

## Chapitre 24. Quelques questions sans réponses

*Peut-on dire que les résultats de l'article de Nature de 1988 sur les hautes dilutions ont été reproduits ?*

En d'autres termes, peut-on dire que « Benveniste avait raison » ?

Les résultats des expériences destinées à confirmer ou infirmer l'effet des hautes dilutions (l'étude coordonnée par M. Roberfroid et publiée en 2004 dans *Inflammation Research*, celle de J. Benveniste et A. Spira des *Comptes Rendus de l'Académie des sciences* de 1991, celle de Hirst *et al* publiée dans *Nature* en 1993) évoquent l'histoire du verre à moitié plein ou à moitié vide selon que l'on se veut optimiste ou pessimiste. Pour certains, il existe certes une différence statistiquement significative mais les résultats sont incomplets : que sont devenues les jolies courbes « sinusoïdales » qui intriguaient tant ? Pour les autres : « Assurément, on ne retrouve pas vraiment les fameuses oscillations, mais il n'empêche que globalement les expériences sont statistiquement significatives. C'est donc bien la preuve qu'il existe un effet réel des hautes dilutions ! »

Pour qui a assisté aux premières expériences où les hautes dilutions paraissaient se jouer de tous les contrôles (en particulier lors des épreuves à l'aveugle), les résultats de ces « reproductions » sont – il faut en convenir – de prime abord décevants. En effet, les courbes régulières, les profils montagneux se profilant sur l'horizon d'un monde nouveau plein de promesses se sont en partie évanouis dans les brumes des expériences à l'aveugle et des analyses statistiques. C'est maintenant « bruit contre bruit » que se fait l'analyse des résultats. Qu'une différence statistiquement significative persiste reste toutefois très perturbant. Mais il demeure tout aussi dérangeant d'observer que le fait d'« aveugler l'expérimentateur » modifie à ce point le résultat. S'il est un mot qui pourrait qualifier l'état d'esprit d'un observateur qui tenterait d'être impartial, c'est bien celui de perplexité.

Simple en apparence, la question de la reproductibilité est en fait redoutable d'un point de vue épistémologique. Car de quoi parle-t-on ? Qu'est-on censé reproduire ? Faut-il reproduire l'expérience de *Nature* de 1988 dans ses moindres détails ? On sait que c'est toujours pratiquement impossible. Et J. Benveniste ne s'est pas privé de relever des différences méthodologiques lorsque les expériences pratiquées par d'autres équipes étaient négatives. Lorsque des expériences allaient dans le sens souhaité, ce dernier y voyait au contraire une preuve du bien fondé de ses travaux. Et, dans ce cas de figure, les différences méthodologiques n'étaient plus un obstacle. Il faut en convenir, l'expérience « positive » n'a pas le même statut que l'expérience « négative ». Mais, existe-t-il

quelque part dans l'univers un grand livre qui répertorie toutes les expériences possibles et qui indique si elles doivent être considérées comme « positives » ou « négatives » ? En fait, ce sont les grilles de lecture des scientifiques qui en décident. D'où probablement l'inanité de la course à « l'expérience cruciale ».

Par ailleurs, une étude comme celle de *Nature* de 1988 n'a bien évidemment d'intérêt que si l'expérience *princeps* est généralisable et non pas limitée à un seul modèle biologique. On ne peut reprocher à des chercheurs d'avoir essayé non pas de la reproduire à la lettre mais de vérifier si cette prétention à l'universel (ou du moins à une certaine généralisation) était fondée en utilisant les systèmes biologiques qu'ils connaissaient bien.

Certes, fera-t-on remarquer, mais l'histoire des sciences abonde en résultats aujourd'hui admis et qui en leur temps ont eu des difficultés à s'imposer car ils étaient difficilement reproductibles. On peut ainsi citer la décomposition des couleurs par le prisme de Newton ou la mesure des forces électrostatiques à l'aide de la balance de Coulomb. A l'inverse, on peut aussi évoquer des expériences qui ont été reproduites en leur temps par d'autres scientifiques et qui sont considérées aujourd'hui comme des erreurs. Ainsi, les expériences mettant en évidence les rayons N de Blondlot ont été reproduites par certains laboratoires au début du XX<sup>ème</sup> siècle. En dépit de ces reproductions, cette prétendue découverte est maintenant devenue un chapitre de l'histoire des sciences destiné à illustrer l'auto-illusion dont sont parfois victimes les scientifiques.

Pour répondre le plus exactement possible à la question posée au début de cette partie, on peut considérer que – dans des conditions contrôlées et à l'aveugle – des variations significatives des comptes de basophiles en présence de hautes dilutions ont été constatées après 1988 dans d'autres laboratoires que celui de J. Benveniste. C'est un point important.

