, 1988b).

Quoi qu'il en soit, entre le mois de juillet 1988 et le mois d'août 1989, date de clôture du débat, trente-six commentaires seront adressés par des scientifiques de tout horizon à *Nature*. Outre les critiques à l'endroit du caractère incroyable des

faits avancés par Benveniste, on conteste également la décision de *Nature* d'avoir publié l'article en question et surtout son enquête, considérée de manière presque unanime comme scandaleuse.

En effet, la question mérite d'être posée : pourquoi donc Maddox a-t-il accepté de publier cet article, même en y ajoutant ses mises en garde, au lieu de simplement le rejeter ? Ce qui est certain, c'est que la suite des événements fournira une publicité maximale à des travaux difficilement compréhensibles pour la majorité des individus. Pourrait-on attribuer la décision de *Nature*, au moins partiellement, à un simple souci commercial, puisque le *scoop* ou le scandale procurent une publicité gratuite (Danchin, 1998) ? Les quotidiens se sont finalement emparés de l'affaire et n'hésitent pas désormais à considérer que l'« affaire de la mémoire de l'eau » vient au secours de l'homéopathie. Cependant, si l'objectif est de souligner le caractère peu ordinaire des résultats et, du même souffle, la nécessité d'un large débat au sein de la communauté scientifique, la décision était justifiée.

Acceptons pour l'occasion que les échanges entre *Nature* et Benveniste constituent un exemple des normes du fonctionnement de la science. Les débats scientifiques sont évalués au moins en partie à l'aune de la stabilité des résultats et de leur vraisemblance. Dans le premier cas, si la collecte des données a été effectuée dans les règles de l'art et que les résultats sont reproductibles, on accepte le verdict des faits. Dans le second cas, on considère qu'un phénomène peut être discuté si son existence découle des acquis de la science. En résumant à outrance, on pourrait dire que Benveniste insiste sur la première norme, la relative stabilité de ses résultats, alors que *Nature* met l'accent sur l'in vraisemblance des résultats. À ces deux normes s'ajoute celle du scepticisme, un ingrédient essentiel de toute démarche scientifique (Gingras, 2013; Larivée, 2014). Dans le cas présent, il est clair que les résultats contredisaient les données scientifiques sur la matière. Si aucune erreur n'est mise au jour dans le protocole expérimental, il devient alors impératif de produire une théorie vraisemblable qui donne un sens aux résultats.

Pour la suite de l'histoire et après de nombreuses informations supplémentaires, le lecteur consultera avec profit l'ouvrage *Les mystères de la mémoire de l'eau* (De Pracontal, 1990), trois articles du *Monde* (Fottorino, 1997a, 1997b, 1997c), quinze articles de *Science & vie* publiés entre 1984 et 2004 ainsi qu'un numéro de *La recherche* (310) en 1998.

« L'affaire de la mémoire de l'eau » aurait pu être un deuxième coup de grâce pour l'homéopathie, mais c'était sans compter sur l'impressionnante capacité des homéopathes à récupérer les concepts des sciences dures à leur profit. Dans leur dernière tentative, rien de moins que la physique quantique (Weingärtner, 2003) dont découleraient les « thérapies quantiques » et dans lesquelles s'inscriraient désormais l'homéopathie. Ainsi, la « médecine quantique » considère que le corps n'est pas un assemblage d'organes, mais un champ vibratoire et énergétique constitué de milliards de photons « qui échangent en permanence des informations, un univers lumineux dans lequel l'esprit et la matière ne font qu'un [...] Ce ne sont pas les échanges biochimiques de nos cellules qui déterminent notre état de santé, mais les informations qu'elles se communiquent entre elles [...] L'origine de la maladie n'est donc pas un problème biologique, mais un défaut d'informations »

(Pigani, 2014). De tels propos correspondent à ce que Sokal et Bricmont (1997) ont déjà dénoncé : l'exploitation de concepts empruntés à la physique et aux mathématiques sans égard à leur signification et dans des contextes où ils n'ont aucune pertinence.

Cette quête incessante d'une légitimité scientifique s'inscrit dans la plus pure tradition de l'homéopathie. Comme le dit fort bien Bonnier (2014 dans ce numéro), « toutes les théories physiques ont ainsi été appelées en renfort au fil des ans : la thermodynamique, le magnétisme, l'électromagnétisme, l'atomisme et, les dernières en date, la chaotique et la physique quantique » (p. 389).

Un premier congrès mondial portant sur les « thérapies quantiques » a même eu lieu en 2010 à Aix-en-Provence, congrès auquel participait Luc Montagnier, prix Nobel de médecine en 2008 à titre de co-découvreur du VIH. Faisant allusion aux travaux de Benvéniste, Montagnier (2008) conclut que ses recherches sur les rétrovirus le conduisent sur la même piste. Bien sûr, les travaux actuels de Montagnier ne réhabilitent pas Benvéniste, mais il n'est pas impossible qu'ils ouvrent des perspectives biologiques et médicales dont les conséquences sont aujourd'hui insoupçonnables. Pour l'heure, les résultats des recherches en homéopathie, comme nous le verrons par la suite, tendent plutôt à démontrer l'inefficacité des produits homéopathiques. Suspendons tout de même notre jugement sur les travaux de Montagnier et attendons les résultats de ses recherches en cours, basées, selon lui, sur des observations et non sur des croyances.

Que dit la recherche à propos de l'efficacité de l'homéopathie ?

L'épisode de *Nature* n'a pas mis fin au débat. Les études se sont succédées et avec elles les méta-analyses. En fait, au cours des quinze dernières années, suffisamment de recherches sur le sujet ont été publiées dans des revues médicales sérieuses pour que des méta-analyses puissent être effectuées même si certaines d'entre elles ne regroupent que peu d'études. Par exemple, Hill et Doyon (1990) ont effectué une recension de 40 études randomisées sur l'utilisation de l'homéopathie. Compte tenu des nombreux billets méthodologiques, les auteurs sont contraints de conclure à l'absence de son efficacité. Par la suite, l'analyse de 105 essais cliniques par Kleijnen, Knipschild et ter Riet (1991) indique que 81 d'entre eux sont en faveur de l'homéopathie et 24 en sa défaveur. Devant ces résultats, les auteurs demeurent tout de même prudents. Ils concluent que même si la démonstration des essais cliniques utilisés est en faveur de l'homéopathie, elle est loin d'être suffisante pour tirer des conclusions définitives. Les auteurs évoquent en effet deux raisons majeures. Premièrement, plusieurs des essais cliniques présentent une faible qualité méthodologique. Par exemple, il n'est pas toujours clair que la procédure en double aveugle ait été respectée. Les auteurs rappellent également l'absence d'explications quant au mécanisme à partir duquel les produits homéopathiques agirait. Deuxièmement, les auteurs soulèvent le problème des « biais de publication ». Ainsi, les revues de médecines alternatives et complémentaires (MAC) seraient plus portées à publier des résultats positifs et les auteurs seraient eux-mêmes portés à mettre de côté leurs résultats négatifs (ou en tout cas à les minimiser) (voir Encadré 2).

Encadré 2. L'homéopathie au temps de l'Allemagne nazie

Entre 1936 et 1939, les dirigeants de l'Allemagne nazie ont tenté de prouver l'efficacité de l'homéopathie en investissant des moyens considérables. À l'occasion d'un Congrès homéopathique international tenu à Berlin en 1936, Rudolf Hess, le dauphin d'Hitler, avance en grande pompe qu'une recherche d'envergure visant à vérifier l'efficacité de l'homéopathie sera mise sur pied. Le protocole expérimental sera basé sur des essais randomisés en double aveugle. Qui plus est, Hess fonde un hôpital dédié à la médecine alternative qui porte son nom (El-Hai, 2013).

Même si le début de la guerre a fait avorter le projet prévu, Fritz Donner (1896-1979), un homéopathe, fils d'homéopathe, fut un de ceux qui y consacra toutes ses énergies. En fait, Donner fut rapidement confronté à l'écart entre la théorie et la pratique. Il eut beau informer ses collègues homéopathes de la situation, mais rien n'y fit. Il dut également admettre que les traitements homéopathiques ne sont rien d'autres qu'un placebo.

À sa retraite, il rédige un rapport de 300 pages faisant état de l'inefficacité des produits homéopathiques, résumé par la suite dans un texte de 40 pages soumis à une revue d'homéopathie. Celle-ci refusa de le publier. En 1969, une version française du texte est tout de même publiée dans une revue d'homéopathie. La conclusion de Donner est claire : « l'on n'a pas réussi à obtenir un succès quelconque que l'on puisse porter au crédit de la méthode homéopathique [...] malgré les efforts déployés » (Brissonet, 2003, p. 47). L'expérience de Donner aurait dû, sinon porter un coup fatal à l'homéopathie, du moins questionner sa popularité (Nienhuys, 2009). Ce ne fut pas le cas, au contraire, l'investissement nazi a donné de la crédibilité à l'approche.

En plus du fiasco des hôpitaux allemands de l'époque nazie dont les patients étaient soignés sur la base de médecines alternatives, y compris l'homéopathie, il faut noter que, déjà, les journaux homéopathiques dénonçaient la vaccination (Gordon, 2013). Le lecteur trouvera des informations supplémentaires dans Fraser (2014), Gordon (2013), Jütte (2008) et Proctor (1988).

Par ailleurs, l'étude réalisée par Reilly *et al.* (1994), financée par Boiron et parrainée par la *King's Fund* appartenant à la famille royale, adepte de l'homéopathie, aurait réussi à se faire publier dans *The Lancet*. Qu'en est-il des résultats ? Rappelons d'abord que plus le nombre de participants est faible, ici 28 et 13 patients dans les deux groupes, plus le résultat peut être dû au hasard. Dans l'étude de Reilly *et al.*, ce sont les résultats d'un seul patient qui ont fait pencher la balance en faveur de l'homéopathie. De plus, l'indispensable contrôle des variables, « toute chose étant égale par ailleurs », un *must* en recherche, n'a pas été respecté. Par exemple, les patients soignés aux produits homéopathiques continuaient à prendre leur médication (Bellemare, 2001).

Heirs et Dean (2009) ont produit une méta-analyse de deux études expérimentales sur l'efficacité du traitement homéopathique offert à des enfants diagnostiqués TDAH. Les résultats indiquent l'absence de différence significative entre le groupe expérimental (homéopathie) et le groupe contrôle (placebo) sur l'ensemble des symptômes du TDAH, ainsi que sur les symptômes individuels d'hyperactivité, d'impulsivité et d'opposition.

