

L'autonomie du discours scientifique moderne

Les philosophes présocratiques, en s'éloignant peu à peu du mythe, ont ouvert la voie à une réflexion de type philosophique et scientifique, mais jusqu'au 16^e siècle, la distinction entre les deux disciplines n'était pas si marquée. L'osmose entre la **science** et la **philosophie** commencera à se dissoudre vers le 17^e siècle, quand des savants comme Galilée (1564-1642) se serviront de l'observation et de l'instrumentation pour étayer leurs théories. C'est surtout à partir de la fin du 18^e siècle et au début du 19^e, alors que la méthode expérimentale s'est imposée et que les mathématiques ont acquis de plus en plus d'importance, que les approches philosophiques et scientifiques sont devenues plus autonomes. En effet, la méthode expérimentale utilisée en science accorde une place primordiale aux données objectives et vérifiables, alors que la philosophie recourt davantage à la réflexion pour découvrir le sens des phénomènes et de la réalité. Toutefois, la science comme la philosophie visent une valeur universelle, c'est-à-dire à établir des connaissances unanimement reconnues. Comme nous le verrons, c'est leur démarche et leur méthodologie qui diffèrent.

L'objet de la science

Il y a aujourd'hui quantité de sciences, qui touchent à presque tous les domaines de la vie. On peut dire que la science au sens large est l'ensemble des connaissances objectives d'une valeur universelle, reposant sur une méthode fondée sur des observations vérifiables et des raisonnements rigoureux. On distingue généralement trois types de sciences : les sciences exactes (comme les mathématiques ou la physique théorique), les sciences physico-chimiques et expérimentales (comme les sciences de la nature, la biologie) et les sciences humaines (comme l'histoire ou encore la linguistique).

La méthode scientifique

La science adopte une perspective rationnelle, dans un raisonnement méthodique, cohérent, objectif – c'est-à-dire idéalement épuré de toute croyance et impression, de tout désir et préjugé – en vue de l'établissement de certitudes véritables. Pour cela, les scientifiques empruntent différents moyens, qui sont autant d'étapes de la méthode scientifique : l'observation, la formulation d'hypothèses, le prélèvement de données, l'expérimentation dans le cas de la méthode expérimentale, l'analyse et l'interprétation des résultats, et finalement la confirmation ou l'infirmité des hypothèses. L'instrumentation est aujourd'hui encore plus indispensable à la réalisation de ces étapes, ne serait-ce que par l'usage courant de l'ordinateur et de logiciels informatiques ou encore d'appareils hautement sophistiqués comme l'accélérateur de particules ou le télescope en orbite.

L'importance de l'observation en science

L'observation des phénomènes, avec objectivité et sans désir de les modifier, est une étape fondamentale de la méthode scientifique. Elle se trouvait déjà chez les premiers philosophes, sous forme embryonnaire, alors qu'ils spéculaient sur la nature des choses. Les scientifiques actuels observent aussi bien l'infiniment grand (radiotélescopes) que l'infiniment petit (accélérateurs de particules). Si la méthode scientifique recouvre un ensemble de techniques permettant d'étudier des phénomènes et d'acquérir un nouveau savoir, corrigeant ou complétant des connaissances, l'observation est l'une de ses caractéristiques les plus importantes. En effet, l'observation peut servir de point de départ à une investigation scientifique ayant pour but de découvrir de nouveaux phénomènes ou de bien les comprendre pour être en mesure de les définir. Elle peut aussi être utilisée afin de tester des hypothèses et de vérifier les prédictions d'une théorie.



L'importance de la méthode hypothético-déductive

Les sciences expérimentales reposent sur la méthode hypothético-déductive. Elle consiste d'abord à formuler une hypothèse visant à expliquer et prédire un phénomène. Ensuite, des conséquences sont déduites de cette hypothèse et les scientifiques cherchent à vérifier expérimentalement ses conséquences. Plus les prédictions d'une hypothèse se confirment, plus l'hypothèse sera considérée comme crédible. Par exemple, en recourant aux hypothèses de sa théorie de la relativité, Albert Einstein (1879-1955) a émis, en 1907, la prédiction que la lumière pouvait être déviée par un champ gravitationnel, notamment en passant devant un astre volumineux. Des observations réalisées par Arthur Eddington (1882-1944) pendant une éclipse du Soleil en 1919 ont constitué la première confirmation de cette prédiction, donnant ainsi du crédit à la théorie de la relativité générale contre la physique newtonienne.

L'utilisation du langage mathématique

Le langage que les scientifiques utilisent est souvent celui des mathématiques parce qu'il est universel et ne laisse pas de place à plusieurs possibilités d'interprétation. Le langage mathématique requiert une capacité d'abstraction qui n'est pas apparue d'un coup à travers l'histoire. Les humains ont sans doute amorcé leurs découvertes dans des applications pratiques et simples, comme le commerce ou la mesure de surfaces, le calcul du temps et des saisons. C'est notamment sous l'influence de Pythagore que les mathématiques vont effectuer un saut vers l'abstraction. Par exemple, Pythagore donnera à la géométrie une méthode purement intellectuelle, la détachant de son caractère empirique. D'un outil permettant d'interpréter la nature et de prédire des événements célestes, les mathématiques vont graduellement devenir une science en soi, science qui a été formalisée en axiomes et en démonstrations grâce à Euclide (v.-3^e siècle). Ce dernier a compilé et organisé le savoir géométrique en un peu plus d'une douzaine de livres (*Éléments de géométrie*) qui ont constitué le fondement de l'enseignement des mathématiques pendant deux mille ans. Aujourd'hui encore, l'enseignement de la géométrie repose en partie sur cet ouvrage.

Les Arabes vont conserver et enrichir l'héritage mathématique grec (en y ajoutant l'algèbre, les algorithmes, la numérotation moderne et les méthodes de calcul), de même que celui des Chinois et des Indiens, ce qui permettra aux Européens de mettre au point le calcul algébrique et le calcul infinitésimal avec Newton (1642-1727) et Leibniz (1646-1716). Dans la science moderne, toute description de phénomènes ou de processus est exprimée en termes mathématiques, notamment par des fonctions, des équations et des formules. Tout le monde connaît les célèbres formules de Newton ($F = ma$, la force est égale à la masse multipliée par l'accélération) ou d'Einstein ($E = mc^2$, l'énergie d'une particule est égale à sa masse multipliée par le carré de la vitesse de la lumière), par exemple.

En résumé La science

- La science adopte une **démarche rationnelle** et utilise une **méthode objective**.
- La **méthode expérimentale** accorde une place primordiale aux données objectives et vérifiables.
- L'**observation** des phénomènes est le point de départ de l'investigation scientifique ; elle peut servir aussi à valider des hypothèses et à vérifier les prédictions d'une théorie.
- Les **mathématiques** jouent un rôle central dans la science moderne.