

## 1.4.2 Critère de vérité scientifique : l'examen contradictoire

Qu'est-ce qui garantit que la nature suit toujours la *règle de stabilité* ? Rien, c'est un pari que l'homme fait, celui d'avoir deviné une règle naturelle d'évolution ; il a postulé - par induction à partir de cas particuliers - que cette règle n'a pas d'exception, en se promettant de la modifier s'il en trouve une ou s'il découvre le moindre contre-exemple.

### 1.4.2.1 La preuve de vérité est remplacée par l'absence de preuve de fausseté

#### La vérité-consensus

Une loi de la nature ainsi définie n'a pas besoin de preuve théorique ou expérimentale pour être considérée comme toujours vraie : elle l'est *par définition*. La charge de la preuve de vérité est inversée : pour que la loi proposée soit fausse, il suffit *d'un seul* contre-exemple d'évolution ou de l'imprécision significative *d'une seule* prédiction.

- Cette doctrine de la vérité a été proposée par Kant dans [B235] §4 pages 43-44 : « La mathématique pure et la science pure de la nature [...] contiennent des propositions qui sont universellement reconnues, les unes apodictiquement, certaines par la seule raison, les autres par le consentement universel que fait naître l'expérience et comme néanmoins indépendantes de l'expérience. »

[La vérité par consensus, notamment celle des lois de la nature, est aujourd'hui universellement reconnue, même si elle doit être provisoire.]

*Exemple du caractère provisoire des lois physiques : le mouvement des planètes*  
Après les tables de Ptolémée, il y a eu les lois de Kepler, puis leur démonstration théorique par les lois de Newton, puis la limitation due aux perturbations chaotiques de Henri Poincaré, puis l'explication des anomalies de Mercure par la Relativité générale d'Einstein : chaque fois, on a amélioré la précision des trajectoires et on a considéré comme réelles les représentations des astres vus.

- Nom actuel de cette doctrine : « Rationalisme critique de Karl Popper » [B236].

#### Une vérité scientifique est toujours provisoire

Quelle que soit son origine, une loi est donc réputée vraie jusqu'à ce que des personnes habilitées à en juger la véracité en aient trouvé un défaut : la vérité des scientifiques d'aujourd'hui est une vérité par consensus de non-fausseté, personne n'ayant trouvé de preuve théorique ou expérimentale de fausseté ou d'imprécision.

En pratique, une nouvelle loi est publiée par son auteur avec un texte justificatif. Ce texte est examiné par des gens supposés compétents : le comité de lecture de la publication qui a reçu le texte, puis les lecteurs de cette publication. Ces derniers cherchent à reproduire les résultats et/ou à valider les démonstrations déductives. Tant que ces vérifications n'ont pas eu lieu, la loi proposée n'est qu'une proposition, une conjecture.

En cas de désaccord, un dialogue et des tests contradictoires cherchent à conforter, déconforter ou modifier le texte proposé.

### Origine de cette manière d'établir la vérité d'une loi scientifique

L'idée de remplacer les preuves expérimentales de vérité d'un texte, impossibles à satisfaire pour tous les cas possibles, par une preuve unique d'erreur, a été formulée en 1781 par Emmanuel Kant, dans la *Critique de la raison pure* page 650, où il écrit :

« ...si même une seule et unique conséquence fautive peut être tirée d'une proposition, cette proposition est fautive. »

Cette idée a été reprise par Karl Popper dans sa doctrine, décrite en français par Renée Bouveresse en 1978 dans *Karl Popper ou le rationalisme critique* ; elle est appliquée de nos jours par tous les scientifiques.

### *Conclusion*

**Une loi scientifique n'a pas d'exception : elle est toujours vraie par définition.**

### L'objection de la variabilité du vivant

Mais une objection évidente apparaît : comment définir la vérité dans une science du vivant comme la médecine où « chaque patient est un cas particulier » ?

Le problème vient de la complexité des phénomènes du vivant.

Exemple : la transmission d'excitations nerveuses des vertébrés passe par des connexions entre neurones appelées synapses en utilisant 13 mécanismes moléculaires, dont l'un avec échange de 183 protéines différentes, le tout comptant environ 1000 protéines. Une loi proposée de comportement des synapses ne pourra faire l'objet que de tests très partiels : elle restera donc « supposée vraie compte tenu des tests effectués » jusqu'à ce qu'une critique justifiée apparaisse. Et selon la gravité du risque considéré, on lui fera ou non confiance en attendant.

Le problème de l'intervention du hasard dans une évolution naturelle est donc celui de la validité sans exception du *Principe de raison* ci-dessus pour l'existence d'une loi, et de la règle de stabilité pour son unicité et son universalité. Voyons cela.

### **1.4.2.2 Le rationalisme critique de Karl Popper**

Source : [B80]

L'idée essentielle sur la vérité scientifique de l'épistémologue du XXe siècle qu'était Popper - un des rares philosophes qui était en même temps un véritable scientifique - est que, la vérité absolue étant inaccessible, on peut toujours émettre des hypothèses et les soumettre à la critique, notamment de l'expérience ; celles qui sont fausses apparaîtront alors, et *leur fausseté sera, elle, une certitude* - un seul contre-exemple suffit.