Les résultats de Shang *et al.* (2005) publiés dans *The Lancet* ne sont pas tendres envers l'homéopathie. Soulignons au passage que, devant ces résultats, les défenseurs de l'homéopathie ont soupçonné le chercheur principal (M. Egger) d'avoir été influencé par l'industrie pharmaceutique. S'ils avaient été bien renseignés, ils auraient su que c'est le même chercheur qui, à l'automne 2004, signalait l'étude qui a mis en évidence les liens entre le VIOXX et les maladies cardiovasculaires, étude qui a accéléré le retrait de ce médicament des pharmacies (Lapointe, 2006). La conclusion de l'étude de Shang *et al.* n'apporte rien de nouveau. Les chercheurs ont passé en revue 110 études comparant l'efficacité de divers produits homéopathiques à des placebos et 110 études comparant l'efficacité des médicaments traditionnels à des placebos. Les études évaluées concernaient des traitements contre les infections du système respiratoire, l'asthme, des problèmes de digestion, des troubles neurologiques, musculo-squelettiques, etc. Les résultats sont clairs : une fois de plus, les chercheurs notent que lorsque les recherches sont faites selon les règles de l'art et avec des échantillons importants, les effets de l'homéopathie sont nuls, alors que la médecine dite conventionnelle continue d'avoir des effets positifs au-delà de l'effet placebo, condition d'ailleurs essentielle pour qu'un médicament soit homologué.

À l'instar de l'« affaire de la mémoire de l'eau », une courte note éditoriale au titre sans équivoque, *The end of homeopathy*, accompagne l'étude de Shang *et al.* (2005). Pour l'auteur, le temps est venu de mettre fin aux analyses et aux études comparatives concernant l'homéopathie. Il formule également deux recommandations. Premièrement, les médecins doivent convaincre leurs patients que l'homéopathie n'a aucune valeur et peut encourir certains dangers comme nous le verrons plus loin. Deuxièmement, les médecins doivent reconnaître qu'ils sont souvent loin d'être attentifs aux besoins de leurs patients et qu'ils devraient leur montrer plus d'empathie (Vandenbroucke, 2005).

Ce n'était pas la première fois que les scientifiques contestaient l'efficacité de l'homéopathie, mais tout se passe comme si plus les preuves de son efficacité se diluent, plus l'homéopathie devient populaire.

Linde et son équipe (1994, 1997, 1999, 2001) ont effectué plusieurs recherches pour vérifier l'efficacité non seulement de l'homéopathie, mais également d'autres MAC. Les conclusions de leurs travaux sont pratiquement toujours les mêmes. Par exemple, ils concluent dans *The Lancet* en 1997 que même si les résultats de leurs méta-analyses comprenant 89 études ne sont pas tout à fait compatibles avec l'hypothèse selon laquelle les effets cliniques de l'homéopathie sont dus uniquement à l'effet placebo, les données disponibles sont insuffisantes pour conclure que l'homéopathie est clairement efficace dans toutes les situations

cliniques et que, par conséquent, d'autres recherches rigoureuses et systématiques s'imposent.

Les conclusions de la méta-analyse de Cucherat, Haugh, Gooch et Boissel (2000) vont dans le même sens. Ils donnent quelques indications d'une efficacité supérieure des traitements homéopathiques comparativement au placebo, mais ils trouvent difficile d'identifier les symptômes pour lesquels ils sont efficaces et la posologie à prescrire. Ils admettent également que la piètre qualité des études et les nombreux biais méthodologiques empêchent de conclure à l'efficacité clinique de l'homéopathie. Et nous revoilà à la case départ.

Comme les principes de l'homéopathie se situent en dehors des lois reconnues de la physique et de la chimie, accepter les hypothèses de l'homéopathie, c'est rejeter les acquis de la science moderne. En fait, la science médicale classique et la « science homéopathique » tiennent deux discours différents. Bien sûr, les chercheurs en homéopathie veulent comprendre le fonctionnement de leur approche et déterminer les conditions dans lesquelles fonctionnent leurs produits. Toutefois, comme leurs critères de scientificité diffèrent de ceux de la science classique, ils voient donc peu d'intérêt à se centrer sur les tests classiques fondés sur les méthodes statistiques. Selon eux, les tests statistiques ont peu de valeur puisqu'ils ne considèrent pas l'individu dans sa totalité. Il faut bien admettre ici que, dans la plupart des cas, les homéopathes, contrairement à de nombreux médecins, prennent le temps d'écouter leurs patients. La consultation d'un médecin généraliste prend en moyenne 10,7 minutes, alors que les consultations homéopathiques durent en moyenne une heure (Sender, 2004a, 2004b). Comme le stress est souvent un cofacteur favorisant le déclenchement de la maladie ou, à tout le moins, la source d'un mal-être, l'écoute attentive de l'homéopathe contribue probablement à faire baisser le stress et, du coup, ses conséquences. Ils ne soignent pas la maladie comme le fait, selon eux, la science moderne, ils soignent des personnes et leurs traitements sont « personnalisés » (Hall, 2009, 2011, 2014). Ainsi, deux personnes souffrant de la même maladie pourraient se voir prescrire des remèdes homéopathiques différents parce que leur constitution, leur histoire personnelle ou leurs symptômes diffèrent.

Pour tester l'efficacité d'un médicament, on a compris depuis belle lurette que l'étalon-or méthodologique consistait à mener un essai clinique randomisé multicentrique à double insu, c'est-à-dire où plusieurs cohortes de patients atteints d'une même maladie et géographiquement répartis entre différents centres cliniques à l'intérieur d'un même pays, ou même parfois entre plusieurs pays, sont aléatoirement répartis entre un groupe expérimental (celui qui reçoit le médicament) et un groupe contrôle (celui qui reçoit le placebo c'est-à-dire une préparation pharmaceutique dépourvue de toute substance active), sans que l'expérimentateur et le patient ne soient informés de quelque façon que ce soit de cette répartition aléatoire. Le résultat est alors déterminant. Dans le meilleur scénario, un produit sera homologué, prescrit par les médecins et vendu en pharmacie si l'essai clinique non seulement donne un résultat statistiquement significatif, c'est-à-dire que la différence observée entre le groupe expérimental et le groupe contrôle n'était pas la conséquence du hasard, mais si l'ampleur de cette différence procure également un réel bénéfice clinique au patient. Par exemple, les résultats d'un essai du

médicament X, statistiquement significatifs, c'est à dire que la différence observée entre le groupe expérimental et le groupe contrôle n'était pas la conséquence du hasard.

Comme les homéopathes ne soignent pas les maladies mais les individus, ils prennent un soin particulier, et c'est tout à leur honneur, à bien choisir les produits destinés à leurs patients. Évidemment, cela suppose que les préparations homéopathiques obtenues à la suite du processus de dilution puissent être distinguées l'une de l'autre. Comme les médicaments de la médecine officielle ont passé le test du « double aveugle », pourquoi ne pas exiger le même standard dans le domaine homéopathique ? Les homéopathes considèrent que cette procédure est tout à fait inappropriée et se réfugient dans les concepts de la physique quantique (voir Bonnier 2014 dans ce numéro). Le refus des essais en double aveugle contre placebo, et partant, la non-reproductibilité des résultats, est lié à l'enchevêtrement inextricable entre l'homéopathe, le patient et le produit homéopathique (Colin, 2007). Pourtant, une telle réussite serait une preuve indiscutable de leur valeur unique puisque, on l'a vu précédemment, au-delà de 12 CH il ne reste plus rien de la substance mère, ce qui signifie qu'on ne peut en aucun cas les distinguer. L'expérience décisive en faveur de l'homéopathie serait alors d'identifier les produits en l'absence de leur étiquette, ce qui peut être facilement réalisé comme en témoignent les tests de la médecine officielle.

Sauf erreur, le défi a été relevé une seule fois entre avril 1958 et mai 1967. Roberts (1989) relate dans *Nature* sa demande à un homéopathe d'expérience d'identifier le *Natrium Muriaticum* 30 CH et le *Sulphur* 30 CH, deux produits dotés de propriétés très différentes et réputés très actifs. Vingt flacons remplis de façon aléatoire de l'un ou l'autre produit ont ainsi été mis à sa disposition. Pour relever le défi, l'homéopathe était autorisé à utiliser tous les moyens disponibles (cliniques, physiques, chimiques, etc.) qu'il jugeait pertinents. Résultat : échec total. L'identification des produits équivalait à un résultat que donnerait un simple tirage au hasard.

Une approche scientifique, contrairement à une approche pseudoscientifique, ne se met pas à l'abri des attaques. Au contraire, ses défenseurs la confrontent au lieu de la conforter et font des expériences pour démontrer qu'elle est fautive et s'ils n'y parviennent pas, c'est que leur approche est temporairement non fautive, respectant en cela le critère de réfutabilité (Popper, 1973) (voir Encadré 3).

Encadré 3. Lettre ouverte aux laboratoires Heel

Mesdames, Messieurs,

Vos laboratoires ont découvert un médicament aux résultats positifs chez les enfants atteints de maladies respiratoires virales, l'Engystol, et bien entendu, vous en connaissez la composition.

Comme ce médicament, en comprimé ou sous sa forme injectable, est un mélange de différentes dilutions de deux ingrédients, vous empêchez indirectement que l'on puisse savoir si c'est la technique homéopathique (la dilution à répétition d'un composé pour accroître sa puissance curative) ou la pharmacologie conventionnelle (les effets biochimiques des substances sur le corps humain) qui en explique le succès et l'efficacité.

Pour atteindre cet objectif, des études comme celle qu'a présentée Torbicka en 1998 sont insuffisantes. En effet, les chercheurs ont soumis l'Engystol à des tests randomisés, contrôlés et à double insu, mais dans lesquels le médicament lui-même est un « coquetel » de substances différentes. Ce qu'il faut, c'est tester chacune des composantes de ce médicament à l'aide de protocole aussi exigeant :

- Un groupe de contrôle recevant des comprimés sans composé actif.
- Un groupe recevant du *Vincetoxicum hirundinaria* en dilution D6.
- Un groupe recevant du *Vincetoxicum hirundinaria* dans des doses équivalent à une dilution D6, mais sans qu'il s'agisse d'une préparation homéopathique (groupe de contrôle pharmacologique).
- Un groupe recevant du *Vincetoxicum hirundinaria* en dilution D10.
- Un groupe recevant du *Vincetoxicum hirundinaria* en dilution D30.
- Un groupe recevant du Sulfur en dilution D4.
- Un groupe recevant du Sulfur dans des doses équivalent à une dilution D4, mais sans qu'il s'agisse d'une préparation homéopathique (groupe contrôle pharmacologique).
- Un groupe recevant du Sulfur en dilution D10.
- Un groupe recevant de l'Engystol dans sa formule conventionnelle (VH D6, D10 et D30, plus du Sulfur D4 et D10).

Une telle façon de faire permettrait de voir clairement si ce sont les doses de *Vincetoxicum hirundinaria* en dilutions homéopathiques très élevées, comme D30, qui expliquent l'efficacité de l'Engystol. On pourrait du même coup valider de façon fondamentale les bases de l'homéopathie. Dans le cas contraire, on pourrait vérifier si ce sont les faibles dilutions, contenant une dose importante de composés actifs Sulfur en D4 ou *Vincetoxicum hirundinaria* en D6, qui expliquent l'effet de l'Engystol. On démontrerait ainsi que c'est la pharmacologie conventionnelle, et non l'homéopathie, qui rend le mieux compte de l'efficacité du médicament.

