

**Pour introduire le cycle...**

**A.** Pour chaque ligne, cocher la case qui correspond le mieux à votre point de vue.

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
1. La science a pour objectif de faire de nouvelles découvertes sur le monde qui nous entoure.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. La science a pour objectif de faire de ce monde un meilleur endroit pour vivre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. La science permet de prédire l'avenir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Un énoncé scientifique est un énoncé qui peut être mis en doute.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Faire de la science nécessite d'utiliser des théories, des modèles, et des lois pour décrire et interpréter le monde autour de nous.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. La science dit pourquoi deux corps s'attirent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. La science permet d'expliquer tous les phénomènes observés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. La science ne s'arrêtera jamais de progresser.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. La science a pour objectif d'établir la vérité sur les phénomènes qui nous entourent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. La science peut remettre en cause ses propres théories.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B.** Questions scientifiques et questions non scientifiques...

Classer les questions suivantes en deux catégories :

A- Questions auxquelles la science ne peut pas répondre

B- Questions auxquelles la science a été ou est en mesure de répondre

	A- la science ne peut pas répondre	B- la science a pu ou peut répondre
1. Faut-il interdire les ondes wifi dans les espaces publiques ?		
2. Le rayonnement solaire est-il illimité dans le temps ?		
3. Comment le soleil émet-il son énergie ?		
4. L'Homme est-il la forme la plus aboutie du vivant ?		
5. Est-ce que l'énergie nucléaire va devenir prédominante au 21 <sup>e</sup> siècle ?		
6. L'homéopathie est-elle une technique de soin efficace ?		
7. Quand et où sera visible la prochaine éclipse de soleil ?		
8. Pourquoi certains produits dopants sont plus efficaces que d'autres ?		
9. Une chaîne de montagne jeune est-elle plus belle qu'un massif ancien ?		
10. Nos sociétés souffrent-elles d'un manque de culture scientifique ?		

**Pour chaque texte :**

- a) relever éventuellement les termes ou phrases qui vous posent problème (signification inconnue ou peu claire) ;  
 b) dégager l'essentiel en rédigeant une phrase par texte.  
 c) indiquer par écrit, en quelques lignes, ce que vous percevez de commun à ces deux textes

**Texte 1- Hume – Questions spécifiques au texte 1**

1. Comment naît le principe de causalité (ou connexion nécessaire) dans l'esprit de l'être humain selon Hume ?
2. Quelle faculté universelle de l'être humain joue un rôle fondamental dans cette naissance ?

Quand se présente un objet ou un événement naturels, toute notre sagacité et toute notre pénétration sont impuissantes à découvrir ou même à conjecturer sans expérience quel événement en résultera ou à porter nos prévisions au-delà de l'objet immédiatement présent à la mémoire et aux sens. Même après un cas ou une expérience unique où nous avons observé qu'un événement en suivait un autre, nous ne sommes pas autorisés à former une règle générale ou à prédire ce qui arrivera dans des cas analogues ; car on tiendrait justement pour une impardonnable témérité de juger du cours entier de la nature par une expérience isolée, même précise ou certaine. Mais quand une espèce particulière d'événements a toujours, dans tous les cas, été conjointe à une autre, nous n'hésitons pas plus longtemps à prédire l'une à l'apparition de l'autre et à employer ce raisonnement qui peut seul nous apporter la certitude sur une question de fait ou d'existence. Nous appelons alors l'un des objets cause et l'autre effet. Nous supposons qu'il y a une connexion entre eux, et un pouvoir dans l'un qui lui fait infailliblement produire l'autre et le fait agir avec la plus grande certitude et la plus puissante nécessité. Il apparaît alors que cette idée de connexion nécessaire entre les événements naît d'une pluralité de cas semblables où se présente la conjonction constante de ces événements, et que cette idée ne peut jamais être suggérée par aucun des cas considérés sous tous les jours et positions possibles. Mais, dans une pluralité donnée de cas, il n'y a rien qui diffère de chaque cas isolé qu'on suppose exactement semblable aux autres; sauf seulement qu'après la répétition des cas semblables l'esprit est porté, par habitude, à l'apparition d'un événement, à attendre celui qui l'accompagne habituellement et à croire qu'il existera. Cette connexion que nous sentons en notre esprit, cette transition coutumière de l'imagination d'un objet à celui qui l'accompagne habituellement est donc le sentiment ou l'impression d'où nous formons l'idée de pouvoir ou de connexion nécessaire. Il n'y a rien de plus en l'occurrence. Considérez le sujet de tous les côtés, vous ne trouverez pas d'autre origine de cette idée. C'est la seule différence qu'il y ait entre un cas unique, d'où nous ne recevons jamais l'idée de connexion, et une pluralité de cas semblables qui suggère cette idée. La première fois qu'un homme vit le mouvement se communiquer par impulsion, par exemple par le choc de deux billes de billard, il ne put affirmer que l'un des événements était en connexion avec l'autre, il affirma seulement qu'il y avait conjonction. Une fois qu'il eut observé plusieurs cas de cette nature, alors il affirma que les faits étaient en connexion. Quel changement s'est produit qui engendre cette nouvelle idée de connexion ? Rien, sinon que maintenant cet homme sent que ces événements sont en connexion dans son imagination et qu'il peut aisément prédire l'existence de l'un de l'apparition de l'autre. Quand donc nous disons qu'un objet est en connexion avec un autre, nous voulons seulement dire que ces objets ont acquis une connexion dans notre pensée et qu'ils font surgir cette inférence qui fait de chacun d'eux la preuve de l'existence de l'autre: conclusion qui est quelque peu extraordinaire, mais qui semble fondée sur une évidence suffisante.

D. Hume, Enquête sur l'entendement humain (1748), trad. A. Leroy, éd. Garnier-Flammarion, pp. 141-143

**Texte 1bis (Hume)**

« Le pain, que j'ai mangé précédemment, m'a nourri ; c'est-à-dire un corps, doué de telles qualités sensibles, était, à cette époque, doué de tels pouvoirs cachés ; mais en suit-il qu'il faille que l'autre pain me nourrisse en une autre époque et que des qualités sensibles semblables s'accompagnent toujours de semblables pouvoirs cachés ? La conséquence ne semble en rien nécessaire. Du moins faut-il reconnaître qu'ici l'esprit tire une conséquence ; qu'il fait un certain pas ; qu'il y a un progrès de pensée et une inférence qui réclament une explication. Les deux propositions que voici sont loin d'être les mêmes : "J'ai trouvé qu'un tel objet a toujours été accompagné d'un tel effet et je prévois que d'autres objets qui sont semblables s'accompagneront d'effets semblables." J'accorderai, s'il vous plaît, que l'une des propositions peut justement se conclure de l'autre : en fait, je le sais, elle s'en conclut toujours. Mais si vous insistez sur ce que la conclusion se tire par une chaîne de raisonnements, je désire que vous produisiez ce raisonnement. La connexion entre ces deux propositions n'est pas intuitive. On réclame un moyen terme<sup>1</sup> qui puisse rendre l'esprit capable de tirer une telle conclusion si, en vérité, il la tire par raisonnement et argumentation. Quel est ce moyen terme ? Il me faut l'avouer, cela dépasse ma compréhension. »

D. HUME

<sup>1</sup> Moyen terme : assertion intermédiaire qui se conclurait de la première proposition et dont on pourrait conclure la seconde.

