

# L'homéopathie à l'épreuve de la science

Dr Corinne Bleyenheuft, MD (\*)  
Août 2019

(\*) Document rédigé pour l'Ecole Belge d'Homéopathie  
58, Chaussée de Mons, 6150 Anderlues, Belgique  
<http://www.ecolehomeopathie.com>

## Table des matières

<b>Note de préambule</b>	Page 2
<b>Introduction</b>	Page 2
<b>Evidence-based medicine</b>	Page 3
<b>Preuves de niveau I : méta-analyses et revues systématiques de la littérature</b>	Page 4
<b>Effet du traitement homéopathique en fonction du diagnostic</b>	Page 6
<b>Qualité de vie</b>	Page 7
<b>A propos de l'utilisation de l'homéopathie dans le monde</b>	Page 7
<b>La physique quantique</b>	Page 8
<b>La recherche fondamentale au service de l'homéopathie</b>	Page 9
<b>1) Physique de l'eau dyamisée</b>	Page 9
a. La mémoire de l'eau	Page 9
b. Les nanoparticules	Page 14
<b>2) Mode de fonctionnement du remède au sein du corps humain</b>	Page 14
a. Transmission de l'information: le phénomène de résonance	Page 14
b. L'épigénétique	Page 15
c. Confirmation des effets observés en biologie moléculaire sur des organismes vivants: les plantes et les animaux	Page 16
<b>En guise de conclusion</b>	Page 17
<b>Références</b>	Page 18

## Note de préambule

Avant d'entrer dans le vif du sujet, je souhaiterais donner au lecteur quelques éléments d'information à propos du cadre dans lequel le présent document a été rédigé.

Je suis médecin de formation, spécialisée en médecine physique et réadaptation. J'ai travaillé plusieurs années en milieu universitaire ainsi que dans le domaine de la santé publique, et ai plusieurs publications scientifiques à mon actif.

Des problèmes de santé personnels très invalidants m'ont amenée, après de nombreuses années de traitements allopathiques non concluants, à finalement consulter en homéopathie car je n'avais "plus rien à perdre".

Les remarquables résultats obtenus m'ont conduite à m'inscrire dans une école d'homéopathie. J'ai eu par conséquent l'occasion d'observer les effets de l'homéopathie sur certains de mes patients, et également de me rendre compte de l'effet de ces traitements sur les animaux, car l'école accueille aussi bien des médecins que des vétérinaires.

Je me suis donc retrouvée dans une situation intellectuelle passablement inconfortable, car j'observais en moi et autour de moi des effets indéniables des traitements homéopathiques dans différentes situations pathologiques. Mais je ne trouvais aucun élément de réponse à propos du possible mode d'action de ces traitements dans les cours de médecine que j'avais suivis à l'université pour l'obtention de mon diplôme.

J'ai donc parcouru la littérature scientifique au cours de ces deux dernières années, dans le but de trouver une réponse à cette question. Le présent document n'est donc pas un avis d'expert, et ne peut certainement pas être considéré comme exhaustif. Il est rédigé en toute humilité par une étudiante en recherche d'un modèle permettant d'intégrer l'homéopathie dans ses connaissances académiques.

## Introduction

L'homéopathie est un moyen thérapeutique qui a été développé il y a 200 ans par un médecin allemand, Samuel Hahnemann (1). A l'époque, elle a trouvé sa place dans l'arsenal thérapeutique des médecins suite à son efficacité lors des épidémies de choléra dans les années 1831 - 1832. Le taux de mortalité des patients traités par homéopathie était de 5 à 10%, alors que la moitié des patients traités par allopathie décédaient (2). Son mode de fonctionnement est basé sur la stimulation des capacités d'auto-guérison du corps. Son efficacité est régulièrement sujette à débat au sein du corps médical, principalement en raison de deux caractéristiques qui la différencient des traitements allopathiques conventionnels.

Il s'agit:

- de l'individuation des traitements: pour un même symptôme, deux patients peuvent recevoir des remèdes différents. L'homéopathie est en effet basée sur le principe de similitude. C'est-à-dire qu'on donnera au patient le remède qui est capable de déclencher, chez une personne saine, l'ensemble de symptômes qu'il présente (et non pas un symptôme isolé). Par exemple une personne qui a de la fièvre, qui a soif et qui a trop chaud recevra un traitement différent d'une personne qui a de la fièvre, qui n'a pas

soif et qui a froid. Ce principe est différent du traitement appliqué en allopathie – le médecin allopathe, face à un patient févreux, aura tendance si nécessaire à prescrire un traitement symptomatique centré sur la fièvre, comme par exemple du paracétamol.

- du mode de préparation des remèdes. Les principes actifs utilisés en homéopathie sont soumis à des dilutions et à des dynamisations successives, jusqu'à obtenir une solution au sein de laquelle on ne retrouve plus aucune molécule du principe actif de départ. La dilution est au-delà du nombre d'Avogadro. Comment donc une solution ne contenant selon toute apparence aucun principe actif pourrait-elle avoir un effet autre que placebo?

### **Evidence-based medicine...**

La médecine fondée sur des (niveaux de) preuves, également appelée "Evidence based medicine" (EBM) a vu le jour au Canada dans les années 1980, comme nouvelle méthode d'enseignement visant à inciter les étudiants à raisonner et à trouver l'information plutôt que de suivre des cours magistraux. Dans les années 1990, l'EBM est ensuite devenue une méthodologie pour les praticiens. Son but est d'aider les médecins à trouver l'information qui leur permettra de traiter au mieux leurs patients (3).

L'EBM est classiquement déclinée en différents niveaux de preuve d'efficacité d'un traitement ou d'une intervention:

- niveau I: les méta-analyses et/ou les revues systématiques de la littérature
- niveau IIa: multiples études randomisées contrôlées positives
- niveau IIb: quelques études randomisées contrôlées positives
- niveau IIIa: multiples études de cohorte positives
- niveau IIIb: quelques études de cohorte positives
- niveau IV: opinion d'experts

Ce modèle basé sur différents niveaux de preuve correspond relativement bien aux nécessités d'évaluation des médicaments produits par l'industrie pharmaceutique. En effet, les études randomisées contrôlées en double aveugle (preuve de niveau II) permettent d'évaluer l'efficacité (et l'innocuité) d'une molécule pour le traitement d'un symptôme ou d'une maladie par rapport à un placebo. Lorsqu'on regroupe en une seule étude toutes les études randomisées contrôlées réalisées à propos d'un traitement ou d'une maladie, on parle de revue systématique ou de méta-analyse, ce qui permet d'atteindre des preuves de niveau I qui sont décrites comme étant les plus fiables – les preuves sur lesquelles il convient de baser la pratique médicale quotidienne.

Dans les études en double aveugle, ni le médecin, ni le patient ne savent si le patient appartient au groupe traité avec la nouvelle molécule ou au groupe traité par le placebo. Ce principe rend évidemment très difficile l'individuation du traitement nécessaire à l'homéopathie. Mais cette dernière n'est pas la seule discipline à ne pas correspondre au "moule" de l'EBM. Prenons par exemple une opération chirurgicale bien connue du grand public: la chirurgie de l'appendicite, ou appendicectomie. Cette chirurgie a été développée suite à des observations et à des expérimentations réalisées par des médecins et des chirurgiens, mais n'a jamais fait l'objet d'une étude randomisée contrôlée en double aveugle. Pour en prouver l'efficacité selon les critères de l'EBM, il faudrait en effet prendre des patients souffrant d'appendicite aiguë, et les diviser en 2

groupes de manière aléatoire, le premier groupe bénéficiant d'une anesthésie générale et d'une réelle appendicectomie, et le deuxième groupe recevant une anesthésie générale et juste une cicatrice au niveau de la peau. De cette manière, l'efficacité de l'intervention pourrait être démontrée de manière statistiquement significative. Un tel protocole de recherche n'est bien sûr pas éthiquement envisageable, mais il montre bien les limites du cadre de l'EBM. Ce type de limite a également été pointée du doigt par Smith et Pell, dans une revue systématique satirique des études randomisées contrôlées sur l'intérêt de l'utilisation du parachute pour prévenir le décès et les traumatismes majeurs liés à l'effet de la gravitation (4).

