

Chapitre 1 : Démarche scientifique pour aborder les problématiques

1. La Recherche

- La recherche scientifique : Type de recherche non commerciale dont l'objectif principal est l'intérêt public plutôt que le profit privé et/ou le recouvrement des coûts de la recherche.
- Recherche commerciale : Recherche dont l'objectif principal est le profit plutôt que l'intérêt public. La recherche commerciale comprend normalement des frais pour l'utilisateur, qui couvrent le coût de la recherche ainsi que sa diffusion, en incluant une marge de profit.

2. La science

- a) Une méthode pour saisir le réel ;
- b) Une systématisation des connaissances ;
- c) Un ensemble de normes dans le but d'arriver à la connaissance de la réalité ;
- d) Une méthodologie

3. La théorie

- La théorie est un ensemble de concepts organisés plus ou moins inter-reliés et propre à une discipline ; elle traduit la réalité ou une partie de la réalité d'une manière abstraite et spéculative - ce sont des structures organisées ;
- L'objectif fondamental de toute démarche ou recherche scientifique est l'élaboration ou la construction de théories ;

4. La démarche scientifique

D'après André Giordan, la démarche scientifique consiste à « faire émerger des éléments observables ou quantifiables, de les confronter à des hypothèses, de pouvoir maîtriser la démarche pour éventuellement la reproduire et de pouvoir discuter tous les résultats ».

On distingue deux types de raisonnement dans la recherche scientifique : le raisonnement par déduction et le raisonnement par induction.

4.1. La démarche déductive

Elle consiste à faire des déductions à partir de quelque chose et notamment des lois, modèles, paradigmes. On déduit de ces modèles un certain nombre de principes. On émet des hypothèses sur ces modèles et on vérifie sur le terrain si cela se passe bien comme le dit l'hypothèse (raisonnement qui va du général au particulier, du principe à la conséquence)

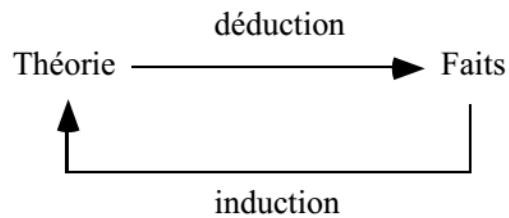
L'empirisme se construit d'après le schéma suivant :

- 1) 1^{er} moment. Faits établis par l'observation (énoncés singuliers)
- 2) 2^{ème} moment. Théorie, loi (énoncé général, universel)
- 3) Déduction
- 4) 3^{ème} moment. Explication et prédiction des faits

EXEMPLE : 1^{ère} moment : On voit que les métaux se dilatent au contact de la chaleur (observations), 2^{ème} moment : On dit que tous les métaux se dilatent quand ils sont chauffés (règle), 3^{ème} moment : Si on n'espace pas les rails métalliques, elles vont se plier lorsqu'elles chaufferont (prédiction).

4.2. La démarche inductive

On part des faits pour construire une théorie permettant de comprendre les faits. C'est souvent une démarche de démarrage lorsqu'il n'y a pas de modèle pour s'y référer. Par la suite, la théorie ainsi créée doit pouvoir servir à des démarches déductives (Raisonnement qui va du particulier au général, des faits aux lois).



4.3. Les critères d'une méthode scientifique :

- a) l'utilisation d'un cadre de référence : le cadre de référence cerne les limites de l'étude - on part d'une question, de la définition d'un problème, d'outils, de techniques ;
- b) la compatibilité des données dans un système théorique : ceci réfère aux relations entre les différentes variables retenues au sein d'un cadre théorique donné ; les relations entre les variables devraient mener à une explication d'un phénomène et donc à une simplification de la réalité ;
- c) le principe de vérification : c'est un principe important en recherche scientifique que les résultats d'une recherche doivent être vérifiables compte tenu d'un protocole de recherche donné ;
- d) une vision critique et la recherche de l'objectivité ; la dimension critique est essentielle car elle permet de remettre en question les connaissances acquises. Il est important de soumettre les faits et les théories à un examen critique.

4.4. La nécessité de la méthode scientifique

- Pourquoi respecter une démarche scientifique ? Assurer la validité, vérifiabilité et transmissibilité des résultats.
- 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 ;

La démarche scientifique est composée de 6 étapes.