« On dit avec juste raison que, dans le domaine de la science, les convictions n'ont pas droit de cité : c'est seulement lorsqu'elles se décident à adopter modestement les formes provisoires de l'hypothèse, du point de vue expérimental, de la fiction régulatrice, qu'on peut leur concéder l'accès du domaine de la connaissance et même leur y reconnaître une certaine valeur, — à condition qu'elles demeurent toutefois sous une surveillance de police, sous le contrôle de la méfiance. — Mais cela ne revient-il pas, au fond, à dire que c'est uniquement lorsque la conviction cesse d'être conviction qu'elle peut acquérir droit de cité dans la science ? La discipline de l'esprit scientifique ne commencerait-elle pas seulement au refus de toute conviction ?... C'est probable ; reste à savoir si l'existence d'une conviction n'est pas déjà indispensable pour que cette discipline elle-même puisse commencer, et l'existence d'une conviction si impérieuse, si absolue qu'elle force toutes les autres à se sacrifier à elle ? On voit par là que la science elle-même repose sur une croyance (...). « La science est-elle nécessaire ? » Il faut, pour qu'elle puisse se former, que cette question ait reçu auparavant une réponse non seulement affirmative, mais affirmative à tel point qu'elle exprime ce principe, cette foi, cette conviction : « Rien n'est plus nécessaire que le vrai ; rien, à son prix, n'a d'importance que secondaire. »

NIETZSCHE.

**Texte 1ter – Nietzsche – Questions**

1. A quoi Nietzsche oppose-t-il la conviction ?
2. En quoi cette opposition pose un problème à la pratique de la science elle-même ?

## Texte 2 – Hempel – La fièvre puerpérale

Pour illustrer de façon simple certains aspects importants de la recherche dans les sciences, prenons les travaux de Semmelweis sur la fièvre puerpérale. Ignace Semmelweis, médecin d'origine hongroise, réalisa ses travaux à l'hôpital général de Vienne de 1844 à 1848. Comme médecin attaché à l'un des deux services d'obstétrique - le premier - de l'hôpital, il se tourmentait de voir qu'un pourcentage élevé des femmes qui y accouchaient contractaient une affection grave et souvent fatale connue sous le nom de fièvre puerpérale. En 1844, sur les 3 157 femmes qui avaient accouché dans ce service n° 1, 260, soit 8,2 %, moururent de cette maladie ; en 1845 le taux de mortalité fut de 6,4 % et en 1846 il atteignit 11,4%. Ces chiffres étaient d'autant plus alarmants que, dans l'autre service d'obstétrique du même hôpital, qui accueillait presque autant de femmes que le premier, la mortalité due à la fièvre puerpérale était bien plus faible : 2,3, 2 et 2,7 % pour les mêmes années. Dans un livre qu'il écrivit ensuite sur les causes et sur la prévention de la fièvre puerpérale, Semmelweis a décrit ses efforts pour résoudre cette effrayante énigme.

Il commença par examiner différentes explications qui avaient cours à l'époque, il en rejeta certaines d'emblée, parce qu'elles étaient incompatibles avec des faits bien établis ; -les autres, il les soumit à des vérifications spécifiques.

Une opinion très répandue imputait les ravages de la fièvre puerpérale à des « influences épidémiques », que l'on décrivait vaguement comme des « changements atmosphériques, cosmiques et telluriques » qui atteignaient toute une zone déterminée et causaient la fièvre puerpérale chez les femmes en couches. Mais, se disait Semmelweis, comment de telles influences peuvent-elles atteindre depuis des années l'un des services et épargner l'autre ? Et comment concilier cette opinion avec le fait que, tandis que cette maladie sévissait dans l'hôpital, on en constatait à peine quelques cas dans Vienne et ses environs ? Une véritable épidémie comme le choléra ne serait pas aussi sélective. Enfin, Semmelweis remarque que certaines des femmes admises dans le premier service, habitant loin de l'hôpital, avaient accouché en chemin : pourtant, malgré ces conditions défavorables, le pourcentage de cas mortels de fièvre puerpérale était moins élevé dans le cas de ces naissances en cours de route que ne l'était la moyenne dans le premier service.

Selon une autre thèse, l'entassement était une cause de décès dans le premier service. Semmelweis remarque cependant que l'entassement était plus grand dans le second service, en partie parce que les patientes s'efforçaient désespérément d'éviter d'être envoyées dans le premier. Il écarte aussi deux hypothèses du même genre, qui avaient cours alors, en remarquant qu'entre les deux services il n'y avait aucune différence de régime alimentaire, ni de soins. En 1846, une commission d'enquête attribua la cause du plus grand nombre des cas de cette maladie survenus dans le premier service aux blessures que les étudiants en médecine, qui tous y faisaient leur stage pratique d'obstétrique, auraient infligées aux jeunes femmes en les examinant maladroitement. Semmelweis réfute cette thèse en remarquant ceci : a) les lésions occasionnées par l'accouchement lui-même sont bien plus fortes que celles qu'un examen maladroit peut causer; b) les sages-femmes, qui recevaient leur formation pratique dans le second service, examinaient de la même façon leurs patientes sans qu'il en résultât les mêmes effets néfastes; c) quand, à la suite du rapport de la Commission, on diminua de moitié le nombre des étudiants en médecine et qu'on réduisit au minimum les examens qu'ils faisaient sur les femmes, la mortalité, après une brève chute, atteignit des proportions jusqu'alors inconnues.

On échauffa diverses explications psychologiques. Ainsi, on remarqua que le premier service était disposé de telle façon qu'un prêtre apportant les derniers sacrements à une pièce réservée aux malades : la vue du prêtre, précédé d'un servant agitant une clochette, devait avoir un effet terrifiant et décourageant sur les patientes des cinq salles et les rendre ainsi plus vulnérables à la fièvre puerpérale. Dans le second service, ce facteur défavorable ne jouait pas, car le prêtre pouvait aller directement dans la pièce réservée aux malades. Semmelweis décida de tester la valeur de cette conjecture. Il convainquit le prêtre de faire un détour, de supprimer la clochette, pour se rendre discrètement et sans être vu dans la salle des malades. Mais la mortalité dans le premier service ne diminua pas.

En observant que dans le premier service les femmes accouchaient sur le dos, et dans le second sur le côté, Semmelweis eut une nouvelle idée : il décida, « comme un homme à la dérive qui se raccroche à un brin de paille », de vérifier, bien que cette supposition lui parût peu vraisemblable, si cette différence de méthode avait un effet. Il introduisit dans le premier service l'utilisation de la position latérale, mais, là encore, la mortalité n'en fut pas modifiée. Finalement, au début de 1847, un accident fournit à Semmelweis l'indice décisif pour résoudre son problème. Un de ses confrères, Kolletschka, lors d'une autopsie qu'il pratiquait avec un étudiant, eut le doigt profondément entaillé par le scalpel de ce dernier et il mourut après une maladie très douloureuse, au cours de laquelle il eut les symptômes

mêmes que Semmelweis avait observés sur les femmes atteintes de la fièvre puerpérale. Bien que le rôle des microorganismes dans les affections de ce genre ne fût pas encore connu à cette époque, Semmelweis comprit que la « matière cadavérique » que le scalpel de l'étudiant avait introduite dans le sang de Kolletschka avait causé la maladie fatale de son confrère. La maladie de Kolletschka et celle des femmes de son service évoluant de la même façon, Semmelweis arriva à la conclusion que ses patientes étaient mortes du même genre d'empoisonnement du sang lui, ses confrères et les étudiants en médecine avaient été les vecteurs de l'élément responsable de l'infection. Car lui et ses assistants avaient l'habitude d'entrer dans les salles d'accouchement après avoir fait des dissections dans l'amphithéâtre d'anatomie et d'examiner les femmes en travail en ne s'étant lavé que superficiellement les mains, si bien qu'elles gardaient souvent une odeur caractéristique.