Un autre élément à prendre en compte dans le cadre de l'EBM est l'influence de l'expérimentateur sur le patient, qui est généralement considérée comme nulle. Or une étude de 2004 sur le seuil de tolérance à la douleur chez des sujets sains a montré très clairement que le sexe et le statut social de l'expérimentateur avaient une influence statistiquement significative sur les résultats de l'expérience (5). Le plupart des études scientifiques réalisées en double aveugle pourraient donc comprendre un important biais, et conduire à de fausses conclusions.

En outre, la complexité de la clinique nous montre au quotidien qu'il est généralement difficile d'appliquer à un patient précis les conclusions d'une étude générale.

En fait (et heureusement), le concept de "médecine fondée sur les preuves" va bien au-delà des différents niveaux de preuve. En 1996, Sackett écrit dans le BMJ: «La médecine fondée sur les preuves consiste à utiliser de manière rigoureuse, explicite et judicieuse les preuves actuelles les plus pertinentes lors de la prise de décisions concernant les soins à prodiguer à chaque patient. Sa pratique implique que l'on conjugue l'expertise clinique individuelle avec les meilleures preuves cliniques externes obtenues actuellement par la recherche systématique. Par expertise clinique individuelle on entend la capacité et le jugement que chaque clinicien acquiert par son expérience et sa pratique clinique.» (6)

Malgré les difficultés inhérentes au modèle de l'EBM, de nombreuses études randomisées contrôlées réalisées tant sur les animaux que sur les humains, ainsi que quelques revues systématiques et méta-analyses ont pu mettre en évidence un effet de l'homéopathie nettement supérieur à l'effet placebo.

### **Preuves de niveau I: méta-analyses et revues systématiques de la littérature**

Les méta-analyses, qui regroupent en une seule étude toutes les études randomisées contrôlées réalisées à propos d'un traitement, correspondent au niveau de preuve le plus reconnu et accepté par tous pour évaluer l'efficacité d'un traitement.

Les différentes méta-analyses réalisées dans le domaine de l'homéopathie ont été remarquablement bien rassemblées et décrites dans un document publié en 2006 par l'Unio Homeopathica Belgica (7). Elles sont reprises dans le tableau ci-dessous:

<b>Auteurs</b>	<b>Revue</b>	<b>Année</b>	<b>Nombre d'études incluses</b>	<b>Conclusions</b>
Kleijnen et al. (8)	BMJ	1991	107	77% des études montrent des résultats positifs en faveur de l'homéopathie. Pour les auteurs, l'évidence de la recherche «semble suffisante pour recommander l'homéopathie comme traitement courant pour certaines indications »
Boissel et al. (9)	Rapport pour la Commission Européenne	1996	15	Inclusion des études selon des critères très sévères. « Il est évident que le remède homéopathique est plus efficace que le placebo »
Linde et al. (10)	The Lancet	1997	89	Les résultats « ne sont pas compatibles avec l'hypothèse que les effets cliniques de l'homéopathie sont tout à fait dus à l'effet placebo ». Une recherche complémentaire est justifiée.
Linde & Melchart (11)	Journal of Alternative and Complementary Medicine	1998	19	Les résultats suggèrent que l'homéopathie individualisée est significativement plus efficace que le placebo.
Cucherat et al. (12)	European Journal of Clinical Pharmacology	2000	16	Il y a des preuves d'une efficacité du traitement homéopathique supérieure à celle du placebo ; néanmoins le niveau de preuve est faible à cause de la mauvaise qualité méthodologique des études.
Shang et al. (13)	The Lancet	2005	110	Les effets de l'homéopathie sont en fait un effet placebo.

Depuis la publication de l'UNIO, de nouvelles méta-analyses ont vu le jour

<b>Auteurs</b>	<b>Revue</b>	<b>Année</b>	<b>Nombres d'études incluses</b>	<b>Conclusions</b>
Mathie et al. (14)	Systematic reviews	2014	Revue systématique de 32 RCTs; méta-analyse de 22 RCTs	Les remèdes prescrits en homéopathie individualisée pourraient avoir un effet spécifique lié au traitement.
Mathie et al. (15)	Homeopathy	2015	18 (médecine vétérinaire)	L'effet clinique de remèdes homéopathiques sur les animaux est différent de celui du placebo. Les conclusions sont limitées par

				le petit nombre et la mauvaise qualité des études.
--	--	--	--	--

On voit donc que sur les 8 méta-analyses publiées depuis 1991, 7 sont en faveur d'un effet de l'homéopathie supérieur à l'effet placebo, mais nuancent leurs conclusions en raison des limitations méthodologiques liées aux spécificités de l'homéopathie (en particulier: l'individuation des traitements). La seule étude en défaveur de l'homéopathie, celle de Shang et al.(13), réalisée par une équipe australienne, apporte des conclusions non fiables en raison d'un important biais de sélection suspect de fraude (16) (17) (18). Cette étude a d'ailleurs été discréditée par le sénat australien (19).

Notons à propos de la qualité des études qu'il est fondamental que les chercheurs conduisant une étude randomisée contrôlée à propos de l'homéopathie connaissent bien cette dernière. Il arrive hélas dans certaines études que le choix du remède ne soit pas approprié à la pathologie étudiée. On pourrait comparer cela à une étude qui évaluerait l'efficacité des antibiotiques pour le traitement de la dépression: si les antibiotiques n'ont pas d'effet, cela ne veut pas dire que les antibiotiques de manière générale ne peuvent pas être utilisés dans l'arsenal thérapeutique. Il faut juste en connaître les bonnes indications. Et, bien évidemment, un épidémiologiste qui commencent une méta-analyse à propos de l'homéopathie devrait bien connaître les remèdes et leurs indications, pour pouvoir exclure les études basées sur un mauvais choix de remède (20).

Bien qu'il soit utile de mettre en avant l'efficacité de l'homéopathie au sens large du terme, il est également intéressant d'en évaluer les effets pour un diagnostic clinique particulier.

### Effets du traitement homéopathique en fonction du diagnostic

Le rapport de l'Unio Homeopathica Belgica (7) liste l'efficacité de l'homéopathie en fonction du diagnostic, par niveau de preuve.

L'efficacité de l'homéopathie a été démontrée avec un niveau de preuve I pour les pathologies suivantes:

- les diarrhées infantiles (21)
- les allergies (21), la rhinite allergique (22)
- l'ileus post opératoire (23)
- l'arthrite rhumatoïde (24)
- la protection d'agents toxiques (25)

Un niveau de preuve IIa a été obtenu pour

- l'asthme (Matusiewicz et al. 1997, cité par (7))
- la fibromyalgie (26)
- la grippe (27)
- les douleurs musculaires chez les marathoniens (28)

- l'otite moyenne (29) (30) (31) (32)
- la lombalgie aiguë (33)
- les effets secondaires de la radiothérapie (34)
- les entorses (35)
- les infections ORL (de Lange et al. 1994 et Weiser et al. 1995, cités par (7))

Pour les pathologies suivantes, on retrouve un niveau de preuve IIb:

- l'anxiété (McCutcheon et al. 1996, cité par (7))
- le syndrome hyperkinétique (Lamont et al. 1997, cité par (7)) (36) (37)
- le colon irritable (Rahlfs et al. 1979, cité par (7))
- les migraines (Brigo et al. 1991, cité par (7))
- l'arthrose du genou (38)
- le syndrome prémenstruel (39)
- la prévention des nausées et des vomissements liés à la chimiothérapie (Genre et al. 2003, cité par (7))
- le taux de survie de patients en état septique sévère, hospitalisés aux soins intensifs (40).

Des publications additionnelles parues après le rapport de l'UNIO mettent en évidence un effet statistiquement significatif des traitements homéopathiques dans le cadre de

- la dépression (41), avec un niveau de preuve I
- l'insomnie (42), avec un niveau de preuve IIb.

### Qualité de vie

Enfin, de nombreuses études mettent en évidence un impact favorable du traitement par homéopathie sur la qualité de vie des patients (7) (43) (44).