*De quelle « mémoire » parle-t-on ?*

Les produits biologiques qui sont dilués dans les expériences à hautes dilutions sont souvent des mélanges complexes. Ainsi, *Apis mellifica* est de l'abeille entière macérée dans l'alcool ; *Poumon-histamine* est préparé à partir d'un extrait de poumon de cobaye prélevé après un choc allergique. Même l'antiserum anti-IgE comporte en plus des immunoglobulines anti-IgE de nombreux constituants du plasma. De plus, une molécule telle que l'anti-IgE est une protéine volumineuse. Or, si l'eau a une « mémoire », elle devrait conserver la « trace » non seulement de la molécule en jeu dans l'expérience mais de l'ensemble des molécules dissoutes. De plus, quand on a affaire à des solutions contenant des milliers de molécules différentes comme par exemple dans un

extrait d'abeille écrasée, comment le « souvenir » de ces innombrables molécules dans tous leurs détails est-il conservé ? Comment ces différentes « traces » font-elles pour ne pas interférer les unes avec les autres ?

Nous n'avons pas de réponse à cette question (à supposer que cette question ait un sens et qu'elle soit pertinente). Mais, entend-on souvent dire, l'eau est mal connue et on ne sait même pas expliquer pourquoi elle est liquide à la température habituelle. On ne peut que souscrire à cette assertion mais n'est-ce pas là tenter d'expliquer l'obscur par l'obscur ? Pour expliquer les propriétés des hautes dilutions, J. Benveniste aimait s'appuyer sur les travaux de Giuliano Preparata et Emilio Del Giudice qui, par des travaux de physique théorique, suggéraient que l'eau pouvait s'organiser en « domaines cohérents » autour des molécules dissoutes.<sup>1</sup> Toutefois expliquer une éventuelle « mémoire de l'eau » à partir de cette théorie est resté jusqu'à présent à l'état de vœu pieux et cette théorie physique a surtout servi d'argument d'autorité (« D'ailleurs, des physiciens ont montré que... »). De plus, il semble que la présence des molécules soit nécessaire pour que se forment les domaines cohérents que prédit la théorie, ce qui laisse quelque peu entier le problème d'une activité biologique en absence de la molécule initiale que la théorie est précisément censée éclairer. La théorie ne semble d'ailleurs envisager qu'une seule espèce moléculaire. Que se passe-t-il en présence des « soupes » moléculaires que constituent souvent les solutions biologiques ? Que deviennent alors les « domaines cohérents » face à une montagne d'informations à « stocker » ? Enfin, à ma connaissance, la théorie des domaines cohérents – quel que soit par ailleurs son intérêt – n'a pas jusqu'à présent suscité d'expériences qui auraient pu faire avancer la compréhension des hautes dilutions.

Et puis même si nous nous sommes donné comme règle de ne pas aborder la question de l'homéopathie en tant que thérapeutique, une question mérite néanmoins d'être soulevée car elle concerne les propriétés physiques des hautes dilutions. En effet, les médicaments homéopathiques vendus en pharmacie le sont le plus souvent sous forme de granules. Ces derniers sont constitués de lactose sur lequel a été pulvérisée une solution homéopathique. Assurément la « mémoire du lactose » a des effets poétiques moins puissants que la « mémoire de l'eau » mais c'est pourtant majoritairement sous cette forme que les produits homéopathiques sont consommés, avec succès selon les médecins qui en prescrivent. Or si on brise ces granules, ils paraissent aussi secs qu'un morceau de sucre. S'agit-il encore de « mémoire de l'eau » ? La réponse des industriels de l'homéopathie concernant ce paradoxe est en général la suivante : il est en fait très difficile de faire évaporer toute l'eau adsorbée sur une surface et il faudrait des températures beaucoup plus élevées que la température ordinaire pour que toute l'eau du granule s'échappe sous forme gazeuse. C'est possible, mais l'eau à

des concentrations aussi faibles, adsorbée à la surface d'un solide, n'est-elle pas alors complètement déstructurée ? Où pourrait alors être stockée « l'information » contenue dans la haute dilution ? Est-elle transférée dans le lactose du granule ?

Par ailleurs, si les industriels de l'homéopathie insistent sur les nombreux contrôles de qualité qui ont lieu tout au long du processus de fabrication des granules, rien n'est dit (et pour cause) sur l'ultime et primordial contrôle qui consisterait à vérifier sur quelques tubes d'un lot que l'activité biologique – à défaut de la présence de molécules – est bien là. En l'absence de ces contrôles, des lots sont-ils parfois rappelés, par exemple parce qu'un défaut d'activité a été constaté par les médecins homéopathes ? Dans le domaine de la santé, l'industrie homéopathique est probablement la seule où il n'y pas de contrôle sur le produit fini.<sup>2</sup>

Pour terminer, imaginons par une expérience de pensée qu'un diabolotin facétieux remplace systématiquement chaque tube de granules homéopathiques qui sort de la fabrication par un tube de granules « neutres » portant néanmoins l'étiquette de la dilution « active ». Au bout de combien de temps s'apercevrait-on du subterfuge ? S'en apercevrait-on même un jour ?

