

Dans quelle mesure les théories scientifiques sont-elles vraies/prouvées ?

Introduction :

Pour répondre à ces questions, commençons par des définitions de base nécessaires pour comprendre le propos d'ensemble :

* Épistémologie (ἐπιστήμη /epistémê et λόγος /lógos) ; deux grands sens :

=> deux grands sens :

– au sens étymologique et le plus large : étude de la connaissance = philosophie de la connaissance, peut être très global : comment une conscience peut connaître un objet extérieur à elle ? Quelles sont nos facultés de connaître ? Le réel nous est-il accessible ? Etc. Les conditions en général d'une connaissance possible et ce que vaut cette connaissance. C'est un peu l'une des questions les plus centrales de la philo depuis ses origines : Platon, Aristote, F. Bacon, Descartes, Kant, Hegel, Husserl, etc.

– sens plus restreint, dans une optique très présente chez les anglo-saxons : étude des sciences reconnues comme telles ainsi qu'éventuellement leur prémisses historiques (cf. alchimie pour la chimie) = **philosophie des sciences**. Analyse des conditions socio-historique d'élaboration des sciences + analyse théorique et logique du fondement et des arguments de chaque science. **Étude de la façon dont la science (comme phénomène historique et logique déterminé) construit son savoir + ce que vaut ce savoir.**

Peut être précisé pour chaque science : épistémologie de la dynamique newtonienne, épistémologie de la mécanique quantique, épistémologie de l'économie, de la socio, etc.

=> Donc ici pas philosophie de la connaissance au sens large, même si en fait les questionnements sont au fond très liés ; on va faire de la philosophie des sciences. Toutefois, pas sur une science en particulier, mais pas non plus sur toutes : surtout sciences naturelles ou expérimentales. Donc **épistémologie générale des sciences naturelles**.

Cf. exemplier.

Les auteurs de références sont ici plutôt Duhem, Bachelard, le Cercle de Vienne (+ logique qu'historique, cf. Carnap), Popper, Lakatos, Kuhn, Feyerabend +Foucault sur la bio et la psycho, sciences humaines (plutôt historique).

=> Épistémologie : pas un discours scientifique en soit, même si souvent fait par des scientifiques : c'est un méta-discours critique (au sens grec) sur la science. A ce titre, il faut distinguer **deux dimensions très souvent mêlées dans ce type de l'épistémologie** :

– **dimension descriptive** : comment la science fonctionne ;

– **dimension normative** : comment doit se construire et fonctionner la science pour qu'elle soit science au sens fort, rationnelle, cohérente, prédictive, etc.

NB : une théorie épistémologique va pouvoir alors critiquer une autre théorie épistémologique : « ce n'est pas comme ça que fonctionne la science », « ce ne sont pas les normes de la science »...

Remarques préliminaires :

Plutôt qu'une problématisation philosophique profonde et technique, je vais juste faire quelques considérations diverses qui pour vous partager ce qui m'a amené à poser cette question.

1) Déjà, **recherche de la vérité**, de qqch qui soit certain et qui nous permette de mieux comprendre notre monde, qqch qui nous fasse dépasser le « chacun son opinion » : **un grand but des philosophes dans l'histoire de la philo**, et encore en partie aujourd'hui, même si dans des termes différents.

2) Aussi, recherche de la vérité, des lois de la nature, de Dieu : depuis l'Antiquité grecque déjà présente dans la science, mais surtout depuis Kepler-Galilée (un peu Copernic, mais comme on l'a vu, pas tout à fait clair). Newton : la force d'attraction à distance = Dieu ?

=> période historique qui court jusqu'à nos jours : la science nous aide à connaître les lois de la nature, prétention à la connaissance du réel. Coïncide avec un courant philosophique extrêmement influent en philo et en science : **l'empirisme**. Qui a donné d'autres courants influents : positivisme, scientisme, une partie du pragmatisme (mais qui s'oppose aux deux premiers) ; je n'aurai pas trop le temps de les développer, mais c'est pour donner des repères historiques.

La science : étymologiquement, connaissance : volonté de savoir, de comprendre, d'expliquer notre monde, **trouver des explications vraies**. Prétention aussi hautement scientifique, même si historiquement une bonne partie de la science vient de la philosophie (physique, biologie, une partie de l'astronomie et des maths + toutes les sciences humaines ; cf. Newton encore).

3) Dans l'histoire de la philo, vérité avant tout métaphysique ; mais là, c'est très physique => renversement positiviste : méfiance envers la métaphysique ou la théologie, on ne s'intéresse qu'aux faits (ce qui existe « positivement ») : les disciplines qui font ça = les sciences naturelles.

La philosophie doit donc être remplacée par la science ; ou plutôt, les sciences naturelles sont la réalisation ultime de la philosophie, dernière étape de son évolution, progrès (chez Auguste Comte). Scientisme proche de cette idée, cf. Abel Rey ; scientisme et positivisme = philosophie très pro-science. (scientisme aussi : progrès de l'humanité grâce à la science).

Mode aussi à l'époque : certaine « religion de la science »...

+ convergence de ça avec l'empirisme (pas tant que ça chez Comte) : l'expérience, l'empirie, la réalité sensible = **seul fondement de toute chose. Et la science possède une vérité fondée sur l'expérience. Empirisme positiviste.**

Empirisme = exemplier

Philosophes et scientifiques connus : Bacon (*Novum Organum*, 1620), Locke, Hume, John Stuart Mill, Galilée (prétendument), Newton (prétendument), etc. Mais certains font remonter l'empirisme à une partie de l'œuvre d'Aristote.

Développement très fort au XIXe jusque dans les années 30-40, suite aux succès de la physique classique et au renouvellement de la logique. A donné le positivisme et étrangement, un certain type de logicisme et une partie de la philosophie analytique. Cf. Carnap.

NB : tout positivisme ne pense pas forcément que la science nous donne la vérité, tout dépend de sa position/ + sa définition des « **faits** » = notion centrale. On verra ça.

NB : mouvements de réactions/résistance sur le plan de l'expérience et de la conscience : pragmatisme, phénoménologie + Bergson.

4) Encore aujourd'hui, opinion que la science nous apporte une connaissance vraie sur la nature domine à la fois intellectuellement (même nous, mal à l'aise par rapport à ça ; discours dominant dans le domaine théorique) et politique (cf. notamment la crise sanitaire actuelle, gouvernement par la science, etc...). **Or, son autorité politique s'appuie énormément sur son autorité intellectuelle, sur sa légitimité théorique autant que pratique, sur le fait que « la science, c'est vrai ».**

La science mérite-t-elle la suprématie sur « dire la vérité » qu'on lui donne ? La science nous donne-t-elle accès à une vérité qui fonderait une supériorité du discours rationnel (ou rationaliste) occidental sur les autres discours ?

On entend très souvent l'expression « **scientifiquement prouvé** » comme synonyme de « vrai », et inversement, à tel point que c'en est devenu un argument d'autorité (donc pas très scientifique...) ? On ne sait pas trop ce que ça veut dire, de sorte qu'on se sent obligé d'acquiescer...

Aussi, questionnements naïfs qui ne sont jamais exclus : ces trucs comme les trous noirs existent-ils vraiment ? Est-on vraiment en rotation à plus d'un millier de kilomètres sur nous-mêmes ? Est-on vraiment cousins du singe ? Le temps s'écoule-t-il plus lentement dans une fusée ou sur la station spatiale internationale que sur Terre ?

=> c'est pour toutes ces raisons que je pose frontalement et d'une grossièreté assumée la question suivante : les théories scientifiques sont-elles vraies ? Si oui, dans quelle mesure et dans quel sens de vérité ? Sinon, pourquoi ? Et que faire alors de la science ?

+ On va voir à la fois des critiques de façons de penser la science, mais aussi des critiques de la science elle-même. Tous les auteurs que l'on va voir sont soit des scientifiques, soit ont enseigné les sciences, et se sont passionnés pour la science => **critique interne : les plus efficaces.**

/!\ : il ne s'agit pas dans ce cours de faire de la science, mais plutôt, d'une part, de penser ce qu'est la science, et d'autre part, de comprendre son développement historique et la méthode qui expliquerait sa spécificité et son évolution.

/!\ : je vais parler de positions et problèmes très classiques de philosophie des sciences :

– certaines prétendent qu'ils sont dépassés : quand bien même, ils sont nécessaires pour comprendre l'histoire de la pensée et surtout les théories contemporaines, pour comprendre comment ces dernières les aurait dépassés. C'est par rapport à eux que l'épistémologie actuelle se construit. Je vais notamment pas mal parlé de Karl Popper : sans doute le philosophe des sciences le plus célèbre au monde au XXe : a influencé Carnap (en retour), Lakatos, Feyerabend, Kuhn, encore aujourd'hui Meillassoux discute avec lui. **Incontournable selon moi, quoi qu'on en pense.**

– Je ne pense pas que ces problèmes soient dépassés, malgré leurs reformulations.

* Précisions sur le terme « théorie scientifique » :

– la **science** : exemplier

NB : Mais la définition de la science va changer selon les époques et les épistémologues ; chaque théorie épistémologique ambitieuse *propose une définition de la science* ; même si même référence dans l'ensemble à un phénomène occidental moderne pour les sciences naturelles.

– une **théorie** : exemplier

Toutefois, dans ce cours nous allons surtout nous intéresser aux **sciences expérimentales de la nature**. **Les objets du domaine des sciences de la nature sont concrets et les lois qui les régissent sont liées à l'expérience.** => on va remettre ça en question aussi...

* Sur la notion de vérité : à quoi s'applique le plus souvent l'adjectif vrai ? Deux sens : la vérité-authenticité (aux objets : c'est un vrai Picasso, une vraie table...) => sens exclu ; => la vérité discursive.

Deux types de vérité discursive :

– la **vérité-correspondance** : c'est celle dont on va partir (cf. cours Henri avec Descartes) : adéquation entre la pensée et la chose ; l'ensemble des propositions/énoncés et théories qui décrivent fidèlement la réalité ; une proposition ou un discours seront dits vraies s'ils décrivent adéquatement la réalité (cf. « *veritas est adæquatio intellectus et rei* » de Thomas d'Aquin, reprenant la définition d'Isaac Israeli, même si on en trouve des traces chez les Grecs)

– la **vérité-cohérence** : désigne tous les énoncés et théories qui sont logiquement cohérents, critère de cohérence interne

* Pour cet exposé, on va présenter quelques conceptions les plus connues en épistémologie pour comprendre la science des grecs à nos jours, poser quelques bases sur lesquelles on pourra s'appuyer pour comprendre beaucoup d'enjeux et d'autres cours ; mais que l'on pourra aussi évidemment questionner.

Première partie : les positions habituelles ou « naïves » de la science.

Deuxième partie : l'une des principales théories des sciences du XXe siècle : le falsificationnisme de Karl Popper.

Troisième partie (si on a le temps, sinon je vous l'envoie par mail) : Feyerabend, filiation Popper et Lakatos, mais aussi très critique envers les construction logico-rationaliste ; il défend un anarchisme méthodologique puissant – mais ne peut être vraiment compris que si l'on a fait au préalable les deux parties précédentes.

exemplier

* Principaux livres sur lesquelles je m'appuie :

– Qu'est-ce que la science ? de Chalmers (manuel) => on y trouve une bonne bibliographie aussi

– De Vienne à Cambridge – L'héritage du positivisme logique ; de P. Jacob (recueil articles avec présentation) ; sur l'histoire moderne de l'empirisme

– La connaissance objective, K. Popper (recueil d'articles)

– Conjectures et réfutations, K. Popper

– Contre la méthode : Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance ; P. Feyerabend

Progressivement dans l'exposé, remplacement : vérité-correspondance => profondeur => efficacité prédictive/instrumentalisme => progrès avec Feyerabend, mais notion très floue...

I. Les conceptions naïves de la science

A. L'inductivisme

L'inductivisme est très lié à l'empirisme.