Encore plus important : si l'on démontre de façon scientifique que l'efficacité de l'Engystol est due à des dilutions pharmacologiques conventionnelles, dont le composé actif est mesurable, dont l'action est nettement biochimique et pharmacologique, et dont les résultats sont équivalents à ceux du groupe de sujets qui a reçu les composés préparés conformément aux règles de pharmacologie, je demande que, comme laboratoire sérieux, véritablement désireux d'offrir les meilleurs médicaments possible pour la santé de vos clients, vous abandonniez cette stratégie consistant à produire et à vendre des produits sous l'étiquette homéopathique, puisque vous aurez des preuves incontestables que l'homéopathie ne vaut rien.

Ce dont notre société a besoin, c'est d'une médecine efficace, qui aide des millions d'enfants partout sur la planète à vivre en santé, mais cette médecine doit respecter le paradigme scientifique, et non simplement recourir à une chimère nommée « homéopathie », sans preuve que la chose fonctionne réellement.

En déclarant que vous avez découvert un médicament contre le rhume, le mal de gorge et d'autres maladies respiratoires virales – qui plus est, un médicament homéopathique – sans donner d'explication sur cette méthode non traditionnelle, vous empêcheriez, fort malheureusement, votre équipe de chercheurs d'obtenir un prix Nobel, si tant est que l'Engystol est véritablement homéopathique. Qu'attendez-vous ?

Lien vers l'article original <http://www.aech.cl/2013/05/cuando-la-homeopatia-funciona-cartal.html>. Nous remercions les Sceptiques du Québec de nous avoir permis de reproduire cette lettre parue en 2014 dans le volume 84 de la revue *Le Québec sceptique*.

À cet égard, on sait qu'au Canada depuis 2004, les remèdes homéopathiques font partie des Produits de Santé Naturels (PSN) et obéissent non pas à la réglementation des médicaments, mais à celle des PSN. Cette réglementation est de loin bien moins contraignante que celle régissant les médicaments et ne nécessitent pas d'essais cliniques avant la mise en marché. On peut s'en étonner. Comme une expérimentation en « double aveugle » se fonde sur la nosographie, c'est-à-dire sur la classification des maladies (tester le même médicament sur des patients atteints de la même maladie), les homéopathes ont visiblement réussi à convaincre les autorités que cette procédure ne correspond pas à leur approche. « Elle classe les patients d'après un système bien à elle, groupant ensemble des maladies qui, pour la « médecine ordinaire », souffrent d'affections différentes et ne sont en rien justifiables du même traitement » (Rouzé, 1985, p. 59).

En 1986, Besse a imaginé une expérimentation en « double aveugle » susceptible de satisfaire les exigences de la médecine et celles des homéopathes et, du coup, de mettre fin aux débats sur l'efficacité des produits homéopathiques. Laissons Besse (1986, p.134) présenter sa proposition.

« Elle consisterait à demander aux homéopathes de faire la preuve de leur capacité à trouver une différence entre un médicament réel et un médicament fictif. En pratique, on constituerait deux commissions, une d'homéopathes et une d'allopathes. Les seconds remettraient aux premiers quelques dizaines (ou centaines) de flacons contenant, les uns une dilution homéopathique d'une souche donnée, les autres, en nombre égal, seulement le véhicule de ce médicament, autrement dit du placebo. Le choix de la souche serait laissé aux homéopathes. Ils seraient à même de choisir une souche qui serait douée, selon eux, d'une efficacité particulièrement nette et particulièrement fréquente en dilution. Les deux sortes de flacons seraient numérotés de façon aléatoire et il ne leur serait rien demandé de plus que de désigner les numéros des flacons qui leur ont paru avoir un contenu doué d'activité. Leurs résultats seraient l'objet d'un traitement statistique et la conclusion serait sans appel, compte tenu de l'extrême simplicité et de la rigueur du critère ».

Résumant la pensée de Besse, Rouzé (1985) conclut : « S'ils croient vraiment à l'efficacité de leurs produits, les fabricants n'ont rien à craindre. Refuser un protocole aussi impartial, serait en quelque sorte avouer publiquement qu'ils craignent que le résultat soit un match nul entre solvant-sans-rien et un produit homéopathique, autrement dit qu'il n'y ait nulle action pharmacologique » (p. 59). Le docteur Christian Boiron, directeur des laboratoires du même nom avait alors accepté de relever le défi. Le moment venu, il s'est désisté, alléguant que de nouveaux échanges sur le sujet n'ajouteraient rien de neuf et que le « projet du docteur Besse avait été conçu dans un esprit de dérision » (Rouzé, 1985, p. 59).

L'homéopathie ne présente-t-elle qu'un effet placebo ?

Lorsque l'on regarde les avancées de la recherche dans le domaine de la neurobiologie en ce qui concerne l'effet placebo et la réponse placebo, on se rend vite compte que l'on est loin de la première définition qui en fut donnée dans le *New Medical Dictionary* en 1803. Le placebo était ainsi défini : « placebo, je plairai : un épithète donné à tout remède prescrit plus pour faire plaisir au patient que pour lui être utile ». On sait maintenant que la réponse placebo n'est pas due à un effet purement subjectif. On peut actuellement donner une définition du placebo plus conforme aux avancées scientifiques modernes. L'effet placebo peut se définir comme « un phénomène psychosociobiologique se traduisant par une ensemble complexe de réactions psychologiques et biologiques qui se manifestent chez un patient dans un contexte social, après administration d'une substance inerte, d'un traitement simulé accompagné de suggestions verbales d'intérêt thérapeutique » (Price, Finniss, & Benedetti, 2008).

Rappelons que toutes les instances réglementaires des médicaments demandent aux industries pharmaceutiques de réaliser des essais cliniques contrôlés en vue de la délivrance des autorisations de mise en marché. Ces études sont des études cliniques dans lesquelles des patients recrutés selon des critères strictes d'inclusion et d'exclusion sont répartis au hasard (randomisation) en deux

groupes, l'un recevant le médicament à tester, l'autre recevant un placebo. L'essai est aussi réalisé en double aveugle (double insu) ce qui signifie que ni les participants à l'essai ni les expérimentateurs ne savent qui est attribué à tel ou tel groupe. Ce processus assure l'impartialité de l'analyse des résultats. Des paramètres objectifs liés à l'évolution de la maladie sont mesurés dans chacun des groupes et des analyses statistiques réalisées pour comparer les résultats des deux groupes de patients et prendre une décision.

Dans la très grande majorité des cas et pour tout type de traitement, on peut observer une réponse chez les patients recevant le placebo. On observe aussi une réponse chez les patients recevant le vrai médicament (groupe verum). Si la réponse obtenue dans le groupe verum est supérieure à celle obtenue avec le placebo on assume que cette réponse est la somme de la réponse placebo et de l'effet pharmacologique propre au principe actif de médicament. Si cette réponse est significativement supérieure à celle du groupe placebo on peut alors affirmer que le médicament en étude possède bien un effet pharmacologique sur les composantes de la maladie. Ainsi tout traitement administré à un patient possède sa composante placebo. Les composantes de la réponse placebo est la même pour les deux groupes de patients et est constituée de facteurs contextuels et de facteurs méthodologiques.

Parmi les facteurs contextuels, on peut citer :

- Les attentes et le degré d'attente des patients en termes d'amélioration de leur état;
- Les attentes et le degré d'attente des traitants en termes d'amélioration de l'état de leur patient;
- Le degré d'empathie des soignants;
- Le degré de confiance entre patients et soignants;
- Les mécanismes de conditionnement (Price, Chung, & Robinson, 2005).

Parmi les facteurs méthodologiques, on retrouve :

- L'évolution naturelle de la maladie;
- La régression à la moyenne (de l'intensité de symptômes observés et mesurés);
- Les caractéristiques propres à la méthodologie expérimentale;

On comprend aisément que lors de l'application de n'importe quel traitement, médicaments prescrits, médicaments sans prescription, produits de santé naturels, homéopathie, acupuncture, etc., ces facteurs existent et conditionnent un effet placebo.

Ainsi, par exemple, une méta-analyse sur les effets des antidépresseurs publiée dans le journal de l'association médicale américaine (Fournier *et al.*, 2010) conclue de la façon suivante : « La grandeur de l'effet bénéfique des antidépresseurs

comparativement au placebo augmente avec la sévérité des symptômes de la dépression, elle peut être minime ou nulle en moyenne, chez les patients présentant des symptômes faibles à modéré. Pour les patients souffrant de dépression majeure, l'avantage de la médication antidépressive par rapport au placebo est significative » (p. 47). Dans la grande étude pilotée par les instituts de recherche en Santé des États Unis et publiée en 2006 dans le *New England Journal of Medicine* (Clegg *et al.*, 2006), les chercheurs ont montré que la glucosamine diminuait de 20% la douleur, par rapport au début du traitement, chez 64% des sujets souffrant d'arthrose du genou, mais que dans le groupe placebo l'effet antalgique se faisait aussi sentir chez 60% des sujets, la différence entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative. Cet exemple montre que parler de réponse placebo à un traitement ne signifie pas qu'il n'y a pas de réponse, mais simplement que si il y a réponse elle ne s'explique pas par un processus pharmacologique du produits administré.

Si la douleur ou l'insomnie ont des composantes subjectives très nombreuses et que les traitements destinés à les contrer présentent des composantes placebo très importantes, il ne faut pas pour autant conclure que l'effet placebo n'est que subjectif. Ainsi, des études ont pu montrer l'effet du conditionnement sur une réponse placebo après administration d'un médicament immunosuppresseur et une diminution de l'expression de deux protéines impliquées dans les mécanismes de rejet, l'interleukine 2 et l'interféron γ (Goebel *et al.*, 2002). Le déclenchement de la sécrétion de ces protéines n'a rien de subjectif. De nombreux travaux de neurobiologie ont montré comment les mécanismes impliquant les opioïdes endogènes sont impliqués dans l'analgésie induite par un placebo (Benedetti & Amanzio, 1997). On a même pu montrer que certains médicaments antalgiques ne diminuaient pas la douleur en agissant sur les mécanismes de la douleur, mais sur les mécanismes de l'effet placebo. Lorsque le médicament était administré par un soignant à la vue du patient, la douleur diminuait. Quand le même médicament était administré par le tube de perfusion sans que le patient ne puisse voir le soignant, l'effet antalgique était nul. De très nombreuses études sur les mécanismes de l'effet et de la réponse placebo font actuellement travailler ensemble des chercheurs des neurosciences, de la pharmacologie, de la psychologie et décortiquent les mécanismes d'une extraordinaire complexité qui président aux effets de l'administration de produits dénués d'action pharmacologique.