*Pourquoi une expérience simple et reproductible n'existe-t-elle pas ?*

On l'a compris, J. Benveniste n'était pas le premier à s'intéresser aux effets des hautes dilutions. Et aujourd'hui, suite à la publicité faite à l'article de *Nature* de 1988, il est difficile de ne pas connaître ce courant de recherche marginal. Pourtant, si ce dernier était déjà ancien, on peut s'étonner qu'en dépit de recherches effectuées depuis des dizaines d'années, aucune expérience simple que beaucoup de laboratoires auraient pu utiliser pour avancer dans la compréhension des hautes dilutions n'a été définie. De même, aucun test qui aurait permis un contrôle de qualité à la fin de la chaîne de fabrication des produits homéopathiques n'a vu le jour. Pourtant le nombre de systèmes biologiques qui ont été explorés est impressionnant, du règne végétal au règne animal. Et nous n'aborderons pas ici la question des essais cliniques que ce soit chez l'homme ou en médecine vétérinaire.

Pour nous en tenir aux modèles biologiques *in vitro* ou *in vivo*, on relève des travaux avec des substances à hautes dilutions sur la germination de diverses graines, la consommation d'oxygène par les végétaux, la vitesse de réaction d'enzymes variées, la contraction du muscle gastrocnémien de la grenouille, le cœur isolé de rat, le foie de rat, des préparations synaptosomales préparées à partir du cerveau de rat, des coupes de cerveau de rat, l'intestin de rat isolé, des fragments isolés de trachée de cobaye, des fragments de bronches humaines,

l'apprentissage chez le rat, des tests comportementaux chez la souris, la croissance tumorale chez le rat, la prolifération de cellules tumorales *in vitro*, l'œdème de la patte de rat, l'érythème induit par les UV chez le rat, l'hépatotoxicité chez le rat, l'arthrite expérimentale du rat, le transit intestinal chez la souris, la cicatrisation chez la souris, la métamorphose des batraciens, l'élimination de différents toxiques chez divers animaux de laboratoires, le diabète expérimental chez la souris, la toxicité des métaux lourds sur des lignées cellulaires, la prolifération des lymphocytes, la production de divers médiateurs par les polynucléaires neutrophiles, la production d'anticorps chez la souris, etc.

Et malgré cette liste qui est très loin de l'exhaustivité, pas la moindre expérience simple, pas le moindre test biologique bien défini sur lesquels fonder un consensus.

*« L'affaire Benveniste » a-t-elle changé quelque chose dans le domaine la recherche sur les hautes dilutions ?*

Il existe quelques associations ou fondations, françaises ou étrangères, regroupant des chercheurs qui étudient les effets des dilutions homéopathiques, le plus souvent dans le cadre plus général des médecines dites « parallèles » ou « alternatives ». La lecture des comptes-rendus des congrès ou des réunions organisés par ces groupes d'études est intéressante. On constate en effet que la plupart des travaux expérimentaux rapportés restent phénoménologiques : un effet X est observé dans un système biologique Y en présence de hautes dilutions d'un produit Z. Cette phase de l'expérimentation ne semble pas pouvoir être dépassée. Il est pourtant paradoxal, après tant d'années de recherches, que des résultats élémentaires concernant la caractérisation des hautes dilutions – par exemple l'effet de l'exposition des hautes dilutions à la chaleur – ne soient pas tenus pour acquis. Il n'existe pas de consensus aujourd'hui sur ce qui « efface » l'effet des hautes dilutions (ou même éventuellement ce qui l'augmente). On devrait aujourd'hui pourtant connaître l'action du chauffage, des ultrasons, des radiations électromagnétiques ou autres sur les « traces » laissées dans l'eau par les molécules au cours des dilutions-agitations. Au lieu de quoi, on assiste toujours au même type d'expériences et au sempiternel souhait final de futures investigations par d'autres chercheurs. Comme si la recherche dans ce domaine n'en finissait pas de commencer.

Ceci n'empêche pas la tenue de colloques ou symposiums réguliers qui jouent probablement un rôle social important, permettant de conforter le sentiment d'appartenir à un petit cercle « éclairé » ayant raison seul contre tous, contre la « science officielle » et contre l'étroitesse d'esprit des autres scientifiques. D'ailleurs, certains des chercheurs qui fréquentent ces cercles se plaignent de l'ostracisme dont souffriraient leurs travaux depuis « l'affaire ».

