

THEORIE ET EXPERIENCE LA METHODE SCIENTIFIQUE

Quels sont les rapports entre les théories scientifiques et l'expérience ? Entre théories et observations des faits ? La théorie procède-t-elle de l'observation de la réalité, d'expériences ou a-t-elle une autre genèse ?

I) La connaissance scientifique repose-t-elle sur l'observation des faits ?

La méthode scientifique telle qu'on se la figure ou telle qu'un empirisme grossier la pense, comporte trois grands moments distincts.

1 - L'observation des faits. On commencerait par observer des faits, sans préjugés, objectivement, sans aucune idée préconçue. On tirerait de ses observations des faits des énoncés dits énoncés d'observation, des comptes-rendus des observations réalisées dans lesquels on exprime sous une forme claire ce qui a été observé. Ces énoncés d'observation sont singuliers parce qu'ils portent sur des observations singulières en elles-mêmes et sur des faits nécessairement singuliers. On n'observe pas une généralité, on la pense.

Ex : L'eau que je fais chauffer boue à 100 degré.
Ce monsieur qui est australien est totalement ivre.

2 - Construire sur la base des énoncés d'observation des lois ou des théories, en somme un discours ayant une portée générale, par un forme de raisonnement qu'on appelle l'induction. En quoi consiste l'induction? En la généralisation d'énoncés d'observations singuliers. Ce type de raisonnement consiste donc à passer de l'observation de quelques faits à l'affirmation selon laquelle tous les faits de même nature sont semblables à ceux observés. Ainsi passe-t-on d'une part des faits à une loi, et, d'autre part du singulier à l'universel. Pour le dire d'une manière rapide, l'induction consiste à généraliser ce qu'on a pu observer.

Seulement, comme on sait qu'il ne faut pas généraliser hâtivement, à partir de quelques cas seulement, on prend des précautions : on fait un grand nombre d'observations, on change les conditions de l'observation, on donne ainsi autant que possible un caractère non absolument singulier ou ponctuel à ce que l'on observe et qu'on va généraliser.

Ex : Toute eau pure que l'on fait chauffer bout à 100 degrés.

3 - Mais on pourrait se tromper, avoir généraliser à tort. Aussi faut-il vérifier que notre loi est vraie. Mais comment puisqu'on ne peut pas vérifier notre énoncé général en utilisant les énoncés d'observation d'où on est parti. Cela reviendrait à prouver que nous avons raison d'avoir telle idée parce que telle observation nous a suggérée cette idée.

Alors, il faut s'y prendre autrement : à partir de l'énoncé général, on va déduire un autre phénomène que celui qui a été observé, puis on va vérifier qu'effectivement il se

produit. Autrement dit, avec l'énoncé général, on va chercher à prévoir quelque chose et vérifier que cela se produit. La déduction sert donc ici de moyen de prévision (et non de prédiction) et c'est cette prévision qu'il va falloir observer pour vérifier qu'elle se produit réellement. on se dit donc que si notre énoncé explique quelque chose, alors il doit nous permettre de prévoir ce qui va se passer.

Ex : Si je dis, après des énoncés d'observation, que telle enzyme est responsable de la chute des feuilles des arbres, alors si j'injecte une forte dose de cette enzyme dans cet arbre, ces feuilles vont tomber.

Si ce qui est prévu se produit, alors on dira que cette observation expérimentale vérifie l'énoncé général, donc qu'il est vrai. Si la prévision est exacte, l'énoncé d'où je l'ai tiré par déduction est vrai.

Toute la question est là : est-ce vrai ? Mais plus encore, est-ce bien comme cela que progresse la science ?

Voyons d'abord si c'est vrai.

4 - Est-il légitime de généraliser ?

On peut observer que cette description de l'activité présente un mélange de raisonnement et d'observation : pour le raisonnement, on en observe deux, l'induction et la déduction et pour l'observation, d'abord l'observation objective du départ et ensuite les observations expérimentales destinées à confirmer l'induction.

Or, du point de vue du raisonnement seulement, on peut contester que les résultats obtenus de cette manière soient vrais pour la seule raison que le raisonnement inductif n'est pas fiable.

Dans la déduction, je passe d'énoncés universels, associés à un ou plusieurs énoncés singuliers à une conclusion qui est un énoncé singulier. C'est le cas du syllogisme par exemple. En ce qui la concerne, la conclusion est vraie si les points de départ le sont.

Or, les points de départ de la déduction sont obtenus par une induction, par la généralisation des énoncés d'observation singuliers. Donc, on passe d'énoncés singuliers à des énoncés universels. Or, dans ce cas, les énoncés de départ peuvent être vrais et le produit de l'induction faux, sans commettre de faute logique. Les énoncés d'observation peuvent être vrais et leur universalisation fausse. Et, le respect des règles de la logique ne peut rien empêcher.

Pourquoi ?

Parce que rien ne garantit que les phénomènes singuliers observés présentent nécessairement des caractéristiques nécessaires et universelles, donc universalisables à tous les phénomènes de même nature.

Parce que le raisonnement inductif ne peut donc en aucun cas être réduit à un jugement analytique qui tire les déterminations nécessaires d'une chose à partir de l'analyse a priori du concept de la chose. Ce n'est pas possible parce qu'on part ici toujours d'observations et pas d'un concept.

De sorte que l'induction n'est rien d'autre qu'une généralisation abusive d'énoncés singuliers.

Ex : Je peux observer que l'eau que l'on chauffe se dilate, on peut pas induction en tirer l'idée selon laquelle toute eau que l'on chauffe se dilate. Or, c'est faux : entre 0 et 4 degré, elle se contracte. Je peux observer que tous les cygnes que j'ai rencontré sont blancs et en induire qu'ils le sont tous par nature, donc universellement. Or, les cygnes australiens sont noirs et ce sont bien des cygnes! Et, dans les deux cas, il est clair qu'il n'était pas possible de s'assurer de la vérité des énoncés induits par l'analyse du cygne ou des effets de la chaleur sur l'eau sans aucune observation.

Conséquences : le point de départ de la déduction qui suit l'induction et qui est destinée à la recherche d'une observation qui confirmerait l'induction peut être faux. Par conséquent, tout ce que l'on pourra en tirer déductivement partira d'une proposition qui pouvant être fausse n'aura aucune valeur confirmatrice, même si ce qui est prévu se produit effectivement.

On pourrait objecter à cette analyse qu'après tout c'est excessif dans la mesure où bien des fois, on a procédé à des inductions qui n'ont jamais été démenties par la suite. On pourrait dire que quoiqu'elle ne soit pas sûre absolument, l'induction offre des résultats intéressants.