Les traitements homéopathiques aux grandes dilutions, ne peuvent pas agir par un effet pharmacologique direct, mais ils possèdent tous les facteurs contextuels cités plus haut, propres à induire une réponse placebo plus ou moins intense. Or, selon Weatherley-Jones (2004, 2005), les essais en double aveugle contrôlés incluant un groupe placebo ne permettent pas de mesurer les effets spécifiques et non spécifiques et seraient donc inappropriés pour mesurer l'efficacité du produit homéopathique administré à un individu. Pour elle, on ne peut pas conclure que les produits homéopathiques ne sont rien d'autre qu'un placebo sans avoir dûment vérifié l'impact des effets non spécifiques d'un traitement individuel excluant bien sûr un groupe contrôle. Elle se permet même de recourir à des travaux inspirés de Benveniste concernant « la mémoire de l'eau » même si ceux-ci, confesse-t-elle, ne testent pas directement l'homéopathie. Sa conclusion est pour le moins étonnante. Aussi longtemps, écrit-elle, que les méthodes appropriées pour tester

l'homéopathie n'auront pas été utilisées, il est prématuré de conclure à son inefficacité. Autrement dit, l'homéopathie n'a pas à se conformer aux procédures reconnues par la communauté scientifique pour établir sa validité.

À ce point, se pose le problème de l'aspect éthique de la prescription homéopathique. Toutefois, avouer à un patient qu'on lui prescrit un placebo, serait partir perdant (Shaw, 2009, 2013) et cet acte serait non éthique. Au plan éthique, les règles sont claires. En Angleterre, selon le General Medicine Council (2006), les médecins doivent fournir à leurs patients des traitements dont l'efficacité est reconnue, il en est de même au Canada. Mais il faut rappeler ici, qu'au Canada, les remèdes homéopathiques ne sont pas considérés comme des médicaments, ils sont sujets au règlement sur les Produits de Santé Naturels (PSN) (Santé Canada, 2014), dont l'autorisation de mise en marché est très différente de celles des médicaments et ne nécessite pas d'études cliniques d'efficacité. En effet, la Direction des Produits de Santé Naturel (DPSN) de Santé Canada reconnaît les niveaux de preuves qui vont de l'usage traditionnel aux essais cliniques aléatoires contrôlés à double insu (Voir Encadré 4).

Encadré 4. Niveaux de preuves reconnus par Santé Canada (2014)

Niveau I : Études méthodiques et méta-analyses d'essais aléatoires contrôlés bien conçues ou autres essais cliniques, OU au moins un essai aléatoire contrôlé bien conçu (de préférence de type multicentrique)

Niveau II : Essais cliniques bien conçus non aléatoires et/ou sans groupes témoins

Niveau III : Études descriptives et observationnelles bien conçues, telles que les études corrélationnelles, les études de cohortes et les études cas-témoin

Niveau IV : Articles publiés par des pairs, conclusions d'autres organismes de réglementation reconnus, produits préalablement commercialisés, rapports concernant l'avis d'un expert, manuels, matières médicales homéopathiques, pharmacopées homéopathiques, preuves homéopathiques, répertoires homéopathiques.

Niveau V : Références à une utilisation traditionnelle

« La DPSN encourage les demandeurs à soumettre des preuves des niveaux I à III s'il en existe. Les preuves scientifiques des niveaux I à III peuvent être utilisées pour étayer de nouvelles conditions d'utilisation qui ne seraient pas appuyées par des preuves ou des matières médicales homéopathiques. La matière médicale homéopathique et les preuves homéopathiques constituent en effet les preuves les plus souvent disponibles, et ce sont des preuves de niveau IV » (Santé Canada, 2013, 2014). Ainsi, si la DPSN « encourage » à fournir des preuves cliniques, elle reconnaît que les preuves majoritairement fournies ne sont

pas issues d'essais cliniques d'efficacité et d'innocuité comme cela est le cas pour les médicaments.

Reconnaissons tout de même que les homéopathes qui prescrivent leurs produits ont de la compréhension, de la compassion et de l'empathie pour leurs patients, ce que les médecins traditionnels ne démontrent pas toujours. Or, ces facteurs psychologiques sont pour une bonne part tributaires du contexte du traitement. Par exemple, si le soignant et le soigné partagent les mêmes attentes et les mêmes croyances eu égard à l'efficacité du traitement, celui-ci a plus de chances de réussir, ce qui est habituellement le cas chez les partisans des MAC pour les soins homéopathiques. De toute façon, il n'est nullement nécessaire de recourir à un médicament qui n'est rien d'autre qu'un placebo pour générer une réponse placebo (Ernst, 2010; Smith, 2011, 2012).

Les homéopathes ont probablement raison d'affirmer qu'ils observent des guérisons chez leurs clients. Ce qu'ils oublient cependant, c'est que tout traitement comporte son lot de guérisons spontanées ou une part d'efficacité due à l'effet placebo. Ce constat s'ajoute à un autre problème récurrent des MAC en général et de l'homéopathie en particulier : l'absence de tests empiriques comparables à ceux qui ont cours en sciences. Passant en revue les données disponibles sur le sujet, Shelton (2004) conclut qu'il n'existe aucune étude montrant de façon convaincante que l'efficacité de l'homéopathie dépasse l'effet placebo. Or, puisque l'effet placebo existe, vu l'absence de mécanisme explicatif des produits homéopathiques, il est plus rationnel de l'invoquer plutôt qu'attribuer une efficacité réelle aux dits produits. Notons au passage que si un seul des produits homéopathiques avait montré une efficacité supérieure à un placebo, cela aurait modifié la conception actuelle de la physique et de la chimie et du même coup mérité un prix Nobel.

Même si les homéopathes prescrivent leurs produits en toute bonne foi – il s'agit justement d'une croyance –, leur conduite est tout de même contraire à la règle éthique. Dans un contexte médical, agir en toute bonne foi n'est pas suffisant.

Des gouvernements s'interrogent

En décembre 1995, le Parlement européen demandait à la Commission européenne d'établir les conditions d'une évaluation scientifique de l'homéopathie. Un groupe d'experts incluant des médecins homéopathes, l'*Homeopathic Medicines Research Group*, fut mis sur pied, puis remis son rapport à la fin de 1996. D'après les conclusions, la plupart des recherches homéopathiques se sont révélées sans valeur et aucun produit homéopathique n'a pu être tenu pour efficace. Cette conclusion fait en quelque sorte écho au rapport du *National Council Against Health Fraud* (1994; Barrett, 2009) publié deux ans plus tôt selon lequel le caractère sectaire de l'homéopathie questionne la crédibilité des chercheurs sur le sujet .

Commentant le rapport de la Commission européenne, l'un des auteurs, Dangoumeau (2002), constate entre autres éléments que la recension des écrits d'Aulas, Bardelay, Royer et Gauthier (1985) parvenait à la même conclusion quatorze ans plus tôt. « Si l'on s'en tient aux seuls éléments aujourd'hui disponibles, l'homéopathie apparaît comme un système thérapeutique complexe n'ayant pas

fait preuve qu'il était autre chose qu'une optimisation importante de l'effet placebo en rapport avec une relation médecin-malade particulière et une prescription personnalisée [...] À l'heure actuelle, quel que soit le remède homéopathique testé, les quelques essais rigoureux publiés n'ont pas permis de reconnaître une efficacité préventive ou curative à un remède homéopathique » (Dangoumeau, 2002, p. 102, 104).

En définitive, conclut Dangoumeau, ce rapport n'aura reçu que peu d'échos. Quant aux nouveaux essais cliniques, ils aboutissent à des résultats d'autant moins favorables que la rigueur méthodologique est solide. Le fait que les fondements théoriques de l'homéopathie contredisent les lois scientifiques reconnues octroie un caractère irrationnel à cette approche curative d'autant plus que les recherches menées par ses tenants laissent souvent à désirer sur le plan méthodologique (Ernst, 2002, 2010, 2012). Comme on l'a vu précédemment, on considère très élevée la possibilité que les « guérisons » homéopathiques ne soient pas dues au traitement, mais plutôt à l'effet placebo, ou à une rémission spontanée, ou à un phénomène de régression vers la moyenne, ou à la relation thérapeutique, ou à une combinaison de ces facteurs. Quoi qu'il en soit, en matière d'essais cliniques, aussi bien l'homéopathie que l'ensemble des MAC doivent arrimer leurs exigences à celles de la démarche scientifique, sauf si on décide de renoncer à des connaissances valides qui, pourtant, s'imposent à tout clinicien de bonne foi. À défaut de quoi les citoyens continuent d'être soignés de manière irrationnelle quitte à prétendre être soulagés par les produits homéopathiques (Bettayeb, 2004).

Au plan financier, les instances gouvernementales de la France et de l'Angleterre se sont interrogées sur la pertinence de rembourser les médicaments homéopathiques (Voir Encadré 5). Jusqu'en 2004 le gouvernement français ne remboursait que les médicaments ayant démontré leur efficacité thérapeutique sauf pour les produits homéopathiques, mais les finances ont finalement rattrapé les homéopathes : le taux de remboursement de certains produits homéopathiques est passé de 65 % à 35 % (Sender, 2004a, b). Comment, en effet, prêter foi à un médicament qui, après deux cent ans d'existence, n'a pu apporter la moindre preuve scientifique de son efficacité, ni révéler son mode d'action malgré un constant perfectionnement des moyens technologiques à la disposition des chercheurs, ni répondre aux normes de la rigueur auxquelles ils doivent dorénavant se soumettre ?

Encadré 5. L'homéopathie échoue également le test en Angleterre

L'homéopathie est encore plus populaire en Angleterre qu'aux États-Unis. Des chercheurs du Commons Science and Technology Committee ont conduit une enquête majeure en 2009 et 2010 pour conclure que l'homéopathie ne s'appuyait sur aucune preuve, qu'elle était par conséquent non scientifique et ne dépassait pas l'effet placebo, bref qu'elle ne méritait pas d'être financée ou endossée par le gouvernement. Voici quelques points relevés dans le rapport :

- Nous, [Commons Science and Technology Committee] considérons que la notion de dilution permettant de conserver une empreinte de la

substance préalablement dissoute est scientifiquement non plausible.

- À notre point de vue, les revues de littérature et les méta-analyses démontrent de manière probante que l'effet des médicaments homéopathiques n'est pas meilleur que l'effet des placebos.
- En vue de préserver la confiance, les bons choix et la sécurité des patients, le gouvernement ne devrait pas approuver l'utilisation de traitements placebos y compris celle de l'homéopathie.
- Nous sommes d'avis que le principe « les semblables sont soignés par les semblables » est faible au plan théorique. Il ne permet en aucun cas expliquer un mode physiologique crédible de l'action des produits homéopathiques. Il s'agit en fait d'une conception erronée de la science médicale.
- Nous ne mettons pas en doute que des patients peuvent se sentir bien à la suite d'un traitement homéopathique. Toutefois, le bien-être du patient peut tout simplement être attribué à l'effet placebo et, de ce fait, n'être nullement attribuable à l'efficacité de l'intervention homéopathique.
- Il existe un grand nombre de recherches dont les résultats montrent l'inefficacité de l'homéopathie. La compétition pour l'obtention de fonds de recherches est féroce et nous ne pouvons pas voir comment d'autres recherches sur l'efficacité de l'homéopathie se justifient dans ce contexte.
- « Si l'homéopathie fonctionnait, toute la chimie et la physique seraient chamboulées ». David Colquhoun, professeur de pharmacie, University College London.