### **À propos de l'utilisation de l'homéopathie dans le monde...**

Une revue systématique récente de la littérature (45) a étudié la prévalence de l'utilisation de l'homéopathie à travers le monde sur une durée de 12 mois. Des études en provenance de 11 pays ont été incluses (USA, Royaume-Uni, Australie, Israël, Canada, Suisse, Norvège, Allemagne, Corée du Sud, Japon et Singapour). Le résultat médian est de 1.5% d'utilisation de l'homéopathie, avec une fourchette allant de 0.2 à 8.2%.

La prévalence la plus élevée a été reportée par les études suisses (6.4 et 8.2%), pays où l'homéopathie est remboursée par la sécurité sociale.

Pourquoi l'homéopathie n'est-elle donc pas plus utilisée dans l'arsenal thérapeutique des médecins ?

La démarche scientifique face à un phénomène observé qui sort du cadre des connaissances actuelles consiste à l'observer, à l'admettre et à chercher à faire évoluer le modèle connu qui ne correspond plus aux observations actuelles. Cette démarche nous

permet de faire évoluer nos connaissances. Ce n'est pourtant généralement pas la démarche des médecins face à l'homéopathie (46). D'autres scientifiques, en particulier les physiciens, n'éprouvent pas de difficulté à admettre l'intérêt et l'efficacité des traitements homéopathiques. Quelle pourrait donc être la différence entre les médecins et les physiciens?

### **La physique quantique**

Les physiciens ont été obligés de développer la physique quantique dans les années 1920, lors de la découverte de l'atome. Un atome est en effet constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement, donc lorsqu'on y applique les lois de la physique classique on prévoit que les électrons s'écrasent sur le noyau, ce qui annule l'existence de l'atome, donc des molécules qui en sont composées, et donc également des êtres vivants. Pour résoudre ce paradoxe, Heisenberg va considérer à cette époque que l'atome est en fait un spectre de fréquences qui peut être décliné sous la forme d'une matrice interdépendante. C'est le début de la physique quantique. Depuis lors, les physiciens admettent que la matière est composée d'énergie et parviennent à intégrer le point de vue de la physique newtonienne dans celui, plus large, de la physique quantique (47).

Le professeur Marc Henry, qui enseigne la chimie, la science des matériaux, la physique quantique et la symétrie moléculaire à l'université de Strasbourg suggère que l'homéopathie pourrait être à la médecine allopathique ce que la physique quantique est à la physique newtonienne (47) (48). L'efficacité de l'homéopathie ne met certainement pas à mal les progrès les plus récents de la médecine allopathique, en particulier dans le cadre du traitement des maladies rares et des thérapies géniques. Elle apporte simplement un modèle différent, qui co existe avec le modèle actuel.

Pour comprendre l'efficacité d'un traitement homéopathique, le médecin doit donc avoir à l'esprit un modèle qui inclut la dimension énergétique de la matière. Cette dimension est d'ailleurs régulièrement utilisée dans les explorations d'imagerie telle que l'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique), qui soumet le corps humain à des champs magnétiques et observe leur influence sur le dipôle magnétique généré par les noyaux d'hydrogène au sein des différents tissus composant le corps humain (49) (50).

### **La recherche fondamentale au service de l'homéopathie**

Les principes actifs utilisés en homéopathie sont soumis à des dilutions et à des dynamisations successives, jusqu'à obtenir une solution au sein de laquelle on ne retrouve plus aucune molécule du principe actif de départ. La dilution est au-delà du nombre d'Avogadro. Plusieurs volets de la recherche fondamentale expliquent comment une solution aqueuse ne contenant plus aucune molécule du principe actif de départ peut avoir un effet thérapeutique.



## 1) Physique de l'eau dynamisée

### a. La mémoire de l'eau

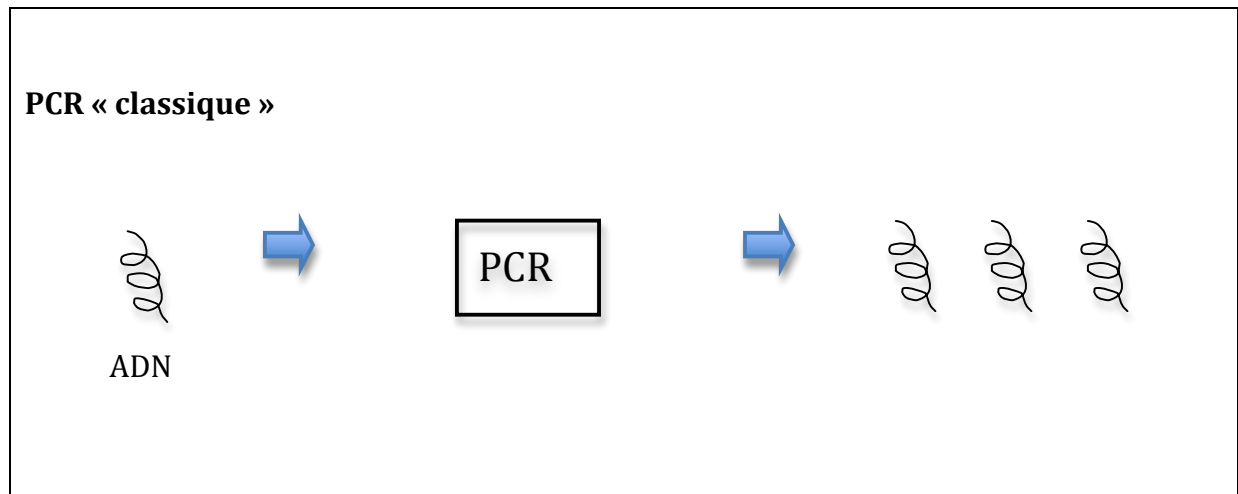
Dans une publication de 2015, Montagnier et al. ont mis en évidence le fait qu'il est possible de mémoriser dans l'eau une séquence d'ADN via sa signature électromagnétique (51). Ils ont pour ce faire utilisé une technique de biologie moléculaire: l'amplification en chaîne par polymérase, qu'on appelle en anglais "polymerase chain reaction" (PCR). La PCR est une technique d'amplification enzymatique qui permet de réaliser de très nombreuses copies d'un fragment d'ADN in vitro. L'ADN est unique et permet d'identifier tout type d'organisme vivant, aussi bien un homme qu'une bactérie ou un virus. On utilise par exemple la PCR pour repérer la présence du VIH (virus du SIDA) dans le plasma. Elle est également de plus en plus utilisée par la police criminelle, pour identifier un suspect.

L'expérience de Montagnier et al. est illustrée dans la figure ci-dessous ; elle a été réalisée comme suit: ils ont pris 20 éprouvettes d'eau pure. 10 de ces éprouvettes ont été conservées comme contrôle. Au sein des 10 autres, un nanogramme d'ADN de virus du SIDA a été ajouté. Ensuite le processus de dilutions/succussions de fabrication des remèdes homéopathiques a été appliqué aux tubes contenant l'ADN au départ: ils ont pris 1/10ème de la solution de départ et l'ont ajoutée dans un autre tube, contenant 9 volumes d'eau, et ont secoué fortement le tube. Et ils ont reproduit ce processus plusieurs fois, si bien qu'après la 15<sup>e</sup> dilution on considère qu'ils n'ont plus dilué que de l'eau dans de l'eau.

