

### 3. Objectif de la méthode scientifique

#### 3.1. Définition de la méthode scientifique

Comme son nom l'indique, elle représente la méthodologie qui définit et différencie la connaissance scientifique des autres types de connaissances.

Elle est à la fois empirique (basée sur l'observation des phénomènes) et hypothético-déductive, c.-à-d. qu'elle évalue des théories en déduisant des hypothèses spécifiques et en les vérifiant.

#### 3.2. Caractéristiques de la méthode scientifique

##### i. La méthode scientifique repose sur des données

La méthode scientifique utilise un certain type de mesure pour analyser les résultats et répercutent ceux-ci sous forme de théories décrivant le monde.

Il y a deux façons principales d'obtenir des données : la mesure et l'observation. Elles sont généralement qualifiées de mesures quantitatives et qualitatives.

##### a. Les mesures quantitatives

En règle générale, une unité quantitative est suivie d'une unité de mesure, Les pourcentages et les nombres font partie de cette catégorie. Par exemple :

- À la fin de l'expérience, 50% des bactéries de l'échantillon traité avec de la pénicilline ont survécu.
- Le pH de la solution était 7,1

##### b. Les mesures qualitatives

Elles sont basées sur l'observation. Exemples :

- Le développement des colonies bactériennes dans des boîtes de pétri qui ont étéensemencées avec les urines des patients ayant des infections urinaires.
- Le jaunissement des feuilles d'une plante exposée à des concentrations élevées de sel indique une baisse du taux de sa chlorophylle.

**ii. La méthode scientifique est intellectuelle et visionnaire**

Le processus de mise en parallèle des découvertes avec le monde réel (raisonnement inductif). Egalement, c'est un moyen de lier les découvertes à l'univers qui nous entoure.

**iii. La science utilise les expériences pour tester les prédictions**

Elle se base sur la démarche scientifique qui élabore des hypothèses qui peuvent être confirmé ou infirmé par l'expérimentation.

**iv. Systématique et méthodique**

- Au moindre doute, tout résultat doit être re-testé et répété jusqu'à ce qu'un ensemble solide de preuves soit établi.
- Ce processus garantit que les chercheurs ne fassent pas d'erreurs ou ne manipulent pas les preuves intentionnellement.
- La méthode scientifique permet donc la remise en question des connaissances acceptées,
- Elle se différencie des autres méthodes par sa capacité d'autocorrection. Elle accepte ses erreurs dans le but de les corriger.
- Elle admet que toute "vérité" établie n'est probablement que temporaire car la science évolue de façon fréquente.

**v. Toute connaissance scientifique suppose un certain nombre de conditions**

- La maîtrise d'un ensemble de connaissances liées à une discipline.
- La maîtrise des théories explicatives.
- La maîtrise d'instruments de collecte et de vérification de données non directement observables.
- La maîtrise d'outils de traitement et d'analyse de données quantitatives et qualitatives.

### **3.3. La nécessité de la méthode scientifique**

La qualité d'une discipline ou d'une science passe par son aptitude à décrire, à analyser et à appliquer un objet d'analyse, i.e. un phénomène, un système ou un processus.

Le recours de la méthode scientifique est utile et nécessaire car elle permet non seulement de comprendre la construction de la démarche de recherche mais aussi les résultats de l'étude.

### **3.4. Les buts de la méthode scientifique**

- Expliquer, prédire et, éventuellement, contrôler les phénomènes naturels.
- L'observation et l'expérimentation sont les modes privilégiés de l'élaboration du savoir scientifique ; ceux-ci n'excluent pas la réflexion, l'induction, la déduction.
- L'étude scientifique d'un phénomène procède ordinairement par approximations successives, en fonction de l'initiative et du talent des chercheurs ainsi que des conditions qui peuvent ou non favoriser leurs efforts.
- Le but global, est de faire progresser l'étude d'un problème, de faire « avancer les connaissances » sur un phénomène donné.
- La réfutation d'une théorie lacunaire ou erronée, la synthèse des résultats expérimentaux accumulés dans un domaine, constituent aussi des repères significatifs dans l'avancement des connaissances.

## **4. Postulat de base de la démarche scientifique**

La recherche ou démarche scientifique se distingue des autres méthodes de recherche par un certain nombre de critères que nous appelons postulats ou prémisses de base.

### **4.1. Les six postulats de base de toute approche scientifique**

#### **i. Déterminisme de la réalité observable**

Le premier postulat de la recherche scientifique implique la présence de règles et de lois dans la réalité qui nous entoure. Un tel principe déterministe se heurte à celui de l'existence libre arbitre : qui est la faculté qu'aurait l'être humain de se déterminer librement et par lui seul, à agir et à penser. Des mêmes conditions, mêmes causes produisent même effets. Les lois rendent compte des relations entre causes et effets.

