

La raison et le réel

Introduction : réel et réalité.

Le thème « la raison et le réel » porte avant tout sur la manière dont ces deux notions s'articulent. La raison, c'est la faculté de l'esprit humain qui lui permet de raisonner, c'est-à-dire de lier des concepts et des jugements de façon logique. Raisonner, c'est articuler des propositions dans une construction logique. Le réel désigne l'ensemble des choses qui existent. Mais attention : il faut ici entendre le mot « exister » en deux sens, donc sans oublier celui que lui donnent les mathématiciens. Une chose « existe » si je peux en faire l'expérience, si je peux la percevoir, bref si elle est saisissable par les sens ; mais on peut dire aussi avec les mathématiciens « qu'il existe un x tel que... » : cela ne signifie évidemment pas que je peux rencontrer x , mais qu'il est possible de *penser* x , que x est concevable, saisissable par la raison. Il faut donc, avec Platon, inclure dans l'idée de « réel » deux ordres de réalité : la **réalité sensible** (l'ensemble des choses perceptibles par le sens), et la **réalité « intelligible »** (c'est-à-dire saisissable par l'intellect, par l'intelligence, par la pensée rationnelle.) Un cercle carré ne fait pas partie de la réalité intelligible, puisqu'il n'est pas concevable par la pensée rationnelle.

Poser la question de l'articulation de la raison et du réel, c'est donc d'abord s'interroger sur la manière dont la raison peut connaître le réel, avant de s'interroger sur la manière dont elle peut chercher à agir sur le réel. La question de la « rationalisation » du réel est donc double : comment s'opère la connaissance rationnelle du réel ? Comment la raison peut-elle dicter des règles d'actions rationnelle sur le réel ? Cette première partie du cours concerne la première question, en interrogeant notamment la question de la vérité.

(première partie)

La connaissance du réel

(Notions abordées / définies : raison, réel, vérité, démonstration, théorie et expérience, interprétation, histoire, morale, justice, art)

Introduction : qu'est-ce que la vérité ?

Qu'est-ce qui peut être vrai ? La seule et unique chose qui puisse être dite « vraie » ou « fausse », c'est un énoncé du langage. Un objet peut être réel ou irréel, un sentiment peut être sincère ou non, mais seul un énoncé qui dit quelque chose de quelque chose (c'est-à-dire une assertion) peut être vrai ou faux. Quand on dit « ce diamant est vrai », on dit en fait que l'énoncé « cette pierre est un diamant » est vrai.

Que signifie « être vrai » ? On peut différencier deux approches. La première consiste à définir comme vrai l'énoncé qui exprime une pensée conforme à la réalité. C'est la définition donnée par saint Thomas d'Aquin, philosophe médiéval du XIII^e siècle : « *adequatio rei et intellectus* » : l'énoncé est vrai lorsque la pensée qu'il exprime est adéquate à la réalité. Cette définition est pratique, mais dangereuse : car il ne faut alors

pas oublier que la « réalité » dont il s'agit ne se limite pas à la réalité *sensible*... mais qu'elle inclut aussi la réalité intelligible. Un jugement mathématique est vrai quand la pensée qu'il exprime correspond à la « réalité »... mathématique. En outre, le défaut de cette définition est qu'elle ne nous dit rien sur la manière dont on peut établir cette « correspondance » : comment savoir s'il y a bien adéquation entre la pensée et la réalité ?

Il est donc souvent préférable de choisir une autre approche, que l'on peut appeler « vérificationniste », et qui consiste à relier vérité et méthode de vérification. Quand on dit de l'énoncé « il fait beau » qu'il est vrai, c'est qu'il décrit une situation conforme à ce que l'on peut *observer* dans la réalité. Mais l'on dit également de l'énoncé « $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ » qu'il est vrai, ce que l'on ne peut évidemment pas vérifier en regardant par la fenêtre. Ici, « être vrai » signifie : être *démontrable* par un calcul. Enfin, quand on dit « la dictature est un système politique injuste », ce n'est pas en allant observer toutes les dictatures du monde que je pourrai vérifier que la dictature est injuste ; je ne peux pas non plus le démontrer par un calcul. Ici, « être vrai » signifie : être vérifié *par l'analyse des définitions* (dictature = système politique fondé sur le monopole des libertés ; juste = (par exemple) qui respecte les libertés des individus).

On parvient ainsi à une autre définition générale de la vérité, plus longue mais souvent plus propice à l'apparition des problématiques des sujets : « *est vrai un énoncé qui a été validé par la méthode de vérification propre au domaine auquel cet énoncé appartient* ». Interroger la notion de vérité, c'est donc distinguer les différents modes de connaissance du réel par la raison.