Seulement, comme le fait observer Hume, dire cela c'est tâcher d'établir que le raisonnement inductif est valable par un raisonnement. Or, quelle est la nature de ce raisonnement ? L'induction! En effet, dire que ce raisonnement est un type de raisonnement qui a fait ses preuves, qui a donné des résultats, cela revient à dire que l'on peut observer que cela marche souvent et généraliser ces observations. En somme, on veut établir que ce type de raisonnement est valable en l'employant, ce qui est un cercle vicieux : on suppose qu'il est valable pour établir qu'il l'est effectivement.

Faut-il donc être **sceptique** et admettre que s'il existe peut-être des objets qui puissent être connus, nous ne pouvons pas les connaître ?

Pourquoi ?

Parce qu'on ne peut pas compter sur la seule raison, sur la seule faculté de raisonner et de juger pour connaître les choses telles qu'elles sont. Pourquoi ? Certes, par le raisonnement déductif, nous pouvons former des discours valides, c'est-à-dire des discours dont les conclusions sont nécessaires compte tenu des points de départ. Des discours valides parce qu'ils sont respectueux des règles de la logique, donc qui sont logiquement nécessaires. Des discours universellement recevables par tous les esprits précisément parce qu'ils sont nécessaires d'un point de vue logique.

Mais le problème est que nous ne pouvons pas être sûrs qu'un raisonnement déductif valide est vrai, c'est-à-dire qu'il correspond à ce qui est effectivement, nécessairement et universellement. Nous ne le pouvons pas parce que la validité d'un discours, pas plus que l'évidence de ces conclusions, ne peuvent à elles seules garantir la vérité dans la mesure où il est possible qu'un discours valide soit faux. Fausseté que

l'observation de la réalité peut montrer, lorsque ce qui est observable ne correspond pas à ce qui a été conclu d'une manière parfaitement rigoureuse pourtant.

Seulement, il faut ajouter aussi que l'observation de la réalité ne nous délivre pas une connaissance de cette réalité, parce qu'on n'observe jamais que des choses singulières et que toute généralisation à partir de ces observations ne présente pas toutes les garanties espérées d'une connaissance certaine comme doit l'être la connaissance scientifique.

Il apparaît donc qu'on ne peut pas plus se contenter de raisonner ou de rechercher des idées évidentes pour connaître les choses telles qu'elles sont qu'on ne peut pour ce faire s'en remettre à la simple observation du monde sensible.

Mais, au lieu de céder au scepticisme, on peut se demander s'il ne serait pas possible de réconcilier le raisonnement et l'observation, d'articuler la validité des raisonnements et la singularité des observations de telle sorte que nos raisonnements valides soient mis à l'épreuve de l'observation, c'est-à-dire vérifiés non pas par de simples prédictions, des anticipations d'observations, mais par des expérimentations faites à partir des conclusions de nos raisonnements valides. Ne pourrait-on pas vérifier par des expériences appropriées les conclusions de nos raisonnements et ainsi la totalité de nos raisonnements ?

C'est précisément ce que se propose la connaissance scientifique lorsqu'elle n'est pas inductiviste, c'est-à-dire lorsqu'elle ne procède pas par généralisations d'énoncés d'observations singuliers, mais lorsqu'elle est dite expérimentale ou hypothético-déductive.

Comment dépassent-elles le problème posé par l'induction ? Est-il possible de vérifier par des expériences, des expérimentations des théories, des hypothèses théoriques ? Telles sont donc les deux questions auxquelles il nous faut répondre à présent.

II) Peut-on articuler la nécessité logique et les perceptions ? Les sciences expérimentales. La méthode hypothético-déductive.

La connaissance scientifique se présente comme un moyen de réconcilier le raisonnement et l'observation, la nécessité logique du raisonnement et l'expérience de telle sorte qu'il soit possible de dégager les déterminations réelles et nécessaires des objets, c'est-à-dire donc de telle sorte qu'il soit possible de les connaître.

Ce qui implique qu'on s'interroge d'abord sur leur méthode, ensuite sur la nature des résultats qu'elle obtient.

Pour commencer, quel est le point de départ des sciences expérimentales ? De quoi partent-elles ?

A) Les faits polémiques.

Il n'y a pas d'observation pure de faits bruts.

Le point de départ de la méthode inductive est supposée être l'observation objective des faits. Ce point de départ est à la fois impossible et stérile.

Impossible. Qu'est-ce qu'un fait ? A supposé que l'on parvienne à une observation pure, sans idée préconçue de la réalité, qu'observerait-on ? Le devenir du multiple, non pas des faits, mais une multiplicité d'événements emportés dans le cours du devenir. Pour une observation pure, aucun fait n'existe à proprement parler : rien n'aurait de sens pour une telle observation. Ce type d'exigence n'a donc aucun sens parce qu'un fait comme tel n'existe pas et donc ne s'observe pas.

Stérile. Qu'est-ce qu'un fait digne d'être observé ? Quand bien même on observerait de manière objective et que l'on puisse observer des faits, que faudrait-il observer, qu'est-ce qui serait digne de l'être, susceptible d'avoir un quelconque intérêt pour la connaissance ? On ne saurait quoi observer, donc on n'obtiendrait de ses observations rien qui puisse accroître notre connaissance.

Claude Bernard : "L'accumulation indéfinie d'expériences ne conduit à rien."

Qu'est-ce que tout cela signifie ? Qu'un fait, et un fait digne d'être observé, ne s'observe pas d'abord, mais se construit comme fait.

A savoir : un fait n'existe pas comme tel. Un fait est un produit intellectuel élaboré à partir d'un ensemble théorique qui rend possible un certain découpage du réel, qui dans le devenir du multiple isole des unités et qui surtout donne un sens à ces unités. Un fait est construit comme fait parce qu'il est isolé dans le devenir et interprété par une idée, une théorie, une proposition, une opinion même. Un fait, ça n'existe donc que dans notre tête : dans la réalité, il n'y a pas de faits, il n'y a que des événements bruts, sans sens, et emporté dans le devenir du multiple. Autrement dit : un fait brut n'existe pas, il se construit, il est élaboré ; ce qui suppose l'existence d'une théorie préalable à l'observation qui la rend possible. Et ils sont si construits que certains sont tellement sophistiqués qu'on a peine à voir en eux la part d'observation, de "réalité".

Notons que les faits sont des constructions intellectuelles non pas seulement pour les sciences, mais aussi pour le journalisme et dans la vie quotidienne.