Semmelweis mit alors son idée à l'épreuve. Il raisonna ainsi : s'il avait raison, la fièvre puerpérale pourrait être évitée en détruisant chimiquement l'élément infectieux qui adhérait aux mains. Il prescrivit donc à tous les étudiants en médecine de laver leurs mains dans une solution de chlorure de chaux avant d'examiner une patiente. La mortalité due à la fièvre puerpérale commença rapidement à baisser et, en 1848, elle tomba à 1,27 % dans ce premier service contre 1,33 dans le second.

Comme confirmation supplémentaire de son idée, ou de son hypothèse, comme nous dirons aussi, Semmelweis remarque qu'elle rend compte du fait que la mortalité dans le second service avait toujours été nettement inférieure : les patientes étaient entre les mains de sages-femmes dont la formation ne comportait pas, en anatomie, de dissections de cadavres.

L'hypothèse expliquait aussi la mortalité plus faible lors des « naissances en cours de route » : les femmes qui arrivaient avec leur bébé dans les bras étaient rarement examinées après leur admission et avaient par là même plus de chances d'éviter l'infection.

De même, l'hypothèse rendait compte du fait que les nouveau-nés victimes de la fièvre puerpérale avaient tous pour mère une femme qui avait contracté la maladie pendant le travail ; Car alors l'infection pouvait se transmettre au bébé avant la naissance par le sang irriguant la mère et l'enfant, alors que c'était impossible si la mère restait en bonne santé.

D'autres expériences cliniques conduisirent bientôt Semmelweis à élargir son hypothèse. Une fois, par exemple, lui et ses assistants, après s'être désinfecté soigneusement les mains, examinèrent la première une femme en travail, qui souffrait d'un cancer purulent du col de l'utérus ; puis ils examinèrent douze autres femmes dans la même salle, après seulement un lavage de routine, sans nouvelle désinfection. Onze des douze patientes moururent de la fièvre puerpérale. Semmelweis en conclut qu'elle peut être causée, non seulement par la matière cadavérique, mais aussi par une « matière putride provenant d'organismes vivants ».

**Carl G. Hempel *Éléments d'épistémologie* (1966)**

### Questions spécifiques au texte 3

1. Quel est le problème résolu par Semmelweis ?
2. Quelles sont les étapes de la résolution du problème ?
3. Dans l'activité scientifique d'aujourd'hui, une fois le problème formulé, par quelle étape non mentionnée ici commence généralement le travail de recherche ?
4. Une hypothèse peut-elle être dite absolument vérifiée ? Argumenter votre réponse.

## Texte 3 – Chalmers - Falsificationisme

### 1. La logique en faveur du falsificationisme

Selon le falsificationisme, on peut montrer que certaines théories sont fausses en faisant appel aux résultats d'observation et d'expérience. Un argument logique simple semble lui donner raison. J'ai déjà signalé au chapitre 2 que les déductions logiques fondées uniquement sur des énoncés d'observation vrais, à supposer que nous en disposions, ne nous permettent en aucun cas d'aboutir à des lois universelles et à des théories. Pourtant, des déductions logiques qui prennent comme prémisses des énoncés singuliers d'observation peuvent nous conduire à conclure à la fausseté de lois et de théories universelles. Par exemple : « on a observé un corbeau qui n'est pas noir, au lieu  $x$  à l'instant  $t$  » est un énoncé dont il découle logiquement la fausseté de « tous les corbeaux sont noirs ». Autrement dit, l'argument

*Prémisse* : On a observé un corbeau qui n'est pas noir, au lieu  $x$  à l'instant  $t$ .

*Conclusion* : Tous les corbeaux ne sont pas noirs.

est une déduction logiquement valide. Si la prémisse est vraie et la conclusion fausse, il y a contradiction. Un ou deux exemples illustreront ce point logique à peu près trivial. Si une expérience permet d'établir par l'observation qu'un poids de dix livres et un poids d'une livre tombent en chute libre approximativement à la même vitesse, on pourra en conclure que l'énoncé que les corps tombent à des vitesses proportionnelles à leur poids est faux. Si l'on peut démontrer sans qu'il reste le moindre doute qu'un rayon lumineux passant près du Soleil suit une trajectoire courbe, alors l'énoncé que la lumière se déplace nécessairement en ligne droite n'est pas vrai.

La fausseté d'énoncés universels peut être déduite d'énoncés singuliers appropriés. Le falsificationiste exploite à fond cette propriété logique.

### 3. La falsifiabilité comme critère de délimitation pour les théories

Le falsificationiste voit en la science un ensemble d'hypothèses visant à décrire avec précision ou à expliquer le comportement d'une partie du monde ou de l'univers. Mais toutes les hypothèses ne sont pas à retenir. Toute hypothèse ou tout système d'hypothèses doit satisfaire une condition fondamentale pour acquérir le statut de loi ou de théorie scientifique. Pour faire partie de la science, une hypothèse doit être *falsifiable*. Avant d'en dire plus, il est important d'exposer clairement ce que le falsificationiste entend par ce mot. Voici quelques exemples d'énoncés simples qui sont falsifiables au sens désiré.

1. Il ne pleut jamais le mercredi.
2. Tous les corps se dilatent lorsqu'ils sont chauffés.
3. Les objets lourds, tels qu'une brique, lâchés près de la surface de la Terre, tombent vers le bas si rien ne les retient.
4. Quand un rayon de lumière est réfléchi sur un miroir plan, l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

L'énoncé (1) est falsifiable : il suffit qu'il pleuve un mercredi. L'énoncé (2) est falsifiable. Il peut être falsifié en produisant un énoncé d'observation selon lequel un certain corps,  $x$ , ne s'est pas dilaté lorsqu'il a été chauffé. L'observation de l'eau près de son point d'ébullition peut servir à falsifier l'énoncé (2). Les énoncés (3) et (4) sont vrais, pour autant que je sache. Us sont néanmoins falsifiables au sens indiqué. La possibilité logique que la prochaine brique lâchée « tombe » en l'air reste ouverte. L'énoncé « la brique est tombée en l'air lorsqu'on l'a lâchée » ne contient aucune contradiction logique, même si ce cas ne doit jamais être observé. Quant à l'énoncé (4), il est falsifiable parce qu'il est envisageable qu'un rayon lumineux arrivant sur un miroir soit réfléchi dans une direction perpendiculaire au miroir. Cela ne se produira jamais si la loi de la réflexion se révèle vraie, mais ce cas ne conduirait à aucune contradiction logique. Les énoncés (3) et (4) sont tous deux falsifiables, même s'ils ont toutes chances d'être vrais.

Une hypothèse est falsifiable si la logique autorise l'existence d'un énoncé ou d'une série d'énoncés d'observation qui

lui sont contradictoires, c'est-à-dire, qui la falsifieraient s'ils se révélaient vrais.

Voici quelques exemples d'énoncés qui ne satisfont pas à cette exigence et qui par conséquent ne sont pas falsifiables.

5. Soit il pleut soit il ne pleut pas.
6. Tous les points d'un cercle euclidien sont équidistants du centre.
7. On peut avoir de la chance dans les paris sportifs.

Il n'existe aucun énoncé d'observation logique qui puisse réfuter (5). L'énoncé est vrai quel que soit le temps qu'il fait.