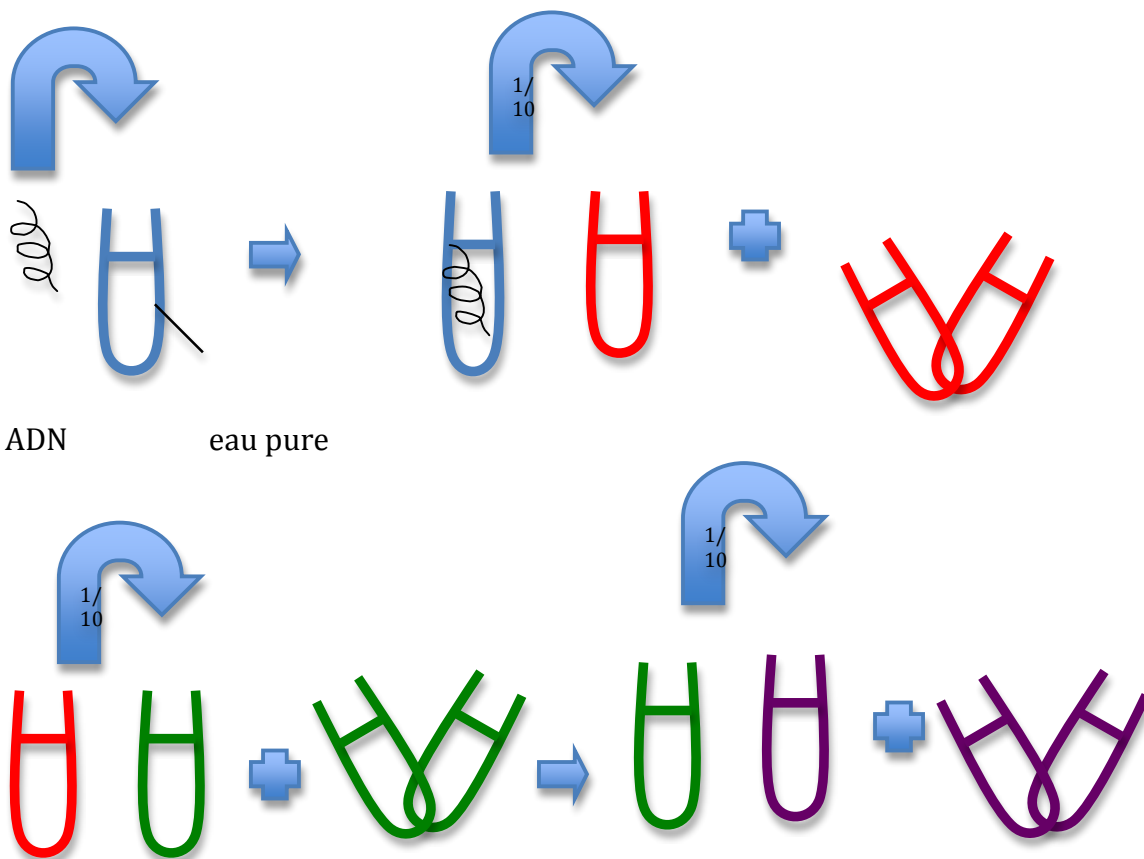
Les différents tubes ont été étiquetés de manière aléatoire, pour qu'il soit impossible aux expérimentateurs de déterminer quel tube contenait de l'ADN dilué. Les tubes ont ensuite été placés sur une bobine qui joue le rôle d'un micro, permettant de diriger d'éventuelles ondes qui seraient émises par la dilution vers une carte son permettant de les numériser.

Certains tubes ont présenté des ondes spécifiques de très faible intensité, d'une fréquence beaucoup plus élevée que celle du bruit de fond. Il s'agissait en fait des tubes qui contenaient de hautes dilutions d'ADN ( $10^{-8}$  et  $10^{-9}$ ). Les fichiers "son" enregistrés au départ des tubes contenant les hautes dilutions ont ensuite été envoyés par internet à un autre laboratoire, qui a exposé des tubes d'eau pure aux ondes générées par ces fichiers. L'eau exposée au son a ensuite été analysée par PCR, c'est-à-dire qu'on a ajouté dans l'eau les éléments chimiques de base de l'ADN ainsi qu'une enzyme appelée polymérase. Habituellement lorsqu'on utilise la PCR, un fragment d'ADN est présent dans la solution et les éléments de base de l'ADN viennent compléter le fragment pour recomposer la séquence d'ADN. Dans ce cas-ci, aucun fragment d'ADN n'était présent dans la solution et il n'aurait théoriquement rien dû se passer. Et pourtant... la PCR a fonctionné comme si de l'ADN avait été présent physiquement. La séquence d'ADN reconstituée dans l'eau exposée aux ondes a finalement été comparée à la séquence d'ADN de départ (avant dilution, dans le premier laboratoire): il s'agissait bien de la même séquence. Cette expérience, publiée et reproductible, illustre donc le fait qu'une information peut être stockée, mémorisée et restituée par l'eau.

*Figure : Illustration de l'expérience de Montagnier et al.*



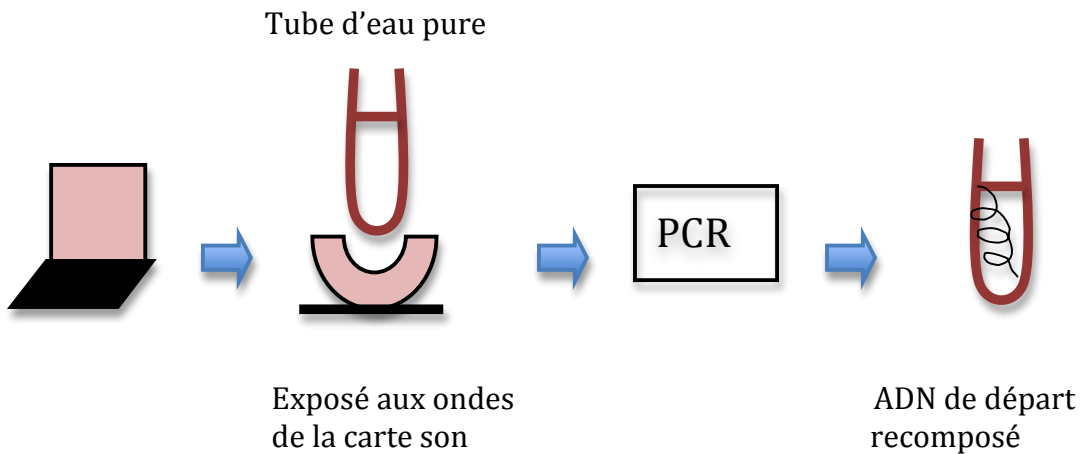
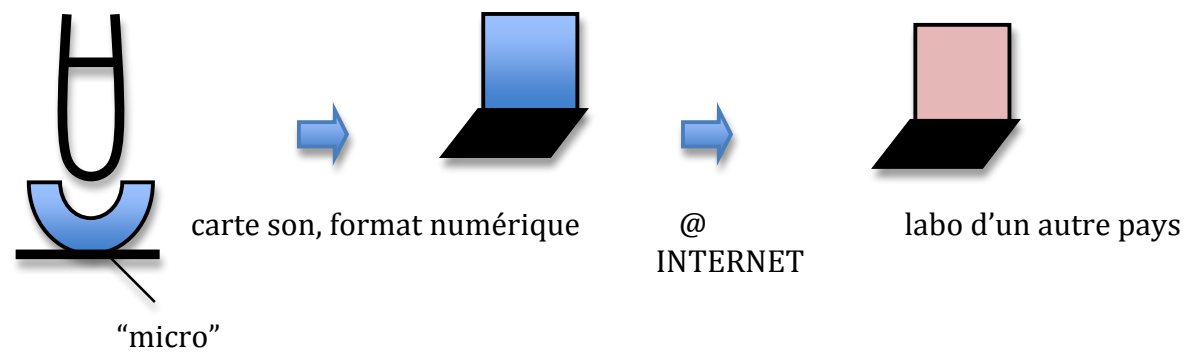
### Expérience de Montagnier et al. : 1<sup>ère</sup> partie



... > 15 x

## Expérience de Montagnier et al. : 2e partie

Tube dilué  
> 15 x



Mais comment l'eau pourrait-elle “stocker” de l'information?

D'un point de vue chimique, l'eau est considérée comme étant composée d'une molécule d'oxygène liée à deux molécules d'hydrogène ( $H_2O$ ). Les molécules d'eau resteraient proches les unes des autres grâce à la liaison hydrogène (ou pont hydrogène), définie comme étant une force intermoléculaire impliquant un atome d'hydrogène et un atome

électronégatif (dans le cas de l'eau: l'oxygène). De ce point de vue, l'eau est considérée comme étant neutre d'un point de vue électromagnétique.

Dans ce cadre de pensée classique, il est impossible d'expliquer que l'eau puisse avoir une mémoire, stocker et restituer de l'information.

Pour expliquer les résultats de l'étude de Montagnier et al. (51), il faut donc sortir du cadre classique pour aller vers le cadre plus large de la physique quantique. Cette dernière fonctionne à toutes les échelles, donc les lois de la physique newtonnienne classique ne sont pas contrariées par celles de la physique quantique. Elles y sont simplement intégrées.