Source : House of Commons Science and Technology Committee, Evidence Check 2, www.publications.parliament.uk/pa/cm200910/cmselect/cmsstech/45/45.pdf

En octobre 2013, le *National Health and Medical Research Council* du gouvernement australien a produit un volumineux rapport qui, une fois de plus, fait le constat de l'inefficacité de l'homéopathie pour soigner une ensemble de troubles physiques (n=62) et psychologiques (n=6). En ce qui concerne ces derniers, les auteurs du rapport concluent à l'absence de preuve montrant que les produits homéopathiques seraient plus efficaces que l'effet placebo ou que les thérapies actuelles. C'est le cas pour le TDAH, l'anxiété, les personnalités limites, la dépression et la dépendance à l'héroïne.

L'homéopathie vétérinaire.

Selon Ernst (Perron, 2010), les études sur l'homéopathie appliquées aux animaux ne sont pas plus concluantes que celles menées auprès des humains. Ginette Beaulieu, présidente du *Syndicat professionnel des homéopathes*

du Québec, lui rétorque : « Ce n'est pas parce qu'on ne prouve pas l'efficacité de l'homéopathie avec les méthodes traditionnelles de recherche qu'elle ne fonctionne pas [...]. Dans ma clinique, je vois des résultats » (Perron, 2010).

Voilà encore une fois, une preuve basée sur le témoignage. Pourtant, dès 1985, Aulas *et al.* établissaient que la démonstration de l'effet thérapeutique des remèdes homéopathiques en médecine vétérinaire n'était nullement démontrée. Au cours des deux décennies suivantes, d'autres chercheurs confirment ce diagnostic. C'est le cas notamment de Beyerstein (1997) et de Taylor (2005). Pour Beyerstein (1997), les explications susceptibles d'invalider les arguments pro-homéopathiques fondés sur des anecdotes dûment sélectionnées chez les humains valent tout autant pour les animaux. En voici trois.

Premièrement, *errare humanum est* ! Si les médecins ne sont pas à l'abri d'un diagnostic erroné, cela semble encore plus marqué chez le vétérinaire, le propriétaire d'un animal ou un de ses amis. Selon Taylor (2005), il est difficile, malgré tous les moyens à la disposition des vétérinaires (techniques d'imagerie, analyses de laboratoire, etc...), d'obtenir un diagnostic indiscutable. Même les homéopathes expérimentés – surtout les plus expérimentés devraient-on dire – se fient surtout à leur impression clinique personnelle. De plus, « la tendance des maîtres à poser leur propre diagnostic ou à faire confiance à celui d'un ami dont l'animal aurait présenté des symptômes analogues, accroît les possibilités de faux diagnostics et par la suite celui des « cures miraculeuses ». Par exemple, une toux canine d'origine virale peut ressembler à celle d'un chien cardiaque. Supposons que le maître du chien souffrant d'une infection virale tient compte du diagnostic d'un maître dont le chien est cardiaque, lequel lui explique que l'état de son chien s'aggraverait rapidement et nécessiterait un traitement lourd. Inquiet, il se tourne vers un traitement homéopathique et une fois l'infection virale disparue d'elle-même, il criera au miracle : l'homéopathie guérit un cœur déficient ! » (Taylor, 2005, p. 16).

Deuxièmement, la maladie a suivi son cours normal. Comme l'évolution a doté les animaux, tout comme les humains, d'un système immunitaire puissant, le corps parvient souvent à s'autoguérir. Par exemple, la peau blessée se régénère ne laissant qu'un minimum de cicatrices. Chez les humains, beaucoup de cancers dits indolents ou de faible malignité (par exemple, la leucémie lymphoïde et le cancer de la prostate) n'empêchent pas les sujets atteints de mourir avec leur cancer, mais non de leur cancer (Gribben, 2010; Tosoian *et al.*, 2013). En médecine vétérinaire, s'agissant du chat, Taylor (2005) donne l'exemple de plusieurs maladies qui, même si elles semblent graves, peuvent guérir sans interventions : par exemple, des gastro-entérites, des cystites, des maladies urinaires et vestibulaires, etc. « Dans les cas simples, la guérison spontanée peut sembler presque miraculeuse. Si, un traitement homéopathique est donné pendant la maladie, il peut être très difficile d'expliquer qu'il n'a rien à voir dans le résultat final » (Taylor, 2005, p. 16).

Troisièmement, certaines maladies sont cycliques. Si chez les humains des maladies ont des variations cycliques d'intensité (des alternances de crises et de rémissions par exemple, dans les cas de l'arthrite, de l'asthme, des allergies, des migraines, de la sclérose en plaques), il en est de même chez les animaux. Par exemple, « les allergies cutanées sont courantes chez le chien et seront

saisonniers si l'allergène provient de l'environnement; dans le cas d'un pollen, l'effet disparaîtra après la saison de floraison » (Taylor, 2005). Par ailleurs, les propriétaires d'animaux de compagnie consultent souvent leur vétérinaire lorsque les symptômes de leur animal sont à leur maximum, moment habituel d'une rémission spontanée. Une intervention homéopathique donnera alors une fausse impression de guérison, confondant en quelque sorte cause et coïncidence.

Enfin, les homéopathes vétérinaires sont pris en flagrant délit de contradiction. En effet, le principe d'individuation si cher aux homéopathes en prend pour son rhume pour au moins deux raisons. D'abord, et la contradiction ici est d'autant plus étonnante que l'information provient du site Internet de Boiron (<http://www.boiron.com>). Selon M.-N. Issautier, 10% des vétérinaires français ont recours à l'homéopathie et traitent les animaux, à l'instar des humains, par une approche individualisée. Que les homéopathes soignent des individus et non des maladies, soit, mais il faudra alors nous expliquer comment un cheval ou une vache exprime leur état d'âme (Broch, 2002).

Par la suite, comment fait-on pour respecter les principes d'individuation du produit à prescrire en présence d'un groupe d'animaux atteint du même mal ? Pourtant, Issautier affirme sans sourciller que « dans les élevages industriels de volailles, l'homéopathie obtient des résultats spectaculaires sur le traitement du stress, de l'agressivité et du piquage (trouble du comportement où les animaux s'arrachent les plumes ») (<http://www.boiron.com>). Comment peut-on prodiguer un traitement individualisé dans des élevages industriels pouvant compter plusieurs milliers d'animaux.

Les biais d'utilisation de l'homéopathie

Selon Ernst (2010), l'homéopathie est soit un placebo bénéfique, soit une intervention non éthique et, pourquoi pas, les deux à la fois. Réfléchir sur les médicaments homéopathiques sous l'angle de l'effet placebo pose en effet quelques problèmes éthiques (Shaw, 2013), dont le plus grave concerne la possibilité d'entraîner la mort (Mastha, 2009). Dans le débat avec leurs opposants, certains homéopathes argumentent quelquefois comme suit : s'il est vrai que les médicaments homéopathiques ne contiennent aucun agent actif, il n'y a donc aucun inconvénient à s'en prévaloir. En d'autres termes, si l'effet placebo peut bel et bien avoir lieu et qu'en plus aucun effet secondaire n'est à craindre, contrairement aux médicaments allopathiques, quel mal y a-t-il à ce que les citoyens investissent dans des substances inertes ? Vu sous cet angle, les dommages semblent en effet minimes et ne concerneraient finalement que l'argent déboursé pour rien. Où est la gravité du problème ?

Le problème éthique survient quand certains homéopathes incitent leurs patients à délaisser leurs médicaments allopathiques au seul profit de leurs produits tablant sur l'éventuelle inefficacité des premiers. Si, de surcroît, l'homéopathe dénigre les remèdes de la médecine traditionnelle et promeut le marché homéopathique, il annule la possibilité d'un traitement médical efficace.

Parmi les histoires tristes de gens qui ont tourné le dos à la médecine au profit des traitements homéopathiques, celle de Penelope Dingle, une Australienne, est particulièrement tragique (Cunningham, 2012). On lui diagnostique un cancer du côlon en 2003. Un traitement standard lui assurerait de bonnes chances de guérison selon ses médecins, mais la patiente préfère s'en remettre à l'homéopathie et aux compléments alimentaires. Elle mourra deux ans plus tard à l'âge de 45 ans. L'histoire ne s'arrête pas là. Le mari de Pénélope n'est nul autre que le docteur Peter Dingle, expert en régimes, nutrition et modes de vie. Les sœurs de Penelope l'accusent d'avoir mis la vie de sa femme en danger pour tester ses théories sur la nutrition. Le docteur Dingle prétend n'avoir eu aucune influence sur sa femme bien qu'il préparât à cette époque un livre en collaboration avec Francine Scrayen, l'homéopathe de sa femme, laquelle aurait pu éventuellement témoigner de sa guérison et, du même coup, de l'efficacité de l'homéopathie et de la nutrition. Le rapport du coroner (Hope, 2011) est accablant : non seulement F. Scrayen n'a pas de compétence professionnelle en matière de santé, mais ses relations avec Penelope Dingle débordaient les relations habituelles entre un patient et son médecin, entraînant chez cette dernière une totale dépendance à son égard. Lorsque la malade est finalement retournée à des soins médicaux, il était trop tard. Concernant le mari, le coroner reste convaincu de son opposition à la chimiothérapie.

Le rejet de la vaccination par certains homéopathes soulève un autre problème éthique. Trois exemples illustreront mon point de vue : le premier concerne le vaccin rubéole – rougeole - oreillon (RRO) destiné aux jeunes enfants; le second, le vaccin contre la malaria et le troisième a trait à la promotion de vaccins homéopathiques.

Vaccin RRO. En 1998, Wakefield et ses collaborateurs ont soulevé une vive controverse en prétendant que le vaccin RRO était un déclencheur de l'autisme. À la suite de plusieurs vérifications à l'aide d'échantillons de plus de 1000 sujets comparativement aux 42 sujets de l'étude de Wakefield *et al.* (1998), le verdict est tombé : absence de lien causal entre le vaccin RRO et l'autisme (pour une synthèse sur le sujet, voir Sénéchal & Larivée, 2007; Sénéchal, Larivée, Richard, & Robert, 2004). Dès 2002, il était clair non seulement que cette affaire tirait à sa fin, mais que les preuves scientifiques montraient clairement l'importance de la vaccination. Le sondage effectué par Schmidt et Ernst (2003) de l'Université d'Exeter aurait dû, pour quiconque a une formation scientifique dans le domaine médical, donner le résultat contraire à celui que les deux chercheurs ont obtenu. Ceux-ci ont envoyé un courriel à 168 homéopathes du Royaume-Uni dans lequel ils prétendent être une mère qui se demande si elle doit ou non faire vacciner son enfant âgé d'un an contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. Des 77 qui ont répondu, seuls deux homéopathes conseillaient à la mère de faire vacciner son fils. Les autres proposaient un vaccin homéopathique. Un tel résultat soulève un problème éthique quand on sait non seulement qu'un enfant non immunisé court un risque (Goldacre, 2006), mais qu'un boycott massif de la vaccination pourrait provoquer la réapparition d'épidémies dévastatrices (Miller, 2002). Que penser également du groupe *Homéopathes sans frontières* qui opère dans plusieurs pays d'Afrique et en Haïti (Dubé, 2011).