Notons aussi et surtout que le propre de la construction scientifique des faits est qu'elle est toujours une **construction quantitative** : observer un phénomène en scientifique, c'est effectuer des mesures, c'est remplacer la saisie des qualités des choses par leur mesure. La physique moderne ou classique naît précisément à partir du moment où elle cesse d'être une physique des qualités pour être une physique mathématique, avec Galilée, Descartes et Newton notamment. C'est ce qu'il faut entendre par l'idée d'objectivité scientifique : privilégier la mesure à l'appréciation immédiate et sensorielle des phénomènes.

Rq : L'empirisme fait fausse route en préconisant une observation pure de toute idée préconçue, parce qu'il n'est pas possible d'observer la réalité sans en attendre

quelque chose, sans préjuger d'elle, sans avoir d'idées préconçues. Mais au lieu de vouloir faire comme si c'était quand même possible, au lieu de faire de l'objectivité, de la froideur, de la distance l'enjeu d'une conquête, au lieu donc de vouloir se débarrasser de ses préjugés, sous peine de ne plus rien pouvoir observer du tout, il faut en prendre conscience, il faut ne pas être dupe de ses propres attentes, il faut savoir qu'on ne peut observer les faits que parce qu'on a déjà notre idée de ce qu'ils sont.

Cf : Opinion : elle ne voit que ce qui la confirme et refuse de voir tout ce qui l'infirmes. C'est bien que l'opinion est à l'origine de l'observation du réel, d'une observation orientée, partielle et partiale, mais d'une observation.

Cf : La perception : on ne voit que ce que l'on sait. On ne voit pas ce qui se donne à voir, mais ce que l'on sait pouvoir voir dans ce qui se donne à voir.

Cf : Le langage : on ne voit, ne perçoit que ce qui peut être dit, ce pour quoi nous avons des mots. Tout ce que l'on ne peut pas nommer ne se voit pas au point que l'on peut aller jusqu'à penser que tout ce qui n'est pas nommable n'existe pas.

On ne peut observer la réalité qu'en fonction de conceptions de la réalité, qu'elles soient scientifiques ou non vraies ou fausses, plus ou moins confuses, plus ou moins élaborées, plus ou moins rigoureuses, qui dirigent, orientent l'observation de telle sorte qu'elles constituent des événements en faits. Ce sont elles qui vont nous indiquer ce qu'il faut observer, comment, où et dans quel sens. En créant des attentes, des anticipations, elles guident l'observation de certains éléments du réel dont on attend ou anticipe en fonction de ce que l'on sait ou croit savoir certaines choses. L'observation du réel nécessite une antériorité de la compréhension sur la perception. Ce n'est qu'à cette condition que l'observation du réel est possible. Un fait est donc quelque chose de théorique, il est imprégné de théorie : il est ce qui illustre une théorie que nous avons avant même de regarder quoi que ce soit.

Ce qui signifie que l'observation du réel est entièrement subordonnée à ce que l'on sait ou croit savoir de telle sorte que l'observation du réel varie d'un individu à l'autre en fonction de ce qu'ils savent, mais aussi d'une époque à l'autre en fonction des savoirs dominants à chaque époque. De sorte que certains événements seront par les uns tenus pour des faits et pas pour d'autres, de même que certains événements seront à certaines époques jugés digne d'intérêt et plus à d'autres, ou inversement.

Mais est-ce que cela ne revient pas à dire qu'il faut connaître le réel pour pouvoir le voir ? Pas exactement : il faut avoir son idée sur lui pour le voir, mais cela n'implique pas que cette idée soit vraie... Celui qui observe la réalité en fonction de ses opinions, l'observe grâce à elles, sans lesquelles il ne verrait rien, mais cela ne signifie pas que ses opinions sont vraies. Elles lui donnent la vue, mais elles ne sont pas vraies. De plus, elle lui donne une vue très partielle dans la mesure où, et c'est toujours le cas, on ne tend à voir que ce qui est en accord avec ce que l'on croit être la vérité et non ce qui infirme nos certitudes.

Mais ce n'est pas tout : que nous ne puissions voir et observer la réalité qu'à partir de conceptions préalables implique précisément que nous puissions aussi observer grâce

à ces conceptions des faits qui sont particuliers en cela qu'ils ne correspondent pas à ce qu'on attendait, à ce qu'on imaginait, à ce qu'on croyait. Et, dans ce cas, c'est précisément parce qu'ils ne correspondent pas à ce qu'on attendait qu'ils sont remarqués et qu'ils deviennent dignes d'intérêt.

Car, en effet, parmi tous les faits qu'une conception de la réalité permet d'observer, on peut toujours en distinguer de deux types : ceux qui correspondent à la conception que l'on a d'eux et ceux qui n'y correspondent pas, ceux qui démentent cette conception, et qui parce qu'ils la démentent sont quelquefois difficiles à voir et à reconnaître pour ce qu'ils sont, à savoir des démentis.

Paradoxe : on ne peut les observer que parce qu'ils ne correspondent pas à ce qu'on croyait, mais c'est précisément parce qu'ils ne correspondent pas à ce que l'on pense qu'on peut refuser de les voir et de les reconnaître pour ce qu'ils sont. On appelle ces faits qui démentent une attente : les faits polémiques (l'expression est de Bachelard). Polémiques parce qu'ils sont en conflit avec la théorie, qu'ils s'opposent à elle.

Ce qui signifie que la constitution d'un événement en fait polémique exige des conditions précises et contradictoires : avoir une bonne connaissance d'un ensemble théorique et par ailleurs être ouvert, disposé à admettre l'existence de faits qui invalident des connaissances parfois acquises au prix de nombreuses années de peine. Pour celui qui ne sait rien, rien ne peut faire problème : il n'y a jamais de problème pour l'ignorance, de même qu'il faut souvent déjà connaître quelque chose pour poser des questions. Mais celui qui a appris beaucoup de choses est menacé de ne pas voir ce qui le contredit parce qu'il ne voit plus la réalité que par ce qu'il sait. C'est le piège du dogmatisme qui lui aussi conduit à ne pas pouvoir poser de problème. C'est pour cette raison qu'on dit parfois qu'un scientifique est utile quand il est jeune, c'est-à-dire encore capable de détecter des faits polémiques et nuisibles quand il est vieux, c'est-à-dire lorsqu'il défend contre les autres ses propres découvertes ou ses connaissances.

Mais si un fait polémique contredit une théorie, ou, parce ce ne sont pas les faits qui contredisent la théorie, mais les énoncés d'observation des faits en question (une contradiction n'existe qu'entre des propositions), cela signifie qu'il pose un problème au sens strict du terme.

Ce qui signifie qu'il n'y a pas qu'en philosophie qu'on soulève des problèmes pour leur trouver des solutions : les scientifiques en font autant ! Est-ce à dire que la science et la philosophie s'apparentent ? Pas précisément, parce que les problèmes scientifiques se distinguent des problèmes philosophiques.