1) Sciences et preuves

La science naît du **refus des croyances traditionnelles, des superstitions et des préjugés + propositions infondées.**

Une **preuve** = procédure par laquelle on démontre qu'un énoncé est vrai ; argument ou expérience par laquelle on apporte la certitude absolue de la vérité d'une proposition (cf. « l'opération amenant l'intelligence d'une manière indubitable et universellement convaincante (du moins en droit) à reconnaître la vérité d'une proposition » (Lalande)). Savoir, c'est savoir pourquoi on sait (justification en principe partageable, donc à prétention universelle).

On distingue généralement **deux types de preuves** : les preuves démonstratives et les preuves expérimentales.

L'**expérience** : exemplier

Le **concept de vérité** impliqué par les preuves expérimentales est la « vérité-correspondance ».

De cette manière, le savoir des sciences de la nature, soit ses théories comprises comme ensemble de lois, serait fondé sur l'expérience, et plus précisément sur un certain nombre d'expériences qui viendraient prouver les propositions scientifiques, donc des **preuves expérimentales.**

Ce qui est « scientifique » et la « scientificité » renverraient alors à ce dont la véracité est ainsi prouvée par l'expérience, et ce qui relève de la « croyance » serait constitué par tout ce qui n'a pas été prouvé ou vérifié par l'expérience. Très empiriste.

2) L'inductivisme et ses critères de preuve

Forme old school : Hume (XVIIIe ; mais ne pense pas que cela puisse fonder la science), Mill (*Système de logique déductive et inductive*, 1843) + Carnap (années 1930-1950)

Nous avons souvent à l'esprit que pour élaborer leur science, les savants observent la nature en détail et découvre des liens réguliers entre les phénomènes qu'on appelle des **lois**. Les lois, et donc les théories scientifiques seraient des découvertes faites par les savant en étudiant sans préjugé la nature (ou en essayant de le faire).

Contrairement aux croyances et superstition, la science se fonde sur des faits, sur des expériences concrètes analysées avec rigueur + doit évacuer la subjectivité et partir de l'observation sans préjugé

=> Penser que la science se construit réellement de cette façon, part de l'expérience et de l'observation et que c'est la raison de sa vérité, c'est être inductiviste.

L'**inductivisme** : exemplier (ou plus précisément à partir d'énoncés d'observations).

en plus de l'**hypothèse définitionnelle** : « Les théories scientifiques partent de l'expérience + se prouvent par elle »

NB : l'inductivisme est le plus souvent descriptif et normatif : c'est comme ça que fonctionne le plus souvent la science + c'est comme ça qu'elle doit fonctionner !

Inférence ; la déduction ; l'induction : exemplier

Pour tout type de preuve, il faut une **méthode** respectant des **critères**. Critères de rigueur scientifique de l'expérimentation, de la preuve expérimentale selon l'inductivisme => L'inductivisme légitime la généralisation d'une série finie d'énoncés d'observation singuliers en une loi générale ou universelle (= *induction*) si elle s'effectue en remplissant trois conditions (en plus de l'hypothèse définitionnelle) :

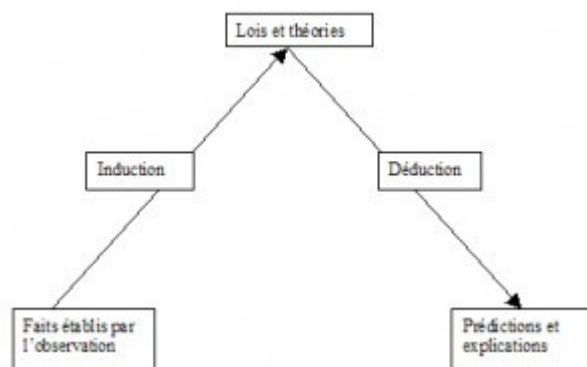
C1) Le nombre d'énoncés d'observation (ou d'expériences => mais **importance du langage : la science, une théorie = un système cohérent d'énoncés**) formant la base de la généralisation doit être élevé (notamment, il faut s'assurer qu'une expérience concluante ne soit pas un simple « hasard » ou encore un artefact, c'est-à-dire issu de nos instruments de mesure et des conditions de laboratoires au lieu de provenir de l'objet étudié lui-même ; il faut qu'elle soit reproductible).

C2) Les observations doivent être répétées dans une grande variété de conditions pour isoler les causes : si je fais plusieurs fois une même expérience sans rien changer, je ne sais pas ce qui produit le phénomène étudié ; on va donc changer une variable (par exemple, la température, la pression, le nombre de molécules, etc) en laissant les choses inchangées (*ceteris paribus* - « toutes choses égales par ailleurs ») et voir ce qu'il se passe

C3) Aucun énoncé d'observation accepté ne doit entrer en conflit avec la loi universelle qui en est dérivée ; à travers toute nos expériences, si des régularités se dégagent et que nous voulons en faire une loi, il ne faut aucune observation en conflit avec cette loi (aucune observation divergente).

=> si tout cela est respecté, nous pourrions alors faire une induction et affirmer une loi scientifique.

Schéma :



3) Exemples

* en physique-chimie des matériaux : si je réalise de nombreuses **expériences consistant à chauffer des métaux**, en faisant varier les types de métaux (fer, cuivre, argent, etc.) et d'autres conditions comme la pression et la température, et qu'à chaque fois j'observe que ces métaux se dilatent, je suis autorisé à tirer la proposition universelle suivante : « Les métaux se dilatent lorsqu'ils sont chauffés » (à une certaine température).

Cette loi me permet ensuite d'expliquer les phénomènes similaires à ceux observés et de prédire les phénomènes futurs *par déduction*, en subordonnant des cas particuliers observés ou anticipés à la loi en question. Ex : « [...] En partant du fait que les métaux se dilatent lorsqu'ils sont chauffés, on en conclura que des rails de chemins de fers continus, non disjoints par de petits intervalles, se tordront par temps chaud » (Chalmers).

* **Loi de la gravitation universelle de Newton** : tentative d'explication par l'inductivisme => demander aux élèves.

=> selon la théorie inductiviste : Newton observerait le ciel sans préjugé. Il se rend compte qu'il y a des trucs qui bougent et des trucs immobiles. Puis, il se rend compte qu'il y a une certaine régularité dans les trucs qui bougent, qu'il va nommer planètes. Il note donc toutes les positions successives et établit des trajectoires. Il se rend compte alors que les différentes trajectoires des planètes dépendent de différents facteurs : taille, distances respectives et vis-à-vis du soleil, vitesse de rotation, etc. Finalement, après de très très longues études, il trouve que les facteurs principaux, voire les seuls qui jouent sur ces mouvements planétaires leur distance vis-à-vis du soleil et de leur masse. Plus un corps est gros ou massif, plus il semble attirer les autres corps (= plus ils tournent autour de lui et de façon proche) ; après de nombreuses observations, il estime cet effet à $m_1 m_2 x G$; il remarque aussi que plus les planètes sont éloignées, moins elles se tournent autour : la distance est donc au numérateur (soustracteur ne serait pas assez fort ; cf. $x \rightarrow f(x)$). Mais comment la pondérer : Newton teste tous les coefficients, puis tente les puissances, et tombe sur deux.

$$\Rightarrow F = G m_1 m_2 / d^2$$

Il teste ensuite cette équation sur Terre, et en induit que tous les corps admettent cette relation entre eux.

=> théorie de l'attraction universelle

En un sens, Newton a parfois une position qui semble impliquer qu'il a vraiment fait les choses comme ça : cf. **Texte 1**

3) Conséquences logiques de l'inductivisme dans la conception de la science

* **Toutes les prédictions qui se réalisent sont alors considérées comme des preuves que la théorie est vraie ou renforce la probabilité qu'elle soit vraie.** Il découle alors de l'inductivisme que :

Plus les faits établis par l'observation et l'expérience s'accumulent et plus ils deviennent sophistiqués et spécialisés au fur et à mesure que nos observations s'améliorent, plus grands sont le degré de généralité et le domaine d'application des théories qu'un raisonnement inductif bien mené permet de construire. La science progresse de manière continue, elle va de l'avant et se surpasse continuellement, prenant appui sur un corpus de données d'observation toujours plus grand.

Vision accumulative et continue du savoir dans les sciences => progrès

Pour l'inductiviste, chaque expérience concluante, chaque vérification peut être considérée comme nous assurant toujours plus que la loi est vraie, comme une preuve de sa véracité. L'ensemble des expériences concluantes = preuve de la vérité de la théorie scientifique ainsi construite.

* **C'est d'autant plus le cas pour les expériences qui nous font découvrir de nouveaux phénomènes :**

Ex. de la découverte de la planète Neptune : Des observations astronomiques réalisées au XIX^e siècle indiquaient que l'orbite d'Uranus était considérablement éloignée de celle prédite par la théorie de la gravitation de Newton ; ne voulant pas en conclure à une réfutation de cette dernière, Le Verrier (en France) et Adam (en Angleterre), en restant dans le cadre newtonien, proposèrent alors d'expliquer cet écart par les effets gravitationnels dus à la présence d'une planète encore inconnue au voisinage d'Uranus. Ainsi, on estima la taille que devait faire cette planète hypothétique et la distance qu'elle devait avoir par rapport à la planète Uranus afin d'expliquer, selon le modèle newtonien, l'orbite d'Uranus observée (grâce à la formule de Newton). Or, ces calculs indiquèrent une région de la carte céleste qui, après une inspection par télescope réalisée pour la première fois par Galle, révélèrent l'existence de la planète qui nous connaissons aujourd'hui sous le nom de Neptune (1846).

Cette observation concluante est souvent considérée comme une preuve, comme une validation irréfutable de la théorie de la gravitation de Newton.

L'inductivisme est en un sens vérificationniste ou confirmationniste au sens fort : il pense qu'on peut vérifier, valider, prouver une hypothèse scientifique par l'expérience.

Par ailleurs, on considère souvent le progrès technique et les innovations technologiques qui sont des faits irréfutables comme des preuves de la véracité des théories scientifiques qui ont permis leur existence.

NB : Ce que la répétition des expériences nous donne, c'est une **corrélation** entre deux phénomènes. Selon un inductivisme ambitieux, ou plutôt optimiste (qu'on appelle parfois « naïf »), la condition C2 de l'inductivisme semble nous assurer qu'en faisant varier les conditions, on puisse induire d'une corrélation une **causalité**.

Ex : je prends un métal, je le soumetts à la chaleur, puis je fais varier tous les autres facteurs : type de métal, masse du métal, type d'énergie utilisé, moment de la journée ou je le fais, lieu, etc. J'en induis à la fin que c'est la chaleur le facteur déterminant pour la dilatation, toutes choses égales par ailleurs => le phénomène « augmentation de la chaleur » serait donc la cause du phénomène « dilatation des métaux », et j'en tirer une loi universelle.

B. Le réalisme

Or, si le lien est un « vrai » lien de causalité, et que la cause est une « vraie » cause, la relation se trouve vraie aussi => les entités et les relations font donc réellement parties de la nature

On en arrive à la **conception réaliste de la science** (NB : l'inductivisme en soi n'implique pas forcément la position réaliste, mais elle l'accompagne souvent, notamment à travers une théorie des probabilités ou encore une théorie de la confirmation) : penser que les théories scientifiques sont des descriptions fidèles de la réalité ; ex : penser que les atomes, photon, la loi de l'attraction universelle, le mécanisme de la sélection naturelle *existe vraiment* indépendamment de nous, que c'est la réalité. Pour Ptolémée, ce serait penser que les planètes décrivent vraiment les trajectoires en épicycles.

Toute doctrine qui affirme qu'il existe une réalité indépendante de la pensée et que le but de la science est de l'étudier et d'en révéler les structures fondamentales.

Nous supposons qu'elles prétendent atteindre la réalité extérieure à nous (« en soi »), et que cette correspondance entre le discours scientifique et le réel constitue la vérité scientifique (comme vérité-correspondance).

NB : Si l'on suppose qu'il n'y a qu'une seule réalité, alors il n'y a qu'une seule vérité comme adéquation entre cette réalité et un discours, et donc un seul discours vrai que l'on pourrait nommer la science. Si le réalisme peut accepter que plusieurs sciences différentes abordent une même réalité par différents points de vue (biologique, psychologique, physique, etc), il implique cependant que ces théories, pour être également vraies, **devraient d'une manière ou d'une autre converger ou du moins ne pas se contredire**.