Vacciné ou pas contre la malaria. En 2006, le journaliste Simon Singh et une stagiaire de l'organisation caritative *Sense about science*, Alice Stuff, ont mis à l'épreuve la pratique des homéopathes. Stuff s'est fait passer pour une étudiante préparant un voyage en Afrique de l'Ouest, là où les personnes affectées par la malaria peuvent mourir en trois jours. Elle a consulté une clinique conventionnelle de vaccination préventive reliée aux voyages et dix cliniques homéopathiques de Londres et de ses environs. Dans les deux cas, elle a spécifié qu'elle avait déjà pris des antipaludéens conventionnels, ce qui lui avait occasionné des effets indésirables. Tout en lui expliquant que cela était fréquent, le médecin lui a offert toute une gamme d'options après l'avoir questionnée sur ses antécédents cliniques et l'a conseillée sur la manière de se prémunir contre les piqûres de moustiques. Pour leur part, des dix homéopathes consultés en personne ou par téléphone, sept, contrairement à la tradition homéopathique, ne lui ont posé aucune question sur ses antécédents cliniques ni offert de conseils sur la prévention des piqûres d'insectes. Les dix lui ont conseillé une protection homéopathique et aucun ne lui a conseillé simultanément le traitement conventionnel contre la malaria. On aura compris que si le voyage avait été réel, sa vie eût été en danger (Cunningham, 2012; Flores, 2011).

Vaccin homéopathique. Schmidt et Ernest (2003) ont voulu vérifier la nature de la recommandation des homéopathes, des chiropraticiens et des médecins généralistes (MG) quant à l'importance du vaccin RRO. Pour ce faire, ils ont fait parvenir un courriel à 168 homéopathes, 63 chiropraticiens et 111 MG, dans lequel une mère de famille demande leur avis quant à la nécessité de faire vacciner sa fille d'un an contre la RRO puisque selon le thérapeute d'une de ses amies, il est préférable de ne pas faire vacciner son enfant. Une relance deux semaines plus tard assurait les répondants de la confidentialité de leur réponse et de la possibilité de se retirer de l'enquête. Au final, 77 (53 %) homéopathes, 16 (32 %) chiropraticiens ont répondu, mais aucun MG. Devant l'absence de réponse des MG, les auteurs ont fait parvenir la même demande au Health Service Direct. La réponse est claire : la politique de vaccination relative à la santé publique est connue. Par ailleurs, sans entrer dans le détail des réponses, notons que seuls deux (3 %) homéopathes et quatre (25 %) chiropraticiens recommandent la vaccination traditionnelle alors que 31 (40 %) homéopathes et trois (19 %) chiropraticiens ne la recommandent pas.

Si l'on s'en tient aux propos de Smith-Verspoor (2014), les vaccins de la médecine allopathique peuvent entraîner pas moins de 53 effets secondaires incluant des complications neurologiques (par exemple, la paralysie, la méningite, l'aphasie), des problèmes intestinaux (vomissements, nausée et incontinence), des problèmes de santé mentale et même la mort. L'alternative : des vaccins homéopathiques ? Non, selon le National Centre for Immunisation Research & Surveillance (NCIRS – 2014). À l'instar des recherches sur l'efficacité des produits homéopathiques, aucune recherche dont le protocole est satisfaisant n'a pu démontrer l'efficacité des vaccins homéopathiques (Clausen, van Wijk, & Albrecht, 2010; Ernst, 2002; Guo, Pittler, & Ernst, 2007; Mathie, Frye, & Fisher, 2012). Qui plus est, deux organisations homéopathiques recommandent la vaccination conventionnelle : Australian Registrar of Homeopaths (AROH) et la British Homeopathic Association (Ernst, 2007, 2011).

Pour défendre la pertinence des produits homéopathiques, leurs partisans thuriféraires prétendent que la médecine allopathique se base également sur le principe de similitude pour fabriquer des vaccins. Dans leur critique du vaccin traditionnel, les homéopathes semblent oublier que les effets négatifs de l'agent responsable de la maladie sont atténués afin que le sujet développe le nombre d'anticorps nécessaires pour combattre l'agent pathogène. Ils oublient également que le vaccin est utilisé à des fins préventives sur des sujets sains en vue de déclencher « dans son organisme la production d'anticorps qui, en cas d'agression, neutraliseront la maladie. C'est exactement le contraire de la fameuse similitude. On n'inocule pas de BCG à un tuberculeux déclaré, mais des antibiotiques, ni de vaccin antidiphthérique à un diphthérique. Le vaccin antirabique ne fait pas exception : on l'inocule pour gagner de vitesse le virus et déclencher la production d'anticorps spécifiques avant que les centres nerveux soient atteints » (Rouzé, 1984, p.50). Enfin, rappelons que dans le cas de l'homéopathie, les substances utilisées sont supposées provoquer le même type de symptômes que la maladie.

Un autre problème éthique concerne ce que Smith (2011) et Shaw (2013) considèrent comme un gaspillage de ressources. Sur le plan éthique, il est en effet douteux d'utiliser des fonds publics pour financer une approche qui, après plus de 200 ans d'existence, n'a toujours pas avancé la moindre preuve autre qu'anecdotique de son efficacité. Bien sûr, l'attitude scientifique commande une ouverture d'esprit. Par ailleurs, comme la recherche médicale est financée par les fonds publics, soutenir la recherche en homéopathie avec les mêmes fonds restreint ceux de la recherche médicale. D'autre part, un tel soutien peut entraîner une confusion dans l'esprit des gens : si l'homéopathie est financée à même les fonds consacrés à la recherche médicale, le public pourrait conclure au caractère scientifique de l'approche.

Conclusion

On peut se demander pourquoi depuis près de 200 ans, des milliers de personnes recourent encore à l'homéopathie, alors que les arguments théoriques et les démonstrations expérimentales montrent qu'elle n'a aucune crédibilité. La tentation est forte pour les défenseurs de l'homéopathie de conclure que les résultats qu'ils obtiennent constituent l'ultime argument scientifique, oubliant du même souffle qu'en science, les témoignages, fussent-ils nombreux, ne constituent jamais une preuve. Par ailleurs, en présence de deux arguments contradictoires – ici l'homéopathie fonctionne c. l'homéopathie ne fonctionne pas –, plusieurs individus concluent « que la vérité se trouve quelque part au milieu [...] l'homéopathie doit [donc] fonctionner *un peu* » (Gauvrit, 2009, p. 218). Un tel raisonnement est surprenant; il laisse en effet entendre que, même si, selon le principe de non-contradiction, un mur ne peut pas être blanc et non-blanc en même temps, il pourrait quand même être gris. Ce faisant, ils évitent de modifier leur croyance. Changer d'avis entraîne habituellement une dissonance cognitive dont le coût mental peut, pour certains, être trop élevé. D'ailleurs, tenter de convaincre un utilisateur de l'inefficacité des produits homéopathiques revient à tenter de convaincre des croyants que Dieu n'existe pas.

En effet, le cerveau humain est une machine à fabriquer du sens et pour ce faire, à générer des croyances. À la limite, peu importe que les explications d'un phénomène soient vraies ou fausses, l'important, c'est qu'elles soient satisfaisantes pour l'individu aux plans émotif et cognitif (Lett, 1992). Toutefois, le cerveau humain ne peut indéfiniment faire de nouvelles inférences à propos de la structure du monde. Économie d'énergie oblige, il doit porter son choix sur l'une d'entre elles. Une fois ce choix fait, s'installe alors chez le croyant un système cognitif plus ou moins fermé dont l'une des propriétés essentielles est d'écarter d'emblée toute donnée contraire aux postulats implicites de la croyance choisie (Larivée, 2014).

Concluons avec ce qui constitue probablement la seule affirmation scientifique valable concernant l'homéopathie : « de par sa nature même, elle ne peut pas causer d'effets secondaires ! » (Fenster, 2003, p.37), ce qui est tout à fait exact et on peut ajouter que leur seul effet bénéfique est un effet placebo. Et quoi de mieux pour le démontrer que les cinq tentatives de « suicide » homéopathiques présentés dans l'annexe 1. Ne peut-on pas penser en effet que si en lieu et place des 700 granules homéopathiques avalées par les volontaires, il s'était agit de 700 Tylénols, que le résultat aurait été beaucoup plus grave ? Enfin, s'il fallait une preuve de plus de l'absence de principe actif dans ces produits, précisons que personne, sauf erreur, n'est allergique au produit dit actif.

Même s'il n'est pas impossible qu'un jour on puisse démontrer que l'homéopathie guérit au-delà de l'effet placebo ou de la rémission spontanée, convenons que cela reste peu probable. Dans tous les cas, les homéopathes auraient intérêt à trouver le principe actif de leurs produits. Malheureusement pour eux, le recours à la physique quantique ne tient pas la route comme le démontre Bonnier dans le deuxième texte de la présente controverse. Si quelqu'un nous démontre qu'il y a dans ce texte des erreurs qui invalident notre point de vue et prouverait hors de tout doute que les traitements homéopathiques sont efficaces au-delà de l'effet placebo, nous sommes prêts à nous rétracter et à nous excuser publiquement.

Références

- Alfonsi, P. (1989). *Au nom de la science*. Paris, France : Barrault-Taxi.
- Arnaut, R. (2007). *Samuel Hahnemann : le père de l'homéopathie*. Nîmes, France : De Vecchi.
- Atwood, K.C. (2001). Homeopathy and critical thinking. *The Scientific Review of Alternative Medicine*, 5, 146-148.
- Auslas, J-J., Bardelay, G., Royer, J-F., & Gauthier, J-Y. (1985). *L'homéopathie. Approche historique et critique et évaluation scientifique de ses fondements empiriques et de son efficacité*. Lausanne, Suisse : Éditions Médicales Roland Bettex.
- Barrett, S. (2009). *Homeopathy: The ultimate fake*. Repéré au <http://www.quackwatch.com/search/webglimpse.cgi?ID=1&query=homeopathy>
- Beauvais, F. (2007). *L'âme des molécules. Une histoire de la mémoire de l'eau*. Paris, France : Collection Mille-Mondes.
- Bellemare, M. (2001). Les études scientifiques bidon...et comment les dénuder. *Le Québec sceptique*, 47, 12-13.
- Benedetti, F., & Amanzio, M. (1997). The neurobiology of placebo analgesia: from endogenous opioids to cholecystokinin. *Progress in Neurology*, 51, 109-125.