En quoi ?

Un problème philosophique ne se pose pas à partir d'une théorie et d'un énoncé d'observation, mais à partir de deux thèses incompatibles mais également possibles.

Exemples de constitution d'un événement comme fait et comme fait polémique.

- Au XVII^e siècle, la ville de Florence en Italie connaît une période de prospérité

économique qui se traduit par une croissance urbaine importante. On se met donc à construire de nouvelles maisons, notamment des Palais sur les hauteurs de la ville parce qu'il n'y a plus de place ailleurs. Or, à cette époque dans les Palais, on installait l'eau courante. Comme les nouvelles constructions sont relativement hautes par rapport au niveau des puits, on décide d'acheminer l'eau grâce à des pompes à vide. On fait le vide dans un tube plongé dans l'eau et l'eau remonte dans le tube au fur et à mesure qu'on y fait le vide. Un événement se produit : on ne parvient pas à faire monter l'eau dans les tubes dans lesquels on a fait le vide jusqu'en haut. **L'eau ne dépasse pas une hauteur de 10,33** au dessus du niveau de la réserve d'eau. C'est un simple événement, fâcheux pour les habitants des Palais, mais rien de plus.

Sauf que cet événement va devenir un fait digne d'observation. Pourquoi ? Parce qu'une fois écartée les idées selon lesquelles cela pourrait être du aux pompes, à la qualité de l'eau, à la ville de Florence ou à une malédiction, autant d'idées qui pourraient donner un sens à cet événement, il contredit un des principes de la physique de l'époque : "La nature a horreur du vide". Principe qui signifie que le vide est impossible, que dès qu'un vide se crée, il est immédiatement rempli par quelque chose. C'est à partir de ce principe qu'ont été conçues les pompes à vides et c'est encore lui qui inspire l'idée selon laquelle le vide fait dans les pompes aspirer l'eau dans les tubes.

En somme, cet événement ne devient un fait que parce qu'il entre en conflit avec la physique de l'époque, et de ce fait, cet événement est plus qu'un simple fait observable comme tel, il est aussi et surtout un fait polémique.

Cet événement sera constitué comme fait et comme fait polémique par **Toricelli**.

- Depuis l'Antiquité, on pensait que, lorsqu'un corps brûle, une certaine substance, le phlogistique, s'échappe de lui sous la forme d'une flamme et le chimiste **Stahl** (1660-1734) lui avait donné ce nom. **Stahl** pensait qu'un métal est composé d'une chaux et de phlogistique; la combustion serait une décomposition chimique : un métal qui se consume libère son phlogistique, reste une chaux. Les flammes étaient ainsi comprises comme la perte du phlogistique. En Octobre 1772, **Lavoisier** soumet un morceau de plomb à la chaleur et fait brûler le plomb. Or, il constate que le résidu, le plomb calciné, nommé chaud de plomb à l'époque, a augmenté de poids. Ce fait en contradiction avec la théorie du " phlogistique". Fait polémique puisque la combustion étant expliquée par une perte de quelque chose, on ne comprend pas comment les résidus de la combustion pourraient peser plus lourds que ce que pesait le plomb avant de le brûler.

- **Le Verrier**, astronome et mathématicien du XIX siècle observe que les orbites de Uranus et de Mercure ne sont pas conformes à ce qu'on prévoyait d'elles en fonction des lois de la mécanique de Newton. C'est un fait problématique, une observation qui fait problème, non en soi mais **par rapport à** une théorie existante. En elle-même, la trajectoire de ces planètes n'est conforme à aucune théorie.

Ce sont là des exemples simples de constitutions d'événements en faits et en faits polémiques dont on voit bien qu'ils dépendent des théories qui prévalaient à l'époque beaucoup plus que des observations ponctuelles à partir desquelles ils ont été construits. En l'absence de ces théories, ces événements n'auraient pas été considérés comme dignes d'être observés, ils n'auraient peut-être même pas eu de sens du tout.

B) Imaginer une hypothèse

Une fois le fait polémique constitué, donc une fois le problème posé, reste à le résoudre. Comment ? De deux choses l'une : puisqu'un énoncé d'observation est en contradiction avec une théorie, ou bien l'énoncé d'observation est faux, c'est-à-dire mal construit, ou bien c'est la théorie qui est fautive, qui ne résiste pas à l'épreuve des faits qu'elle permet pourtant de construire.

Dans les deux cas, il convient de concevoir une hypothèse par laquelle résoudre le problème, c'est-à-dire par laquelle on proposera une explication du fait qu'il est impossible d'expliquer.

Mais, proposer une solution, c'est d'abord en imaginer une. Imaginer une solution, c'est proposer une hypothèse.

Qu'est-ce qu'une hypothèse ? C'est une conjecture rationnelle : une construction intellectuelle, purement gratuite dont l'intérêt est qu'elle **pourrait expliquer** le fait polémique: soit en proposant une nouvelle théorie, soit en rendant compatible la théorie admise avec l'énoncé d'observation du fait polémique.

Une hypothèse est donc une invention pure et simple qui ne doit rien aux faits. A ce titre, la formation d'une hypothèse n'obéit à aucune méthode précise et infaillible : elle est l'œuvre de l'imagination. Ce qui indique combien l'idée selon laquelle le scientifique doit rester objectif est éloignée de la réalité : il doit au contraire, le moment venu et tout en sachant quelle fonction et quelle valeur accorder à cette activité, laisser travailler son imagination.

Ce qui signifie bien entendu qu'il y a parmi l'ensemble des choses imaginées beaucoup de déchets, d'hypothèses avortées, abandonnées... L'histoire des sciences ne les expose pas, comme les artistes n'exposent pas leurs échecs...

Rq: S'il y a lieu de parler de génie en science, c'est à ce sujet : concevoir une explication qui soit à la fois rationnelle et purement fantaisiste et cela sans le secours d'aucune règle, d'aucune méthode peut être interprété, lorsque cette entreprise réussit, comme de l'ordre du génie, c'est-à-dire d'une aptitude dont on ne peut rendre compte à réussir une chose en l'absence de toute règle connue.