NB : réalisme existe aussi pour les Formes (Platon) et mathématiques ; ici pour les sciences naturelles, c'est la réalité matérielle

C. Le progrès des sciences vers la vérité

Par suite, si l'on considère d'une part les progrès et innovations scientifiques depuis quelques siècles et d'autre part que l'induction rigoureusement contrôlée constitue une preuve expérimentale, nous pouvons avoir une certaine confiance en la véracité de la science. Plus les faits établis par l'observation et l'expérience s'accumulent et plus ils deviennent à la fois variés, précis et complexes. Au fur et à mesure que nos observations s'améliorent, plus grands sont le degré de généralité et le domaine d'application des théories qu'un raisonnement inductif bien mené permet de construire.

Ainsi, il est possible de penser que la science progresse de manière continue vers la vérité sur la nature et l'univers ; elle construirait alors un savoir vrai et fiable qui la distinguerait d'une simple croyance.

Comme on l'a vu, inductivisme du XIX-début XXe a foi en le progrès.

Une conception réaliste de la science ayant foi en le pouvoir de connaître de la raison pense donc souvent **le progrès de cette dernière comme un progrès vers la vérité entendue comme adéquation avec le réel**. Progrès vers une connaissance toujours plus grande de la nature et de l'univers.

NB : on peut toutefois penser un progrès de la science en termes d'efficacité prédictive, et non en termes de vérité-correspondance

II. Le falsificationnisme de K. Popper

A. Ses critiques de l'inductivisme :

La conception inductiviste de la science est fautive pour au moins 3 raisons :

1) *La théorie ne part pas, n'est pas dérivée de l'expérience : la théorie précède l'observation*

L'inductivisme forme une hypothèse majeure concernant l'observation empirique : « *la science commence par l'observation* ». On pense communément que l'origine d'une théorie est l'observation désintéressée, sans préjugé, aléatoire de laquelle le scientifique tirera des lois ; **c'est au moins doublement faux** :

NB : pas critique externe de la science, genre sociologique : les scientifiques auraient des préjugés sexistes, racistes, etc. Critique interne par rapport à la nature même de la science.

a) Les scientifiques sont formés dans des écoles où ils apprennent à considérer certaines théories comme vraies, d'autres comme fausses (souvent, ils ne connaissent même pas l'existence de ces « théories fausses » et ne font pas d'histoire des sciences). Un jeune scientifique ne commence donc pas par étudier la nature elle-même, mais par apprendre des manuels et des théories qu'il n'a pas lui-même élaborés et prouvés, et qu'il doit apprendre par cœur. Plus encore, même quand le scientifique utilise des données d'observation, il s'agit pour beaucoup de données récoltées par d'autres scientifiques. Le travail de recherche le plus courant vise alors à vérifier dans tel ou tel domaine les prédictions d'une théorie apprise comme vraie ; si les résultats concordent avec les prévisions, le sentiment que la théorie est vraie est renforcé. Ainsi, ce travail est avant tout *conservateur*, c'est-à-dire qu'il vise à conforter la croyance du scientifique en la théorie qu'il a apprise comme vraie (il est rarissime qu'un scientifique réfute une théorie, et encore plus rare qu'il en propose une nouvelle). **Le travail lambda d'un scientifique ne commence donc pas par une observation neutre et objective de la nature, mais par l'apprentissage d'une théorie, et donc l'inscription dans une « tradition scientifique ».** (cf. T. Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*)

Exemples :

- Newton reprend en grande partie les données de ses prédécesseurs, notamment Galilée, Tycho-Brahé, Kepler, ainsi que leur cadre théorique :
- encore moins avec Copernic : mêmes observations, voire moins !!!!!

b) **Par suite, le scientifique ne se rapporte pas à la nature de façon neutre, il n'observe pas sans préjugé ou idée préconçue : au contraire, il aborde la nature à travers tout un système d'hypothèses ; il lui pose des questions précises, dans un langage précis qui est celui de sa théorie.**

Selon Popper, toute théorie scientifique part d'un problème : problème en rapport avec l'explication du comportement de certains aspects du monde ou de l'univers. Mais pas juste réflexion théorique dans le vide sur du donné sensorielle : déjà réflexion hautement théorique aussi en même temps : car ce qui pose problème, plus que l'incompréhension, c'est la dissonance cognitive entre certaines représentations du monde et tradition, et la survenue de phénomènes non catégorisables ou encore de représentations et interprétations adverses. Rencontre entre des cultures différentes = confusion épistémologique et par suite ontologique ; la violence peut en être une réponse...

Les problèmes scientifiques sont encore plus théoriques : lors de la falsification d'une hypothèse complexe lors d'une expérience elle-même hautement sophistiquée, on a un problème scientifique (donc rien à voir avec le scientifique nu qui interroge naïvement la nature).

Exemples :

- trajectoire d'Uranus
- périhélie de Mercure

Cela ressemble à des observations, mais elles ne sont problématiques seulement à la lumière d'une théorie : la première à la lumière de la théorie selon laquelle les organismes vivants « voient » avec leurs yeux ; la deuxième à la lumière de la théorie newtonienne, avec laquelle elle est incompatible (+ c'est l'astronomie depuis des siècles qui a rendu observable et compréhensible, voire existant le phénomène de « périhélie » lui-même). Il y a un problème dans nos expériences, une « irrégularité » seulement parce qu'on a posé une règle, une norme, et donc une attente préalable. (cf. Feyerabend très clair sur ce point pp. 187-189).

=> La vision inductiviste selon laquelle les théories scientifiques émergeraient d'une collecte aléatoire de données diverses est erronée.

En effet, il y a une quantité innombrable de phénomènes à observer selon des conditions elles-mêmes innombrables : on voit donc mal comment une théorie scientifique pourrait s'élaborer à partir d'une observation passive et aléatoire de la réalité, ayant pour seul objectif de « découvrir quelque chose » sans avoir un intérêt précis, ciblé au préalable, qui dirigerait cette observation en déterminant *où* et *comment* regarder, quelles sont les conditions pertinentes de l'expérience). Pour que l'observation et l'expérience aient un sens, c'est-à-dire soient concluantes (quelle qu'en soit la ou les conclusions), **il faut qu'un cadre et une question soient à l'origine de ces démarches, car eux seuls peuvent précisément déterminer ce qui est concluant et ce qui ne l'est pas (ils constituent donc des critères d'orientation et d'évaluation de l'observation)**. L'observation scientifique est donc **toujours une réponse à une question**, soit une question que s'est posé un théoricien dans le cadre d'une théorie : l'expérimentation scientifique est de cette manière **guidée par une hypothèse théorique qui la précède** et dont le chercheur veut éprouver l'adéquation, la correspondance au réel. L'idée précède l'expérience.

NB : **ce n'est pas parce que la théorie guide, cadre et filtre l'expérience qu'elle décide de son résultat** : les scientifiques font de réelles découvertes, c'est-à-dire qu'ils découvrent des choses qui peuvent aller contre leurs intuitions et volontés ; simplement, ces découvertes ne prennent pleinement leur sens, ne s'expriment et n'ont été possibles qu'à travers un certain langage. Toutefois, elles peuvent avoir des conséquences perceptibles dans d'autres « univers », y compris l'expérience quotidienne, d'où la force de la science.

2) *L'induction n'est pas une inférence/un raisonnement logiquement valide*

L'induction n'établit que des corrélations incertaines (**fuite vers la probabilité foireuse**). Elle ne permet donc pas d'isoler une cause, et ce pour deux raisons :

a) Le fait d'avoir vu de nombreuses fois une chose se passer n'implique pas qu'elle se passera toujours (de la même façon en tout cas). **Des expériences concluantes ne sont jamais la preuve de la véracité d'une théorie : on ne peut donc pas dire « jusqu'à présent, ça a toujours été le cas dans ce qu'on a observé, donc ce sera toujours le cas », ou encore « ça marche, donc c'est vrai »** (le modèle géocentrique parvient en effet à prédire et à expliquer de nombreux phénomènes naturels : déplacements des planètes, éclipses, croissants de lune... mais cela n'implique pas qu'il soit vrai).

Voici un petit texte illustrant cette critique logique de l'induction, proposé par le philosophe et mathématicien Bertrand Russell (repris ici de A. F. Chalmers, *Qu'est-ce que la science ?*) : **Texte 2**

=> La dinde ne connaissait pas les « vraies raisons », « réelles », du fait qu'on la nourrissait, et ne pouvait pas les induire du fait de son expérience. Or, c'est la même chose dans le cas des sciences de la nature : **nous sommes les dindes, et les raisons humaines, c'est Dieu ou les lois de**

la nature (si tant est que ces lois soient réellement systématiques), dont on ne voit que les effets.

NB : Condition C3 ne peut logiquement pas être remplie, et C1 et C2 sont inutiles, ne nous garantissent de rien dans l'absolu => multiplier les observations est inutile si notre but est de prouver, c'est comme vouloir se rapprocher de l'infini

2) Une expérience implique toujours un nombre de facteurs/conditions en droit potentiellement infini, ce qui fait qu'il peut toujours se trouver une « cause cachée » : on peut toujours découvrir que tel phénomène venait en fait de telle cause plus « profonde » et non pas de celle que l'on croyait. Ex de l'ébullition de l'eau : elle ne bout pas toujours à 100°C : cela vient du fait que l'ébullition de l'eau *vient aussi de la pression*, cf. les formules de Clapeyron et Ehrenfest. Mais peut-être que l'on découvrira plus tard que l'ébullition de l'eau dépend finalement d'autres facteurs ; **or, le nombre de facteurs/conditions à faire varier est potentiellement infini ! Même un grand nombre d'expériences ne permettent pas de prouver que tel phénomène est cause de tel autre ; tout ce que nous avons, ce sont des *corrélations constatées, non pas des causalités prouvées*.** Il n'est pas impossible que l'âge du scientifique ou la couleur de son T-shirt lors de l'expérience fasse varier les conditions... comment savoir quelles conditions/facteurs jouent avant d'avoir fait une expérience ? D'où le rôle des hypothèses théoriques qui guident l'expérience (cf. 1) qui précède). **Mais en droit, on ne pourra jamais isoler la ou les causes réelles certaines d'un phénomène par des expériences en nombre limitées.**

/!\ Double attentes de l'inductivisme et de l'empirisme : induire des lois de l'expérience + vouloir que tout énoncé et toute loi, toute connaissance se fonde, soit prouvée par l'expérience (Carnap)
=> Or, les deux sont complètement impossibles ! Pire, on rejetterait alors la science...

3) Pour prouver une théorie, il faudrait prouver que toutes les théories/hypothèses concurrentes possibles sont fausses

Pour expliquer un même phénomène, plusieurs hypothèses contradictoires entre elles sont logiquement possibles. Pour prouver qu'une théorie est vraie, il ne suffit pas que les expériences concordent avec elle, car elles pourraient concorder avec d'autres théories ; il faut aussi prouver que les autres hypothèses, les autres théories scientifiques sont fausses. Or leur nombre peut être très important (voire infini), ce qui rend cette entreprise très laborieuse.

Cf. argument de Duhem, dans son ouvrage *Sauver les apparences. Sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*. (1908)

=> Les théories scientifiques ne peuvent pas être prouvées par l'expérience : il n'existe pas de preuve expérimentale

B. Présentation du falsificationnisme de Popper

Karl **Popper**, philosophe des sciences XX^e siècle, autrichien de naissance mais parti à Londres dans les années 1930 (à cause du nazisme, du coup rédige une thèse la soir quand il a le temps et comme un forcené pour être accepté là-bas). Auteur de référence en épistémologie, sans doute le plus cité au XX^e siècle concernant les SDN, l'un des rares épistémologues explicitement plébiscité par des scientifiques de métier. A la fois dans l'analyse logique et dans l'analyse historique.