I) Vérité et démonstration : la vérité dans les sciences exactes (mathématiques)

A) La démonstration comme méthode idéale de connaissance humaine

Le texte de Pascal nous a montré en quel sens la méthode démonstrative pouvait être considérée comme le mode de connaissance le plus parfait qui soit accessible à l'homme. Pour Pascal, il existe une méthode de connaissance absolument parfaite, mais qui est inaccessible à l'homme. Elle consisterait à respecter deux impératifs : « tout définir, tout démontrer ». Il faudrait alors raisonner en utilisant uniquement des termes dont on a donné une définition complète, et des énoncés dont on a donné la démonstration intégrale. Or, comme le remarque Pascal, cette méthode est inaccessible à l'homme. Car toute définition exige de recourir à des termes qu'il faudrait eux-mêmes définir, à l'aide de termes qu'il faudrait eux-mêmes définir, etc. C'est le paradoxe du dictionnaire : il faut bien s'arrêter quelque part, ou plutôt *commencer* quelque part, en prenant appui sur des termes que l'on ne définit plus. Même chose pour les démonstrations : démontrer un énoncé, c'est montrer qu'il découle logiquement d'autres énoncés, qui eux-mêmes découlent logiquement d'autres énoncés, etc. Pour sortir de cette régression à l'infini, il faut donc prendre appui sur des énoncés que l'on ne démontre pas.

Pour Pascal, c'est ce qui définit la « démonstration » telle qu'elle est accessible à l'homme. Tout définir, sauf les termes fondamentaux qu'il n'est plus possible de définir à l'aide de termes plus simples : tout démontrer, sauf les propositions fondamentales qu'il

n'est plus possible de démontrer à l'aide d'énoncés plus simples. C'est donc une méthode qui n'est pas « parfaite » mais qui, néanmoins, nous donne accès à une connaissance *certaine* (selon Pascal). Car les termes que l'on ne définit pas sont les termes dont le sens est absolument *évident*, et les énoncés que l'on ne démontre pas sont des énoncés dont la validité est elle-même absolument *évidente*, attestée par la « lumière naturelle » qui est en nous. La démonstration est donc une méthode imparfaite qui donne accès à une connaissance certaine ; elle repose certes sur des indéfinissables et des indémontrables, mais ceux-ci sont *évidents*.

On voit donc ici que Pascal pose le problème que nous rencontrerons d'un bout à l'autre de notre cheminement : toute connaissance de la vérité suppose une méthode de vérification qui, elle-même, repose sur des énoncés qu'elle est incapable de valider. La méthode de vérification des énoncés mathématiques est la démonstration, mais toute démonstration repose nécessairement sur des indémontrables : les « axiomes ».

B) Démonstration, axiomes, théorèmes et postulats

Vérifier un énoncé mathématique, c'est le démontrer. Démontrer, c'est montrer que l'on peut construire l'énoncé en utilisant uniquement les *définitions* (du nombre, du cercle, de la racine carrée, etc.) et les *règles fondamentales* des mathématiques (lois logiques + règle de commutativité, de distributivité, etc.) Ces définitions et ces règles fondamentales sont les **axiomes** d'un système mathématique, et l'ensemble des axiomes forme l'axiomatique du système mathématique. Démontrer un énoncé, c'est donc montrer qu'on peut le construire à partir des axiomes (le « déduire » des axiomes).

Un énoncé qui a été démontré (et qu'on utilise ensuite sans le démontrer à nouveau) est un **théorème** ; un énoncé dont on suppose qu'il est vrai (démontrable) sans l'avoir démontré est un **postulat**.

C) Retour sur les indémontrables : les axiomes sont-ils « évidents » ?

Un axiome ne peut pas être démontré : on ne peut pas « démontrer » une définition, et on ne peut pas non plus démontrer que $1 + 1 = 2$. Les axiomes sont *choisis*, comme les règles de n'importe quel jeu. Ils ne sont donc ni vrais ni faux ; en fait, ils sont vrais au sens où les nombres premiers sont divisibles (par eux-mêmes), au sens où la Constitution est constitutionnelle, au sens où les règles du jeu de l'oie sont vraies : cela ne veut rien dire.

Cela implique que, en choisissant *d'autres* axiomes, on pourrait construire *d'autres* énoncés, qui ne seraient ni plus vrais, ni plus faux : dans la mesure où un énoncé mathématique est vrai si on peut le construire à partir des axiomes, la vérité d'un énoncé mathématique est toujours relative à l'axiomatique choisie. Je peux très bien construire une arithmétique fondée sur $2 + 2 = 5$; mais dans ce cas, l'énoncé $4 + 4 = 8$ devient faux. De même, je peux construire une géométrie qui refuse l'axiome d'Euclide selon lequel « par un point situé hors d'une droite D , je ne peux faire passer qu'une seule droite D' parallèle à D . » C'est le cas de la géométrie de Riemann, dite « non euclidienne », que l'on peut « visualiser » en raisonnant sur un espace sphérique. Pour le mathématicien français Henri Poincaré, les axiomes ne sont que des **conventions**, que l'on choisit pour leur **commodité**, mais qui ne sont ni plus ni moins « vrais » que d'autres axiomes. Si l'on

cherche à formuler géométriquement le mouvement de figures géométriques sur un espace sphérique, il sera plus commode (mais pas plus « vrai ») de recourir à une axiomatique non euclidienne.