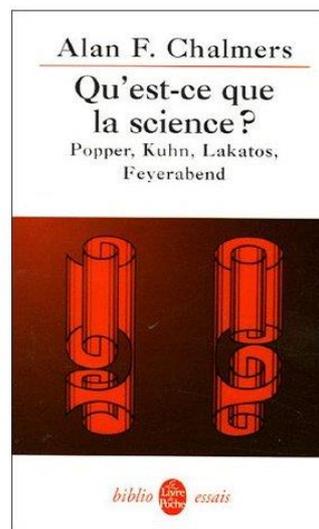
(6) est nécessairement vrai en raison de la définition même d'un cercle euclidien. « Tous les célibataires ne sont pas mariés » est infalsifiable pour une raison semblable. L'énoncé (7) est extrait d'un horoscope paru dans un journal. Il est typique de la stratégie tortueuse utilisée par les marchands de bonne aventure. L'énoncé est infalsifiable. H ne fait qu'indiquer au lecteur que, s'il parie aujourd'hui, il peut gagner, énoncé qui reste vrai qu'il parie ou non, et s'il parie, qu'il gagne ou non.

Le falsificationiste exige que les hypothèses scientifiques soient falsifiables, au sens que j'ai indiqué. C'est uniquement, insiste-t-il, en exhibant une série d'énoncés d'observation logiquement envisageables qu'une loi ou une théorie acquiert une valeur informative. Avec un énoncé infalsifiable, le monde peut avoir n'importe quelles propriétés, n'importe quels comportements, rien n'entrera jamais en conflit avec lui. Les énoncés (5), (6) et (7), à la différence des énoncés (1), (2), (3) et (4), ne nous apprennent rien sur le monde. On attend d'une loi ou d'une théorie scientifique qu'elle nous donne quelque information sur le comportement réel du monde, à l'exclusion de tous les comportements (logiquement) possibles mais qui ne se produisent pas. La loi stipulant que « toutes les planètes décrivent des ellipses autour du Soleil » est une loi scientifique parce qu'elle affirme que les planètes se déplacent bien suivant des ellipses et exclut les orbites carrées ou ovales. C'est simplement parce que cette loi exprime des énoncés bien définis sur les orbites planétaires qu'elle est porteuse d'information et falsifiable.

## Alan F. Chalmers *Qu'est-ce que la Science ?* (1987)

### Questions

1. Que peuvent montrer, de façon certaine, les résultats d'observation et d'expérience ?
2. Quel est le critère de scientificité d'une hypothèse selon le falsificationisme ?
3. A quoi ce courant épistémologique nous amène-t-il à renoncer ?
4. Par quoi ne commence pas la science selon ce même courant ?



## Texte 3-bis

### 4. Falsificationisme et progrès

Le progrès de la science vu par le falsificationiste peut être résumé de la manière suivante. La science commence par des problèmes, en rapport avec l'explication du comportement de certains aspects du monde ou de l'univers. Les hypothèses falsifiables sont proposées par le scientifique en tant qu'elles apportent des solutions au problème. Les conjectures sont ensuite critiquées et testées. Certaines seront rapidement éliminées. D'autres s'avéreront plus fructueuses. Ces dernières doivent être soumises à une critique encore plus serrée et à des tests. Lorsqu'une hypothèse qui a surmonté avec succès une batterie étendue de tests rigoureux se trouve falsifiée, un nouveau problème surgit, très éloigné il faut l'espérer du problème original résolu. Ce nouveau problème suscite la formulation de nouvelles hypothèses, que suit un renouvellement de la critique et de l'expérimentation. Et le processus se poursuit ainsi indéfiniment. On ne peut jamais dire d'une théorie qu'elle est vraie, même si elle a surmonté victorieusement des tests rigoureux, mais on peut heureusement

dire qu'une théorie actuelle est supérieure à celles qui l'ont précédée au sens où elle est capable de résister à des tests qui avaient falsifié celles qui l'ont précédée.

Avant que nous illustrions cette conception falsificationiste du progrès de la science par quelques exemples, revenons à cette assertion : « La science commence par des problèmes. » Voici quelques problèmes auxquels les scientifiques furent confrontés dans le passé. Comment les chauves-souris sont-elles capables de voler avec tant de dextérité pendant la nuit, alors qu'elles ont des yeux tout petits et très faibles ? Pourquoi la hauteur de mercure d'un simple baromètre est-elle plus faible à haute altitude qu'à basse altitude ? Pourquoi les plaques photographiques du laboratoire de Roentgen étaient-elles noircies en permanence ? Pourquoi le périhélie de la planète Mercure avance-t-il ? Ces problèmes naissent plus ou moins directement d'observations. Cette insistance sur le fait que la science commence par des problèmes signifie-t-elle que, pour le falsificationiste tout comme pour l'inductiviste naïf, la science commence par l'observation ? La réponse à cette question est un non ferme. Les observations citées d-dessus comme des problèmes constitutifs sont problématiques seulement à la lumière d'une théorie. La première est problématique à la lumière de la théorie selon laquelle les organismes vivants « voient » avec leurs yeux ; la seconde était problématique pour les tenants des théories de Galilée parce qu'elle se heurtait à la théorie de la « force du vide » qui leur servait à expliquer pourquoi le mercure ne chute pas dans le tube d'un baromètre ; la troisième était problématique pour Roentgen parce que l'on supposait tacitement à cette époque qu'aucun rayonnement ni émanation d'aucune sorte ne pouvait pénétrer le récipient contenant les plaques photographiques en les noircissant ; la quatrième était problématique parce qu'elle était incompatible avec la théorie de Newton. L'affirmation que la science commence par des problèmes est parfaitement compatible avec le primat de la théorie à la fois sur l'observation et les énoncés d'observation. La science ne commence pas par de l'observation pure.

Nous retournons après cette digression à la conception falsificationiste du progrès de la science comme processus menant des problèmes aux hypothèses spéculatives, à leur critique et à leur falsification éventuelle puis à des problèmes nouveaux.

[...]

Le développement de la physique d'Aristote à Einstein en passant par Newton fournit un autre exemple sur une plus grande échelle. La description falsificationiste de ce développement est la suivante. La physique aristotélicienne a remporté, dans une certaine mesure, de nombreux succès. Elle a réussi à expliquer un grand nombre de phénomènes : la chute des objets lourds au sol (ils rejoignent leur lieu naturel, au centre de l'univers), le fonctionnement des siphons et des pompes élévatoires (dont l'explication est fondée sur l'impossibilité du vide), etc. Mais la théorie d'Aristote a fini par être falsifiée, à de nombreuses reprises. Les pierres lâchées du haut d'un mât dans un bateau en mouvement uniforme tombent sur le pont au pied du mât et non à une certaine distance du mât, comme elle le prédisait. Les lunes de Jupiter tournent autour de Jupiter et non autour de la Terre. Nombre d'autres falsifications s'accumulèrent pendant tout le xvii<sup>e</sup> siècle. La physique de Newton, au contraire, après avoir été créée et développée sur des conjectures comme celles de Galilée et de Newton, se révéla supérieure à la théorie d'Aristote qu'elle remplaça. Si la théorie de Newton était capable de rendre compte de la chute des corps, du fonctionnement des siphons et des pompes élévatoires et tous autres