Attention toutefois : si toutes les explications possibles et imaginables peuvent être envisagées à titre d'hypothèses, toutes ne peuvent pas être tenues pour des hypothèses recevables d'un point de vue scientifique. Une hypothèse n'a de valeur scientifique que si elle répond à certaines conditions :

- il faut que l'hypothèse, lorsqu'elle consiste en une nouvelle théorie, explique non seulement le fait polémique, mais aussi d'autres faits, à commencer par ceux que la théorie mise en défaut expliquait. Elle doit être la plus **couvrante** possible.
- **Elle doit être testable expérimentalement**, c'est-à-dire susceptible d'être mise à l'épreuve par une expérience, une expérimentation. Si elle ne peut pas être testée, elle n'est pas recevable, ce qui ne signifie pas nécessairement qu'elle est fautive ! Ainsi, si par hypothèse, nous posons l'existence de Dieu, cette hypothèse n'étant pas testable

dans la mesure où Dieu n'est pas l'objet d'une expérimentation possible, elle n'est pas recevable en science. De même, l'hypothèse selon laquelle l'univers dans son ensemble se déplace vers l'ouest à la vitesse de 2000 km/heure n'est pas recevable parce que ce n'est pas testable.

Ce qui signifie que les connaissances scientifiques ne peuvent pas s'étendre au-delà du testable, c'est-à-dire de l'objet d'une expérience possible, sachant que le champ des hypothèses testables est d'extension variable : de nouvelles techniques permettent de tester des hypothèses qui sans elles n'étaient pas recevables en science. Ainsi le télescope Hubble a-t-il permis de tester des hypothèses qui ne l'étaient pas en astronomie. Toutefois on ne peut pas compter sur une extension indéfinie et sans limite du champ du testable, ce qui implique que la science ne peut pas, sans se renier, se prononcer sur ce qui ne saurait être l'objet d'une expérimentation.

- **Il faut que l'hypothèse soit falsifiable.** Ce terme que l'on doit à Karl Popper signifie que l'hypothèse inventée n'est valable que si elle prend le risque d'être falsifiée, c'est-à-dire d'être fautive ! Pourquoi ? Parce qu'une hypothèse ou en général une proposition qui ne pourrait pas être fautive, qui serait toujours vraie ne nous apprendrait rien de la réalité et donc ne nous en donnerait aucune connaissance. Ainsi, dire : "Si tu joues aux courses demain, tu as une chance de gagner." est une proposition qui quoi qu'il arrive est vraie, et puisqu'elle l'est quoiqu'il arrive, elle ne nous apprend rien sur ce qui arrivera, sur la réalité. Idem pour : " Si demain il ne pleut pas, il fera beau." L'infalsifiabilité de bien des énoncés fait le bonheur des astrologues et des météorologues...

Des exemples d'inventions d'hypothèses :

- On peut comme **Claude Bernard** concevoir une hypothèse par analogie. Il travaillait sur la nutrition chez les animaux et particulièrement sur la consommation de sucre. Le fait polémique dont il part est l'incompatibilité entre l'observation selon laquelle le taux de sucre dans le sang est constant et celle selon laquelle les apports en sucre sont irréguliers et discontinus. La constance du taux est d'autant plus incompréhensible que le sucre passe dans le sang dès qu'il est dans l'estomac.
Or, il sait que les plantes stockent le sucre sous une forme chimiquement modifiée : l'amidon. Il va donc supposer que les animaux en font autant : qu'ils transforment le sucre en une autre substance qui est à nouveau transformée en sucre lorsque le corps en réclame. Reste à découvrir en quoi il est transformé et quel est l'organe qui opère cette transformation.
- L'hypothèse de **Toricelli**. Pour expliquer que l'eau ne monte pas dans les pompes à vide au-delà de 10,33 m, Toricelli pose par hypothèse que l'eau n'est pas aspirée par le vide dans les pompes, mais au contraire chassée ou poussée à l'intérieur des pompes par la pression exercée par l'air à la surface des puits dans lesquels sont plongés les pompes. Il fait donc l'hypothèse, dont il faut saisir le caractère incongru, voire délirant pour le sens commun, selon laquelle l'air qui nous entoure, que nous respirons, à travers lequel nous passons et voyons est pesant.

" En quoi donc a consisté la découverte de Torricelli . Il faut comprendre qu'elle a été une invention. Torricelli a introduit dans la suite des phénomènes , l'antécédent que l'expérience n'a pas fourni : il a supposé (activité de l'esprit) que l'atmosphère forme au-dessus de la surface terrestre une colonne d'un poids déterminé dont la pression sur les corps placée à cette surface s'exerçait exactement comme celle des corps solides ou liquides. Cette invention est un acte rationnel."

L. Brunschvicg. *L'expérience humaine et la causalité physique.*

Mais en quoi cette hypothèse explique-t-elle que l'eau ne dépasse pas les 10.33 m ? Faire le vide dans une pompe à vide reviendrait à supprimer cette pression de l'air par la disparition de l'air, de sorte que l'air qui pèse sur la surface de l'eau du puits repousserait l'eau dans les pompes jusqu'à ce que la pression de l'eau dans la pompe devienne égale à celle de l'air, égalité qui apparaîtrait vers les 10.33 de hauteur d'eau.

- **Le Verrier** de son côté ne va pas proposer comme explication du fait polémique une autre théorie que celle par rapport à laquelle le fait polémique est constitué, la physique de **Newton**. Au lieu de cela, il va supposer que les anomalies observées dans la trajectoire **d'Uranus** sont causées par une planète encore inconnue : **Neptune**, et que celle que **Mercure** sont dues à la présence d'une autre planète inconnue : **Vulcain**. Ces planètes, par leur masse, feraient dévier la trajectoire des deux autres. De cette manière, **Le Verrier** espère rendre compatible les faits polémiques avec la physique de **Newton**.

Mais une hypothèse n'est pas une explication, elle n'est qu'une explication possible. Reste à la tester.

C) Tester expérimentalement l'hypothèse

Comment savoir si l'hypothèse est vraie ou non, si l'explication est la bonne ou pas ? Il faut la tester par une expérience.

Qu'est-ce qu'une expérience scientifique ?

A la différence des observations, qui elles sont effectuées en fonction explicitement ou non de théorie, les expérimentations sont elles effectuées en fonction des hypothèses. Il ne s'agit donc pas d'observer le monde par elles, il s'agit de les mettre à l'épreuve parce que si les théories sont admises encore, les hypothèses ne sont encore que supposées. Expérimenter n'est donc pas chercher des preuves, mais mettre une hypothèse à l'épreuve, c'est-à-dire non pas chercher ce qui la confirme, mais ce qui pourrait la réfuter de telle sorte que si elle résiste à l'épreuve, on pourra la penser vérifiée.

Ce qui signifie que tester expérimentalement une hypothèse, c'est non pas simplement observer la réalité, mais l'interroger, lui poser des questions : lui demander si ce qu'on suppose d'elle est effectif. Cette métaphore est empruntée à la préface de la deuxième édition de *La Critique de la Raison Pure* Kant.

Qu'est-ce que cela signifie ? Qu'expérimenter n'est pas observer, mais provoquer

délibérément des faits observables ou à défaut, mettre sciemment en place les conditions d'une observation qui n'a jamais été faite. Cela, parce qu'on aperçoit ou pas dans la réalité que ce qu'on s'attend à y voir.