Une première approche quantique a été formulée par Del Giudice (52)(53)(54)(55) en 1988: lorsqu'une molécule chargée (ion) est introduite dans une solution aqueuse, de puissantes forces d'attraction rassemblent les molécules d'eau autour des ions, formant des gaines sphériques. A des basses dilutions (concentration élevée de la molécule chargée dans l'eau), les gaines sphériques sont compactes et serrées. A des dilutions élevées (à partir de  $10^{-7}$ ), l'alignement des molécules devient moins compact et s'étale davantage, créant des zone d'eau "cohérente". La cohérence est définie comme le déplacement coordonné des molécules d'eau dans une bande d'ondes électromagnétiques avec des phases relatives bien définies par rapport à l'eau disposée au hasard. Il s'agit en fait d'une polarisation permanente de l'eau, un état métastable portant assez d'énergie pour ne pas être perturbé par des forces aléatoires. En fonction de la molécule initiale, ces zones de cohérence stables sont dotées d'une structure et d'une vibration spécifique.

En 2000, Lo et al. démontrent que des substances inorganiques produisent également des zones de cohérence lorsqu'elles sont diluées dans l'eau (56). La même équipe a par ailleurs mis en évidence par spectroscopie ultraviolette que les domaines de cohérence créés par un processus de dilution entrecoupé de secousses (dynamisation) sont plus stables et peuvent se dupliquer même en l'absence du soluté initial (52).Ce processus rencontre celui de dilution/dynamisation utilisé pour la préparation des remèdes homéopathiques.

Marc Henry décrit en 2016 l'eau comme un mélange subtil de matière (molécules d'eau), de photons (lumière) qui ont une certaine fréquence, et de vide (47) (19). Elle existe sous deux états différents, soit dans un état de "basse densité", c'est-à-dire un état dans lequel les molécules vont être relativement éloignées les unes des autres; soit dans un état de "haute densité" lorsque les molécules se rapprochent les unes des autres. L'eau oscille en permanence entre ces deux états.

Elle forme en fait une grille, un "damier" dans lequel on peut placer l'eau en "basse densité" et l'eau en "haute densité". Si on dit que l'eau en "haute densité" correspond à "1" et que l'eau en "basse densité" correspond à "0", on va avoir une suite de "0" et de "1" qui permet de coder n'importe quelle information, comme une mémoire d'ordinateur.

1	0	1
1	1	0
0	1	0

La vitesse avec laquelle l'eau passe d'un état à un autre définit un spectre de fréquence. Il s'agit donc d'ondes, d'informations électromagnétiques. Lors des étapes de dilution/dynamisation permettant la préparation d'un remède homéopathique, la molécule diluée place son information sur la grille. Au fur et à mesure des étapes, la molécule disparaît mais l'eau retient sa signature électromagnétique (2).

### b. Les nanoparticules

D'autre part, Van Wassenhoven et al. ont étudié en 2018 des dilutions homéopathiques par spectrométrie de masse et par diffusion de lumière dynamique (dynamic light scattering, DLS). Leurs travaux ont mis en évidence le fait que les remèdes homéopathiques contiennent des nanoparticules (57). Une solution homéopathique ne peut donc pas être considérée comme de l'eau pure.

Un autre travail réalisé par la même équipe de chercheurs en 2017 a étudié différentes dilutions homéopathiques par résonance magnétique nucléaire. Leurs résultats ont mis en évidence le fait que le temps de relaxation des protons est modifié dans la solution homéopathique diluée/dynamisée par rapport à une eau pure (58).

## **2) Mode de fonctionnement du remède au sein du corps humain**

### a. Transmission de l'information: le phénomène de résonance

La résonance est un principe physique qui consiste à faire interférer deux systèmes pour qu'ils échangent de l'énergie. L'échange est maximal lorsque les fréquences des deux systèmes sont accordées. Un exemple classique de résonance est celui du verre en cristal brisé par la voix aiguë d'une chanteuse, ou encore celui du pont qui s'effondre lorsque des soldats passent dessus en marchant au pas, comme ce fut le cas en 1850 pour le pont de la Basse-Chaîne en pays de Loire (France).

En 1994, Popp a développé un modèle selon lequel le remède homéopathique entre en résonance avec les anomalies énergétiques cellulaires au sein du corps du patient (59) (55).

C'est également ce qu'explique Marc Henry, dans une version plus récente de la physique quantique. Il dit que dans un remède homéopathique, l'information est de nature électromagnétique. 70% de la masse du corps humain est composée d'eau. Cette eau a un spectre de fréquences caractéristique. Quand le spectre de fréquences du corps rencontre le spectre de fréquences amené par un médicament homéopathique, cela induit une résonance entre les fréquences qui sont de même valeur ou qui sont des multiples entiers de ces valeurs (19).

## b. L'épigénétique

Nous avons donc jusqu'ici décrit comment une information électromagnétique pouvait être stockée et transmise par le biais de l'eau. Mais par quel mécanisme d'action le corps humain (ou animal) répond-il à cette information?

Des études récentes sur des cultures cellulaires in vitro montrent que la réponse se situe au niveau de l'épigénétique.

Qu'est-ce que l'épigénétique?

Au coeur de nos cellules, l'ADN contient toute l'information permettant le développement, le fonctionnement et la reproduction des êtres vivants. Il contient les codes pour générer des protéines, elle-mêmes à la base de l'activité enzymatique au sein de nos cellules. Ces codes sont appelés "gènes".

L'expression des gènes ne se fait pas de manière systématique au sein d'un organisme vivant. Elle est influencée, modulée par différents facteurs environnementaux, tels que l'alimentation, le mode de vie, les hormones ou la prise de médicaments. C'est ce qu'on appelle l'épigénétique. Voici la définition qu'en donne l'INSERM: "Alors que la génétique correspond à l'étude des gènes, l'épigénétique s'intéresse à une "couche" d'informations complémentaires qui définit comment ces gènes vont être utilisés par une cellule... ou ne pas l'être. En d'autres termes, l'épigénétique correspond à l'étude des changements dans l'activité des gènes, n'impliquant pas de modification de la séquence d'ADN et pouvant être transmis lors des divisions cellulaires. Contrairement aux mutations qui affectent la séquence d'ADN, les modifications épigénétiques sont réversibles (60). »

La biologie moléculaire permet de mettre en évidence le fait qu'un médicament homéopathique influence l'expression des gènes au sein d'une culture cellulaire. Par exemple, Sunila et al. ont publié en 2009 les résultats d'une étude sur l'impact de 10 remèdes homéopathiques différents, en plusieurs dilutions différentes, sur des lignées cellulaires de 4 types: des cellules lymphomateuses, des cellules carcinomateuses, des cellules fibroblastiques pulmonaires et des cellules ovariennes de hamster. Les remèdes dynamisés ont inhibé la formation de colonies au niveau des cellules ovariennes de hamster et la recapture de thymidine des cellules fibroblastiques pulmonaires. *Thuja*, *Hydrastasis* et *Carcinosium* ont induit une apoptose (mort cellulaire programmée) au sein des cellules lymphomateuses (61). Preethi et al. ont confirmé en 2012 le fait que certains remèdes homéopathiques pouvaient influencer l'apoptose de cellules tumorales lymphomateuses. Parmi les différents remèdes testés, *Carcinosinum 200C* a augmenté l'expression du gène p53 qui induit l'apoptose, alors que *Ruta 200C* a diminué l'expression du gène Bcl2 qui empêche l'apoptose (62). En 2014, Marzotto et al. ont étudié l'effet de différentes dilutions de *Gelsemium sempervirens* (une plante connue pour ses effets anxiolytiques) sur l'expression génique d'une culture cellulaire de neurocytes humains. Ils ont obtenu une réponse statistiquement significative avec une modification de l'expression de 56 gènes (63). Des études réalisées sur des cultures de cellules épithéliales prostatiques humaines en 2014 montrent une modification de leur expression génique (technologie des puces à ADN, « microarray technology ») suite à l'administration de cuivre à très haute dilution (64), ainsi que la modulation de centaines de gènes après l'administration d'une préparation diluée/dynamisée d'Apis

mellifica (65); en particulier les gènes impliqués dans l'expression des cytokines, dans le processus inflammatoire et dans les réponses anti-oxydatives étaient tous régulés dans le sens d'une réduction du processus inflammatoire. Dans le même ordre d'idée, une autre étude a évalué en 2013 l'effet de *Rhus toxicodendron*, un remède connu pour son effet anti-inflammatoire, sur des cultures de chondrocytes de souris. Les résultats ont montré une augmentation de l'expression de la cyclooxygénase-2 (COX-2), qui est responsable de la synthèse de la prostaglandine E2 (PGE2) et de la régulation de la réponse inflammatoire (66).