phénomènes déjà expliqués par la théorie d'Aristote, elle pouvait expliquer aussi des phénomènes qui étaient problématiques pour les aristotéliciens. En outre, la théorie de Newton put expliquer des phénomènes qui n'étaient pas pris en compte par la théorie d'Aristote : l'établissement d'une corrélation entre les marées et les positions de la Lune, la variation de la force de gravité avec l'altitude par rapport au niveau de la mer. Pendant deux siècles, la théorie de Newton voguea de succès en succès. Autrement dit, toutes les tentatives pour la falsifier qui se basaient sur les phénomènes nouveaux qu'elle prédisait furent vouées à l'échec. La théorie conduisit même à la découverte d'une nouvelle planète, Neptune. Mais, en dépit de ses succès, les essais répétés pour la falsifier finirent par aboutir. La théorie de Newton fut falsifiée de plusieurs façons. Elle ne parvint pas à rendre compte dans le détail des particularités de l'orbite de la planète Mercure, ni de la masse variable des électrons à grande vitesse dans les tubes à décharge. Au moment où le xix<sup>e</sup> siècle laissait place au xx<sup>e</sup>, les physiciens étaient confrontés à des problèmes qui appelaient de nouvelles hypothèses spéculatives, conditions de leur surpassement dans le sens du progrès. Einstein fut celui qui releva ce défi. Sa théorie de la relativité parvint non seulement à interpréter les phénomènes qui falsifiaient la théorie de Newton, mais encore à égaler cette dernière là où elle remportait des succès. En outre, la théorie d'Einstein apportait la prédiction de nouveaux phénomènes spectaculaires. La théorie de la relativité restreinte prédisait que la masse dépendait de la vitesse et que la masse et l'énergie pouvaient se transformer l'une en l'autre ; la théorie de la relativité générale prédisait que les rayons lumineux étaient courbés par de forts champs gravitationnels. Les tentatives de réfutation de la théorie d'Einstein sur ces nouveaux phénomènes échouèrent. La falsification de la théorie d'Einstein continue à représenter un enjeu pour les physiciens d'aujourd'hui. S'ils y parviennent, une nouvelle étape sera franchie dans le progrès de la physique.

Voilà comment se présente une analyse typiquement falsificationiste du progrès de la physique. Plus loin, nous donnerons des raisons de mettre en cause son exactitude et sa précision.

Ce qui précède montre clairement que le concept de pro

grès, de croissance de la science, est une conception qui est au cœur de la conception falsificationiste. Cette question sera développée au chapitre suivant.

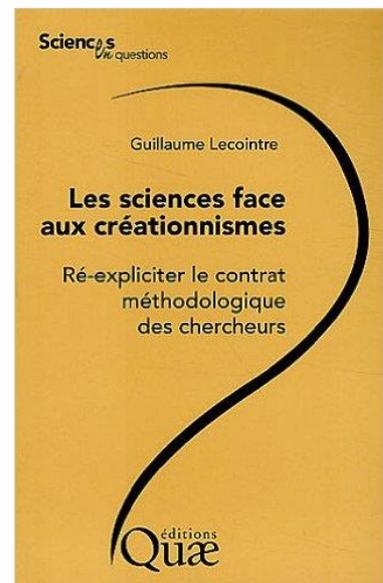
## Texte 4 – Lecoindre

### Jeux de mots sur les croyances

D'autres difficultés proviennent d'un relativisme larvé qui utilise le mot croyance comme passe-partout. Les hommes sont capables de produire toute une gamme d'assertions sur le monde : philosophiques, religieuses, théologiques, mythologiques, poétiques, oniriques, artistiques, politiques, scientifiques, narratives, idéologiques, morales, ludiques, etc. Nous serions enclins à penser que tous ces modes reposent sur des croyances et produisent des croyances : tout serait croyance, autant pour les scientifiques qui « croient » aux assertions rationnelles, que les religieux qui « croient » à une transcendance à l'origine du monde, voire à la version littérale d'un texte sacré, ou encore d'un homme politique qui « croit » en un idéal de société. Si tout est croyance, nous serions alors autorisés à franchir le pas vers un relativisme où tout se vaut. Les assertions scientifiques auraient le même statut que les assertions religieuses ou artistiques. Ce serait oublier deux questions fondamentales. Premièrement, il y a différents sens au mot croyance et deuxièmement, les modalités de production des affirmations sur le monde sont extrêmement diverses : elles n'ont pas les mêmes objectifs ni les mêmes méthodes ; elles ne reposent pas sur les mêmes codes, les mêmes ressorts de l'assentiment.

Il ne faut pas confondre le mot croyance au sens de *rational belief* et le mot croyance au sens de *faith* (foi). Si un scientifique croit à un résultat et à son interprétation issus de ses expériences, cette croyance est à prendre au sens du degré de confiance (très élevé) qu'il est permis d'accorder au résultat en question, au-delà de tout doute raisonnable. Une propriété essentielle de cette croyance est qu'elle reste questionnable, que sa remise en cause est toujours possible au sein même d'un champ disciplinaire donné, voire souhaitable. C'est le propre des assertions scientifiques. Même si un biologiste est forcé de croire ce que lui dit un physicien, faute de pouvoir tester dans l'instant ce qui lui est dit, il reste toujours possible, en droit, d'interroger ce qui est cru. Avec un effort considérable lié aux spécialisations des savoirs, le biologiste finira par tester l'assertion. La croyance au sens de « foi », elle, ne peut être remise en cause, de par la définition même du mot. La foi n'éprouve pas le besoin de se justifier : elle est l'affirmation de la vérité non négociable de ce qui est. Dès lors, elle ne tire pas sa légitimité de la possibilité d'être remise en cause, mais d'un pouvoir qui produit et maintient l'affirmation. La « croyance » scientifique, elle, tire sa légitimité de l'ouverture laissée à sa propre déstabilisation. Les assertions scientifiques sortiront renforcées d'une résistance à de multiples mises à l'épreuve.

En raison de ces différences fondamentales, il n'est pas souhaitable de parler de croyance en faisant allusion au degré de confiance que les scientifiques accordent à leurs résultats, ni même à la confiance qu'ils accordent à leur bagage méthodologique.

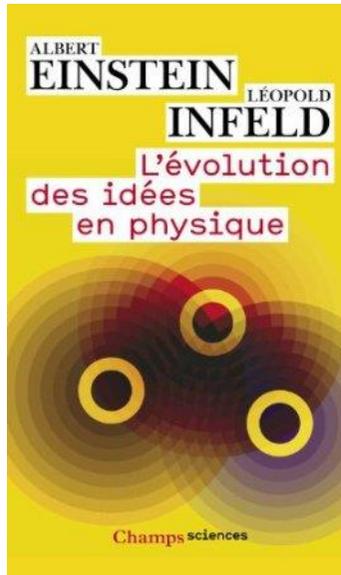


### QUESTIONS

1. Ce texte reprend-il à son compte la thèse falsificationniste ?
2. En quoi le point de vue défendu dans ce texte peut-il être relié à la différence entre croyance individuelle et croyance collective ?

G. Lecoindre *Les sciences face aux créationnismes – Ré-expliciter le contrat méthodologique des chercheurs* (2012)

## Texte 5 – Einstein - Sur le rôle de l'expérience de pensée



20 même trouver la solution, car il ne peut pas, comme font les lecteurs impatientes d'autres romans, aller aux dernières pages du livre. Dans notre cas le lecteur est en même temps l'investigateur, qui cherche à expliquer, au moins en partie, les rapports entre les événements dans leur riche texture. Pour obtenir même une solution partielle l'homme de science doit rassembler les faits chaotiques qui lui sont accessibles et les rendre cohérents et intelligibles par la pensée créatrice.

30 Notre but, dans les pages qui suivent, est de décrire dans une large esquisse cette œuvre des physiciens qui correspond à la pensée pure du chercheur. Nous nous occuperons principalement du rôle qu'ont joué les pensées et les idées dans la poursuite aventureuse de la connaissance du monde physique.

## LE PREMIER FIL CONDUCTEUR.

40 Les tentatives de lire le grand roman à mystères sont aussi vieilles que la pensée humaine elle-même. C'est cependant depuis un peu plus de trois cents ans que les savants ont commencé à comprendre le langage du roman. Depuis ce temps, qui est l'âge de Galilée et de Newton, la lecture a fait des progrès rapides. Des techniques d'investigation, des méthodes systématiques pour trouver et suivre les fils conducteurs ont été développées. Quelques-unes des énigmes de la nature ont été résolues, bien que beaucoup de solutions se soient trouvées, à la lumière des recherches ultérieures, être provisoires et superficielles.