Conclusion : La nature paradoxale de la démonstration (= de la vérité en mathématiques)

La vérité d'un énoncé mathématique démontré est « absolue », dans la mesure où a) elle est *définitive* (cet énoncé sera toujours vrai dans ce système) et *universelle* (si l'on peut démontrer l'énoncé « $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ », cet énoncé est vrai pour *toutes* les valeurs de a et de b , sans exception.) Mais elle est aussi *relative*, au sens où sa vérité dépend du système d'axiomes que l'on a choisis.

II) La vérité dans les sciences expérimentales : théorie et expérience

Nous nous intéressons maintenant à la connaissance de la réalité sensible, c'est-à-dire celle qui peut faire l'objet d'une connaissance empirique, d'une « expérience » au sens large. Pour cela nous repartons de la connaissance la plus simple, celle qui provient de notre perception directe du monde, et nous nous acheminons vers la connaissance scientifique.

A) Connaissance et perception

1) Perception, sensation et jugement

S'il est un point sur lequel la plupart des philosophes occidentaux s'accordent, c'est sur le fait qu'il faut se méfier de la connaissance que nous délivre notre saisie sensorielle du monde : « les sens sont trompeurs » (c'est une formule de Malebranche, philosophe français du XVII^e siècle). Un bouchon peut me sembler plus chaud qu'une paire de ciseaux, alors qu'ils sont de la même température ; un bâton plongé dans l'eau me semble brisé, etc. On peut évidemment y corréliser toutes les « illusions d'optique », qui nous indiquent que nos sens nous conduisent vers des énoncés faux. Mais justement : est-ce l'*information* donnée par les sens qui est fautive, ou la *conclusion* que l'on tire à partir de ces informations ? Pour Rousseau, il faut distinguer dans la **perception** ce qui est de l'ordre de la sensation, et ce qui est de l'ordre du jugement, c'est-à-dire de l'*interprétation* de la sensation par la pensée (par « l'entendement »). Ce que me disent mes sens n'est pas faux (l'image sensorielle du bâton est bel et bien brisée), mais mon jugement est erroné (le bâton n'est pas cassé). Pour faire en sorte que la perception ne nous trompe pas, ce ne sont donc pas mes sens dont je dois me méfier, mais bien de mon jugement. Mais est-il possible de dissocier sensation et jugement dans la perception ? La sensation est-elle antérieure au jugement, ou faut-il admettre que toute sensation est *déjà* interprétation ?

2) Perception et interprétation

On voit la difficulté qu'il y aurait à dissocier sensation et interprétation dans le cas de la sensation visuelle : est-il possible de « voir » une chose sans la situer *d'emblée* dans un espace tridimensionnel ? L'espace tridimensionnel est une construction de l'esprit : la

réalité « n'a » pas trois dimensions, c'est nous qui construisons ce référentiel tridimensionnel du fait des caractéristiques de notre vision (binoculaire) ; il y a peu de chances qu'une mouche (yeux à facettes) ou une chauve-souris (sonar) voient le monde « en » 3 dimensions. Or il nous est sans doute impossible de faire abstraction de tout référentiel spatial pour « voir » quelque chose : la sensation est d'emblée, « toujours-déjà » inscrite dans un référentiel construit par la pensée : que serait une image visuelle qui ne se situerait ni dans un espace tridimensionnel, ni dans un espace à n dimensions ? Voir, c'est donc déjà interpréter : c'est inscrire nos sensations dans un référentiel mentalement élaboré.

Par ailleurs, il faut remettre en cause l'idée que la saisie du sens d'un signe sensoriel (son interprétation) est *postérieure* à la sensation. Lorsque j'entends quelqu'un qui parle dans ma langue, je *ne peux pas m'empêcher* de comprendre ce qu'il dit ; je ne peux pas « saisir les sons » sans effectuer simultanément le travail d'interprétation. Dissocier sensation et interprétation est ici encore impossible (cela vaut aussi pour l'écrit : si j'écris « MERCI ! », essayez de ne pas *lire*, mais seulement de voir... C'est ce qu'illustre le « canard-lapin » : je peux voir l'image soit « comme » un canard, soit « comme » un lapin : mais c'est l'un ou l'autre. Voir, c'est « voir-comme » : c'est interpréter.

On peut en outre remarquer que cette interprétation de la sensation introduit dans la perception des choses qui, elles, ne sont pas directement accessibles à la sensation. Lorsque je vois quelqu'un qui se tord par terre en hurlant, je ne vois pas quelque chose que, ensuite, j'interprète comme le spectacle de quelqu'un qui doit avoir mal quelque part. Je vois quelqu'un *qui souffre* : c'est bien pour cela que le théâtre et le cinéma existent. Face à l'image sur l'écran, je sais très bien que celui qui se roule par terre en hurlant n'est qu'un acteur, et qu'en fait, il n'a pas « vraiment » mal ; mais cela n'empêche pas de trouver le spectacle d'une scène de torture insoutenable, car je *ne peux pas* dissocier la sensation visuelle de son interprétation.