- 1) Formuler la problématique et préciser la question de recherche
- 2) Élaborer l'hypothèse de recherche
- 3) Choisir la technique d'observation et construire l'instrument de mesure
- 4) Effectuer l'observation
- 5) Traiter et organiser les données
- 6) Analyser et interpréter les données

Détails sur la méthode scientifique :

1) Formuler la problématique et préciser la question de recherche

- Cerner le problème à étudier, on précise ce qu'apportera de nouveau notre recherche.
- Poser notre question de recherche (sous la forme interrogative)

2) Élaborer l'hypothèse de recherche

- Orienter notre recherche
- La méthode de récolte de données et d'analyse (qualitative ou quantitative) sera déterminée
- Poser une hypothèse plausible en lien avec la problématique (sous forme d'affirmation).

3) Choisir la technique d'observation et construire l'instrument de mesure

- Décider si nous étudions une population ou un échantillon
- Définir les termes qui sont utilisés
- Décider du moyen de récolte des données
- Construire l'instrument qui servira à récolter les données
- Reformuler l'hypothèse au besoin

4) Effectuer l'observation

- Récolter les informations avec notre instrument de mesure

5) Traiter et organiser les données

- Saisir les données sur ordinateurs afin de les organiser sous forme de tableaux et de graphiques.
- Rendre les données faciles à observer et à comparer
- Rendre les données faciles à transmettre

6) Analyser et interpréter les données

- Utiliser des méthodes statistiques pour analyser les données
- Confirmer ou rejeter notre hypothèse de recherche (on peut aussi reformuler au besoin)

Exemple :

Une compagnie d'assurances automobiles réalise que leur profit des deux dernières années est en baisse.

Détails sur la méthode scientifique :

1) Formuler la problématique et préciser la question de recherche

- Le problème est que les revenus ont diminué.
- Le but est de pallier à cette diminution.
- Question de recherche : Est-ce qu'il y a un lien entre le nombre de réclamations et l'utilisation du cellulaire en voiture ?

2) Élaborer l'hypothèse de recherche

- En regardant les rapports des accidents des réclamants, nous pourrions déterminer le contexte de l'accident.
- Hypothèse : Nous croyons que le nombre d'accidents en lien avec l'utilisation du cellulaire au volant est en hausse depuis les deux dernières années.

3) Choisir la technique d'observation et construire l'instrument de mesure

- Nous allons étudier les réclamations des cinq dernières années, nous allons donc effectuer un sondage.
- Un employé compilera toutes les demandes de réclamations en les classant selon le contexte dans lequel l'accident s'est produit.
- Des fiches seront créées, chacune d'elles mentionnera le détail de l'accident ainsi que le moment où cela s'est produit.

4) Effectuer l'observation / Collecte de données

- Les réclamations sont étudiées et les fiches complétées.

5) Traiter et organiser les données

- Les données sont compilées grâce à Excel.
- Des tableaux et des graphiques sont construits.
- Les mesures pertinentes sont calculées

6) Analyser et interpréter les données

- À l'aide des tests statistiques pertinents dans la situation (test d'hypothèse sur une moyenne, proportion, test du khi deux) et des outils statistiques comme la corrélation linéaire, nous testons notre hypothèse.
- Nous confirmons ou rejetons notre hypothèse de recherche (on peut aussi la reformuler au besoin)

Exemple 2 :

Le constat

On observe que les feuilles de nombreux arbres tombent en automne. En forêt, ces feuilles ne sont pas ramassées, pourtant le sol ne s'épaissit pas sous l'accumulation des feuilles.

Le problème

Pourquoi le sol des forêts ne s'épaissit-il pas sous l'accumulation des feuilles tombées ?

L'hypothèse

Peut-être que le sol des forêts ne s'épaissit pas car les feuilles tombées se sont tassées.

La conséquence vérifiable

Si les feuilles se tassent, **alors** je dois pouvoir les retrouver d'une année sur l'autre.

Le protocole expérimental

L'idée serait de marquer une croix sur 20 feuilles tombées en automne avec un marqueur indélébile. 10 feuilles resteraient sur place et seraient recouvertes par d'autres feuilles, les 10 autres resteraient comme témoin au collège, dans une boîte sur une fenêtre pour être à la même température que les feuilles restées sur place. On regarderait ce que deviennent les feuilles dans les mois qui suivent.

L'expérimentation

Dix mois après avoir marqué les feuilles, **on voit que** les 10 feuilles témoin sont toujours marquées, mais on ne retrouve pas les 10 feuilles laissées en place. Pour confirmer ce résultat, on doit refaire l'expérience l'année suivante : à nouveau, on ne trouve pas les feuilles laissées en place.

L'analyse

Le **résultat obtenu** (les feuilles laissées en place disparaissent) est contraire au **résultat attendu** (les feuilles peuvent être retrouvées).

La conclusion

On en conclue qu'on s'est trompé d'hypothèse, le problème n'est pas encore résolu.