*Savoir qu'une hypothèse est fautive est une information en soi, qui réduit le nombre de vérités possibles et nous fait donc progresser vers la vérité cherchée.*

#### 1.4.2.2.1 La « vérité-consensus »

La véracité d'une affirmation scientifique (simple proposition ou théorie complexe) est caractérisée aujourd'hui par une *absence totale d'erreur*, que son origine soit théorique ou expérimentale ; il est en effet plus simple de prouver l'erreur (un seul

cas suffit) que de tester tous les cas possibles (ce qu'on ne peut presque jamais faire).

Bien avant Popper (père du rationalisme critique moderne), Kant a préconisé de reconnaître la validité d'une proposition scientifique au consentement universel des spécialistes compétents, c'est-à-dire à l'absence de contestation :

[B83] §4 pages 43-44 – "La mathématique pure et la science pure de la nature [...] contiennent des propositions qui sont universellement reconnues, les unes apodictiquement, certaines par la seule raison, les autres par le consentement universel que fait naître l'expérience et comme néanmoins indépendantes de l'expérience."

(La vérité par consensus, notamment celle des lois de la nature, est aujourd'hui universellement reconnue, même si elle doit être provisoire.)

1.4.2.2.2 Pour être acceptable une hypothèse scientifique doit être falsifiable

*Une hypothèse n'est donc acceptable que si elle est falsifiable* : elle doit donc être formulée de manière à ce qu'on puisse la réfuter. Son auteur doit accepter la critique et reconnaître ses éventuelles erreurs [B84], ce qui implique qu'il communique avec les autres personnes compétentes dans le sujet choisi. Il doit en plus chercher activement des conditions de falsification, car s'il n'en énonce pas son hypothèse n'est pas scientifique. Enfin, les tentatives de falsification doivent concerner les hypothèses d'une théorie autant que la théorie elle-même.

Exemples d'affirmations dont Kant a démontré le caractère infalsifiable :  
« Dieu existe » et « L'âme est immortelle ».

*Toute théorie qui n'est pas encore falsifiée doit être considérée comme provisoire* ; elle peut toujours être remise en cause ou perfectionnée. Exemples :

- La physique de Newton, avec son espace et son temps absolus et sa masse invariable, est devenue deux siècles plus tard un sous-ensemble de la physique relativiste d'Einstein, car on a trouvé des cas particuliers où elle était fautive.
- On a cru en France que le soleil se lève et se couche tous les jours, tant qu'on n'a pas su ce qu'il en est au-delà des cercles polaires.

Puisqu'une vérification expérimentale n'apporte de certitude que dans son cas particulier, et que tant qu'une falsification est possible la certitude est impossible, [B80] conclut page 46 :

**« Un énoncé scientifique ne peut jamais être vérifié, mais seulement falsifié ».**

1.4.2.2.3 Critères de vérité scientifique

Résumons ce qui précède, pour définir les critères de vérité scientifique admis aujourd'hui par la communauté mondiale des scientifiques. (Ces critères concernent les énoncés qu'on n'a pas pu établir par une démonstration déductive formelle dans le cadre d'une axiomatique, c'est-à-dire ceux qui nécessitent une vérification expérimentale.)

Un énoncé qui décrit un fait ou une loi de la nature est considéré comme vérité scientifique si et seulement si :

- *Il est falsifiable* (il permet d'en déduire des caractéristiques ou des prédictions permettant, si elles se révèlent inexactes, de considérer l'énoncé comme faux) ;
- *Il a été soumis à la communauté scientifique, qui l'a examiné et approuvé sans la moindre réfutation. Un unique contre-exemple suffit pour réfuter l'énoncé.*

On voit que la véracité définie comme qualifiant "*un énoncé conforme aux faits*" s'est avérée si peu utilisable, à la suite de nombreux débats où sont intervenus philosophes et scientifiques, qu'on l'a remplacée par *un consensus de non-réfutation*.

Un tel énoncé *ne sera considéré comme vrai que de manière provisoire*, jusqu'à ce qu'on découvre des faits ou des prédictions qui le font considérer comme faux.

La véracité d'un énoncé scientifique est décrite par une variable logique (binaire) : il peut seulement être vrai ou faux ; il ne peut pas être « presque vrai », « en général vrai » ou « plus vrai qu'un autre texte vrai ». Par conséquent, des vérités scientifiques peuvent être tout aussi vraies bien que d'origines différentes, comme :

- Des lois construites par induction à partir de résultats d'expériences ;
- Des théorèmes, résultant de démonstrations basées sur des lois admises ;
- Des théories de sciences appliquées ;
- Des postulats construits par induction à partir de constatations empiriques (exemple : postulat de déterminisme induit de l'uniformité de l'Univers) ;
- La définition des unités du *Système international*, comme celle du mètre :  
« Longueur parcourue par la lumière dans le vide en  $1/299\,792\,458^{\text{ème}}$  de seconde exactement » ;
- Des énoncés divers validés par la communauté scientifique...