50 Un problème fondamental, entièrement obscurci, à cause de ses complications, pendant des milliers d'années, est celui du mouvement. Tous les mouvements que nous observons dans la nature, celui d'une pierre lancée en l'air, celui d'un navire voguant sur la mer, celui d'un chariot avançant le long d'une rue, sont en réalité très compliqués. Pour comprendre ces phénomènes, il est sage de commencer par les

60 **s**ocas les plus simples possibles et passer graduellement aux plus compliqués. Considérons un corps au repos, où aucun mouvement n'est constatable. Pour changer la position d'un tel corps, il est nécessaire d'exercer sur lui une certaine influence, de le pousser ou de le soulever ou de faire agir sur lui d'autres corps, tels que des chevaux ou des machines à vapeur. Nous avons l'idée intuitive que le mouvement est en connexion avec les actes de pousser, de soulever ou de tirer. Des expériences répétées nous amèneraient à risquer cette autre affirmation que si nous voulons que le corps se meuve plus rapidement, nous devons le pousser plus vigoureusement. Il semble naturel de conclure que plus forte est l'action exercée sur un corps et plus grande sera sa vitesse. Une voiture traînée par quatre chevaux avance plus rapidement qu'une voiture traînée par deux chevaux seulement. L'intuition nous dit ainsi que le mouvement est essentiellement lié à l'action.

70 C'est un fait bien connu des lecteurs de romans policiers qu'une fausse piste trouble le récit et retarde la solution. La méthode de raisonnement dictée par l'intuition était incorrecte et conduisait à des conceptions fausses du mouvement, qui furent soutenues pendant des siècles. La grande autorité d'Aristote dans toute l'Europe fut peut-être la raison principale de la foi persistante qu'on avait en cette idée intuitive. Nous lisons dans les *Mécaniques* qu'on lui attribuait pendant deux mille ans :

Le corps en mouvement s'arrête quand la force qui le pousse ne peut plus agir de façon à le pousser.

80 La découverte et l'emploi du raisonnement scientifique par Galilée est une des conquêtes les plus importantes dans l'histoire de la pensée humaine et marque le début réel de la physique. Cette découverte nous a appris qu'il ne faut pas toujours se fier aux conclusions intuitives basées sur l'observation immédiate, car elles conduisent parfois à des fils conducteurs trompeurs.

90 Dans presque tout roman policier, depuis les admirables récits de Conan Doyle, il arrive un moment où l'investigateur a recueilli tous les faits dont il a besoin pour arriver du moins à une certaine étape de la solution. Ces faits semblent souvent tout à fait étranges, incohérents et n'avoir aucun rapport entre eux. Le grand détective se rend pourtant compte que, pour le moment, il n'est pas nécessaire de pousser l'investigation plus loin, et que seule la réflexion pure pourra établir une corrélation entre les faits recueillis. Il se met ainsi à jouer du violon, ou s'installe commodément dans son fauteuil en fumant une pipe et, ô surprise! il l'a trouvé. Et non seulement il a trouvé une relation entre les fils conducteurs qu'il tient en main, mais il sait aussi que certains autres événements ont dû se produire. Et comme il voit maintenant de quel côté exactement il faut chercher, il peut sortir, s'il lui plaît, pour recueillir de nouvelles confirmations de sa théorie.

L'homme de science qui lit dans le livre de la nature, s'il nous est permis de répéter cette phrase rebattue, doit lui-

Mais où l'intuition est-elle trompeuse? Est-il possible qu'il soit erroné de dire qu'une voiture traînée par quatre chevaux doit se déplacer plus rapidement qu'une voiture traînée par deux chevaux seulement?

90 Examinons de plus près les faits fondamentaux du mouvement, en partant d'expériences journalières qui sont familières à l'humanité depuis le commencement de la civilisation et acquises dans la dure lutte pour l'existence.

100 Considérons un homme qui, sur une route unie, pousse devant soi une voiture et qui brusquement cesse de le faire. La voiture continuera à parcourir une certaine distance avant de s'arrêter. Nous demandons : comment pourrait-on allonger cette distance? On peut y arriver de différentes manières, en graissant les roues, par exemple, et en rendant la route plus unie. Plus aisément les roues tournent, plus la route est unie et plus longtemps la voiture continuera à se mouvoir. Et qu'a-t-on obtenu par le graissage et l'aplanissement? Tout simplement ceci : les influences extérieures ont été réduites. L'effet de ce qu'on appelle frottement a été diminué, aussi bien dans les roues qu'entre celles-ci et la route. Ceci est déjà une interprétation théorique d'un fait patent; en réalité, elle est arbitraire. Un pas significatif de plus et nous aurons le véritable fil conducteur. Imaginez une route parfaitement unie et des roues sans aucun frottement. Il n'y aurait alors rien pour arrêter la voiture et elle continuerait à se mouvoir sans cesse. Cette conclusion est obtenue seulement en imaginant une expérience idéalisée, qui, en fait, ne peut jamais être réalisée, étant donné qu'il est impossible d'éliminer toutes les influences extérieures. L'expérience idéalisée met à nu le fil conducteur qui formait réellement le fondement de la mécanique du mouvement.

110 En comparant les deux méthodes pour approcher le problème, nous pouvons dire : la conception intuitive nous enseigne que plus grande est l'action et plus grande est la vitesse. La vitesse montre ainsi si, oui ou non, des forces

extérieures agissent sur un corps. Le nouveau fil conducteur 120 trouvé par Galilée est : si un corps n'est ni poussé, ni tiré, ni ne subit une action quelconque, ou, plus brièvement, si aucune force extérieure n'agit sur un corps, il se meut uniformément, c'est-à-dire toujours avec la même vitesse le long d'une ligne droite. Ainsi, la vitesse ne montre pas si, oui ou non, des forces extérieures agissent sur un corps. La conclusion de Galilée, qui est correcte, a été formulée une génération plus tard par Newton comme la *loi de l'inertie*. C'est habituellement la première loi physique que nous apprenons par cœur à l'école et certains d'entre nous se la rappellent encore :

130 Tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite, à moins qu'il ne soit déterminé à changer cet état par des forces agissant sur lui.

Nous avons vu que cette loi de l'inertie ne peut pas être dérivée directement de l'expérience, mais seulement par la pensée spéculative compatible avec l'observation. L'expérience idéalisée ne peut jamais être effectivement réalisée, bien qu'elle conduise à une intelligence profonde des expériences réelles.

140 De la variété de mouvements complexes qui se manifestent dans le monde autour de nous, nous choisissons comme premier exemple le mouvement uniforme. C'est le plus simple, parce qu'aucune force extérieure n'agit. Le mouvement uniforme ne peut cependant jamais être réalisé; une pierre qu'on laisse tomber du haut d'une tour, une voiture poussée le long d'une route, ne peuvent jamais se mouvoir d'une manière rigoureusement uniforme, parce que nous ne pouvons pas éliminer l'influence de forces extérieures.

150 Dans un bon roman à mystères les fils conducteurs les plus frappants conduisent à des soupçons injustifiés. Dans nos tentatives de comprendre les lois de la nature, nous trouvons de même que l'explication intuitive et parfaitement évidente est souvent incorrecte.

La pensée humaine crée une image continuellement changeante du monde. La contribution fournie par Galilée a détruit la vue intuitive et l'a remplacée par une vue nouvelle. C'est là la signification de sa découverte.