Mais l'interprétation ne fait pas qu'enrichir la sensation : elle l'appauvrit également. Pour Bergson, nos sensations ne sont jamais neutres, elles sont « toujours-déjà » passées au crible de notre pensée, qui évacue du champ sensoriel tout ce qui ne présente aucune utilité. Je ne « vois » que ce qui est éclairé par mon attention, ce qui est identifié par mon esprit comme digne d'être vu. C'est ce qui explique que, face à une séquence vidéo dans laquelle on doit compter les passes que se font des joueurs de basket, on ne « voit » tout simplement pas l'ours qui fait du *moonwalk* au milieu des joueurs. Cette donnée n'étant pas identifiée par la conscience comme une donnée pertinente pour la tâche que nous avons à accomplir, elle est évacuée du champ de nos sensations, nous ne la « voyons » pas. Pour Bergson, l'homme est perpétuellement « affairé » dans le monde, il passe son temps à poursuivre des objectifs, des buts (ne serait-ce que ce but fondamental qu'est la survie) : et ce sont ces objectifs qui déterminent notre perception du monde, en évacuant de la sensation tout ce qui n'est pas mobilisable pour atteindre ces buts. Toute perception est donc déjà une sélection, une « réduction » de la sensation à ses seuls éléments utiles. Et il faut remarquer que, pour Bergson, cela ne vaut pas seulement pour la réalité extérieure : cela vaut aussi pour notre réalité intérieure : nous ne nous percevons nous-

mêmes qu'à travers un filtre utilitaire qui ne « retient » que les données qui sont identifiées comme ayant une utilité pour l'un des buts que nous poursuivons (un peu à la manière dont, lors d'un conseil de classe, on ne « retient » de l'identité et de la personnalité d'un élève que les éléments qui sont pertinents pour l'élaboration de l'appréciation portée sur le bulletin ; ce qui est évidemment réducteur).

Mais Bergson va plus loin. Car le filtre le plus fondamental qui s'interpose entre le réel et notre perception du réel, c'est le *langage*. Notre perception de la réalité (extérieure et intérieure) aboutit dans la verbalisation de cette perception. Penser, c'est toujours « se dire », et toute perception du monde est déjà un processus de verbalisation de nos sensations. Percevoir le monde, c'est toujours le décrire avec les mots du langage. Or le langage est un filtre puissant, dans la mesure où les mots du langage ne désignent jamais des choses singulières (*cette table, cette lumière, etc.*) mais des « genres », c'est-à-dire des classes, des catégories d'objets. « Table » est un mot qui désigne l'ensemble des tables, abstraction faite de toutes leurs particularités, de toutes leurs singularités. Verbaliser une perception, c'est donc évacuer de notre « description » tout ce qui, précisément, est spécifique à cette perception, tout ce qui fait qu'elle est singulière, différente de toute autre. Or le langage joue un double rôle : d'une part il constitue le point d'aboutissement logique de toute perception du monde, et d'autre part c'est lui qui sert de support à la mémorisation. Le souvenir d'un événement repose sur la description verbale de cet événement (ce qui explique d'ailleurs que ce qui n'a jamais été dit, jamais verbalisé, disparaît généralement de la mémoire — du moins en ce qui concerne la mémoire accessible à la conscience). De la multitude de sensations singulières que j'ai pu ressentir dans un instant privilégié, unique, ne seront « stockées » dans la mémoire que celles qui peuvent être appelées par une formule du type « j'ai vu un beau coucher de soleil »... Les mots du langage ne désignent toujours que ce qu'il y a de *commun* à plusieurs choses, mais aussi à plusieurs individus : car le langage se construit pour permettre aux hommes de communiquer : ce qui est absolument incommunicable, les sensations qui me sont propres, les expériences tout à fait singulières ne peuvent pas être pris en charge par le langage. Supposons que je sois le seul à avoir une sensation X, comment pourrait apparaître un mot désignant cette sensation ? Il ne servirait à rien, puisque personne (à part moi) ne pourrait comprendre le sens de ce mot : il y a donc peu de chances qu'il apparaisse dans les dictionnaires (ou alors il faudrait donner la définition suivante : « sensation X : sensation que ressent Monsieur Y quand il regarde la chose Z... ») Pour Bergson, le langage est donc un filtre entre nous et le réel : dans la mesure où nous n'accédons véritablement qu'aux sensations que l'on peut nommer, et dans la mesure où l'on ne peut nommer que ce qui est commun à plusieurs choses et compréhensible à plusieurs hommes, ce qu'il y a d'unique, de singulier dans toute expérience vécue tend à disparaître.

On peut enfin remarquer, avec Auguste Comte, que cet aboutissement de la perception dans la verbalisation implique également une interprétation de la réalité. Encore une fois, le besoin de *donner un sens* à nos sensations ne vient pas « après » la sensation : l'interprétation est simultanée. Lorsque aujourd'hui je vois une étoile filante, je vois un astéroïde qui se consume en pénétrant dans l'atmosphère ; lorsque je vois un éclair, je

vois un gros arc électrique. Mais lorsqu'un homme du Moyen-Âge voyait un éclair, il voyait « la foudre tomber » (signe éventuel de la colère de Dieu) : parce que son référentiel interprétatif n'était pas le même que le mien. Toute perception de la réalité est *immédiatement* inscrite dans un réseau de croyances, d'habitudes, de savoirs qui en donnent une interprétation. Et, pour Auguste Comte, c'est précisément parce que l'homme ne peut pas percevoir sans « comprendre », parce qu'il a « besoin de sens » que la connaissance a pu progresser des explications mythiques vers les explications scientifiques. Toutes deux reposent sur la même particularité de l'esprit humain, qui est de ne pas pouvoir dissocier, dans la perception du réel, sensation et interprétation.