Facts intéressants s'il y a le temps (wiki) :

Popper quitta l'école à l'âge de 16 ans et étudia les mathématiques, la physique, la philosophie, la psychologie et l'histoire de la musique en tant qu'élève invité à l'Université de Vienne. Séduit dans sa jeunesse par les thèses marxistes et évolue dans des syndicats et partis marxistes. Mais abandonne plus tard le marxisme (perçu comme idéologie rigide) et devint dès lors un partisan du social-libéralisme jusqu'à la fin de sa vie.

Pendant un temps, il travailla dans les travaux publics, mais il avait du mal à supporter la pénibilité du travail. En continuant ses études à l'université en tant qu'élève invité, il commença un apprentissage en ébénisterie duquel il sortit en tant que compagnon. Il rêvait à cette époque de créer un établissement pour enfants, pour lequel il pensait que sa capacité de fabriquer des meubles pouvait lui être utile. Après cela, il fit un service volontaire auprès d'une clinique du psychanalyste Alfred Adler pour les enfants. En 1922, il passa sa matura (équivalent du Baccalauréat en Autriche) grâce à une école de seconde chance et put enfin rejoindre l'Université en tant qu'étudiant ordinaire. Il passa l'examen pour devenir enseignant en 1924 et commença à travailler comme éducateur dans un foyer pour enfants en difficulté sociale. Puis, tout en enseignant, il obtint un doctorat en psychologie, puis enseigna les mathématiques et la physique au lycée, puis ensuite la philosophie.

1) Le critère de scientificité de la science, c'est la falsifiabilité/réfutabilité de ses énoncés/lois

Popper reprend Hume sur la critique de l'induction : l'induction ne possède pas de fondement logique et ne peut constituer un véritable savoir. **Cependant, Popper veut défendre la science, le fait qu'elle soit fondée, et pour cela en défend une autre conception, une autre vision qui par conséquent n'est pas fondée sur l'induction.** Popper va inverser le critère de scientificité de la science par rapport à l'inductivisme. Ce dernier défendait un critère positif : une théorie est scientifique si elle peut être prouvée expérimentalement, si elle repose sur l'observation.

Popper défend à l'inverse un critère négatif : une théorie n'est scientifique que si elle peut être réfutée par l'expérience.

Cette thèse repose tout d'abord sur un **argument logique** : ce que visent les théories scientifiques, c'est de construire des lois universelles (relations systématiques, vraies en tout lieu en tout temps). Or, on ne peut prouver l'universalité (un « toujours ») avec un nombre fini d'expériences ; par contre, un seul contre-exemple suffit à réfuter l'universalité. **Le rôle de l'expérience se trouve inversé : une expérience essaye non pas de prouver une loi (logiquement impossible), mais de la réfuter (c'est un « test »).** Ainsi, les énoncés scientifiques, c'est-à-dire les lois, sont toujours formulés de sorte qu'on puisse les réfuter (ils ne disent pas « des fois ça marche, des fois ça ne marche pas, c'est le hasard ») : c'est leur prétention à l'universel qui les rend réfutables (cf. « forme logique »). Cf. **Texte 3**.

Si l'expérience va dans le sens de la théorie, elle ne la prouve pas, elle la « **corrobo**re » dit Popper (c'est-à-dire qu'elle renforce notre confiance, notre croyance en elle, en sa véracité). Si elle va contre elle en revanche, **elle la réfute entièrement**. Ainsi selon Karl Popper, le critère de scientificité des sciences, c'est leur falsifiabilité ou réfutabilité, qui se définit ainsi : « le critère de la scientificité d'une théorie réside dans la possibilité de l'invalider, de la réfuter ou encore de la tester ».

Précisons l'argument de Popper : au fond, ce qui définit la science pour Popper, c'est un certain type d'énoncé prédictif :

- d'une part, il est universel, et implique donc un rôle réfutatif de l'expérience
- d'autre part, il établit un lien systématique de cause à effet, et permet une explication des phénomènes ainsi que leur prédiction

Les deux dimensions, réfutabilité et prédictibilité sont liées :

Pour le philosophe, pour qu'un énoncé liant un phénomène à une cause soit réfutable, **il ne faut pas que cette cause puisse prédire/expliciter indifféremment ce phénomène et son contraire.**

Exemple : avec théorie de l'attraction ; la gravité est le nom qu'on donne à la force d'attraction qu'exerce la Terre sur nous. Si je lâche mon stylo, il tombe ; cause = gravité terrestre (lien systématique). Si je lâche mon stylo et qu'il s'envole, je ne peux pas considérer la gravité terrestre là aussi comme explication (il s'agit forcément d'une force contraire). Par suite, un énoncé du type « La gravité terrestre fait chuter ou s'envoler les objets si je les lâche » **n'est pas testable, n'est pas réfutable, car quelle que soit la situation, il sera vérifié. Donc ça n'explique rien du tout, cela ne permet aucune prédiction.** Il en va de même avec des énoncés du type « Il arrivera ce que Dieu voudra » et le corollaire explicatif « c'est arrivé parce que Dieu l'a voulu » (quoi qu'il m'arrive, ce genre de phrases expliquent et justifient tout... et donc rien!).

Ainsi, une théorie est scientifique si elle est **énoncée dans « une forme logique »** (cf. texte) **qui permette une réfutation sans ambiguïté** : il faut que la loi soit universelle et permettent des prédictions précises selon des termes précis afin de rendre possible des falsifications. La théorie permet la déduction d'implications observables ; on peut donc savoir par avance quels faits pourraient confirmer les hypothèses scientifiques et quels faits pourraient les infirmer (la possibilité de réaliser les tests empiriques n'est pas toujours effective au moment où la théorie est énoncée, mais cette possibilité doit exister en principe et pouvoir se réaliser un jour). Exemple : avec Newton, on peut prédire à quelle vitesse va tomber mon stylo si je le lâche, quelle position aura Mercure demain à 15h30, etc + Newton a permis de prédire la position de Neptune ; et toutes ces prédictions sont facilement testables.

Cette forme logique implique aussi autre chose : si un énoncé, une loi d'une théorie peut être falsifiable, cela veut dire que leur inverse doit avoir une possibilité logique : **il faut que les deux alternatives soient logiquement valides.** Ex : gravit, qui tourne autour de qui, etc. **Cf. Hume : il n'est pas illogique que le soleil ne se lève pas demain !** Différence entre impossibilité logique et impossibilité physique *selon un certain modèle*. Une hypothèse est falsifiable si la logique autorise l'existence d'un énoncé ou d'une série d'énoncés d'observation qui lui sont contradictoires, c'est-à-dire, qui la falsifieraient s'ils se révélaient vrais.

NB : une loi scientifique ne peut pas être une définition ou directement issue d'une définition : « tous les points d'un cercle euclidien sont équidistants du centre » n'est pas une loi scientifique, car ce n'est pas falsifiable : c'est toujours vrai en vertu de la nature, de la définition même du cercle.

=> Un énoncé scientifique doit donc :

- être universel/systématique (lien cause à effet) : si a, alors toujours b (implication logique)
- admettre un énoncé contraire logiquement possible et lui aussi testable
- formulé de sorte à être réfutable (précision et clarté)

NB : là aussi, visée descriptive et normative de la théorie poppérienne de la science.

2) *Par suite, ce critère de définition de la science est aussi un critère de démarcation entre science et pseudo-sciences*

Ce critère de réfutabilité permet par suite de distinguer les sciences des pseudo-sciences (c'est-à-dire les discours qui passent pour des savoirs, des connaissances, mais n'en sont pas) ou encore des croyances magiques et religieuses. En effet selon Popper, les pseudo-sciences et les religions ont toujours réponse à tout : paradoxalement, c'est elle qui pourrait prétendre à toujours être vérifiées par l'expérience, car leurs énoncés sont trop vagues.

Exemples de pseudo-sciences pour Popper :

* Popper contredit l'inductivisme, et avec lui toutes les positions épistémologiques qui se fondent sur l'induction de près ou de loin : Raoult, qui est inductiviste + incohérent + une vraie quiche en épistémo, notamment dans ses séminaires « Contre la méthode » : se donne un vernis classe et rebelle grâce à l'expression de Feyerabend, mais n'en a rien capter et dit même l'inverse...

- S'il y a le temps : Si on considère **l'astrologie** (je vais caricaturer un peu), on pourra toujours trouver des vérifications fondées sur l'expérience à l'appui de ces théories (« ça marche pour moi, ma cousine, etc »). Un horoscope a toutes les chances de se voir confirmer par l'expérience, car ses énoncés sont très vagues : « cette semaine, il se passera un malheur et deux bonheurs dans votre vie » : ce caractère vague (en effet, qu'est-ce qu'un bonheur ? Qu'est-ce qu'un malheur ?) laisse libre cours à toutes les interprétations (exemple stupide : j'ai mangé une pizza super bonne + j'ai eu une bonne note en philo – mon personnage de série préféré est mort dans l'épisode d'hier soir => mon horoscope est vérifié !). **Avec des énoncés aussi généraux, on laisse le lecteur s'auto-persuadée et chercher les signes de confirmation, qui sont dès lors très faciles à trouver.** Nous voyons que tout réside ici sur la *forme logique* de l'énoncé : si l'astrologie était une science, elle pourrait faire des prédictions du type : « jeudi 6 février au matin je tomberai sur un billet de 50 € dans la rue », car cet énoncé est testable, on peut dire si cela a lieu ou pas ; si on ne tombe pas sur le billet en question, on pourra réfuter la théorie astrologique (ou du moins l'astrologue qui a fait la prédiction).

- La critique poppérienne de la psychanalyse : cf. **Texte 4**. A développer que s'il y a le temps

En fait, c'est même la rencontre de Popper avec la psychanalyse qui la conduit à développer sa thèse de la réfutabilité et son envie d'un critère de démarcation. Popper est né à Vienne en 1902 et y a vécu jusqu'au-delà de la trentaine. Il s'est formé aux mathématiques et à la physique, en même temps qu'il était séduit par les deux grands courants de pensée à la mode chez les intellectuels viennois : la psychanalyse et le marxisme. Ces nouvelles façons d'analyser l'homme et la société présentaient en effet un « pouvoir explicatif » étonnant. Soucieux d'engagement social, Popper est allé travailler chez Alfred Adler, un psychanalyste socialiste. Adler avait fondé des centres de guidance sociale pour les jeunes des classes laborieuses des faubourgs viennois. C'est suite à cette collaboration avec un psychanalyste que Popper s'est posé des questions d'ordre épistémologique.

Selon Popper, la psychanalyse ne formule pas d'énoncés testables, du type : « si l'individu a vécu *telle ou telle chose* dans son enfance, alors son inconscient sera structuré de *telle manière*, et il fera *telle ou telle chose* dans *telle ou telle* situation ». En réalité, quoi qu'il arrive, Freud pourra donner les mêmes causes (l'inconscient et ses complexes, comme le complexe d'Oedipe ou le complexe d'infériorité) pour des phénomènes contradictoires, mais en interprétant différemment l'action de ces causes.

Le complexe d'infériorité comme hypothèse explicative n'est pas assez précisé par la psychanalyse et ne permet donc pas de faire des prédictions testables. En effet, Adler explique deux comportements contradictoires par la même cause et la même hypothèse explicative : le complexe d'infériorité. Par suite, cette hypothèse explique tous les comportements et leurs contraires et n'est donc pas testables, réfutables par l'expérience : elle est toujours vérifiée ! De même, le recours à l'hypothèse générale de l'inconscient et du complexe d'Oedipe souffre des mêmes limites selon Popper. Quoi qu'on lui soumette comme observation, le psychanalyste pourra toujours trouver une interprétation compatible avec sa théorie. **C'est parce que la psychanalyse a toujours raison, c'est parce qu'elle est irréfutable qu'elle n'est pas une science pour Popper.** La psychanalyse ne fait que **s'auto-confirmer** en permanence.

NB : ce n'est toutefois pas parce qu'une théorie n'est pas scientifique qu'elle est fautive – le fait qu'elle ne soit pas scientifique implique plutôt qu'on ne peut pas prouver d'elle qu'elle soit vraie ou fautive.