Tester, mais pour quoi au juste ?

L'expérimentation a pour but de corroborer ou d'infirmer une hypothèse et donc de permettre la transformation, si elle est positive de l'hypothèse en théorie ou en loi de la nature. Une loi et une théorie sont des énoncés universels (à la différence des énoncés d'observation qui sont singuliers) qui affirment le caractère nécessaire d'une propriété ou d'une relation. Les lois et théories scientifiques ainsi obtenues peuvent donc être tenues pour des connaissances au sens strict.

Comment procéder à l'expérimentation ?

On ne peut pas employer les faits polémiques pour tester l'hypothèse : puisque c'est pour eux qu'elle a été conçue, il va de soi qu'ils ne peuvent pas la contredire. Or, l'enjeu de l'expérimentation n'est pas de lui trouver des preuves, mais de la mettre à l'épreuve, c'est-à-dire d'essayer de la mettre en défaut. Expérimenter, c'est tâcher de montrer que l'hypothèse est fautive en espérant qu'elle résiste à l'épreuve, ce qui vaudrait comme confirmation de sa pertinence.

Alors il faut s'appuyer sur d'autres observations, une autre méthode. Et si on appelle la méthode des sciences expérimentales méthode hypothético-déductive, c'est parce qu'elle procède à des déductions à partir de l'hypothèse.

A savoir :

On pose l'hypothèse comme point de départ d'un raisonnement déductif de telle sorte qu'on tire d'elle des conséquences telles que **si** l'hypothèse est vraie, les conséquences le sont aussi. Parmi l'ensemble des conséquences qu'on peut logiquement tirer d'elle, on trouve bien sûr les faits polémiques, mais aussi une série d'autres conséquences plus ou moins directes, mais dont la vérité éventuelle dépend de celle de l'hypothèse.

Ce qui importe, c'est de parvenir à une conséquence qui puisse faire l'objet d'une expérimentation, c'est-à-dire qui soit techniquement et financièrement testable. A savoir une conséquence qui puisse correspondre à un fait observable moyennant la mise en œuvre de moyens appropriés ou qui puisse être provoqué expérimentalement.

Ainsi, si on suppose l'hypothèse H, on peut en tirer les implications logiques a, b, c, et si c conséquence indirecte de H est l'objet d'une expérimentation possible, on va pouvoir tester cette hypothèse.

Dès lors, de deux choses l'une : ou bien ce qui est déductivement attendu est observé ou bien ce à quoi on s'attendait compte tenu de l'hypothèse ne se produit pas. Dans le premier cas, on dira que l'expérimentation corrobore l'hypothèse et dans l'autre cas, qu'elle l'infirme.

Des exemples d'expérimentations :

L'hypothèse de Toricelli selon laquelle il existe une pression atmosphérique qui pousse

l'eau dans les pompes à vide et qui parce qu'elle n'est pas infinie ne la repousse que jusqu'à une hauteur égale à 10.33 m doit être testée.

Comment ? Pour le faire, Toricelli va déduire de cette hypothèse qu'un phénomène comparable doit se produire avec tous les liquides et donc avec du mercure qui est un métal. Il plonge un tube en verre dans une cure remplie de mercure, le laisse s'en remplir, bouche une de ses extrémités et la soulève hors du mercure en veillant à ce que l'autre bout du tube reste plongé dans la cuve. Son hypothèse qui affirme l'existence d'une pression atmosphérique et donc que le vide est possible puisqu'il n'aspire pas l'eau dans les pompes à vide implique que le haut du tube en verre se vide de son mercure, ce qui se produit en effet : le niveau du mercure s'établit à une hauteur voisine de 76 cm dans le tube, le reste étant constitué de vide.

L'expérimentation semble ainsi confirmer son hypothèse.

Toutefois, le défaut de cette épreuve expérimentale est qu'elle est très proche du fait polémique de sorte qu'on pourrait craindre un cercle : on prouverait qu'on a raison parce qu'on ne peut pas avoir tort.

Mais on ne va pas en rester à ce test : **Pascal** va mettre en œuvre une autre épreuve expérimentale. De l'hypothèse d'une pression atmosphérique, il déduit que la pression de l'air doit varier en fonction de la colonne d'air qui se trouve à la verticale du lieu sur lequel elle s'exerce, et donc qu'elle doit être plus forte près du niveau de la mer qu'en altitude. La pression de l'air étant finie en effet, cela implique que l'atmosphère est de dimension finie et donc que la couche d'atmosphère qui nous pèse sur la tête doit être plus ou moins épaisse selon qu'on se trouve au sommet d'une montagne ou à son pied. Or, cette conséquence est testable. Pour ce faire, il va envoyer son beau frère faire deux mesures de la hauteur d'une colonne de mercure dans un tube en verre, comme le faisait Toricelli, mais une mesure sera faite au pied du Puy de Dôme, l'autre à son sommet. Si la déduction est correcte, on doit observer que la colonne de mercure doit être plus courte au sommet qu'en bas puisqu'au sommet la colonne d'air est plus courte, donc moins pesante, donc moins capable de repousser le mercure dans le tube qu'en bas. Et c'est en effet ce qu'on observe : la différence n'est pas très grande, mais elle est.

Le Verrier à partir de l'observation des anomalies dans les trajectoires d'Uranus et de Mercure, au lieu d'en tirer une réfutation de la mécanique de Newton, a supposé qu'elles s'expliquaient pas la présence de deux planètes encore inconnues : Neptune et Vulcain. A partir de cette hypothèse, il détermine par le calcul, en s'appuyant à la fois sur les lois de la physique de Newton et sur les observations des anomalies, la masse, la position et la trajectoire des deux planètes qu'il suppose. Ces calculs seront repris et corrigés par un astronome : Le Gall qui ensuite braquera un télescope là où Neptune devait se trouver compte tenu des calculs, et il la trouve en effet. Hypothèse confirmée. En revanche, pour Vulcain, rien à faire, cette planète est introuvable. Car cette fois, c'est la physique de Newton qui est en défaut : autant elle se trouve confirmée par la découverte de Neptune, autant elle est mise en défaut en ce qui concerne Mercure, dont les anomalies de trajectoires ne seront expliquées que par la théorie de la relativité générale de Einstein : au voisinage des corps massifs comme l'est le soleil, les lois de Newton n'expliquent pas le comportement des corps.