La sensation pure, brute, neutre, non interprétée n'est donc qu'une fiction théorique : toute sensation est *déjà* interprétation.

La question est alors à présent de savoir comment une connaissance rationnelle du monde, une connaissance scientifique de la réalité sensible s'articule notre perception de la réalité. Comment va-t-on de la perception de la réalité à la connaissance scientifique de la réalité ?

B) La méthode expérimentale

La méthode des sciences telles que la physique, la chimie ou la biologie (les sciences « de la nature ») a été théorisée au XIX^e siècle par **Claude Bernard** : il s'agit de la méthode « expérimentale ». dans la démarche expérimentale, le scientifique commence par *observer* les phénomènes ; au sein de ces observations, il cherche à repérer des régularités, que ces régularités soient des ressemblances (l'événement A a toujours été suivi de l'événement B), ou des analogies (on passe de l'événement A à l'événement B en suivant une règle identique que celle qui permet de passer de B à C) ; il émet alors une hypothèse, fondée sur la généralisation des régularités (« A est toujours suivi de B »). Ces trois premières étapes définissent la méthode *inductive*, l'induction étant définie par le fait d'anticiper les événements futurs en supposant que ces événements obéiront aux mêmes règles que celles que l'on peut discerner par le passé (je vois A : j'anticipe B). Le scientifique prolonge cette démarche inductive (commune à tous les animaux, comme l'indique le cas de la vache qui anticipe qu'un contact avec la clôture électrifiée sera suivie d'une sensation désagréable, et donc ne s'en approche pas) en *imaginant* une expérience qui lui permettrait de *tester* la validité de son hypothèse ; il réalise ensuite cette expérience, et compare les résultats obtenus aux prévisions élaborées à partir de son hypothèse. Si les résultats sont conformes aux prévisions, l'hypothèse est confirmée, et devient une « théorie » ; si en revanche les résultats contredisent les prévisions, l'hypothèse est falsifiée : elle doit être abandonnée. C'est la totalité de cette démarche qui constitue la méthode des sciences en tant que démarche expérimentale.

L'idée à retenir est que l'observation de la réalité (l'expérience) est à la fois le point de départ et le point d'arrivée de la démarche : le scientifique ne peut donc jamais être un « théoricien » méditant de façon abstraite : il doit toujours être également un praticien, un expérimentateur concret. A l'inverse, l'observation n'est rien sans le *raisonnement*, qui permet d'élaborer des hypothèses et d'inventer des expériences-test : le scientifique ne peut donc jamais se contenter d'être un observateur passif, un enregistreur de résultats : il

doit analyser, proposer, inventer : raisonner. Plus encore, l'observation elle-même doit toujours être guidée par le raisonnement ; pour Claude Bernard, « celui qui ne sait pas ce qu'il cherche ne comprend pas ce qu'il trouve ». Un scientifique qui ne lit pas ses observations à la lumière d'hypothèses ne saura pas interpréter ses observations. Un théoricien qui néglige l'observation des faits, un observateur qui s'abstient de raisonner sont donc deux aveugles : l'un raisonne dans le vide, l'autre observe sans rien voir. Avec Claude Bernard on peut donc dire que la démarche scientifique repose sur la synthèse de la *raison et de la perception*, du *raisonnement et de l'observation*, de la *théorie et de l'expérience*.

C) Science expérimentale et falsification

1) Vérité et falsifiabilité

Peut-on admettre qu'une hypothèse dont les prévisions ont été validées par les tests expérimentaux (une théorie) peut être considérée comme définitivement *vérifiée*, à l'image des énoncés mathématiques ? Non : le théoricien des sciences **Karl Popper** a en effet mis en lumière le fait que, dans la mesure où il est *impossible de réaliser toutes les expériences possibles*, on doit toujours garder à l'esprit qu'un jour, une expérience inédite peut venir contredire l'hypothèse. Une expérience peut bien montrer qu'une hypothèse est fautive, si ses résultats contredisent les prévisions de l'hypothèse ; mais elle ne peut jamais montrer que l'hypothèse est vraie, car il subsiste un nombre infini d'expériences qui n'ont pas encore été réalisées et dont les résultats pourraient, peut-être, contredire les prévisions. Selon Popper, on peut donc dire qu'une théorie scientifique est *falsifiable* (une expérience peut démontrer qu'elle est fautive), mais non *vérifiable* (aucune expérience ne peut démontrer qu'elle est définitivement vraie). Dans les sciences expérimentales, il n'y a donc pas de théories « vraies », mais des théories qu'aucune expérience n'est (encore) venue falsifier : des théories « provisoirement valides ».