Les psychanalystes répondront pourtant qu'il sont parvenus à guérir ou à améliorer la santé mentale de nombreux patients (selon Freud, sa pratique est « couronnée de succès »), ce qui prouverait alors que leur théorie est vraie. Mais nous avons vu avec Popper que ce n'est pas la vérification expérimentale qui assure la scientificité d'une science mais au contraire, c'est la possibilité pour elle d'être réfutée ou infirmée par l'expérience. De même, nous avons montré qu'un nombre élevé d'expériences concluantes ne suffisaient pas à prouver une hypothèse. Ainsi, quand bien même les psychanalystes obtiendraient des résultats spectaculaires en terme de guérison, il serait toujours possible de se demander si ceux-ci ne procèdent pas du fait que les patients ont foi dans les vertus de la psychanalyse comme d'autres ont foi dans celles de l'exorcisme ou de l'astrologie (cf. effet placebo).

Par conséquent, et contrairement à ce qu'elle prétend la psychanalyse n'est pas une théorie scientifique *explicative* mais une théorie interprétative ou herméneutique : elle donne des hypothèses plausibles, crédibles pour donner du sens à des choses qui n'en présentent pas un immédiatement (=> sens caché), mais ces hypothèses ne sont pas testables, ne permettent pas d'établir des liens nécessaires et systématiques de causes à effets.

B. Falsificationnisme, vérité et progrès

La science ne fonctionne pas par induction. Confrontée à des phénomènes ou des relations à expliquer, **elle formule des hypothèses universelles sur les causes de ces phénomènes qui ne sont pas des généralisations à partir d'observations : elle fonctionne par une sorte d'abduction non restrictive**. A partir de ces hypothèses, elle fait des **déductions** sur ce qu'elles impliquent, ce qui permet de faire des prédictions (d'où l'expression « **hypothético-déductif** »). Ces prédictions sont ensuite testables expérimentalement. Une théorie scientifique est un modèle **hypothético-déductif**, et la science progresse par hypothèses (conjectures) et par réfutations, successivement dans l'histoire.

On a vu les trois critères qui définissent un énoncé scientifique pour Popper. Mais comment dire qu'un énoncé est meilleur qu'un autre ?

1) Le degré de falsifiabilité des énoncés

Pour Popper, une hypothèse est d'autant meilleur qu'elle est falsifiable, et d'autant falsifiable qu'elle est générale et audacieuse. [Texte 5]

2) Le progrès et la vérité dans la science

* Critère supplémentaire de progrès : critère d'englobement/enveloppement explicatif ou d'accroissement du contenu explicatif/valeur informative

Quand un modèle est réfuté par des expériences, on formule d'autres hypothèses qui peuvent n'avoir rien à voir avec les précédentes, et qui essaient **d'expliquer ce que les précédentes hypothèses expliquaient + ces nouvelles expériences « récalcitrantes » =>** ce critère d'englobement des prédictions antérieures, et donc d'accroissement du contenu explicatif, va de pair avec le degré de falsifiabilité comme nous l'avons vu.

Une hypothèse doit être plus falsifiable que celle qu'elle vise à remplacer => accent sur le

progrès de la science et déplace ce faisant l'attention des mérites d'une théorie unique aux mérites relatifs de théories concurrentes (degré de falsifiabilité relatif plutôt qu'absolu). La vraie question est donc : **la théorie proposée peut-elle effectivement remplacer celle qu'elle concurrence ?**

Le progrès devient en lui-même un critère interne d'évaluation d'une théorie : vision dynamique. **Il faut apprendre qqch de nouveau.** Vs sauver les phénomènes naïf

Permet de contourner un problème technique : impossible de spécifier le degré exacte auquel une théorie est falsifiable (mesure absolue) : le nombre de facteur virtuels de falsificateurs virtuels d'une théorie est toujours illimité. Ex : Newton juste avec les planètes et Newton avec tous les corps.

Par suite, il faut que les sciences aient des contenus de + en + conséquents avec une valeur informative de + en + grande !!

• **Cette exigence de progrès falsificatif rejette les théories ou arguments conçus dans le seul but de protéger une théorie d'une falsification menaçante.** Une modification dans une théorie, telle que l'ajout d'un postulat supplémentaire ou un changement dans un postulat existant, mais n'ayant pas de conséquences testable qui n'ait déjà été des conséquences testables de la théorie non modifiée, sera appelée **modification ad hoc**.

En tant qu'explication d'un phénomène, l'hypothèse scientifique devra posséder en outre des **preuves indépendantes** en sa faveur, c'est-à-dire qu'elle doit « comporter diverses conséquences testables parmi lesquelles, notamment des conséquences testables qui diffèrent de l'*explicandum* [soit du phénomène qu'elle tente d'expliquer] »¹. L'hypothèse scientifique ne saurait par conséquent constituer une explication *ad hoc*, et *a fortiori*, circulaire².

Hypothèse de Neptune : Cette hypothèse ne fut pas *ad hoc*, car elle ne consistait pas en une modification à la marge de la théorie de Newton pour que celle-ci corresponde à ces mesures, mais était en réalité une prédiction que permettait cette théorie, que suggéraient ces mesures et qui pouvait se traduire par des tests et des observations nouvelles.

Exemples :

- Cf. observation Neptune indépendante de celle d'Uranus.
- (+ Galilée vs l'aristotélicien sur la surface de la lune).

* S'il y a le temps (lire juste ce qui est en gras): **La confirmation vue par les falsificationnistes** : on a vu que la science progresse par les falsifications de théories audacieuses. Suspendant il serait trompeur de fixer son attention exclusivement sur les instances falsifiantes, car on aboutirait une représentation erronée de la position falsificationniste la plus sophistiqué. Succès de la découverte de Neptune est la confirmation d'une hypothèse, pas sa réfutation !

=> **Les progrès significatifs en science ont lieu lors de la confirmation (corroboration) de conjecture audacieuse ou de la falsification de conjectures prudentes.**

Théorie nouvelle ce qui est proposé, avant de pouvoir être considéré comme digne de remplacer la théorie falsifié, doit faire des prédictions nouvelles qui sont confirmées. De nombreuses spéculation énoncés sauvagement et sans le moindre garde-fou ne surmontent pas les tests qu'on leur fera passer et ne pourront donc être comptées et au rang des contributions à la croissance du savoir scientifique. Une spéculation sauvage et précipitée qui, une fois n'est pas coutume, conduirait à une prédiction nouvelle qui paraissait impensable sera pas là par là même élevé au rang de fait

1 K. Popper, « The Aim of Science », in *Ratio*, vol. I, n°1, déc. 1957, pp. 24-35 ; présente édition : « Le but de la science », in *La connaissance objective*, *Op. cit.*, p. 299.

2 Popper donne cet exemple : « Considérez le dialogue suivant : " Pourquoi la mer est si agitée aujourd'hui ? " – " Parce que Neptune est très en colère " – " Quelle preuve pouvez-vous donner à l'appui de votre énoncé : 'Neptune est très en colère' ? " – " Oh ! Ne voyez-vous pas à quel point la mer est agitée ? Et n'est-elle pas toujours agitée quand Neptune est en colère ? » (*Ibid*).

marquant dans l'histoire du progrès de la science. La confirmation d'une conjecture audacieuse ou la falsification d'une conjecture prudente peuvent être liées et résultat d'une expérience unique.

NB : Les adjectifs « audacieuses » et « nouvelles » son deux notions historiquement relatives, par rapport à un paradigme donné : conjecture audacieuse à une certaine époque de l'histoire des sciences peut perdre ce caractère à une époque ultérieure. Une conjecture est audacieuse si ces affirmations apparaissent en porte-à-faux par rapport au savoir acquis ou paradigme contemporain.

Cf. Copernic + la théorie de la relativité générale d'Einstein et est audacieuse en 1915 parce que l'hypothèse que la lumière se déplace en ligne droite faisait partie du savoir à l'époque, ce qui est en très en contradiction avec une conséquence de la relativité générale, la courbure de rayon lumineux dans des champs gravitationnels intenses. Qualifié les prédictions de nouvelles si intègre un phénomène qu'ils soient ne fait pas partie du savoir à l'époque choisie en est explicitement exclu. Cf. prédiction de Neptune.

NB : la vision falsificationniste de la confirmation ou corroboration diffère notablement de la vision inductiviste de la confirmation en raison de l'accent que met la première sur le processus de développement de la science. Selon le point de vue inductiviste, la signification de certaines instances qui confirment la théorie est déterminée seulement par la relation logique entre des énoncés d'observations et la théorie en question. L'observation de Neptune par Galle ne renforce pas plus la théorie de Newton qu'une quelconque observation actuelle de Neptune. Le contexte historique où se fait la preuve ne compte pas. Les instances de confirmation possèdent cette caractéristique si elles appuient inductivement une théorie, et plus elles sont nombreuses, plus la théorie est renforcée et plus elle a de chances d'être vraie. Cette théorie anhistorique de la confirmation semble avoir pour conséquence fâcheuse de considérer les innombrables observations faites sur des pierres qui tombent, les positions des planètes, etc, comme une activité scientifique intéressante en ce qu'elles conduisent à augmenter l'estimation de la probabilité de vérité de la loi de la gravitation.

Cela contraste fortement avec la vision falsificationniste, qui fait varier le sens de la confirmation avec le contexte historique dans lequel se produit une confirmation. Les confirmations qui sont des conclusions passées ne sont pas significatives.

Exemple de Chalmers : Galle a confirmé la théorie de Newton en observant pour la première fois Neptune. En tant qu'astronome amateur, je confirme la théorie de Newton à chaque fois que je dirige mon télescope vers Neptune. Il s'agit dans les deux cas d'une situation logique similaire : la théorie prédit que la planète Neptune doit être observée et le fait d'observer constitue un soutien inductif à la théorie. Mais, alors que la renommée de Le Verrier et Galle tient à sa découverte de cette confirmation, les fréquentes confirmations que je fais sont ignorées à juste titre par la science. Le contexte historique fait toute la différence.

*** Quant à la vérité :** comme le processus se poursuit indéfiniment et qu'on n'acquiert pas sur le chemin de preuve expérimentale (pour des raisons logiques identiques depuis le début), **on ne peut jamais dire d'une théorie qu'elle est vraie ni probablement vraie, même si elle a surmonté victorieusement des tests rigoureux**, mais on peut heureusement dire qu'une théorie actuelle est supérieure à celle qui l'ont précédée au sens où elle est capable de résister à des tests qui avaient falsifié celles qui l'ont précédée.

On ne peut prouver certainement et définitivement une proposition scientifique, une hypothèse reste une hypothèse, donc une croyance, même si elle est fortement corroborée.

Nous voyons donc que la croyance, selon une acceptation spécifique de ce terme (comme conjecture et comme « halo métaphysique » heuristiques), joue un rôle essentiel dans la science.

Il nous faudrait donc redéfinir le concept de « savoir » par la méthode scientifique plutôt que par son contenu scientifique.

De cette manière, la science « progresse » par formulation d'hypothèses et par tentatives de réfutations, ou, pour reprendre la formule d'un livre de Popper, « conjectures et réfutations ». En un sens, *elle ne dépasse jamais le stade de la croyance* ici comprise comme conjecture, bien que les hypothèses peuvent être plus ou moins corroborées – ce qui implique que nous avons davantage de *raisons de croire* les théories scientifiques qui « réussissent » que d'autres théories (scientifiques, ou « métaphysiques », selon le critère poppérien de démarcation).

S'il y a progrès, il n'est certainement pas continu ni cumulatif : cf. [Texte 6]

Comme la science fonctionne par hypothèses et réfutations, **elle se développe de manière discontinue** ; les théories ne s'accumulent pas, ne s'ajoutent pas les unes aux autres pour former un socle fondamental de vérités, car elles sont contradictoires entre elles. Les modèles/théories scientifiques qui se succèdent dans l'histoire sont incompatibles entre elles au plan théorique. Les axiomes d'Einstein sont contradictoires avec ceux de Newton, ceux d'Heisenberg sont contradictoires avec à la fois ceux d'Einstein et ceux de Newton, etc. Donc la science n'évolue pas par accumulation, mais par **ruptures/révolutions**.