- Benveniste, J. (2005). *Ma vérité sur la « mémoire de l'eau »*. Paris, France : Albin Michel.
- Besse, C. (1986). Le problème de l'homéopathie : comment y voir clair ? Proposition d'expérimentation. *Médecine et Nutrition, XXII(2)*, 132-137.
- Bettayeb, K. (2004). Homéopathie. La mystification recommence. *Science & Vie, 1047*, 84-92.
- Beyerstein, B.L. (1997). Why bogus therapy seem to work. *Skeptical Inquirer, 27*, 29-34.
- Bonnier, A. (2014). L'homéopathie confrontée à la physique. *Revue de psychoéducation 43(2)*,
- Bourbonnais, G. (1996). Les dilutions homéopathiques. *Le Québec sceptique, 38*, 28-29.
- Bracho, G., Varela, E., Fernandez, R., Ordaz, B., Marzoa, N., Menéndez, J... Campa, C (2010). Large-scale application of highly-diluted bacteria for Leptospirosis epidemic control. *Homeopathy, 99(3)*, 156-166.
- Bricmont, J. (2005). Préface. Dans A.Sokal (dir.) *Pseudosciences et postmodernisme. Adversaires ou compagnons de route*. (pp. 7-38). Paris, France : Odile Jacob.
- Brissonet, J. (2003). *Les pseudo-médecines : un serment d'hypocrites*. Éditions book-e-book.com
- Broch, H. (2002). *Au cœur de l'extraordinaire*. Éditions book-e-book.com.
- Clausen, J., van Wijk, R., & Albrecht, H. (2010). Infection models in basic research on homeopathy. *Homeopathy, 99(3)*, 263-270.
- Clegg, D.O., Reda, D.J., Harris, C.L., Klein, M.A., O'Dell, J.R., Hooper, M.M... Williams, H.J. (2006). Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis. *New England Journal of Medicine, 353(8)*, 795-808.
- Colin, P. (2007). *Physique quantique et homéopathie*. Repéré à <http://www.homeophilo.fr/v1/textes/physique-quantique-et-homeopathie.pdf>
- Cunningham, D. (2012). *Fables scientifiques*. Bussy-Saint-Georges, France : Éditions ça et là.
- Cutcherat, M., Haugh, M.C, Gooch, M., & Boissel, J.-P. (2000). Evidence of clinical efficacy of homeopathy. A meta-analysis of clinical trials. *European Journal of Clinical Pharmacology, 56*, 27-33.
- Danchin, A. (1998). Silice, basophiles et comités de lecture. *La Recherche, 310*, 85-87.
- Danguomeau, J. (2002). Peut-on évaluer l'homéopathie en clinique ? *La Recherche, 310*, 79-82.
- Davenas, E., Beauvais, F., Amara, J., Oberbaum, M., Robinzon, B., Miadonna, A... Benveniste, J. (1988). Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. *Nature, 333*, 816-818.
- Deglise, F. (2011, 22 janvier). Pour en finir avec l'astrologie et autres pseudo-sciences. *Le Devoir, D5*.
- De Pracontal, M. (1990). *Les mystères de la mémoire de l'eau*. Paris, France : Éditions La Découverte.
- Dubé, L. (2011). Cure ou abus ? Les bénéfiques de l'arnaque. *Le Québec sceptique, 74*, 5-8.
- El-Hai, J. (2013). *Le Nazi et le psychiatre*. Montréal, QC : Les Éditions de l'Homme.
- Ernst, E. (2002). A systematic review of systematic reviews of homeopathy. *British Journal of Clinical Pharmacology, 54*, 577-582.
- Ernst, E. (2007). 'First, do no harm' with complementary and alternative medicine. *Trends in Pharmacological Sciences, 28*, 48-50.
- Ernst, E. (2010). Homeopathy, a « helpful placebo » or an unethical intervention ? *Cell, 33(1)*, 1.

- Ernst, E. (2011). Complementary and alternative medicine's opposition to measles immunisation continues. *Focus on Alternative and Complementary Therapies*, 16, 110-114.
- Ernst, E. (2012). Homeopathy: A critique of current clinical research. *Skeptical Inquirer*, 36(6), 39-42.
- Fenster, A. (2003). La science pathologique. De l'homéopathie à la fusion à froid. Compte-rendu de D. Fortier. *Le Québec sceptique*, 52, 27-29.
- Fenster, A. (2012). Un canard qui en a pris pour son argent. *Le Québec sceptique*, 78, 9.
- Flores, P. (2011). Les effets secondaires de l'homéopathie. *Le Québec sceptique*, 74, 12-13.
- Fottonino, E. (1997a, 21 janvier). La mémoire de l'eau : Du rêve au soupçon. *Le Monde*, 12-13.
- Fottonino, E. (1997b, 22 janvier). La mémoire de l'eau : Le temps des passions. *Le Monde*, 12-13.
- Fottonino, E. (1997c). La mémoire de l'eau : Une vérité hautement diluée. *Le Monde*, 14-15.
- Fournier, J.-C., DeRubeis, R.J., Hollon, S.D., Dimidjian, S., Amsterdam, J.D., Shelton, R.C... Fawcett, J. (2010). Antidepressant drug effects and depression severity. A patient -level meta-analysis. *JAMA*, 303(1), 47-53.
- Fraser, M. (2004). Hitler's contribution to "Alternativee Medecine". Repéré à <http://www.quackwatch.org/13Hx/nazis.html>
- Gauvrit, N. (2009). *Vous avez dit hasard ?* Entre mathématiques et psychologie. Paris, France : Berlin Pour la science.
- General Medicine Council (2006). *Good Medical Practice*. Repéré à http://www.gmcf-uk.org/guidance/good_medical_practice/index.asp
- Gingras, Y. (2013). *Sociologie des sciences*. Paris, France : Presse Universitaire de France.
- Goebel, M., Trebst, A.E., Steiner, J., Xie, Y.F., Exton, M.S., Frede, S...Schedlowski, M. (2002). Behavioral conditioning of immunosuppression is possible in humans. *The FASEB Journal*, 16, 1868-1873.
- Goldacre, B. (2006). Newsnight/Sense about science malaria & homeopathy sting-The transcripts. Bad Science, (en ligne), <http://www.badscience.net/2006/09/newsnightsense-about-science-malaria-homeopathy-sting-the-transcripts>.
- Gordon, D. (2013). The nationalist medical welfare state. <http://archive.lewrockwell.com/gordon/gordon24.html>
- Gribben, J.-G. (2010). How I treat CLL up front. *Blood*, 115(2), 187-197.
- Guo, R., Pittler, M.H., & Ernst, E. (2007). Complementary medicine for treating or preventing influenza or influenza-like illness. *American Journal of Medicine*, 120, 923-929.
- Haehl, R. (2006). *Samuel Hahnemann: His life and his work*. Kanderam, Allemagne: Éditions Narayana.
- Hahneman, S. (1810/1945). *Exposition de la doctrine Homéopathique : Organon l'art de guérir*. Paris, France : J.B. Ballière.
- Hall, H. (2009). Homeopathy. Still crazy after all these years. *Skeptic*, 15(1), 8-9.
- Hall, H. (2011). The SkepDoc. Evidence-based medicine, tooth fairay science, and Cinderella medicine. *Skeptik*, 17(1), 4-5.
- Hall, H. (2014). An introduction to homeopathy. *Skeptical Inquirer*, 38(5), 54-58.
- Heirs, M., & Dean, M.E. (2009). *Homeopathy for ADHD*. Repéré à <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0013607/>
- Hill, C., & Doyon, F. (1990). Review of randomized trials of homeopathy. *Revue Épidémiologique de Santé Publique*, 38(2), 139-147.
- Homeopathic Medicine Research Group (1996). *Report of the Commission of the European Communities*, Directorate-General XII-Science, Research and Development, Directorate E-RTD

- Actions: Life Sciences and Technologies—Medical Research, Brussels, Belgium.
- Hope, A.N. (2010). Inquest into the death of Penelope Dingle. *Coroners Act*, 1-105.
- Jütte, R. (2008). The role of homeopathy in Nazi Germany. A historical expertise. Repéré à <http://www.igm-bosch.de/content/language2/downloads/HomoeopathyNaziGermany.pdf>
- Kaufman, A. (1993). L'affaire de la mémoire de l'eau. Pour une sociologie de la communication scientifique. *Réseaux*, 11(58), 67-89.
- Kleijnen, J., Knipschill, P., & ter Riet, G. (1991). Clinical trials of homeopathy. *British Medical Journal*, 302, 316-323.
- Labelle, D. (1994). Trois sceptiques tentent de se suicider ! *Le Québec Sceptique*, 31, 12.
- Lapointe, P. (2006). Échec de l'homéopathie en cinq questions. *Spectre*, 35 (3), 4.
- La recherche. (1998). L'homéopathie une pratique à histoires. *La Recherche*, 310, 58-84.
- Larivée, S. (2014). *Quand le paranormal manipule la science. Comment retrouver l'esprit critique!* Grenoble, France : Presses universitaires de Grenoble/ Québec, Qc : MultiMondes.
- Lesens, C. (2009). *L'Odyssée du Docteur Hahnemann*. Ste-Foy Les Lions, France : Similia.
- Lett, J. (1992). The persistent popularity of the paranormal. *Skeptical Inquirer*, 16, 382-385.
- Lilienfeld, S.O. (1998). Pseudoscience in contemporary clinical psychology. What it is and what we can do about it. *Clinical Psychologist*, 51(4), 3-9.
- Lilienfeld, S.O., Lynn, J.J., & Lohr, J.M. (dir.) (2003). *Science and pseudoscience in clinical psychology*. New York, NY: The Guilford Press.
- Linde, K., Clausius, N., Ramirez, G., Melchart, D., Eitel, F., Hedges, L.V., & Jonas, W.B. (1997). Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? A meta-analysis of placebo controlled trials. *The Lancet*, 350, 834-843.
- Linde, K., Scholz, M., Ramirez, G., Clausius, N., Melchart, D., & Jonas, W.B. (1999). Impact of study quality on outcome in placebo-controlled trials of homeopathy. *Journal of Clinical Epidemiology*, 52(7), 631-636.
- Linde, K., Jonas, W.B., Melchart, D., & Willich, S. (2001). The methodological quality of randomized controlled trials of homeopathy, herbal medicines and acupuncture. *International Journal of Epidemiology*, 30, 526-531.
- Linde, K., Jonas, W.B., Melchart, D., Worku, F., Wagner, H., & Eitel, F. (1994). Critical review and meta-analysis of serial agitated dilutions in experimental toxicology. *Human and Experimental Toxicology*, 13, 481-492.
- Maddox, J. (1988a). When to believe the unbelievable. *Nature*, 333, 787.
- Maddox, J. (1988b). When to publish pseudoscience. *Nature*, 334, 367.
- Mastha, O. (2009). WHO warns against using homeopathy to treat serious diseases. *British Medical Journal*, 339, b3447.
- Mathie, R.T., Frye, J., & Fisher, P. (2012). Homeopathic Oscillocochinum for preventing and treating influenza and influenza-like illness. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12, CD001957.
- Miller, E. (2002). MMR Vaccine: Review of benefits and risks. *Journal of Infection*, 44, 1-6.
- Murrieta, M., Leynadier, F., & Dry, J. (1985). Degranulation of human basophils and so-called homeopathic substances. *Bulletin de l'Académie Nationale de médecine*, 169(5), 619-622.
- National Centre for Immunisation Research & Surveillance (NCIRS) (Avril, 2014). *Homeopathy and vaccination*. <http://www.ncirs.edu.au/immunisation/fact-sheets/homeopathy-vaccination-fact-sheet.pdf>.
- National Council Against Health Fraud (1994). *Position paper on homeopathy*. Loma Linad, CA: National council Against Health Fraud.