Pour Popper, ce caractère « falsifiable » des énoncés est par ailleurs ce qui permet de reconnaître un énoncé scientifique d'un énoncé qui ne l'est pas. Que serait une hypothèse infalsifiable ? Dans la mesure où il est toujours impossible de prévoir avec une certitude absolue le résultat d'une expérience inédite, une hypothèse infalsifiable serait une hypothèse dont les prévisions seraient compatibles avec *n'importe quel* résultat de l'expérience. Il s'agirait donc d'hypothèses dont les prévisions pourraient être considérées comme validées par les résultats expérimentaux... quels que soient ces résultats ! En d'autres termes, il s'agirait d'hypothèses qui ne permettent d'effectuer *aucune* prévision. Or le propre d'une hypothèse scientifique est d'*expliquer* et de *prévoir* les phénomènes, et c'est en confrontant les prévisions avec les résultats expérimentaux que l'on teste la validité de l'hypothèse. Une hypothèse infalsifiable, qui ne permet aucune prévision, n'est donc pas une hypothèse scientifique.

Dans ces hypothèses pseudo-scientifiques, on peut ranger trois catégories d'énoncés.

a) Les énoncés de l'astrologie. On peut toujours considérer que les prévisions d'un horoscope ont été « validées » par les événements de la journée, du fait du caractère vague et général des énoncés : un horoscope est donc « infalsifiable », non-scientifique.

b) Les énoncés de la psychanalyse [c'est la véritable cible des attaques de Popper] ; comment démontrer à un psychanalyste qui nous dit que nous sommes en proie à des pulsions homosexuelles refoulées qu'il a tort ? Si nous l'admettons, son hypothèse peut être considérée comme confirmée ; mais si nous démentons vigoureusement, il peut tout à fait interpréter cette réaction comme le signe qu'il a vu juste, et que nous nous débattons furieusement pour ne pas admettre ce que, justement, nous ne voulons pas voir : confirmation de l'hypothèse. Le seul moyen de falsifier l'hypothèse du psychanalyste serait « d'ouvrir » le psychisme pour « observer » les pulsions inconscientes ; or, par définition, une pulsion refoulée (inconsciente) ne saurait être observée. Il est donc impossible de démontrer au psychanalyste que son hypothèse est fautive : cette hypothèse est infalsifiable, elle est, pour Popper, non-scientifique.

c) Les énoncés des sciences économiques et sociales [que Popper « vise » beaucoup moins]. Supposons qu'un économiste émette une hypothèse à partir de laquelle il prévoit que les prix du pétrole baisseront dans le mois à venir ; s'ils baissent, il peut considérer que son hypothèse est validée ; s'ils montent, *il peut tout de même considérer* que son hypothèse de travail est valide, mais que des événements « parasites », qu'il n'avait pas pris en compte dans ses prévisions, sont intervenus (typhon en Floride, intensification des conflits au Proche Orient...) Une telle stratégie est impossible pour le physicien, dont les expériences doivent être effectuées *en laboratoire*, c'est-à-dire dans un espace au sein duquel n'interviennent *que* les facteurs qu'il a pris en compte (un laboratoire est un espace dont ont été évacués tous les facteurs parasites). Mais il est impossible de construire un laboratoire dans les sciences économiques et sociales : on ne cultive pas les humains en milieu stérile, sans conflits, sans typhons, etc. Par conséquent, l'échec des prévisions peut être expliqué, non par l'invalidité de l'hypothèse de travail, mais par l'intervention de facteurs parasites. L'hypothèse, infalsifiable, n'est donc pas « scientifique » au même titre que ses consœurs expérimentales.

2) Critique de la falsifiabilité

Nous aurions donc ici un critère nous permettant de différencier radicalement ce qui est de l'ordre de la science et ce qui ne l'est pas. Les théories scientifiques valides seraient des théories entièrement édifiées sur des hypothèses falsifiables qui ont été jusqu'à présent confirmées par les tests expérimentaux, les théories non scientifiques fautes sont fondées sur des hypothèses falsifiées par les tests expérimentaux, les théories non scientifiques sont infalsifiables.

C'est une belle approche, mais le problème est... qu'elle ne rend pas compte de la pratique effective des sciences. Comme le remarque **Thomas Kuhn**, philosophe des sciences du XX^e siècle, *il y a toujours des faits* qui restent inexplicables dans le cadre d'une théorie scientifique, qui contredisent les prévisions formulées à partir des hypothèses. Ces faits ne conduisent pas à l'abandon du modèle, mais constituent les « énigmes » scientifiques qui font partie intégrante de la recherche scientifique. On n'a pas attendu Kepler ou Copernic pour s'apercevoir que les observations des astronomes semblaient contredire le modèle géocentrique de Ptolémée ; mais cela n'a pas conduit à l'abandon du modèle (mais à des « bricolages » mathématiques permettant de « sauver »

le modèle). Pour Thomas Kuhn, la communauté scientifique abandonne une théorie, non lorsque celle-ci est contredite par les observations (= lorsque ses prévisions sont falsifiées), mais *lorsqu'elle dispose d'une théorie plus satisfaisante*. Dire que toute théorie dont les prévisions sont falsifiées par les résultats expérimentaux devrait être abandonnée comme fautive revient à dire que les scientifiques ne devraient *jamais* admettre de théorie, car aucune théorie n'est jamais en accord avec *toutes* les observations. Le principe de falsifiabilité peut donc éventuellement être posé comme un « idéal » régulateur dans le domaine scientifique, mais certainement pas comme le principe qui régit effectivement la recherche scientifique.