Karl Popper critique la conception naïve de la science qui fige les connaissances scientifiques dans des certitudes absolues, laissant penser que la vérité scientifique établie pourrait être définitive. Selon lui aucune théorie, même la plus parfaitement établie dans la communauté scientifique, n'est à l'abri d'une éventuelle réfutation ultérieure. Il faut donc considérer « toutes les lois ou théories comme hypothétiques ou conjecturales, c'est-à-dire comme des suppositions ». Ainsi **il demeure impossible d'établir de manière indubitable la vérité d'une théorie scientifique. Comme l'expérience ne peut rien prouver, si ce n'est la fausseté d'une théorie, nous n'avons aucun moyen de savoir si une théorie est vraie (nous savons simplement qu'elle est « non encore prouvée fausse »). De même, comme nous ne connaissons pas la vérité, et que les théories se contredisent entre elles, il n'y a aucun moyen de savoir si nous nous rapprochons ou non de la vérité sur l'univers.**

Cependant, plus la science progresse, plus elle gagne en pouvoir explicatif et prédictif, bien que cela n'implique rien en termes de vérité-correspondance.

Critique donc notamment le **concordisme** : sorte d'argumentaire fait soit pour sauver la religion aux yeux des scientifiques, soient l'inverse : mais dépend d'une époque donnée + confusion : la science ne vise pas de vérité absolue comme la religion. Mauvaise compréhension à la fois de la science et de la religion, souvent très maladroit.

*** Rapport à la métaphysique :**

En outre, Popper est conscient que toute théorie scientifique ne comprend pas uniquement des énoncés testables, et qu'il existe ce que l'on pourrait appeler un « **halo métaphysique** » qu'il est difficile de traduire dans son intégralité en des propositions réfutables par l'expérience, ou en tout cas *présentement* réfutables (bien que seules les hypothèses effectivement testables puissent être clairement qualifiées de « scientifiques ») ; à ce titre, il critique la volonté de Carnap et de Neurath (et du cercle de Vienne en général) de vouloir absolument détruire la métaphysique, volonté qui est tout aussi infondée que la métaphysique qu'ils veulent combattre : [Texte 7].

De cette manière, Popper ne veut pas exclure *a priori* ce que la science peut contenir de métaphysique, selon une conception d'ailleurs soit réductrice soit trop large de la métaphysique, dans la mesure où de nombreux éléments prétendent ou réellement « métaphysiques » se sont révélés heuristiques pour la science. Pour Popper, il faut donc accepter, sous certaines conditions bien sûr, que du « non prouvable », voire même du « non testable », soit présent dans le corpus de la

science³. Si l'on doit pouvoir « dériver » de toute théorie scientifique des énoncés pouvant se soumettre à un test observationnel (qui doit même en un certain sens être « physicaliste » pour Popper), **il n'en suit pas que toute la théorie dans sa totalité ne doit présenter que des propositions formulées en termes physicalistes et testables.**

NB : pour ceux qui connaissent, cette compréhension de la science défonce pas mal des positions positiviste ou scientiste :

– celle du scientifique, biologiste évolutionniste, **Richard Dawkins** : rationaliste presque positiviste logique, athée et très sûre du modèle darwinien ; spécialiste des prises de tête avec les évangélistes => pas le scientifique le plus intéressant dans son attitude épistémologique, mais il est par ailleurs intelligent et surtout très influent.

=> vision naze selon la vision poppérienne : science = croyances non encore réfutées, pas d'argument absolu + métaphysique dans la science.

3) Exemple de l'histoire de la physique interprétée par le falsificationnisme

[Texte 9] du dernier exemplier.

C. Les limites du falsificationnisme de Popper

1) L'étrange et incohérent réalisme de Popper => à dire très rapidement si pas le temps

On a vu que pour Popper, le progrès des science ne saurait être un progrès vers la vérité, cumulatif et continu. C'est avant tout un progrès de pouvoir explicatif.

Il semblerait donc que la seule compatibilité pensable entre ces théories soit alors une compatibilité et une convergence **pratiques** en termes de prédictions vis-à-vis d'une échelle et d'un ordre déterminé de phénomènes, **et donc en termes d'approximations**. Par conséquent, comme aucune hypothèse ne peut être prouvée définitivement, et que les théories scientifiques qui sont régulièrement et successivement réfutées dans l'histoire reposent sur des hypothèses différentes et ne forment pas du tout une accumulation à partir d'un même socle fondamental de « vérités », le progrès de la science ne semble pas pouvoir être un progrès vers la vérité, car quel pourrait bien être en effet le critère de référence nous indiquant que nous nous rapprochons bien de la vérité ?

Ce qui nous permet de dire que la science progresse, ce sont principalement deux faits : 1) la production de théories à la fois toujours plus précises et englobantes dans leurs explications des phénomènes naturels, et 2) l'accroissement de notre pouvoir pratique sur la nature que ces théories permettent, *via* le développement des techniques.

=> « **vérité technique** », opérationnelle selon Bertrand Russell.

Aussi, **instrumentalisme** : le but des théories scientifiques est uniquement d'offrir des prédictions valides, elles n'ont pas à décrire le réel, à être « vraies » (= en adéquation avec le réel), mais seulement à être prédictives. On s'en tient à la concordance entre les faits et la théorie sans se prononcer sur le réel en soi.

3 Aux positivistes qui veulent que tous leurs termes soient définis en dernière analyse par des énoncés observationnels absolument certains, Popper répond que « cette croyance wittgensteinienne [puisque Carnap le prend comme référence pour appuyer sa théorie positiviste de la signification] est absurde, puisque toute définition repose finalement sur des termes non définis », que l'on pourrait alors qualifier de « métaphysiques » (cf. *Ibid*, p. 172). Sur ce que la science doit à certains mythes, cf. *Ibid*, p. 137 (où Popper fait lui même à ce sujet un renvoi à sa *Logique de la découverte scientifique*).

Va bien avec la vérité technique des sciences ; on abandonne l'ambition de la vérité-correspondance (NB : pour les pragmatiques, pas vraiment de séparation sujet-objet qui tienne, donc pas de vérité-correspondance : le critère est une intensification plus ou moins forte et intéressante du flux expérientiel).

Distinction entre « science », purement cinématique et géométrique, et physique, philo, métaphysique, théologie (anges bougent les sphères...) qui parlent des causes/raisons/forces = de l'Antiquité jusqu'à Copernic, cf. Duhem

Qu'en dit Popper ? position vraiment ambiguë : ambiguïté entre réalisme méthodologique et métaphysique :

Le fait que les théories scientifiques nous permettent de mieux en mieux d'expliquer le réel constitue indéniablement un progrès théorique pour Popper (et non seulement pratique). Ce gain explicatif, Popper le qualifie par le terme de « profondeur », qui constitue selon lui le critère du progrès en science⁴. On pourrait croire alors que ce critère qualifie seulement le degré de pouvoir explicatif d'une théorie entendu d'une manière non réaliste et seulement pragmatique, et non son rapprochement par rapport à la vérité.

(Métaphore spatiale très questionnable... on s'enfonce dans le réel ? Dans son savoir, sa maîtrise ? Dans l'infinité de nos théories ?)

Cependant, Popper confère malgré tout un sens fortement réaliste et rationaliste au critère de profondeur, entendu comme pénétration théorique du réel selon l'*idéal* de la vérité-correspondance (que Popper conserve)⁵, comme en attestent les passages suivants : [Texte 8].

De cette manière, Popper affirme que le travail du scientifique et l'élaboration de la science n'auraient pas de sens sans *postuler* 1) l'existence d'un réel extérieur dont 2) la connaissance scientifique se rapprocherait de plus en plus.

C'est cette **double croyance heuristique/méthodologique** selon Popper qui est au fondement de la science, et qui est à l'origine du questionnement « critique » de cette discipline. Toutefois, le philosophe précise qu'**il n'est pas besoin de supposer de surcroît un « réalisme métaphysique »**, qui selon lui contiendrait la supposition selon laquelle nous pourrions atteindre une connaissance intégrale du réel⁶. Popper défend ainsi ce que l'on pourrait appeler un « **réalisme méthodologique** » selon lequel le scientifique doit postuler un réel dont la connaissance est le *but* de la science.

4 K. Popper, « Le but de la science », *Op. cit.*, p. 312 : « Mon idée est la suivante : chaque fois que dans les sciences empiriques, une nouvelle théorie d'un degré d'universalité plus élevé explique avec succès une théorie plus ancienne *en la corrigeant*, c'est un signe certain que la nouvelle théorie a pénétré plus en profondeur que les précédentes. »

5 K. Popper, « La connaissance conjecturale... », *Op. cit.*, p. 77 : « bien loin de préconiser l'abandon de la recherche de la vérité : ce qui domine nos discussions critiques sur les théories, c'est l'idée de découvrir une théorie explicative vraie (et puissante) ; et nous justifions nos préférences en faisant appel à l'idée de vérité : la vérité joue le rôle d'une idée régulatrice. Nous testons pour la vérité, en éliminant la fausseté. Que nous ne soyons pas en mesure de donner une justification — ou des raisons suffisantes — pour nos conjectures ne signifie pas qu'il est impossible que nous ayons conjecturé la vérité, il se peut fort bien que certaines de nos hypothèses soient vraies ».

6 *Ibid.*, p. 313 : « Et pourtant, il me semble que, dans le cadre d'une méthodologie, nous n'avons pas à présupposer le réalisme métaphysique ; et nous ne pouvons pas, à mon avis, y trouver grand secours, sauf dans le domaine des intuitions. Car une fois qu'on nous a dit que l'explication est le but de la science, et que l'explication la plus satisfaisante est celle qui est la plus rigoureusement testable et la plus sévèrement testée, nous savons tout ce qu'il nous faut savoir en méthodologie. Que ce but soit réalisable, nous ne pouvons pas l'affirmer, ni avec ni sans l'aide du réalisme métaphysique, qui ne peut nous donner qu'un certain encouragement intuitif, un certain espoir, mais aucune espèce d'assurance. Et, bien que l'on puisse dire que, pour traiter rationnellement de méthodologie, on a besoin de supposer, ou de conjecturer, un but de la science, on n'a certainement pas besoin de la supposition métaphysique, et très vraisemblablement fautive, selon laquelle l'homme serait capable de découvrir ou d'exprimer dans le langage humain la véritable théorie sur la structure du monde (si elle existe).

=> **Précisons néanmoins que ce postulat est ambigu** : puisqu'il n'est que méthodologique, on peut penser que le scientifique se contente de faire « comme si » il se rapprochait du réel dans ses élaborations théoriques ; seulement, il est important pour Popper que le scientifique y *croit* authentiquement, comme lui même le croit, quand bien même il saurait, dans un « coin » de sa conscience, que cette croyance n'est pas fondée théoriquement et logiquement.

Ainsi, si Popper affirme que la science se définit avant tout par sa méthode (conjectures et réfutations) plutôt que par son contenu théorique⁷, nous venons de voir que Popper non seulement maintient la référence à un idéal de vérité, mais pense en outre que les théories scientifiques s'en rapprochent de plus (c'est-à-dire, par exemple, que Einstein serait plus proche de la vérité que Newton, et Newton que Galilée, etc). Si pour le philosophe, les théories actuelles sont probablement fausses, elles sont toutefois « moins fausses » que celles du passé. Par conséquent, si le savoir scientifique ne peut être un contenu théorique certain et total, sa définition comprend néanmoins un contenu théorique :

Si l'image du monde dessinée par la science moderne se rapproche un tant soit peu de la vérité – autrement dit, si nous disposons de quelque chose comme un « savoir scientifique » –, alors les conditions que l'on rencontre presque partout dans l'univers rendent presque impossible la découverte de lois structurelles du genre de celles que nous cherchons – et donc l'acquisition du « savoir scientifique ». Car presque toutes les régions de l'univers sont remplies par des radiations chaotiques, et presque tout le reste par de la matière dans un état tout aussi chaotique. Malgré cela, la science a miraculeusement réussi à avancer vers ce que j'ai proposé de considérer comme son but⁸.