#### **i. Empirisme**

Le second postulat de la recherche scientifique signifie que la science porte sur des observations empiriques, c'est-à-dire concrètes et vérifiables, de la réalité.

La connaissance dérive directement de l'expérience humaine du monde, de sorte que l'énoncé scientifique vient et reste tributaire de nos expériences et observations.

Les théories scientifiques sont construites et mises à l'épreuve à travers l'expérimentation, manipulation méthodique de l'expérience, grâce à méthodes empiriques.

#### **ii. Intégration théorique**

La science cherche à élaborer des théories, soit des ensembles de règles capables de fournir l'explication pour un ensemble important de faits. Lorsque la science décrit, prédit ou explique une réalité, ce qu'elle fait est de la modéliser : elle construit un modèle de celle-ci.

#### **a. Fait scientifique**

C'est un modèle qui peut décrire certains faits. Le fait scientifique est une généralisation au-delà de circonstances particulières, de faits bruts observés de façon immédiate et spontanée. Il est l'unité de base de toute entreprise scientifique.

### **b. Loi scientifique**

La loi scientifique est un énoncé qui établit des relations entre des faits scientifiques rendant ainsi compte de la régularité d'apparition de ces faits. Les lois scientifiques sont universelles et empiriques.

### **c. Théorie scientifique**

C'est un modèle qui peut organiser les diverses relations entre des faits scientifiques (lois). La théorie scientifique est une construction intellectuelle qui établit une relation entre des lois scientifiques.

### **iii. Démarche dynamique**

Selon le quatrième postulat de la recherche scientifique, la science est une tentative, un essai continu. Elle admet que toujours possible faire erreurs et qu'il faut donc continuellement remettre en question ses faits, théories et explications.

### **iv. Dimension publique**

Une démarche est dite scientifique si elle autorise autres chercheurs à reproduire les observations, à vérifier à leur tour hypothèses et à les réfuter le cas échéant. Rendre publique ses observations en les communiquant permet la révision et la remise en question continue.

### **v. L'évolution paradigmatique**

La science se construit à partir de paradigmes et modèles. Les paradigmes sont des découvertes scientifiques universelles reconnues qui, pour un temps, fournissent à un groupe de chercheurs, problèmes et solutions types.

Le paradigme est un modèle. C'est une loi éprouvée dont on sait qu'elle fonctionne. Les modèles sur lesquels on fonctionne doivent évoluer.

#### **a. Les neurones peuvent se générer**

Chacun a appris que le cerveau humain est incapable de remplacer les neurones qui meurent. Ainsi, toute perte de neurones dans le cerveau d'un homme adulte est considérée comme irréversible.

Ce vieux dogme est maintenant récusé. Des chercheurs américains et suédois démontrent, en effet, pour la première fois que le cerveau humain adulte, précisément la région de l'hippocampe, conserve sa capacité de générer des neurones.

Selon une récente étude suédoise, le cerveau est capable de se régénérer en produisant de nouveaux neurones fonctionnels. Une piste encourageante dans la prévention du vieillissement cérébral.

Des chercheurs suédois viennent de publier les résultats d'une étude qui établit, pour la première fois semble-t-il, que la production de nouveaux neurones dans l'hippocampe chez l'homme, qu'on croyait infime, est loin d'être négligeable, puisqu'elle représente chaque année presque 2 % de neurones nouveaux dans cet organe siège du stockage des souvenirs.

« Ces nouveaux neurones pourraient fournir un potentiel pour le codage ultérieur de nouvelles informations », estime Claire Rampon (CNRS UMR 5169, Toulouse), qui travaille sur les liens entre mémoire, plasticité et vieillissement.

« Ce qui est aussi nouveau, c'est que selon cette étude, cette production se maintiendrait de façon stable jusqu'à un très grand âge. De plus, le taux de renouvellement est proche de celui qu'on observe chez la souris, ce qui plaide en faveur de la validité de nos modèles murins ». Résultats à confirmer, bien sûr.

#### **b. L'Afrique de l'Est n'est peut-être pas le seul berceau de l'humanité**

Va-t-il falloir réécrire les livres de biologie ? Des archéologues ont découvert en Algérie des outils en pierre taillée remontant à 2,4 millions d'années, bien plus anciens que ceux trouvés dans cette région jusqu'à présent, ce qui pourrait remettre en cause l'Afrique de l'Est comme berceau unique de l'humanité, selon des travaux publiés dans la prestigieuse revue Science