Mais au fond, cela change-t-il vraiment quelque chose ? N'est-ce pas au contraire un prétexte idéal permettant de se hisser ainsi au rang de tous les scientifiques hier incompris mais aujourd'hui au panthéon de la science (Galilée restant l'étalon-or en la matière) ? Ces chercheurs avaient-ils un accès plus aisé aux journaux scientifiques avant l'« affaire Benveniste » ? Cette attitude évite également de se poser les questions de fond sur la pertinence de ce champ de recherche, au moins dans les termes selon lesquels ce dernier est actuellement présenté, c'est-à-dire un phénomène lié à l'eau.

Pour sortir d'une description purement phénoménologique, de grandes espérances semblent fondées sur la mise en évidence d'éventuelles modifications des propriétés physiques de l'eau. Peut-être le prestige de la physique et la sophistication des appareils y sont-ils pour quelque chose. Mais passée la vague d'enthousiasme qui accueille invariablement la promotion de nouveaux résultats censés être une réponse définitive à la question des hautes dilutions (« l'homéopathie va-t-elle enfin être prouvée et expliquée ? »), les regards se tournent vers une nouvelle technique porteuse d'espoirs renouvelés. Il y eut ainsi la mesure de la constante diélectrique de l'eau, la spectroscopie infra-rouge, la spectroscopie Raman-laser. Plus récemment, on a pu assister à un engouement pour la résonance magnétique nucléaire, les « cristaux I<sub>E</sub> » ou la thermoluminescence. A peine l'espoir suscité, naissent d'autres difficultés liées à la reproductibilité, aux artefacts et à la cruauté des expériences à l'aveugle. Au final, on assiste à une transposition, de la biologie à la physique, des difficultés des hautes dilutions.

### *Que faire ?*

En dépit de ces réserves, il n'empêche – concernant les expériences que nous avons décrites au cours de ce récit – qu'un effet statistiquement significatif persiste. S'il est un fait scientifique qui émerge de cette histoire, c'est bien celui-ci. Et c'est ce qui encourage à poursuivre l'étude du phénomène. Le terme « phénomène » doit être pris dans un sens large. Car changeant de perspective, la question scientifique qui nous est posée n'est peut-être plus « comment l'eau peut-elle avoir une mémoire » mais plutôt « comment peut-on obtenir ces résultats » ou plus précisément « comment peut-on biaiser le hasard malgré l'aveugle ». L'hypothèse « mémoire de l'eau » – du fait de ses difficultés – ne serait plus alors qu'une hypothèse parmi d'autres. Et on ne peut écarter la possibilité que cette hypothèse dispose de moins en moins d'arguments en sa faveur et finisse par être abandonnée. Elle aurait néanmoins joué un rôle « historique » important en ayant permis de cristalliser autour d'elle un certain nombre d'observations inhabituelles. L'hypothèse disparue, resteraient néanmoins les observations en attente d'une explication satisfaisante.

Cette démarche demande à la fois de s'extraire d'une attitude purement descriptive et pragmatique (« ça marche, donc c'est vrai ») et en même temps de ne pas sombrer dans un scepticisme borné parce que ces phénomènes nous semblent de prime abord peu crédibles ou parce que l'explication adoptée par ceux qui les soutiennent ne nous satisfait pas (« c'est impossible, donc c'est faux »). En résumé, il se passe quelque chose, ces résultats ne sont pas triviaux, mais l'explication la plus immédiate n'est peut-être pas pertinente. Voici de bien belles circonlocutions, diront certains, pour ne pas prononcer le mot « artefact » tant redouté. Comme nous le verrons dans la deuxième partie du présent ouvrage, en dépit de l'abandon du modèle des basophiles, les effets de la « mémoire de l'eau » persisteront avec obstination dans de nouveaux systèmes expérimentaux. On verra par conséquent que, s'il s'agit d'un artefact (c'est-à-dire un effet généré par la procédure expérimentale elle-même), la mise en évidence de ce dernier et son éventuelle explication demeurent un défi au moins aussi excitant – sinon plus – que l'était la recherche sur la « mémoire de l'eau » à ses débuts.

*Notes de fin de chapitre*

---

<sup>1</sup> E. Del Giudice, Preparata G, Vitiello G. Water as a free electric dipole laser. *Physical Review Letters* 1988 ; 61 : 1085.

<sup>2</sup> L'industrie homéopathique se distingue également de l'industrie pharmaceutique par l'absence de pharmacovigilance pour le recueil des effets indésirables...