On le voit, dans le premier cas , l'expérimentation conduit de deux manières différentes

à tenir l'hypothèse de Torricelli comme fondée et donc comme une authentique connaissance tandis que dans le second cas, sur les deux hypothèses et dans le même cadre théorique, on aboutit pour la première à une confirmation et à une infirmation pour la seconde. Ce qui nous amène à nous demander si l'expérimentation, même couronnée de succès **vérifie au sens de rendre vrai** les hypothèses et donc les lois et théories qu'on en tire puisque le même type d'hypothèse avec la même théorie est tantôt confirmé, tantôt infirmé.

III) Peut-on dire qu'une hypothèse est vérifiée ? La question de la vérité des sciences

Est-ce qu'on a le droit de dire que l'hypothèse et donc la loi ou la théorie qu'elle devient alors est vraie lorsqu'elle prévoit ce qui sera expérimenté, lorsqu'elle n'est donc pas infirmée par les tests expérimentaux ?

On pourrait penser que c'est le cas, si l'erreur qu'est Vulcain ne nous forçait pas à réfléchir.

Mais il y a plus : si l'on soutient que les hypothèses sont vérifiées et donc que les lois et théories sont vraies au sens où elles nous délivreraient une indiscutable connaissance des choses et relations dont elles parlent, alors comment expliquer qu'il existe une histoire des sciences, c'est-à-dire une histoire des théories scientifiques ? En effet, une histoire des théories scientifiques est incompatible avec l'idée selon laquelle les théories sont vraies absolument parlant.

Pourquoi ? Parce l'histoire des sciences n'est pas une succession de progrès, une accumulation progressive de connaissances, mais une série de ruptures épistémologiques ou théorique, c'est-à-dire de modifications radicales des théories explicatives. A chaque rupture, de nouvelles théories viennent en remplacer d'autres qu'on abandonne purement et simplement. Or, les théories qu'on abandonne avaient en leur faveur un ensemble souvent considérable d'expérimentations en leur faveur, mais elles ont aussi rencontré des faits polémiques qu'on n'a pas pu expliquer autrement que par de nouvelles lois et de nouvelles théories. Donc, puisqu'on abandonne des théories, c'est qu'on ne peut pas les tenir pour vrai au sens strict, c'est-à-dire pour des connaissances indiscutables de la réalité. Peut-on alors soutenir que les dernières sont elles enfin vraies ? Non, ce serait croire que nous sommes à une époque historique qui aurait l'étonnant privilège de ne pas être réfutable, ce qui est très improbable... de nouvelles ruptures sont à prévoir ou à craindre.

Soit, mais opposer l'histoire des sciences à l'idée selon laquelle les hypothèses et donc les lois ne sont pas vérifiées et même ne sont pas vérifiables, c'est s'opposer qu'un fait à cette idée. Tâchons de voir comment on peut l'expliquer et la justifier.

A) En quoi l'expérience ne valide-t-elle ni une hypothèse, ni une loi ?

Qu'il soit impossible de dire qu'une hypothèse est vérifiée ou prouvée par une expérience est une des thèses de Popper.

Il ne considère comme correct et valable que le raisonnement suivant : "Si une hypothèse est vraie, une conséquence observable tirée de l'hypothèse l'est aussi. Mais, si

les faits montrent que cette conséquence n'est pas vraie (la conséquence attendue ne s'observe pas), alors l'hypothèse est fausse".

Autrement dit, on ne peut considérer comme vrai et certain, prouvé, que le discours suivant : "Telle hypothèse est fausse, ne rend pas compte de la réalité, de la nature ou structure de tel phénomène". Une expérience ne dit jamais oui, elle ne dit que non.

Est contestable en revanche le raisonnement suivant : "Telle théorie ou telle loi est vraie car vérifiée, prouvée par l'expérience "vérificatrice", car si l'hypothèse est vraie, I l'est aussi ; or, comme les faits le montrent, I est vraie donc H l'est aussi".

Pourquoi ce refus de valider ce second raisonnement ?

La raison pour laquelle on ne peut pas considérer qu'une loi est "prouvée" par l'expérience est que la conséquence déduite de l'hypothèse peut fort bien être logiquement, correctement déduite sans qu'il y ait un lien réel entre elles. Une déduction correcte n'est pas nécessairement conforme à la réalité : les liens déductifs entre des propositions ne reproduisent pas nécessairement et encore moins *a priori* les rapports d'appartenance ou de causalité réels.

En d'autres termes, la conséquence qu'on déduit de l'hypothèse pourrait aussi bien être dérivée d'une autre hypothèse. En somme, nous pouvons revêtir le réel de nombreux habits, le penser selon d'autres concepts qui s'exprimeront dans d'autres hypothèses (ce que nous montrait déjà l'histoire des sciences : elle est une histoire des théories, des lois, donc des explications applicables aux mêmes phénomènes).

"Si l'on trouve une pierre chaude sans savoir la cause de la chaleur, celui-là serait-il tenu en avoir trouvé la véritable (cause) qui raisonnerait de la sorte : présupposons que cette pierre ait été mise dans un grand feu, dont on l'ait retirée depuis peu de temps; donc cette pierre est encore chaude : or, elle est chaude; par conséquent elle a été mise au feu ? Il faudrait pour cela que le feu fût l'unique cause de chaleur; mais comme elle peut procéder du soleil ou de la friction, sa conséquence serait sans force. Car une même cause peut produire plusieurs effets différents, un même effet peut être produit par plusieurs causes différentes..."

PASCAL *Correspondance avec le père Noël*

Il serait donc absurde de dire que le soleil est la cause véritable de l'échauffement de la pierre. Il est donc aussi absurde de dire que telle explication exprimée par une loi est la vraie cause du phénomène. La loi exprime une explication qui n'est finalement jamais que possible parmi d'autres (qui ont peut-être plus de valeur). Sans qu'aucune des explications qui conviendrait soit plus vraie qu'une autre. A quoi s'ajoute que nous ne les connaissons pas toutes !

Mais, si on admet qu'il n'est pas possible de dire que les lois et théories sont vraies, peut-on logiquement dire qu'elles puissent être réfutables ? Si elles ne sont pas vérifiées, peuvent-elles être vraiment infirmées ?

B) Peut-on dire avec certitude qu'une loi est fausse car réfutée par

l'expérience ?

Nous avons vu avec Popper qu'une loi ne pouvait être vérifiée par l'expérience (une ou plusieurs expériences) mais qu'une expérience suffisait à prouver qu'elle était fausse car falsifiée, réfutée par l'expérience. Mais, si l'on ne peut pas dire vraie une loi, quel sens y a-t-il à la dire fausse ? Peut-on légitimement considérer qu'une expérience, un cas particulier, est en mesure d'invalider une théorie, une loi universelle ?