### c. Confirmation des effets observés en biologie moléculaire sur des organismes vivants: les plantes et les animaux

En 2014, Marotti et al. publient une étude sur des semis de blé âgés de 7 jours, divisés en 2 groupes: un groupe empoisonné, soumis à des doses non létales d'arsenic ( $As_2O_3$ ), et un groupe contrôle. Les 2 groupes reçoivent ensuite soit une ultra-haute dilution d'arsenic (au-delà du nombre d'Avogadro), soit de l'eau pure non informée. Les résultats ont montré une importante modification de l'expression génique des semis empoisonnés soumis à l'ultra-haute dilution d'arsenic. Une des hypothèses avancées par les auteurs est que l'ultra-haute dilution d'arsenic a permis une rééquilibration de l'expression des gènes qui se surexprimaient en raison du stress oxydatif lié à l'empoisonnement (67).

Notons que ce type de protocole expérimental (soumettre un organisme vivant à de l'arsenic, et ensuite observer sa réaction après administration d'arsenic dilué/dynamisé, un remède appelé *Arsenicum album* en homéopathie) a été appliqué dans d'autres études, sur des levures (*Saccharomyces cerevisiae*) (68) et sur des bactéries (*Escherichia coli*) (69) avec des résultats similaires: les levures ou bactéries traitées par *Arsenicum album* résistent mieux à l'empoisonnement par l'arsenic. Il a également été appliqué sur des cobayes dans les années 1950 par la pharmacologue Lise Wurmser (70). En effet, lorsqu'une dose d'arsenic est injectée à un cobaye, 35% de la dose est éliminée par voie urinaire dans les 90 heures qui suivent l'injection. Il n'y a pas d'élimination intestinale, et donc à la fin de cette période on ne mesure plus de trace d'arsenic dans les urines. Il est fixé dans certaines organes (foie), sur l'exosquelette (ongles, poils) et dans le tissu spongieux des os. Au cours de cette expérience, les cobayes ont reçu une dose unique injectée de 1000  $\gamma$  d'arsenic. Certains d'entre eux ont reçu le remède homéopathique juste après l'injection, certains l'ont reçu 3 semaines après, 7 semaines après ou 3 mois après. Les cobayes qui ont reçu le remède juste après l'injection ont eu en moyenne une excrétion urinaire d'arsenic de 42%. Ceux qui l'ont reçu après 3 et 7 semaines ont éliminé en moyenne 65% de l'arsenic qui leur avait été injecté.

Parmi les modèles animaux utilisés pour évaluer les effets des traitements homéopathiques, celui de la souris est fréquemment utilisé car cet animal présente une importante proximité biologique avec les humains, avec 85% de gènes similaires (71). Dans une revue de la littérature de 2009, Khuda-Bukhsh et al. synthétisent les résultats de 24 études de laboratoires (cytogénétique et biologie moléculaire) réalisées sur des souris (71). Ces études impliquaient toutes un groupe traité versus placebo, et ont évalué l'effet d'un large panel de remèdes différents. Leurs résultats ont montré un effet positif statistiquement significatif du remède homéopathique étudié par rapport au placebo.



Enfin, les remèdes homéopathiques sont également utilisés avec succès sur les plantes. Dans une publication de 2009, Betti et al. (72) ont effectué une revue systématique de la littérature à propos des publications impliquant la phytopathologie (pathologie végétale). La recherche a porté sur les articles publiés entre 1969 et 2009, et a concerné tant les études utilisant le modèle phytopathologique que les études sur le terrain. 44 études portant sur la phytopathologie et 9 études de terrain ont été identifiées et rapportées lors de ce travail. En général, des résultats significatifs et reproductibles ont été obtenus, y compris avec des remèdes dilués au-delà du nombre d'Avogadro.

### En guise de conclusion...

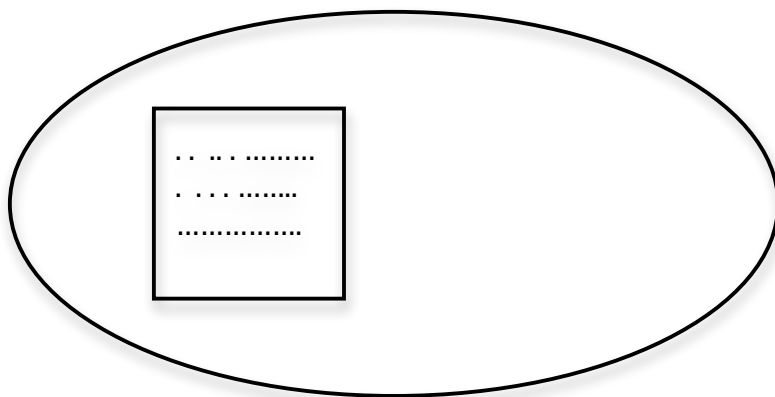
Au cours de ce travail, j'ai tout d'abord parcouru la littérature médicale à la recherche d'une confirmation de ce que je pouvais observer autour de moi à propos des effets thérapeutiques des remèdes homéopathiques. Je me suis initialement basée sur la revue publiée par l'Unio Homeopathica Belgica en 2006 (7) et ai pris le temps de lire les différents articles cités dans cette revue, avant d'effectuer ma propre recherche bibliographique dans la base de données « PubMed » pour les articles publiés ultérieurement (entre 2006 et 2019). J'ai ainsi obtenu la confirmation évidente d'un réel effet thérapeutique de l'homéopathie, et ce malgré les difficultés liées au fait que l'homéopathie ne rentre pas complètement dans le "moule" de l'EBM (la médecine basée sur les preuves).

J'ai ensuite exploré les possibles explications des résultats obtenus par les traitements homéopathiques. J'ai donc fait un détour par la physique quantique et la mémoire de l'eau, avant de m'atteler à la biologie cellulaire et à l'épigénétique. Les évidences obtenues par les travaux de laboratoire sur des cultures de cellules, sur les bactéries, les plantes et les animaux sont sans appel: les résultats des groupes étudiés diffèrent systématiquement des résultats des groupes placebo. En fonction des remèdes étudiés, certaines gènes voient leur expression se moduler à la hausse ou à la baisse, et de manière cohérente par rapport aux effets thérapeutiques connus des remèdes étudiés (par exemple, un remède connu pour ses effets anti-inflammatoires va moduler l'expression des gènes responsables de la réponse inflammatoire).

Comme je l'ai signalé dans le préambule à ce travail, ce qui a été rapporté ici n'a pas l'ambition d'être exhaustif. Il s'agit d'un simple parcours de littérature que je souhaite partager avec d'autres soignants qui comme moi, se posent peut-être des questions à propos de l'homéopathie mais n'auraient pas le temps de parcourir la littérature comme j'ai eu l'occasion de le faire au cours des deux dernières années.

J'ai intitulé cet article "l'homéopathie à l'épreuve de la science", mais j'aurais également pu l'appeler "la science à l'épreuve de l'homéopathie". Les extraordinaires effets thérapeutiques que peuvent avoir l'homéopathie nous invitent en effet à élargir notre regard pour comprendre la vie et le corps humain avec des yeux nouveaux.

Lorsque j'étais étudiante en médecine, un de mes professeurs nous a mis en garde avec le schéma suivant, dessiné à la craie sur le tableau noir de l'auditoire :



“Attention” nous dit-il. “Gardez toujours à l’esprit le fait que vos connaissances sont limitées à ce qui a déjà été découvert. C’est-à-dire au carré qui contient les points de données. Tout le reste (le contenu de l’ovale à l’extérieur du carré) vous est inconnu, cela ne veut pas dire pour autant que cela n’existe pas.”