- National Health and Medical Research Council (NHMRC) (2013). *Effectiveness of homeopathy for clinical conditions: Evaluation of the Evidence*. Repéré à https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/file/your_health/complementary_medicines/nhmrc_homeopathy_overview_report_october_2013_140407.pdf
- Nau, J.-Y. (1988a). Une base scientifique pour une discipline contestée ? Les « molécules fantômes » de l'homéopathie. *Le Monde*, 27-30 mai, p.1.
- Nau, J.-Y. (1988b). Nouvelles polémiques sur « la mémoire de la matière ». Une commission d'enquête conteste les résultats du docteur Benveniste. Une étrange brigade antifraude, *Le Monde*, 27 juillet, p.8.
- Nau, J.-Y., & Nouchi, F. (1988). Une découverte française pourrait bouleverser les fondements de la physique. La mémoire de la matière. *Le Monde*, 30 juin, p.1.
- Nienhuys, J. W. (2009, 13 mai). A total disaster for homeopathy. Repéré à http://www.kwakzalverij.nl/1050/A_total_disaster_for_homeopathy
- Perrin, J. (1913). *Les atomes*. Paris, France : Flammarion.
- Perron, F. (2010). Homéopathie : inefficace, selon un rapport britannique. Repéré à <http://www.protegez-vous.ca/les-nouvelles/2010-02/homeopathie-inefficace.html>
- Picart, C.J.S. (1994). Scientific controversy as farce: The Benveniste-Maddox counter trials. *Social Studies Science*, 24(1), 7-37.
- Pigani, E. (1998). L'homéopathie enfin reconnue. *Psychologies*, 163, 36-38.
- Popper, K. (1973). *La logique de la découverte scientifique*. Paris, France : Payot.
- Price, D.D., Chung, S.K., & Robinson, M.E. (2005). Conditioning, expectation, and desire for relief in placebo analgesia. *Seminar in Pain Medicine*, 3, 15-21.
- Price, D.D., Finniss, D.G., & Benedetti, F. (2008). A comprehensive review of the placebo effect: recent advances and current thought. *Annual Review of Psychology*, 59, 565-590.
- Ragouet, P. (2014). Les controverses scientifiques révélatrices de la nature différenciée des sciences ? Les enseignements de l'affaire Benveniste. *L'Année sociologique*, 64(1), 47-78.
- Reilly, D., Taylor, M.A., Beattie, N.G., Campbell, J.H., McSherry, C., Aitchison, T.C... & Stevenson, R.D. (1994). Is evidence for homeopathy reproducible? *The Lancet*, 344(8937), 1601-1606.
- Roberts, J.D.M. (1989). Homeopathic test. *Nature*, 342, 350.
- Rosch, E. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4, 328-350.
- Rosch, E. (1977). Human categorization. In N. Warren (dir.), *Studies in cross-cultural psychology* (pp. 1-49). London, UK: Academic Press.
- Rossion, P. (1993). Villeneuve-d'Ascq : le Tchernobyl homéopathique aurait pu être évité. *Science & Vie*, 899, 54-57.
- Rossion, P. (1995a). Homéopathie : L'expérimentation dit non. *Science & Vie*, 812, 44-48.
- Rossion, P. (1995b). Homéopathie : Le retour des fausses preuves. *Sciences & Vie*, 929, 60-63.
- Rossion, P. (1997). Homéopathie : mémoire de l'eau, guérison à distance... *Sciences & vie*, 955, 77-85.
- Rouzé, M. (1984). Pour ou contre l'homéopathie. *Science & Vie*, 807, 48-55.
- Rouzé, M. (1985). Le flou des homéopathes. *Science & Vie*, 819, p.59.
- Santé Canada (2013). *Médicaments et produits de santé*. Repéré à <http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodnatur/index-fra.php>
- Santé Canada (2014). *Preuves relatives aux médicaments homéopathiques*. Repéré à http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/prodnatur/legislation/docs/ehmg-nprh-fra.php#a8_1

- Schiff, M. (1994). *Un cas de censure dans la science. L'affaire de la mémoire de l'eau*. Paris, France : Albin Michel.
- Schmidt, K., & Ernst, E. (2003). MMR vaccination advice over the Internet. *Vaccine*, 21, 1044-1047.
- Sender, E. (2004a, novembre). La face cachée de l'homéopathie. *Sciences et Avenir*, 13.
- Sender, E. (2004b, novembre). La vraie histoire d'une légalisation. *Sciences et Avenir*, 14-17.
- Sénéchal, C., & Larivée, S. (2007). Vaccin RRO : autopsie d'une controverse. *Bulletin scientifique de l'association pour la recherche sur l'autisme et la prévention des inadaptations (ARAPI)*, 20, 32-37.
- Sénéchal, C., Larivée, S., Richard, E., & Robert, Y. (2004). Vaccin RRO et autisme : la désinformation à l'œuvre. *Revue de psychoéducation*, 33(1), 205-227.
- Shang, A., Huwiler-Müntener, K., Nartey, L., Jüni, P., Dörig, S., Sterne, J.A.C... & Egger, M. (2005). Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homeopathy and allopathy. *The Lancet*, 366, 726-732.
- Shaw, D. (2009). Harmless homeopathy? *International Journal of Clinical Rheumatology*, 4, 7-10.
- Shaw, D.M. (2013). Homeopathy is where the harm is: Five unethical effects of funding unscientific « remedies ». *Journal of Medicine Ethics*, 36(3), 130-131.
- Smith, K.R. (2011). Why homeopathy is unethical. *Focus on Alternative and Complementary Therapies*, 16(3), 208-211.
- Smith, K.R. (2012). Homeopathy is unscientific and unethical. *Bioethics*, 26(9), 508-512.
- Smith-Verspoor, P. (2014). Homeopathic flu vaccine information vs. Chemical drug injections. Repéré au <http://www.homeopathy.com/clinci/168/homeopathic-flu-vaccine-information-vs>.
- Sokal, A., & Bricmont, J. (1997). *Impostures intellectuelles*. Paris, France : Odile Jacob.
- Taylor, N. (2005). Homeopathy is veterinary medicine. *Skeptical Intelligencer. The newsletter of ASKE*, 8, 15-18.
- Tessier, G.A. (1995). Homéopathie : ses origines, ses principes et son efficacité. *Le Québec sceptique*, 32/33, 43-49.
- Tetau, M. (1997). *Hahnemann aux confins du génie*. Ste-Foy Les Lions, France : Similia.
- Tosoian, J.J., Johnbull, E., Trock, B.J., Landis, P., Epstein, J.I., Partin, A.W... Carter, B. (2013). Pathological outcomes in men with low risk and very low risk prostate cancer: Implications on the practice of active surveillance. *Journal of Urology*. 190(4), 1218-1222.
- Vandenbroucke, J.P. (2005). Homeopathy and « the growth of truth ». *The Lancet*, 366, 691-692.
- Wakefield, A.J., Murch, S.A., Anthony, A., Linnell, J., Casson, D.M., Malik, M... & Walker-Smith, J.A. (1998).. Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *The Lancet*, 351(9103),637-641.
- Weatherley-Jones E., Thompson EA, & Thomas KJ. (2004). The placebo-controlled trial as a test of complementary and alternative medicine: Observations from research experience of individualised homeopathic treatment. *Homeopathy*, 93(4), 186-189.
- Weatherley-Jones, E. (2005). Homeopathy: A complementary view. *Trends in Pharmacological Sciences*, 26 (11), 545-546.
- Weingartner, O. (2003). What is the therapeutically active ingredient of homeopathic potencies? *Homeopathy*, 92(3), 145-151.

Annexe 1 . Le « suicide » homéopathique : des preuves par l'absurde du mensonge homéopathique.

- Un journaliste de *Science et vie*, P. Rossion, a décidé de vérifier l'effet de granules homéopathiques à base d'arsenic en avalant 10 tubes d'*Arsenicum album* (AS203), soit 800 granules. Ce médicament est prescrit par les homéopathes dans les cas d'intoxications alimentaires, de l'anémie, des dépressions, des fatigues générales à raison de cinq grammes par jour en 7 ou 9 cH... Et pourtant, P. Rossion est toujours bien vivant. Ce qui lui a permis d'écrire quelques articles contre les prétentions de l'homéopathie (Rossion, 1995a, 1995b, 1997).

Si une telle quantité d'arsenic était ingérée, voici ce qui arriverait selon les pharmaciens : « les lèvres de l'arseniqué le brûlent, puis la paralysie respiratoire s'installe; il n'avale plus sa salive et bientôt il lutte pour trouver de l'air; soudain il ressent des douleurs gastriques intolérables, il vomit en jet, il a une diarrhée profuse. Au fur et à mesure de la déshydratation, ses muscles se tendent douloureusement de crampes invincibles, son urine se teinte de sang, se tarit, le choc s'installe. Enfin, il meurt dans le coma, agité de convulsion ».

- Le 23 mai 1994, trois membres des sceptiques du Québec ajoutent la strychnine à l'arsenic de façon à mieux réussir leur suicide. Chacun d'eux avale ainsi 10 flacons contenant chacun soixante-dix granules homéopathiques. Suicide raté. L'analyse chimique du contenu montre que les granules ne contiennent que du lactose et de la colle à médicament (Labelle, 1994).
- Le samedi 30 mai 1992 à Villeneuve-D'Ascq en France à 14h30, onze enfants de trois à onze ans fouillent dans les poubelles à proximité des laboratoires Boiron. Ils trouvent alors des tubes bleus remplis de granules au goût de bonbon qu'ils s'empressent d'ingurgiter. Un habitant du quartier, adepte de l'homéopathie, témoin de la scène, croyant les enfants en danger de mort, alerte les autorités. Au service de pédiatrie, on se contente de faire avaler aux enfants un verre de charbon en poudre dissous dans de l'eau. Les enfants rentrent chez eux le soir même, en bonne santé (Rossion, 1993).
- Le 30 janvier 2010 à 10h23, plus de 300 sceptiques du Royaume-Uni ont organisé un suicide collectif à l'arsenic en dose homéopathique. Ils ont avalé d'un trait la totalité d'un flacon de granules homéopathiques dont la dilution était de 9 CH, soit neuf dilutions de dilutions. Aux dernières nouvelles, ils sont encore vivants (Deglise, 2011; Flores, 2011).
- Le 5 février 2011 à 10h23, au cours d'une manifestation organisée par le *Center for Inquiry de Montréal*, sept sceptiques ont ingurgité une dose massive de granules homéopathiques incluant de l'*Arsenicum Album* (arsenic à 30 CH) et du *Glonoinum* (nitroglycérine à 30 CH). Échec total : ils sont toujours vivants (Dubé, 2011, p.80).