Pour un falsificationniste comme Popper (est appelé falsificationniste celui qui s'efforce de falsifier une loi ou une théorie par l'expérience et qui fait ainsi progresser nos connaissances par élimination des théories ou lois reconnues comme fausses, comme inadéquates au réel dont elles prétendent rendre compte, donner une sorte qu'équivalent au niveau des concepts, de la re-présentation), le but de l'activité scientifique consiste à s'efforcer de falsifier des théories par des expérimentations qui les infirment, les falsifie, donc en établissant comme vrais des énoncés d'observation qui les contredisent.

Or, cette thèse falsificationniste souffre du fait que les énoncés d'observation dépendent d'une théorie (cf. ce qui a été montré plus haut : il n'y a pas de faits purs, d'observations naïves qui ne soient pénétrés, guidés par la théorie, qui ne présupposent une théorie qui les déterminent, les informent, les constituent). De ce fait, ils sont **faillibles**, c'est-à-dire faux dès lors qu'ils reposent sur une théorie fausse. Si on reconnaît que les théories peuvent être fausses, alors il faut admettre que les énoncés d'observation peuvent l'être aussi puisqu'ils ne sont possibles que par elles !

Si je dis que tel éclair au cours d'un orage est l'expression de la colère de Zeus, je forme un énoncé d'observation qui repose sur une "théorie" qu'on est en droit de juger fausse.

Or, le falsificationnisme n'est valable que si tous les énoncés d'observation sont vrais. En effet, si l'on disposait d'énoncés d'observation qui contredisaient une hypothèse et qui seraient parfaitement vrais, alors on pourrait en déduire logiquement que l'hypothèse est fausse. Ce raisonnement est irrécusable, mais à condition que nous disposions d'énoncés d'observation parfaitement sûrs ou vrais. Or, cela ne se produit jamais : tous les énoncés d'observation sont faillibles.

Quelle conséquence ? Si les énoncés d'observation sont faillibles, alors comment soutenir qu'ils puissent réfuter une hypothèse ?

Un exemple emprunté à l'histoire des sciences : Au temps de Copernic, (avant l'invention du télescope), l'on observa avec soin la taille de Vénus. L'énoncé d'observation : "Vénus, vue de la terre, ne change pas de taille de façon notable au cours de l'année." était généralement accepté par tous les astronomes.

Or, une des conséquences logiques et directes de la théorie héliocentrique de Copernic était que depuis la Terre, la taille apparente de Vénus devait varier.

Par conséquent, selon le principe de falsification, la théorie héliocentrique s'en trouvait réfutée par cette observation en parfaite contradiction avec la théorie.

Pourtant, cette théorie a résisté à cette falsification. Mais surtout, l'énoncé d'observation qui la réfutait est aujourd'hui considéré comme faux. Pourquoi ? Parce qu'il se fonde sur le présupposé théorique que l'oeil nu évalue correctement la dimension de

petites sources lumineuses. Or, nous disposons aujourd'hui d'une explication théorique qui nous dit que l'oeil se trompe en évaluant la dimension des petites sources de lumière et qu'il faut donc lui préférer les observations au télescope. Et, ces dernières indiquent que la taille apparente de Vénus varie considérablement au cours de l'année. Cet exemple illustre clairement la dépendance des énoncés d'observation par rapport à la théorie, ici celle selon laquelle l'œil est capable d'une évaluation correcte de la taille des objets lumineux de petites tailles, et, par conséquent, leur caractère faillible.

En somme, si un énoncé universel (une loi) ou une série de ces énoncés (une théorie) entre en conflit avec un énoncé d'observation, il est possible que ce soit cet énoncé qui soit fautif. Bref, il n'existe pas de falsifications concluantes et l'histoire des sciences abonde en exemple de rejets d'énoncés d'observation et en maintien des théories avec lesquelles ils entrent en conflit.

Plus généralement, un fait ne peut ni confirmer ni invalider un énoncé universel.

C) Un énoncé scientifique n'est ni vrai ni faux, il a seulement un certain degré de probabilité.

On parlera, à propos des lois ou théories, de probabilités (Idée que l'on doit à Carnap) ou, si l'on veut **de jeu ou de pari**. Les jeux ou les paris sont à l'origine des recherches mathématiques sur les probabilités. Si nous voulons déterminer s'il y a un lien entre la cause ou la structure supposées d'un phénomène et l'effet qu'on en déduit, c'est-à-dire le phénomène lui-même, nous ferons un essai de confirmation. Si cet essai est positif, il acquiert un certain poids et la théorie ou la loi qu'on essaie de confirmer également - un poids d'autant plus grand que le nombre d'essais ou d'expériences est élevé et favorable. On ne parle donc plus du tout de vrai ou de faux, mais de probabilité : il est plus ou moins probable qu'une théorie propose une explication qui correspond à la réalité.

" Une mise (un pari) ne peut être un énoncé vrai (ou faux); on peut la corriger si de nouvelles expériences l'exigent. Une mise peut être la plus favorable par rapport à un certain nombre d'expériences mais perdre cette propriété avec l'élargissement de la base expérimentale; (de nouveaux faits problématiques, de nouveaux instruments d'observation...obligent à revoir sa mise, c'est-à-dire son hypothèse) c'est pourquoi il n'y a aucune contradiction dans la méthode des mises."

Reichenbach, *Causalité et induction*.

Et c'est aussi pourquoi on ne peut parler de vérité ou de fausseté en science. La science n'a ni le projet ni les moyens de découvrir une quelconque vérité au sujet de la structure profonde du réel. Ainsi, l'on parlera non plus de vérité ou de fausseté mais de degré de corroboration d'une loi ou d'une théorie.

Comment mesurer le degré de corroboration ?

par la sévérité et la diversité des tests que subit la l'hypothèse ou la loi supposée, c'est-à-

dire par l'effet de la malveillance de la communauté scientifique à l'égard de toutes les nouveautés théoriques.

par la discussion critique de la loi par rapport à la manière dont elle résout des problèmes. Elle a de la valeur si elle explique un grand nombre de phénomènes avec un minimum de moyens (la simplicité de la loi est un avantage et un atout).

par un bilan comparatif des théories pour un même domaine, leur capacité respective à résoudre les problèmes. Comparaison de la fécondité respective des théories en conflit.

Ce sont ces raisons objectives qui feront la différence entre les différentes théories expliquant une même catégorie de phénomènes. Une théorie, une loi, une hypothèse peuvent donc avoir plus de valeur que d'autres mais elles ne sont ni plus vraies, ni moins vraies, et même elles ne sont ni vraies ni fausses. En somme les sciences ne nous permettent pas de connaître authentiquement la réalité, elles ne peuvent que conjecturer ce qu'elle est parce que le discours scientifique n'est valable que jusqu'à plus ample informé.