J’ajouterais personnellement que d’un certain point de vue le carré représente les limites de nos connaissances, alors que l’ovale représente les limites de notre ignorance. S’il est accessible au cerveau humain de se faire une idée des limites de ses connaissances, il lui est par contre impossible d’appréhender les limites de son ignorance. Il nous est par conséquent impossible de nous représenter la taille du carré par rapport à l’ovale. Certains les voient très proches l’un de l’autre, comme intriqués. Il est également possible que l’ovale soit bien plus vaste que nous ne le représentons. Dans ce cas de figure, le carré pourrait être assimilé la vision que l’on peut avoir de l’océan à travers une longue-vue. Pour comprendre l’ensemble du paysage, il faut fréquemment se déplacer et changer de perspective. Sinon l’observateur devient aveugle à une réalité qui peut se trouver tout près de lui.

Mais nous quittons ici le domaine de la science et de l’art de guérir pour entrer dans celui de la philosophie. Je vais donc m’arrêter ici, en vous remerciant chaleureusement de votre patiente lecture.

## Références

1. Hahnemann’s Organon [Internet]. [cité 22 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.homeopathyhome.com/reference/organon/organon.html>
2. Suerinck W. Homéopathie une autre voie [Internet]. 2019 [cité 1 août 2019]. Disponible sur: <https://vimeo.com/340077102>
3. Davidoff F, Haynes B, Sackett D, Smith R. Evidence based medicine. BMJ. 29 avr

1995;310(6987):1085-6.

4. Smith GCS, Pell JP. Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ*. 20 déc 2003;327(7429):1459-61.
5. Kállai I, Barke A, Voss U. The effects of experimenter characteristics on pain reports in women and men. *Pain*. nov 2004;112(1-2):142-7.
6. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 13 janv 1996;312(7023):71-2.
7. Unio Homeopathica Belgica - Publications UHB [Internet]. [cité 22 janv 2019]. Disponible sur: [http://www.homeopathie-unio.be/download/get/med\\_gen\\_cadre\\_sci\\_fr/219](http://www.homeopathie-unio.be/download/get/med_gen_cadre_sci_fr/219)
8. Kleijnen J, Knipschild P, ter Riet G. Clinical trials of homeopathy. *BMJ*. 9 févr 1991;302(6772):316-23.
9. Boissel, J. P., Cucherat, M., Haugh, M., & Gauthier, E. Critical literature review on the effectiveness of homeopathy: overview of data from homeopathic medicine trials. *Homeopath Med Res Group Rep Eur Comm Bruss Belg*. 1996;195-210.
10. Linde K, Clausius N, Ramirez G, Melchart D, Eitel F, Hedges LV, et al. Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? A meta-analysis of placebo-controlled trials. *Lancet Lond Engl*. 20 sept 1997;350(9081):834-43.
11. Linde K, Melchart D. Randomized controlled trials of individualized homeopathy: a state-of-the-art review. *J Altern Complement Med N Y N*. 1998;4(4):371-88.
12. Cucherat M, Haugh MC, Gooch M, Boissel JP. Evidence of clinical efficacy of homeopathy. A meta-analysis of clinical trials. HMRAG. Homeopathic Medicines Research Advisory Group. *Eur J Clin Pharmacol*. avr 2000;56(1):27-33.
13. Shang A, Huwiler-Müntener K, Nartey L, Jüni P, Dörig S, Sterne JAC, et al. Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homeopathy and allopathy. *Lancet Lond Engl*. 27 sept 2005;366(9487):726-32.
14. Mathie RT, Lloyd SM, Legg LA, Clausen J, Moss S, Davidson JRT, et al. Randomised placebo-controlled trials of individualised homeopathic treatment: systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 6 déc 2014;3:142.
15. Mathie RT, Clausen J. Veterinary homeopathy: meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. janv 2015;104(1):3-8.
16. Rutten L, Stolper E. « Proof » against homeopathy in fact supports Homeopathy. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. janv 2006;95(1):57-61.
17. Rutten ALB, Stolper CF. The 2005 meta-analysis of homeopathy: the importance of post-publication data. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. oct 2008;97(4):169-77.
18. Lüdtke R, Rutten ALB. The conclusions on the effectiveness of homeopathy highly depend on the set of analyzed trials. *J Clin Epidemiol*. déc 2008;61(12):1197-204.
19. De jour en jour. La science de l'homéopathie [Internet]. 2019. Disponible sur: [https://www.youtube.com/watch?v=z5\\_SPltPuJg](https://www.youtube.com/watch?v=z5_SPltPuJg)
20. Vithoulkas G. Serious mistakes in meta-analysis of homeopathic research. *J Med Life*. mars 2017;10(1):47-9.
21. Jonas WB, Kaptchuk TJ, Linde K. A critical overview of homeopathy. *Ann Intern Med*. 4 mars 2003;138(5):393-9.
22. Lüdtke R, Wiesenauer M. [A meta-analysis of homeopathic treatment of pollinosis with *Galphimia glauca*]. *Wien Med Wochenschr* 1946. 1997;147(14):323-7.
23. Barnes J, Resch KL, Ernst E. Homeopathy for postoperative ileus? A meta-analysis. *J Clin Gastroenterol*. déc 1997;25(4):628-33.

24. Jonas WB, Linde K, Ramirez G. Homeopathy and rheumatic disease. *Rheum Dis Clin North Am.* févr 2000;26(1):117-23, x.
25. Szeto AL, Rollwagen F, Jonas WB. Rapid induction of protective tolerance to potential terrorist agents: a systematic review of low- and ultra-low dose research. *Homeopathy J Fac Homeopathy.* oct 2004;93(4):173-8.
26. Fisher P, Greenwood A, Huskisson EC, Turner P, Belon P. Effect of homeopathic treatment on fibrositis (primary fibromyalgia). *BMJ.* 5 août 1989;299(6695):365-6.
27. Ferley JP, Zmirou D, D'Adhemar D, Balducci F. A controlled evaluation of a homeopathic preparation in the treatment of influenza-like syndromes. *Br J Clin Pharmacol.* mars 1989;27(3):329-35.
28. Tveiten D, Brusset S. Effect of Arnica D30 in marathon runners. Pooled results from two double-blind placebo controlled studies. *Homeopathy J Fac Homeopathy.* oct 2003;92(4):187-9.
29. Harrison H, Fixsen A, Vickers A. A randomized comparison of homeopathic and standard care for the treatment of glue ear in children. *Complement Ther Med.* sept 1999;7(3):132-5.
30. Jacobs J, Springer DA, Crothers D. Homeopathic treatment of acute otitis media in children: a preliminary randomized placebo-controlled trial. *Pediatr Infect Dis J.* févr 2001;20(2):177-83.
31. Friese KH, Kruse S, Lüdtke R, Moeller H. The homeopathic treatment of otitis media in children--comparisons with conventional therapy. *Int J Clin Pharmacol Ther.* juill 1997;35(7):296-301.
32. Sinha MN, Siddiqui VA, Nayak C, Singh V, Dixit R, Dewan D, et al. Randomized controlled pilot study to compare Homeopathy and Conventional therapy in Acute Otitis Media. *Homeopathy J Fac Homeopathy.* janv 2012;101(1):5-12.
33. Stam C, Bonnet MS, van Haselen RA. The efficacy and safety of a homeopathic gel in the treatment of acute low back pain: a multi-centre, randomised, double-blind comparative clinical trial. *Br Homeopath J.* janv 2001;90(1):21-8.
34. Balzarini A, Felisi E, Martini A, De Conno F. Efficacy of homeopathic treatment of skin reactions during radiotherapy for breast cancer: a randomised, double-blind clinical trial. *Br Homeopath J.* janv 2000;89(1):8-12.
35. Zell J, Connert WD, Mau J, Feuerstake G. [Treatment of acute sprains of the ankle joint. Double-blind study assessing the effectiveness of a homeopathic ointment preparation]. *Fortschr Med.* 20 févr 1988;106(5):96-100.
36. Frei H, Everts R, von Ammon K, Kaufmann F, Walther D, Hsu-Schmitz S-F, et al. Homeopathic treatment of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised, double blind, placebo controlled crossover trial. *Eur J Pediatr.* déc 2005;164(12):758-67.
37. Frei H, Everts R, von Ammon K, Kaufmann F, Walther D, Schmitz S-FH, et al. Randomised controlled trials of homeopathy in hyperactive children: treatment procedure leads to an unconventional study design. Experience with open-label homeopathic treatment preceding the Swiss ADHD placebo controlled, randomised, double-blind, cross-over trial. *Homeopathy J Fac Homeopathy.* janv 2007;96(1):35-41.
38. van Haselen RA, Fisher PA. A randomized controlled trial comparing topical piroxicam gel with a homeopathic gel in osteoarthritis of the knee. *Rheumatol Oxf Engl.* juill 2000;39(7):714-9.
39. Yakir M, Kreitler S, Brzezinski A, Vithoulkas G, Oberbaum M, Bentwich Z. Effects of homeopathic treatment in women with premenstrual syndrome: a pilot study. *Br Homeopath J.* juill 2001;90(3):148-53.