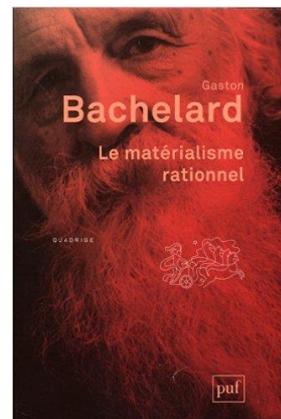
### QUESTIONS

1. Quel est le rôle de la pensée dans la recherche scientifique selon Einstein et Infeld ?
2. Qu'est-ce qui peut retarder la découverte de la vérité scientifique ?
3. Une expérience de pensée peut-elle être légitime dans la recherche scientifique ?

## Texte 6 - Bachelard

La science, dans son besoin d'achèvement comme dans son principe, s'oppose absolument à l'opinion. S'il lui arrive, sur un point particulier, de légitimer l'opinion, c'est pour d'autres raisons que celles qui fondent l'opinion ; de sorte que l'opinion a, en droit, toujours tort. L'opinion *pense* mal ; elle ne *pense* pas : elle *traduit* des besoins en connaissances ! En désignant les objets par leur utilité, elle s'interdit de les connaître. On ne peut rien fonder sur l'opinion : il faut d'abord la détruire. Elle est le premier obstacle à surmonter. Il ne suffirait pas, par exemple, de la rectifier sur des points particuliers, en maintenant, comme une sorte de morale provisoire, une connaissance vulgaire provisoire. L'esprit scientifique nous interdit d'avoir une opinion sur des questions que nous ne comprenons pas, sur des questions que nous ne savons pas formuler clairement. Avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce *sens du problème* qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit.

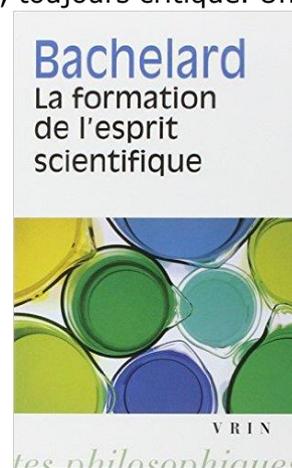
**La formation de l'esprit scientifique – Contribution à une psychanalyse de la connaissance (1938), Vrin, 1993**



## Texte 6bis - Bachelard

Il semble que le savoir scientifique acquis soit toujours essayé, toujours contrôlé, toujours critiqué. Un peu de doute potentiel reste toujours en réserve dans les notions scientifiques (...). On ne l'élimine pas par une expérience réussie. Il pourra renaître, s'actualiser quand une autre expérience est rencontrée. Et, précisément, à la différence de la connaissance commune, la connaissance scientifique est faite de la rencontre d'expériences nouvelles ; elle prend son dynamisme de la provocation d'expériences qui débordent le champ d'expériences anciennes. On n'est donc jamais sûr que ce qui fut *fondamental* le restera. Le dogmatisme scientifique est un dogmatisme qui s'émousse. Il peut trancher un débat actuel et cependant être dans l'embarras quand l'expérience enjoint de « remettre en question » une notion. Tout savoir scientifique est ainsi soumis à une auto-critique. On ne s'instruit, dans les sciences modernes, qu'en critiquant sans cesse son propre savoir.

**Le matérialisme rationnel (1953), Vrin, 1993**



## QUESTIONS

1. Pourquoi l'opinion est-elle le premier obstacle à surmonter pour la science selon Bachelard ?
2. Expliquez : « C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. »
3. Expliquez : « le dogmatisme scientifique est un dogmatisme qui s'émousse »

## Texte 7 – Feyerabend – « Tout est bon »

L'idée que la science peut, et doit, être organisée selon des règles fixes et universelles est à la fois utopique et pernicieuse. Elle est *utopique*, car elle implique une conception trop simple des aptitudes de l'homme et des circonstances qui encouragent, ou causent, leur développement. Et elle est pernicieuse en ce que la tentative d'imposer de telles règles ne peut manquer de n'augmenter nos qualifications professionnelles qu'aux dépens de notre humanité. En outre, une telle idée est *préjudiciable à la science*, car elle néglige les conditions physiques et historiques complexes qui influencent en réalité le changement scientifique. Elle rend notre science moins facilement adaptable et plus dogmatique. [...]. Des études de cas comme celles des chapitres précédents [...] témoignent contre la validité universelle de n'importe quelle règle. Toutes les méthodologies ont leurs limites, et la seule « règle » qui survit, c'est : « tout est bon ».

Paul Feyerabend, *Contre la méthode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, trad. Baudouin Jurdanl et Agnès Schlumberger, Seuil, Paris, 1979. (Édition originale : *Against Method : Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. New Left Books, Londres, 1975.)

### Texte 7bis

La distinction ne réside pas dans le fait que les premiers (les gens « respectables ») indiquent des directions plausibles au succès garanti, alors que les derniers (extravagants) suggéreraient des choses improbables, absurdes et vouées à l'échec. Il *ne peut* en être ainsi parce que nous ne savons jamais à l'avance si une théorie aura un avenir ou si elle tombera dans les oubliettes. Il faut du temps pour trancher cette question et chacune des étapes menant à une telle décision est elle-même sujette à révision... Non, la distinction entre un extravagant et un penseur respectable tient à la nature de la recherche entre prise une fois adopté un certain point de vue. L'extravagant se contente habituellement de le défendre sous sa forme originelle, non développée, métaphysique et il n'est en aucun cas prêt à tester son utilité dans tous les cas qui semblent favoriser ses adversaires, ou même à admettre simplement qu'il puisse y avoir problème. C'est cette recherche ultérieure, les détails de sa poursuite, la connaissance des difficultés qu'elle soulève, de l'état global des connaissances, la prise en compte des objections, qui distingue le « penseur respectable » de l'extravagant. Le contenu original de la théorie n'y est pour rien. Si quelqu'un pense qu'il faut donner une nouvelle chance à Aristote, soit, attendons les résultats ! S'il se contente de cette assertion et ne commence pas l'élaboration d'une nouvelle dynamique, s'il n'approfondit pas les difficultés initiales qu'entraîne son point de vue, alors la démarche perd tout son intérêt. Mais s'il ne s'arrête pas à l'aristotélisme tel qu'il existe dans sa forme actuelle mais tente de l'adapter à la situation présente de l'astronomie, de la physique, de la microphysique, en introduisant de nouvelles hypothèses, en traitant les vieux problèmes avec un regard neuf, félicitons-nous qu'il existe au moins quelqu'un dont les idées sont inhabituelles et n'essayons pas de l'arrêter par avance avec des arguments qui n'en sont pas.

« Realism and Instrumentalism : Comments on the Logic of FactualSupport », in *The Critical Approach to Science and Philosophy*, Mario Bunge éd. (Free Press, NewYork, 1964), p. 305.

### QUESTIONS

1. Pourquoi Feyerabend pense-t-il que l'imposition de règles fixes et universelles est préjudiciable au progrès de la science et à l'humanité de l'homme ?
2. À quoi ne tient pas la distinction entre bons et mauvais scientifiques selon Feyerabend et à quoi tient-elle ?