Il y a donc, dans les théories scientifiques considérées comme valides à une époque, des hypothèses qui sont « falsifiées » mais qui, pourtant, ne conduisent pas à déclarer fautive la théorie. Mais Kuhn va plus loin : non seulement il y a des hypothèses falsifiées dans les théories scientifiques, mais *il y a aussi des hypothèses infalsifiables*. Et il ne s'agit pas de n'importe quelles hypothèses : ce sont les principes mêmes d'une théorie scientifique qui sont infalsifiables.

Cette idée est facile à vérifier. Essayez de trouver une observation qui, si elle était effectuée, prouverait que le principe d'inertie est faux. Pour un physicien classique, le principe d'inertie (selon lequel un corps qui n'est soumis à aucune force est animé d'un mouvement uniforme) *est nécessairement vrai*, puisque lui-même « part du principe » que ce principe est vrai. Si les observations semblent indiquer le contraire, ce n'est pas que le principe est faux : c'est que vos observations sont incorrectes, que votre raisonnement est erroné ou que vous avez fait appel à une hypothèse fautive. Cela se voit très bien dans les sujets de physique des TS, au début desquels il est marqué : « dans un référentiel galiléen... » ; un référentiel galiléen, c'est un référentiel au sein duquel les principes de Galilée (comme le principe d'inertie) sont vrais. Si au cours de leur raisonnement les élèves parviennent à un énoncé qui contredit l'un de ces principes... c'est qu'ils se sont trompés. Car on *part du principe* que ces principes sont vrais.

On doit donc en déduire que les principes fondamentaux sur lesquels repose une théorie scientifique *ne sont ni déduits des observations, ni falsifiables*. On n'a pas « déduit » le principe d'inertie à partir des observations (d'ailleurs personne n'a jamais vu un corps animé d'un mouvement uniforme perpétuel... sans être perpétuellement soumis à une force qui restaure son énergie !) ; et il est par définition impossible de trouver une observation qui contredise ces principes (ou alors c'est que l'on raisonne à partir d'*autres* principes). Bref : les principes fondamentaux des sciences de la nature (physique, chimie, biologie) sont comme les axiomes des mathématiques : rien ne peut jamais démontrer qu'ils sont vrais, mais rien ne peut jamais venir non plus démontrer qu'ils sont faux. Ce sont donc des principes que l'on *choisit*.

Evidemment, il ne s'agit pas de dire que les scientifiques choisissent « n'importe quels » principes ; là encore, il s'agit de choisir les principes les plus commodes, ceux qui facilitent le travail de modélisation mathématique des phénomènes, ceux qui permettent de formuler des lois qui sont les plus en accord avec les observations. Mais il reste que ces principes ne sont eux-mêmes « falsifiables » par aucune observation.

On peut illustrer ce point à l'aide du cas d'Einstein et de ceux de ses disciples qui défendront la mécanique dit « quantique ». Ce que ces disciples essayaient de faire

admettre à Einstein, c'est qu'il y a avait des événements *sans cause* ; au sein du monde microscopique, tout ce qu'on pouvait dire, c'est qu'un objet avait une certaine *probabilité* de se trouver là, et une certaine *probabilité* de se trouver ailleurs. Mais pourquoi, lors de la mesure, se trouve-t-il là et pas ailleurs ? Pour les tenants de la physique quantique, *il n'y a pas de raison*. C'est comme ça, c'est tout. C'est ce que Einstein n'a jamais voulu admettre ; pour Einstein, « Dieu ne joue pas aux dés » : si l'objet est parti vers la gauche et non vers la droite, *il y a une raison*. Si on ne la trouve pas, ce n'est pas parce qu'elle n'existe pas, c'est parce que nous ne sommes pas capables de la trouver. Aucune observation n'aurait pu contraindre Einstein à admettre le « probabilisme » de la physique quantique. Est-ce parce qu'Einstein était têtu ? Non : c'est parce que, comme tout scientifique, il est bien obligé de prendre appui sur des principes qui, comme tels, ne sont pas « déduits » des observations, mais sont *posés*, au départ, comme vrais. Pour Einstein, une théorie scientifique qui affirmait qu'il y a des événements sans cause était nécessairement fausse ou incomplète, *même* si en apparence elle semblait davantage en accord avec les observations. Le déterminisme scientifique, pour Einstein, était un *principe* : comme tel, il ne pouvait être falsifié par aucune observation.

Il faut donc se méfier de la théorie poppérienne de la « falsifiabilité » ; contrairement à ce semble nous indiquer Popper, dans toute théorie scientifique subsistent : (1) des hypothèses dont les prévisions sont falsifiées par les observations, et (2) des hypothèses infalsifiables... qui sont justement les principes de la théorie !