40. Frass M, Linkesch M, Banyai S, Resch G, Dielacher C, Löbl T, et al. Adjunctive homeopathic treatment in patients with severe sepsis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in an intensive care unit. 2005. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. avr 2011;100(1-2):95-100.
41. Viksveen P, Fibert P, Relton C. Homeopathy in the treatment of depression: a systematic review. *Eur J Integr Med*. 1 sept 2018;22:22-36.
42. Michael J, Singh S, Sadhukhan S, Nath A, Kundu N, Magotra N, et al. Efficacy of individualized homeopathic treatment of insomnia: Double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Complement Ther Med*. 1 avr 2019;43:53-9.
43. Goossens M, Laekeman G, Aertgeerts B, Buntinx F, ARCH study group. Evaluation of the quality of life after individualized homeopathic treatment for seasonal allergic rhinitis. A prospective, open, non-comparative study. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. janv 2009;98(1):11-6.
44. Van Wassenhoven M, Goossens M, Anelli M, Sermeus G, Kupers P, Morgado C, et al. Homeopathy and health related Quality of Life: a patient satisfaction survey in six European countries and Brazil. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. oct 2014;103(4):250-6.
45. Relton C, Cooper K, Viksveen P, Fibert P, Thomas K. Prevalence of homeopathy use by the general population worldwide: a systematic review. *Homeopathy*. 1 mai 2017;106(2):69-78.
46. Rutten L, Mathie RT, Fisher P, Goossens M, van Wassenhoven M. Plausibility and evidence: the case of homeopathy. *Med Health Care Philos*. août 2013;16(3):525-32.
47. Henry M. L'eau et la physique quantique - Vers une révolution de la médecine. Escalquens: Dangles; 2016. 396 p.
48. Henry M. Quantum physics and homeopathic medicine [Internet]. 2nd Dynhom Colloquium Medicine & Homeopathy; 2017. Disponible sur: <https://vimeo.com/218363197>
49. Kastler B, Vetter D. Comprendre l'IRM: Manuel d'auto-apprentissage. Elsevier Health Sciences; 2018. 421 p.
50. Trigaux JP. Anatomie radiologique: notes de cours de 3e candidature en sciences médicales. FUNDP Namur; 1996.
51. Montagnier L, Del Giudice E, Aïssa J, Lavalée C, Motschwiller S, Capolupo A, et al. Transduction of DNA information through water and electromagnetic waves. *Electromagn Biol Med*. 2015;34(2):106-12.
52. Gray B. L'homéopathie enfin prouvée. Médecine du futur et art de guérir. Paris: Editeur Guy Tredaniel; 2002. 205 p.
53. Del Giudice E, Preparata G, Vitiello G. Water as a Free Electric Dipole Laser. *Phys Rev Lett*. 29 août 1988;61(9):1085-8.
54. Del Giudice E, Preparata G. Coherent Electrodynamics in Water. In: Schulte J, Endler PC, éditeurs. *Fundamental Research in Ultra High Dilution and Homoeopathy* [Internet]. Dordrecht: Springer Netherlands; 1998 [cité 24 nov 2018]. p. 89-103. Disponible sur: [https://doi.org/10.1007/978-94-011-5878-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-011-5878-7_6)
55. Schulte J, Endler PC. Update on preliminary elements of a theory of ultra high dilutions. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. oct 2015;104(4):337-42.
56. Lo SY, Li WC, Huang SH. Water clusters in life. *Med Hypotheses*. juin 2000;54(6):948-53.
57. Van Wassenhoven M, Goyens M, Capieaux E, Devos P, Dorfman P. Nanoparticle Characterisation of Traditional Homeopathically Manufactured Cuprum metallicum and Gelsemium sempervirens Medicines and Controls. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. 25 août 2018;

58. Van Wassenhoven M, Goyens M, Henry M, Capieaux E, Devos P. Nuclear Magnetic Resonance characterization of traditional homeopathically manufactured copper (*Cuprum metallicum*) and plant (*Gelsemium sempervirens*) medicines and controls. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. nov 2017;106(4):223–39.
59. Popp FA. Some Biophysical Elements of Homoeopathy. In: Endler PC, Schulte J, éditeurs. *Ultra High Dilution: Physiology and Physics* [Internet]. Dordrecht: Springer Netherlands; 1994 [cité 6 août 2019]. p. 177–85. Disponible sur: [https://doi.org/10.1007/978-94-015-8342-8\\_16](https://doi.org/10.1007/978-94-015-8342-8_16)
60. INSERM. Définition de l'épigénétique [Internet]. [cité 5 août 2019]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/epigenetique>
61. Sunila ES, Kuttan R, Preethi KC, Kuttan G. Dynamized Preparations in Cell Culture. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM*. juin 2009;6(2):257–63.
62. Preethi K, Ellanghiyil S, Kuttan G, Kuttan R. Induction of apoptosis of tumor cells by some potentiated homeopathic drugs: implications on mechanism of action. *Integr Cancer Ther*. juin 2012;11(2):172–82.
63. Marzotto M, Olioso D, Brizzi M, Tononi P, Cristofolletti M, Bellavite P. Extreme sensitivity of gene expression in human SH-SY5Y neurocytes to ultra-low doses of *Gelsemium sempervirens*. *BMC Complement Altern Med*. 19 mars 2014;14:104.
64. Bigagli E, Luceri C, Bernardini S, Dei A, Dolara P. Extremely low copper concentrations affect gene expression profiles of human prostate epithelial cell lines. *Chem Biol Interact*. 6 oct 2010;188(1):214–9.
65. Bigagli E, Luceri C, Bernardini S, Dei A, Filippini A, Dolara P. Exploring the effects of homeopathic *Apis mellifica* preparations on human gene expression profiles. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. avr 2014;103(2):127–32.
66. Huh YH, Kim MJ, Yeo MG. Homeopathic *Rhus toxicodendron* treatment increased the expression of cyclooxygenase-2 in primary cultured mouse chondrocytes. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. oct 2013;102(4):248–53.
67. Marotti I, Betti L, Bregola V, Bosi S, Trebbi G, Borghini G, et al. Transcriptome Profiling of Wheat Seedlings following Treatment with Ultrahigh Diluted Arsenic Trioxide. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM* [Internet]. 2014 [cité 3 nov 2018];2014. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4265686/>
68. Das D, De A, Dutta S, Biswas R, Boujedaini N, Khuda-Bukhsh AR. Potentiated homeopathic drug *Arsenicum Album* 30C positively modulates protein biomarkers and gene expressions in *Saccharomyces cerevisiae* exposed to arsenate. *Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao*. juill 2011;9(7):752–60.
69. De A, Das D, Dutta S, Chakraborty D, Boujedaini N, Khuda-Bukhsh AR. Potentiated homeopathic drug *Arsenicum Album* 30C inhibits intracellular reactive oxygen species generation and up-regulates expression of arsenic resistance gene in arsenite-exposed bacteria *Escherichia coli*. *Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao*. févr 2012;10(2):210–27.
70. Wurmser L. Influences of infinitesimal doses on elimination kinetics. *Br Homeopath J*. 1957;46:147–56.
71. Khuda-Bukhsh AR. Mice as a model for homeopathy research. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. oct 2009;98(4):267–79.
72. Betti L, Trebbi G, Majewsky V, Scherr C, Shah-Rossi D, Jäger T, et al. Use of homeopathic preparations in phytopathological models and in field trials: a critical review. *Homeopathy J Fac Homeopathy*. oct 2009;98(4):244–66.