Cette théorie de la « profondeur », et surtout la double affirmation de Popper selon laquelle cette profondeur signifie que la science se rapproche de plus en plus de son but et que ce rapprochement est même *mesurable* paraissent donc insuffisamment justifiées par les développements épistémologiques de l'auteur sur la falsification. En effet, selon Chalmers, compte tenu de son falsificationnisme et du fait qu'il ait admis que les présupposés théoriques des différentes théories n'étaient pas compatibles, Popper ne peut défendre la légitimité théorique de l'idée d'« approximation vers la vérité », ou encore de « vérisimilarité » du contenu théorique des théories : les postulats et les concepts spécifiques à la théorie de Newton (les définitions newtoniennes de la masse ou du temps par exemple) se « transmettent » à toutes ses conséquences déductives, faisant que le contenu de vérité de cette théorie est nul – il n'y a ainsi pas de juste milieu, et une théorie ne peut pas être « plus ou moins vraie »⁹.

Si une hypothèse scientifique est une sorte de croyance, elle n'est pas choisie sans raison : elle s'inscrit dans des problèmes scientifiques *objectifs*, et doit respecter les critères présentés précédemment, qui sont aux yeux de Popper des critères objectifs et contraignants pour le scientifique – le choix d'une hypothèse ne renvoie donc nullement aux caractères arbitraire et subjectif souvent attachés à la croyance. C'est donc la procédure d'expérimentation et de réfutation, et les choix qu'elle implique, qui font la rigueur de la science, et font d'elle finalement un savoir – non plus au sens d'un savoir certain et total, mais *comme méthode donnant des explications rationnelles, convaincantes aux phénomènes naturels tout en éliminant les explications concurrentes insuffisantes ou fausses, et se traduisant par des prédictions et des innovations techniques fiables*.

Toutefois, les critères de choix entre hypothèses sont-ils aussi contraignants et objectifs que Popper l'affirme ?

Par suite, Popper n'est pas un instrumentaliste

7 Contrairement à Carnap qui fonde la définition de la science et sa démarcation d'avec la métaphysique sur le concept positiviste de « signification ».

8 *Ibid*, p. 314.

9 A. F. Chalmers, *Qu'est-ce que la science ?*, *Op. cit.*, p. 251 sq.

2) Critique radicale de l'empirisme, inductiviste ou falsificationniste : l'expérience peut avoir tort

Popper demeure dans l'empirisme dans la mesure où, d'une manière ou d'une autre, la valeur d'une théorie doit se confronter à l'expérience. Il y a donc une certaine confiance en l'expérience comme critère de partage des théories, comme garde-fou, tribunal des théories.

Aussi, quelque chose comme « l'expérience cruciale » : élimine l'une des théories concurrentes, cf. Ptolémée/Copernic : pendule de Foucault.

Le falsificationniste pose donc un critère contraignant de sélection des théories : une théorie réfutée par l'expérience doit être éliminée. Une des principales « règles de la méthode », « critère définitionnel de la méthode scientifique rationnelle » dont la science est si fière.

Rappel : deux principaux postulats vis-à-vis de l'expérience dans l'empirisme : on a vu « la science commence par l'observation » ; ajoutons d'avantage : « l'observation fournit une base sûre à partir de laquelle la connaissance peut être tirée »¹⁰

Pour la théorie falsificationniste, si l'acceptation d'une théorie comprend toujours une incertitude (quelque soit le degré de corroboration qu'elle présente), le rejet d'une théorie apparaît comme un acte certain et définitif. Comme nous l'avons vu précédemment, la pierre de touche du falsificationnisme est l'idée de réfutation, **est donc la capacité qu'a un énoncé observationnel à réfuter un énoncé universel**. Par conséquent, la falsifiabilité est fondée sur l'hypothèse que nous possédons des énoncés observationnels *absolument* fiables, ce qui est aussi une hypothèse de l'inductivisme¹¹ (pour lequel cette fiabilité est nécessaire à l'édification de toute théorie scientifique). Or, nous allons montrer que c'est loin d'être le cas.

a) Des énoncés observationnels : de la théorie incarnée

Comme on l'a vu un peu, la théorie précède l'observation. Mais cela veut dire que les deux langages sont intriqués et que l'observation est quasi-totalement phagocytée par la théorie, pas possible ou très difficile de démêler le nœud, pas de *pou stô* (comment savoir ce que la réponse obtenue doit à notre langage théorique ou à la « réalité » ?).

On a surtout dit que les scientifiques n'abordaient pas nus la science + selon Popper, une théorie commence par des problèmes issus de théories précédentes ; il y a donc des biais, on ne vient pas de nulle et avec n'importe quelle question. **Toutefois pour Popper, problème vient d'un certain rapport théorique à une expérience qui elle est en un sens une confrontation du modèle avec la nature, avec son en-dehors. Sous-théorisation chez lui de la façon dont les théories modèlent, fabriquent l'expérience tout en la modélisant.**

=> le scientifique ne retient logiquement que les réponses qui peuvent s'exprimer dans sa théorie. La « réponse » obtenue dépendra de la manière dont cette question a été adressée, et se formulera en outre dans un langage théorique bien défini. Par suite, ce que l'on appelle les « énoncés observationnels », c'est-à-dire les énoncés censés traduire les observations neutres de la nature (du type : « La Planète Terre a effectué un tour autour du Soleil » ou encore « Cette eau est arrivée à ébullition à une température de 100°C ce matin »), ne sont pas indépendants des théories (théorie ptoléméenne ou de la gravitation ; théorie physico-chimique des changements d'états).

Cette dépendance de l'observation par rapport à la théorie s'explique notamment de deux façons :

a) **Les énoncés contiennent des concepts qui sont formés par des théories** ; ils ne sont donc pas purement descriptifs, mais possèdent de nombreux présupposés théoriques.

b) Depuis la révolution scientifique de la Renaissance, **les énoncés observationnels dépendent**

¹⁰ Nous reprenons ici A. F. Chalmers, *Qu'est-ce que la science ?*, *Op. cit.*, p. 51.

¹¹ Dont nous avons annoncé la critique précédemment.

entièrement d'instruments de mesure, eux-mêmes fruits d'une technologie provenant de la science.

Ainsi, l'objectivité et la fiabilité d'une perception ne sont pas forcément évidentes, et l'on peut citer à ce titre l'exemple de l'image du « canard-lapin », illustration ambiguë qui montre, selon le regard que l'on y porte, soit la tête d'un canard, soit celle d'un lapin (sans que l'on puisse voir les deux simultanément). Cet exemple révèle d'une part qu'il n'y a pas d'énoncé observationnel univoque à propos de cette illustration, car les deux énoncés « ceci est un lapin » et « ceci est un canard » sont tous les deux vrais sans pour autant être conciliables, et d'autre part qu'il y a une intrication entre schèmes conceptuels, pensée et perception¹².

D'une manière plus générale, toute mesure scientifique via un instrument (un microscope ou un télescope par exemple) repose sur un protocole d'interprétation et un apprentissage spécifique de la perception/interprétation s'effectuant dans une communauté donnée, la communauté scientifique, et ce selon une théorie donnée.

=> il existe donc un cercle entre la méthode et son objet dont le scientifique ne peut logiquement pas sortir = « cercle épistémologique » : nous étudions la réalité à l'aide d'une méthode et de filtres (nos sens, nos machines, nos instruments, nos concepts, nos théories...), mais il faut bien se rendre compte que cette méthode et ces filtres construisent eux-mêmes l'objet d'étude : ils ne le révèlent pas en lui-même, de façon transparente, pure (la « chose en soi » kantienne).

Mais si toute *découverte* d'un phénomène est toujours en même temps un *recouvrement* sous nos méthodes et hypothèses, quid de la vérité ??

b) Par suite, l'expérience peut elle-même être réfutée à l'aune d'une théorie : la faillibilité des énoncés observationnels

Le savoir scientifique, se fondant selon l'inductiviste sur ces énoncés observationnels, est donc *construit*, et ne possède pas la certitude ou l'objectivité que ce dernier lui octroie¹³. **Mais cela implique aussi que le fait qu'un énoncé observationnel réfute ou non une théorie va dépendre de l'interprétation qui en est faite.** Une expérience qui est considérée par certains comme une falsification de tel énoncé universel pourra être interprétée différemment par d'autres (ce que nous montre l'exemple ci-dessous).

=> « les énoncés d'observation sont tout aussi faillibles que les théories qu'ils présupposent et de ce fait ne constituent pas un fondement solide sur lequel bâtir des lois et des théories scientifiques »¹⁴. Ainsi, comme le poursuit Chalmers,

Si un énoncé universel ou une série d'énoncés universels constituant une théorie ou une partie d'une théorie entre en conflit avec un énoncé d'observation, **il est possible que ce soit l'énoncé d'observation qui soit fautif. La logique n'impose pas de rejeter systématiquement la théorie en cas de conflit avec l'observation.** On peut rejeter un énoncé faillible, tout en maintenant la théorie

12 La saisie conceptuelle ou tout du moins intellectuelle des concepts ou des formes « lapin » ou « canard » détermine la possibilité de voir l'un des deux seulement ou les deux (ce qui est d'ailleurs la position développée par Wittgenstein à partir de cette illustration).

13 C'est cette idée de *construction* du savoir scientifique, et notamment de construction socioculturelle, qui constitue un postulat important de toute une tradition de la sociologie des sciences contribuant à la remise en cause de toute vision « positiviste » de la science, et possédant des positions épistémologiques que l'on pourrait qualifier de « relativistes ». Si nous pouvons présenter ces théories dans le cadre de ce présent mémoire, nous pouvons néanmoins citer à titre d'exemples les travaux de Bruno Latour en France, et, selon une orientation plus radicale, ceux du britannique David Bloor (dont le « Programme fort », soutenu avec Barry Barnes, propose d'expliquer le succès des théories scientifiques non par leur vérité ou validité intrinsèque, mais selon des critères strictement sociologiques).

14 A. F. Chalmers, *Qu'est-ce que la science ?*, *Op. cit.*, p. 62.

faillible avec laquelle il rentre en conflit. C'est précisément ce qui s'est produit lorsque l'on a retenu la théorie de Copernic tout en rejetant un fait incompatible avec la théorie que l'on avait observé à l'œil nu, à savoir que la taille de Vénus ne change pas de façon significative au cours de l'année. [...] **En bref, il n'existe donc pas de falsifications concluantes**¹⁵.

Or, Popper sait bien que les énoncés d'observations sont eux-mêmes faillibles, et que par conséquent, « **la " base empirique " de la science objective ne comporte rien d' "absolu " »** et est elle-même sujette à révision selon l'évolution de la science ; Popper propose au moins 3 « solutions » :

– les énoncés sont aussi faillibles, et doivent donc eux-même testés ; mais ne précise pas trop comment (de manière empirique ?), et ne sort pas du cercle

– dans son premier ouvrage, *Logique de la découverte scientifique* : « notre acception des énoncés de base résulte d'une décision ou d'un accord et à cet égard ces énoncés sont des conventions » !! Mais ne le développe pas trop par la suite ; développe plutôt une théorie presque inverse : la profondeur...

– métaphore de la maison sur pilotis : (// maison de Descartes ?) ; on s'enfonce toujours, pas de fond stable, le but est que ce soit suffisamment solide pour continuer. // bateau de Neurath

=> ne fait que nommer le problème, mais n'y répond pas d'un point de vue falsificationniste, demeure trop objectiviste et réaliste : n'en tire pas toutes les conséquences pour la philosophie des sciences => **reproche de Feyerabend** : balèze, à mieux compris Popper et Lakatos qu'eux-mêmes.

=> **Ainsi, si Popper a vu le problème, il n'y aurait pas répondu de façon satisfaisante** selon Chalmers, notamment en maintenant inchangée sa théorie falsificationniste de la science pourtant mise à mal par cette objection¹⁶. Or, une fois qu'on a remis en cause le critère de falsifiabilité comme fondement de l'objectivité et de la rationalité des choix scientifiques, comment penser le développement scientifique ?