3) falsifiabilité et histoire des sciences

On peut illustrer la thèse de Popper, et sa critique par Thomas Kuhn, par l'histoire des sciences. Conformément à ce que voulait Popper, l'histoire des sciences n'évolue pas comme l'histoire des mathématiques. L'histoire des mathématiques procède par extension, par enrichissement perpétuel. Les théorèmes démontrés ne sont jamais réfutés (ou alors c'est que leur démonstration était fausse, ce qui est assez rare), et les nouveaux théorèmes viennent s'y *ajouter*. Notre savoir mathématique actuel, c'est le savoir mathématique de l'Antiquité, + le savoir mathématique du Moyen-Âge, + le savoir mathématique moderne, etc. L'histoire des mathématiques procède donc par accumulation.

Dans le domaine de l'histoire des sciences de la nature, ce n'est plus le cas. Conformément à ce que nous indiquait Popper, le principal moteur de l'histoire des sciences, ce n'est pas la démonstration de nouvelles théories, *c'est la réfutation des hypothèses que l'on avait jusque là considérées comme valides*. Ce qui fait progresser l'histoire des sciences, c'est qu'une nouvelle observation vient contredire une ancienne théorie, dont il va falloir proposer une rectification, qui elle-même sera un jour falsifiée, etc. Pour Popper, une expérience scientifique vraiment intéressante n'est pas une expérience qui apporte une *nième* confirmation à une vénérable théorie, ce n'est pas non plus la formulation d'une nouvelle hypothèse. Ce qui est vraiment intéressant scientifiquement, c'est une observation qui vient *contredire* une théorie considérée depuis longtemps comme absolument vraie. *Voilà* qui donne à réfléchir...

En revanche, ce qui dans l'histoire des sciences illustre la validité des analyses de Kuhn, c'est (1) que la « vénérable théorie » en question ne sera pas aussitôt abandonnée, et qu'elle ne le sera pas tant qu'une nouvelle génération de scientifiques n'aura pas une « meilleure » théorie à proposer (il n'est d'ailleurs pas sûr, pour Kuhn, que l'ancienne génération s'accordera à reconnaître la nouvelle théorie : l'exemple d'Einstein, qui n'était pas un vieux scientifique obtus, nous l'a montré). Mais c'est aussi (2) que l'histoire des sciences ne progresse pas de façon linéaire, pas un processus de rectification perpétuelle des hypothèses. Comme le veut Kuhn, l'histoire des sciences est comme l'histoire politique : elle fonctionne par crises et par révolutions. Il y a « crise » scientifique lorsque les « énigmes » qui se posent au sein d'un modèle théorique commencent à proliférer : d'une ou deux observations inexplicables, on passe à tout un faisceau d'observations qui contredisent les prévisions. Et il y a « révolution » lorsque l'ancien modèle théorique s'effondre, laissant la place à un nouveau modèle, fondé sur de nouveaux principes, incompatibles avec les principes du précédent. Ce nouveau modèle connaîtra une période de gloire, durant laquelle la recherche mettra au jour une foule de nouvelles lois, fondées sur de nouvelles observations... avant d'entrer, lui aussi, un beau jour, en crise.

C'est pourquoi le savoir scientifique actuel n'est (absolument) pas le savoir antique 6+ le savoir du Moyen-Âge + le savoir moderne ; ce n'est pas non plus le savoir antique « rectifié » et enrichi par le savoir médiéval puis moderne. Les « physiciens » de l'Antiquité raisonnaient à partir de principes que nous avons aujourd'hui totalement abandonnés et que nous ne *comprendons* plus, pas plus qu'ils ne comprendraient les nôtres. (Nous avons vu que, pour Epicure, tout l'univers était constitué d'atomes... mais qu'il existait des atomes d'âme !) L'histoire des sciences est donc l'histoire des « catastrophes » scientifiques, histoire au cours desquelles se succèdent des discours fondés sur des principes incompatibles ; en cela, elle ressemble beaucoup à l'histoire politique... ce qui fait une jolie transition avec le point suivant.

C) Les conditions socio-politiques de l'objectivité scientifique

Pour Popper, ce qui permet le progrès scientifique, c'est l'*échange critique* entre les scientifiques, le fait qu'ils examinent mutuellement la valeur de leurs procédures et de leurs résultats ; cette critique réciproque repose à la fois sur un rapport de collaboration (au sein de groupes de recherche, etc.) *et* sur une relation de rivalité (pour l'obtention des brevets, etc.) Or un tel échange est impossible sans un certain nombre de *conditions sociales*, telles que l'existence de réseaux de publication, de moyens de communication, etc. A leur tour, ces conditions sociales dépendent de *conditions politiques*, telles que la garantie par l'Etat des libertés d'expression, d'information, le financement des infrastructures, etc. Les conditions de l'objectivité scientifique sont donc moins techniques (qualité du matériel, impartialité du scientifique) que sociales et politiques : isoler le champ scientifique du champ sociopolitique est une erreur théorique... à éviter le jour du bac !