## Texte 8 – Chalmers... sur Kuhn

L'activité désorganisée et multiforme qui précède la formation d'une science finit par se structurer et s'orienter quand un paradigme donné reçoit l'adhésion de la communauté scientifique. Un paradigme est fait d'hypothèses théoriques générales et des lois et techniques nécessaires à son application qu'adoptent les membres d'une communauté scientifique. Ceux qui se situent à l'intérieur d'un paradigme, que ce soit la mécanique newtonienne, l'optique ondulatoire ou la chimie analytique, pratiquent ce que Kuhn appelle la science normale. Les hommes de science normale formulent et étendent le paradigme dans le but de rendre compte et d'intégrer le comportement de certains éléments pertinents du monde réel, révélé à travers les résultats de l'expérience. Ce faisant, ils rencontreront inévitablement des difficultés et seront confrontés à des falsifications apparentes. S'ils ne parviennent pas à les surmonter, un état de crise se développe. Une crise se résout lorsqu'un paradigme entièrement nouveau émerge et gagne l'adhésion d'un nombre toujours plus grand de scientifiques jusqu'à ce que le paradigme originel, source du problème, soit finalement abandonné. Le changement discontinu constitue une révolution scientifique. Le nouveau paradigme, prometteur, qui n'est pas grevé par des difficultés apparemment insurmontables, sert désormais de guide à la nouvelle activité scientifique normale jusqu'au moment où il connaît à son tour de sérieuses difficultés qui engendrent une nouvelle crise, ouvrant une nouvelle révolution.

[...]

Une science mûre est guidée par un paradigme unique. Le paradigme définit la norme de ce qu'est une activité légitime à l'intérieur du domaine scientifique qu'il régit. Il coordonne et guide le travail des hommes de science normale qui consiste en la « résolution d'énigmes » dans le domaine scientifique qui est le sien. L'existence d'un paradigme capable d'étayer une tradition de science normale est la caractéristique qui distingue la science de la non-science, selon Kuhn. La mécanique newtonienne, l'optique ondulatoire et l'électromagnétisme classique ont tous constitué, et constituent peut-être encore, des paradigmes : ils font donc partie de la science. Une grande partie de la sociologie moderne manque de paradigmes et par conséquent ne peut accéder au rang de science.

Comme cela sera développé par la suite, il est dans la nature d'un paradigme de résister à une définition précise. Néanmoins, il est possible de décrire quelques-unes des composantes typiques qui contribuent à fabriquer un paradigme. Parmi elles, on trouve des lois et des hypothèses théoriques explicitement énoncées, comparables aux composantes du noyau dur d'un programme de recherche de Lakatos.

**Alan F. Chalmers *Qu'est-ce que la Science ?* (1987)**

**pages 150-152**

### QUESTION

Qu'est-ce que Kuhn appelle « paradigme », « science normale », « crise » et « révolution » ?

## Texte 9– Sur le contrat de méthode

En fait, beaucoup d'intellectuels se satisfont d'une non-définition de l'une des activités intellectuelles les plus importantes du genre humain. C'est irresponsable pour la pensée, pour l'enseignement des sciences et donc sur le plan socio-politique. On ne peut comprendre ce renoncement que sur le plan sociologique. Tout le monde voulant en être, chacun proclame l'impossibilité de définir la science afin de ne pas laisser aux autres l'opportunité de l'en exclure. Celui qui s'attèle à cette tâche devient un sectateur, un arrogant qui commettrait une prise d'otage, voire un abus de pouvoir académique. Laissons cet aspect sociologique de côté pour nous atteler au rôle le plus honnête qui puisse être pour un scientifique professionnel : s'efforcer de caractériser de la manière la plus simple possible, pour ses concitoyens, le périmètre le plus inclusif, le plus large possible de la science.

(...)

Comment nommer la façon qu'ont les scientifiques de raisonner collectivement ? La méthode scientifique ? Le contrat scientifique ? Après la puissance critique d'un Paul Feyerabend (1979), tout un pan de la philosophie, la pensée post-moderne empreinte de relativisme et de constructivisme social extrême, qualifie la méthode scientifique de mythe. Les faits ne seraient que des constructions sociales, les théories scientifiques seraient des narrations, les discussions scientifiques seraient de la rhétorique et des jeux d'alliances. La validité d'une théorie vaudrait pour beaucoup à des jeux de pouvoirs, beaucoup plus qu'à un réel rapport avec l'expérimentation sur le monde naturel. « La » méthode scientifique étant un mythe, il n'y aurait plus de connaissances universelles, mais des sciences atomisées selon les contextes idéologiques : science védique en Inde, science des Lumières en Occident, science féministe, science créationniste (celle de Morris et Gish, ou celle du Discovery Institute), science aryenne, science prolétarienne, sciences de l'écologisme radical, sciences situées, et dans la foulée, tout ce qui était qualifié de pseudo-sciences devient scientifique<sup>23</sup>.

Dire que la méthode scientifique est un mythe n'est pas fécond. Le qualificatif de mythe s'érige lui-même contre un fantasme d'une méthode scientifique idéalisée comme rigidifiée dans une norme formelle oublieuse des contraintes économiques et sociales

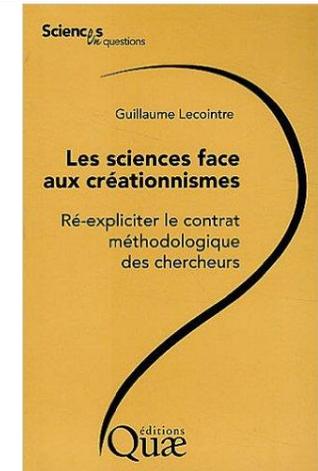
qui régissent la vie des laboratoires modernes. Nous n'en sommes plus là aujourd'hui (Bourdieu, 2001). Il faut échapper aux deux extrêmes, celui d'une norme épistémologique formelle et idéalisée qui confondrait « la science faite » et « la science en train de se faire », oublieuse des contraintes sociales du métier de chercheur (en fait, personne ne nie que les scientifiques subissent des pressions) et celui du relativisme qui nierait tout attendu d'ordre cognitif/épistémologique dans le métier, laissant celui-ci voguer au gré des besoins, aléas et tourments socio-politiques (en fait, on peut conserver à la science une « architecture mathématique », Bourdieu, 2001). Bien évidemment, ces contraintes économiques et sociales existent, mais ce n'est pas parce qu'elles existent qu'il n'y a pas de méthode scientifique, au moins sous son aspect contractuel. Le terme approprié est qu'il existe un contrat de méthode.

### Quels buts pour la collectivité scientifique ?

Le périmètre des sciences est donc un contrat. Mais pour quoi faire ? La profession des scientifiques a pour but collectif de produire des connaissances objectives sur le monde réel. Ce terme désigne des connaissances qui ont été corroborées par des équipes indépendantes. Cela signifie qu'après avoir été publiées, une première fois dans un journal spécialisé, les résultats et les affirmations qui en découlent seront testés par d'autres équipes, et qu'à terme, si leur fausseté n'a pas été démontrée, s'ils sont corroborés, ils entreront dans le champ des connaissances objectives. La reproductibilité des expériences est au cœur du dispositif collectif de validation des savoirs. La mémoire de l'eau ne fait pas partie du socle des connaissances objectives parce que personne n'a jamais reproduit les expériences de Jacques Benveniste et de son équipe, même si celles-ci ont été publiées (une fois) dans *Nature*.

Ce qui vient d'être dit est valide pour toutes les sciences, histoire, sociologie, psychologie comprises. En effet, toutes sont appelées à produire des discours ayant portée universelle parce qu'ils sont

vérifiables. Même si on n'expérimente pas en histoire, des observateurs indépendants peuvent procéder chacun à la maximisation de la cohérence des faits ou des traces et aboutir à l'abduction du même scénario historique. Il y a exigence de reproductibilité, comme pour les autres sciences (Prost, 1996 : 290 ; de Ricqlès, 2008). Cette vocation à la connaissance universellement disponible se réalise simplement à travers différents modes de raisonnements selon les particularismes scientifiques.



### QUESTIONS

1. Pourquoi Lecointre préfère-t-il parler de « contrat de méthode » plutôt que de méthode scientifique ?
2. Comment un savoir scientifique est-il validé selon Lecointre ?