Popper se fourvoie sur sa défense de la science : se méfie beaucoup des postmodernistes, de Foucault et compagnie en disant que ces derniers sont moins rigoureux et pertinents que les scientifiques et essayent juste de subordonner la science (question de pouvoir) en la relativisant par la socio-histoire.

Mais en fait, Foucault est au moins tout aussi descriptif que lui, et moins normatif sur la science !! Popper est encore trop rationaliste, essaye encore de « fonder » la science en un sens, de lui donner une légitimité logico-philosophique : en un sens, c'est lui qui se met en position de surplomb...

=> **Corrélativement, chaque théorie fait voir des phénomènes différents !!**

15 *Ibid*, p. 107 sq. Pour plus de précisions sur cet exemple, cf *Ibid*, p. 64 sq. : « Au temps de Copernic (avant l'invention du télescope), l'on observa avec soin la taille de Vénus. L'énoncé : " 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, qu'ils soient coperniciens ou non coperniciens, sur la base de ces observations. Andreas Osiander, contemporain de Copernic, considérait la prédiction que la taille de Vénus apparaît variable au cours de l'année comme « un résultat contredit par l'expérience de tout temps ». On acceptait l'observation, malgré l'inconvénient qu'elle présentait, car la théorie de Copernic et certaines de ses rivales prédisaient un changement notable d'apparence de la taille de Vénus au cours de l'année. Aujourd'hui cet énoncé est considéré comme faux. Il se fonde sur le présupposé théorique faux que l'œil nu évalue correctement la dimension de petites sources lumineuses. On dispose aujourd'hui d'une explication théorique qui nous dit pourquoi l'œil se trompe en estimant la dimension des petites sources de lumière et pourquoi il faut lui préférer les observations au télescope ; or, 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 et, par conséquent, leur caractère faillible »

16 Pour plus de précisions, cf *Ibid*, pp. 108-112.

Enjeux philosophiques :

Ainsi, l'expérience n'est non seulement pas un critère pouvant déterminer si une théorie est vraie, mais elle n'est pas non plus un critère absolument suffisant pour déterminer si elle est fautive : les expériences comme les théories sont faillibles, ce qui fait qu'on ne peut fonder/appuyer ces dernières sur les premières

Par suite, l'expérience ne peut être le tribunal neutre, le fondement objectif des théories scientifiques, càd *pas non plus de leur réfutation*. Dans l'empirisme, théorie inféodée à l'expérience ; chez Popper, équilibre ; mais ici, renversement.

On sort de tout empirisme : inductiviste, falsificationniste, le « Sauver les phénomènes » et l'instrumentalisme (fidélité prédictive) qui présupposent des énoncés observationnels stables.

L'expérience est en fait juge et partie, partie prenante de telle théorie ; par conséquent, on ne peut hiérarchiser et discriminer à l'aune d'une même expérience entre deux théories concurrentes, surtout séparée historiquement, deux ontologies/cosmologies différentes.

Ainsi, il serait toujours logiquement possible de défendre une théorie géocentrique de l'univers, en prétextant que toutes les expériences non concordantes qui ont été réalisées depuis Ptolémée et Aristote ont mal été faites et en proposant des hypothèses supplémentaires parvenant à expliquer ces expériences ou prédisant des expériences/observations futures qui sauveront le modèle.

la conclusion radicale à laquelle nous parvenons est la suivante : il est impossible de dire avec certitude si une théorie scientifique est vraie ou fautive ; les critères à partir desquels les scientifiques adoptent ou rejettent des théories ne sont pas purement logiques, « scientifiques » et rationnels ; par suite, ces décisions découlent aussi de motifs arbitraires, subjectifs, utilitaires ou encore culturels.

On en arrive à l'idée d'absence de critère objectif contraignant pour le choix des hypothèses et des théories

Certains penseurs affirment par suite que les lois de la science et les cosmologies qu'elle propose sont beaucoup moins des descriptions de réalités empiriques que des entités métaphysiques. La science n'est donc pas un dépassement de la métaphysique, mais contient en elle-même un nouveau type de métaphysique (c'est-à-dire un discours rationnel contenant des propositions non prouvables empiriquement et statuant au-delà de la réalité observable).

Du coup, remet en cause sévèrement l'idée de progrès dans les sciences, même explicatif : on ne peut même plus dire qu'un modèle explique mieux l'expérience qu'un autre, car chaque modèle constitue sa propre expérience ! **Problème d'incommensurabilité** : pas de langage neutre pour comparer les modèles.

NB : discussion avec Vincent, aujourd'hui ce sont les pc qui font les modèles : données empiriques + modèles mathématisées qui en découle => **repose sur l'idée que ces données empiriques sont sûres et contraignante ; mais en fait, on aura toujours besoin d'imagination débridée et de position prétentieuse, ambitieuse, idéologique, etc.**

C'est là que des disciples et/ou lecteurs critiques de Popper vont rentrer en scène ; les plus connus : **Lakatos** (années 1960-1970), **Kuhn** (1962) et **Feyerabend** (1975). Popper = rationalisme

critique + reste d'empirisme. Lakatos déjà très critique, mais les deux vont bien plus loin.

Face à l'échec du falsificationnisme, Lakatos = programmes de recherche ; Kuhn = paradigmes et science normale ; Feyerabend = anarchisme épistémologique (va le plus loin).

Tentent de répondre ;

- penser la spécificité de la science malgré absence de critères contraignants (Lakatos)
- historiciser et sociologiser radicalement la science et l'épistémologie (Kuhn et Feyerabend)
- => aspect descriptif prend le pas sur le normatif ; plus encore : il en sape la possibilité (NB : c'est ça que Feyerabend veut démontrer par l'expression « contre la méthode » ; il fait une opération assez balèze : part de la dimension descriptive historique pour en tirer un critère logique contre l'imposition de tout critère logique...)

- critique politique de la science (surtout Feyerabend)

Le conservatisme et la foi/Kuhn ; « idéologie professionnelle » de Feyerabend

Exemples : dans les années qui suivirent sa formulation, la théorie de la gravitation de Newton fut réfutée par des observations sur l'orbite de la Lune. Cinquante ans environ s'écoulèrent avant que l'on écarte cette réfutation en la mettant au compte d'autres facteurs que la théorie newtonienne. Dans un exemple cité plus haut, nous avons vu que la théorie de Newton fut apparemment réfutée par l'orbite de la planète Uranus ; or, ce n'était pas la théorie qui était en défaut, mais la description des conditions initiales, qui omettait de considérer la planète Neptune qui restait encore à découvrir. Plus tard, cette même théorie se révéla en désaccord avec les valeurs précises trouvées pour la trajectoire de la planète Mercure, et les savants ne l'abandonnèrent pas pour autant ; pourtant, on ne parvint jamais à expliquer cette réfutation d'une façon qui aurait préservé la théorie de Newton (c'est la théorie de Einstein qui permettra de l'expliquer).

On trouve de tels exemples pour la théorie de Copernic (maintenu longtemps en dépit d'expériences contraires) et pour de nombreuses autres théories. Actuellement, de nombreuses expériences ne concordent pas avec les prédictions d'Einstein ; pourtant, les scientifiques persistent à vouloir sauver la théorie de la relativité générale... jusqu'à quand ?

3) Invention de l'expérience et propagande : le mythe de l'exception scientifique (Feyerabend)

[Texte 10] : reformule des critiques déjà énoncées précédemment.

Double originalité de Feyerabend notamment :

- accent sur le pluralisme, la multiplicité et la confrontation des idées : parle dans ce livre de woodoo, de mythes, de la Bible, de peinture et de théâtre. « Tout est bon » veut dire : il faut pouvoir faire feu de tout bois !

- Anarchisme méthodologique : un peu comme les sceptiques grecs : vient harceler les rationalistes, les positivistes, les scientifiques, tous ceux qui croient qu'il serait bon de poser une méthode et des critères contraignants de référence pour les sciences.

=> les sciences ont progressé parce que justement elles ne respectaient jamais vraiment de méthode : **dimension normative de Feyerabend : il ne faut pas de normes !!!**

Très critiques de la spécialisation fermée d'esprit, du manque de culture des scientifiques, des manuels conditionnant l'esprit, du manque d'audace et d'originalité, de l'idéologie professionnelle sclérosée et constipée.

[Texte 11] : Invention de l'expérience (complètement vs « Sauver les phénomènes », inductivisme et Popper) => un exemple singulier : celui de Galilée + plus largement, c'est la naissance de la science moderne pour F.

Paradoxal comme il le dit lui-même : la science s'éloigne de plus en plus de l'empirie, mais au même moment, naissance d'un rationalisme empiriste positiviste...

Ghislain: avec Copernic, on a finalement: pour sauver les phénomènes, il faut les perdre un peu. Copernicanisme pose que conception du monde et perception du monde ne coïncide plus

En gros, l'expérience, on en fait un peu ce qu'on veut ; **ce qui compte pour Galilée, c'est la foi en Copernic** : l'expérience n'est pas du tout un critère contraignant contrairement à ce qu'on lui attribue souvent. « Et pourtant elle tourne » : faux, mais surtout, voudrait dire simplement « quelque que soit vos arguments théologiques mais aussi empiriques, j'ai foi en Copernic ».

La science devient histoire des propagandes et des rapports de force.

Feyerabend : point mis en avant vs sauver les phénomènes : Galilée et Einstein avec leurs principes de relativité font de l'expérience commune, majoritaire, que font tous les humains dans 95% de leur temps un cas particulier (sur Terre, quotidien humain) d'un cas général qui est plus fidèle au réel. Il ne s'agit plus simplement d'expliquer ce que l'on voit dans l'expérience commune (Aristote), mais fonder un modèle particulièrement contre-intuitif mais qui, lorsqu'on met les données de la Terre, approxime ce que l'on voit sur Terre.

// repos est un cas particulier du mouvement ? Sinon Copernic... Aussi : Levinas et Heidegger étudient ce qu'est l'existence à travers de cas typiques (angoisse, paresse, être pour la mort) qui en fait révéleraient la structure fondamentale de l'existence ; si on ne le sent pas 24/24, c'est qu'on est dans l'oubli, l'hypocrisie, fuite de soi-même, accaparement, travail, affairisme, etc

// 2e partie du cours de Ghislain !!

Changer de paradigme est une conversion plus qu'une « discussion critique » (Popper) :

A partir de l'étude de l'« incommensurabilité » : Clash « les rescapés de la philosophie des Lumières » (les rationalistes?), style Popper : une discussion rationnelle ne suffit pas : « on doit pouvoir produire et saisir de nouvelles relations perceptives et conceptuelles... et l'on doit être prêt à admettre que chaque mode de présentation a ses limites » (254)

=> **sorte de conversion**. « Les discussions critiques... ne peuvent révéler ce qui « n'existe pas », ou examiner ce qui est inconcevable, le changement scientifique, en passant d'un mode d'expression (présentation) à un autre, rend souvent inconcevable ce qui était concevable auparavant (et inversement), et produit ainsi une transformation fondamentale dans la cosmologie : nous entrons dans un nouveau monde, contenant de nouvelles entités, aux rapports nouveaux et surprenants. Ces traits du changement sont souvent dissimulés par des méthodes de reconstruction et d'interprétation qui se concentrent sur le formalisme, négligent les relations implicites et tiennent pour acquis que, fondamentalement, la science s'occupe d'un domaine unifié d'événements, à savoir : les observations ou les états de fait classique » (254-255).

4) Le développement d'une théorie « holiste » et « culturaliste » de la science (Feyerabend et Duhem-Quine)

Pour une autre fois

5) Pourquoi une telle focalisation sur la physique ? Quid des sciences humaines et sociales ?

Pour une autre fois

6) Hume et Feyerabend : empirisme, immanentisme, pragmatisme, sciences humaines et humanisme

Pour une autre fois

III. L'anarchisme épistémologique de Feyerabend

To be continued.