

B) La connaissance rationnelle dans les sciences de la nature

1) Le débat : empirisme *versus* rationalisme

La connaissance rationnelle du monde peut être envisagée de deux manières : l'une cherche à montrer que notre connaissance du monde repose essentiellement sur la raison, l'autre cherche à montrer que cette connaissance repose essentiellement sur la perception.

Pour les tenants du « **rationalisme** », les principes de la science doivent être atteints à l'aide d'un pur raisonnement ; **la raison n'a pas besoin de prendre appui sur l'observation** du réel pour établir les lois de la physique : elle peut les déduire de principes fondamentaux qui, eux-mêmes, ne découlent pas de l'expérience. A titre d'exemple d'approche rationaliste, **René Descartes** « déduit » le principe fondamental de la conservation de la quantité de mouvement (l'ancêtre de ce que nous appelons aujourd'hui conservation de l'énergie) du fait qu'il est absurde de penser que Dieu peut « ajouter » ou « enlever » du mouvement au sein du monde qu'il a créé (et que, pour Descartes, il continue à « faire exister » à chaque instant). Ce n'est pas par des expériences que Descartes parvient, le premier, à donner une formulation correcte du principe d'inertie : il cherche à déduire les lois de la mécanique d'un certain nombre de principes fondamentaux qui, comme les axiomes des mathématiques, ne sont pas tirés de l'observation, mais sont validés par la « lumière naturelle » de l'évidence.

Et, peut-on ajouter, si les observations contredisent les observations... cela ne réfute pas la théorie ! C'est ce qu'illustre la citation de Descartes tirée des *Principes de la philosophie* : « *Les démonstrations de tout ceci sont si évidentes que, encore que l'expérience nous semblerait faire voir le contraire, nous serions néanmoins obligés d'ajouter plus de foi à notre raison qu'à nos sens* ». Dans cette optique, la « vraie » physique n'est pas celle qui coïncide avec les résultats expérimentaux (la mécanique de Descartes ne coïncide pas avec ce que l'on observe, par exemple, en jouant avec un boulier de Newton) ; la vraie physique, c'est celle dont les lois sont tirées par déduction logique d'un ensemble d'axiomes de départ qui sont évidents.

La science apparaît alors comme une démarche **strictement rationnelle**, sans que le raison ait besoin de prendre appui sur l'expérience.

A l'inverse, pour les tenants de « **l'empirisme** », la science ne consiste qu'à regrouper et résumer des régularités que l'on a observées parmi les faits. Le travail scientifique consiste à recenser les résultats d'observation, les « faits », à les classer, à les regrouper, l'idée étant que tout ce qui n'a pas été directement observé reste radicalement incertain. On peut affirmer que l'eau bout à 100°C, parce qu'on l'a observé ; en revanche, qu'il existe une force par laquelle deux corps s'attirent en proportion inverse de leur distance (la gravité), c'est douteux. Cette force a-t-elle été

observée ? L'a-t-on vue ? touchée ? Si ce n'est pas le cas, on doit se garder d'affirmer qu'une telle « force » existe. ¹

On voit ici que **l'expérience** joue le rôle clé, le raisonnement n'ayant qu'un rôle subalterne de regroupement et de classification des observations.

2) Raison et perception dans 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 ». Et le propre de la démarche expérimentale, c'est de **renvoyer dos à dos le rationalisme et l'empirisme** ; pour Claude Bernard, des raisonnements qui ne se soumettent pas à l'épreuve des faits sont vides ; mais des faits qui ne servent pas de point d'appui à la raison, pour la formulation d'hypothèses théoriques, sont sans valeur scientifique.

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

¹Cet exemple peut nous paraître étrange. Il ne faut pas oublier que Newton lui-même était loin d'y être insensible : la « force d'attraction gravitationnelle » est absolument inobservable et, jusqu'au XX^e siècle, elle est restée totalement *inexplicable* (comment 2 corps peuvent-ils s'attirer, à distance et instantanément, même dans le vide ?) Newton prenait donc bien soin de souligner que, pour lui, la gravitation n'était pas une « force », mais une simple loi mathématique. Pour Newton, on devait s'en tenir *aux faits* ; tout ce qui ne relevait pas de l'observation des faits était douteux. Lui-même ne prétendait pas faire autre chose que découvrir des lois mathématiques *au sein* des observations.

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*.

Claude Bernard s'oppose donc aussi bien à « l'empirisme » qu'au « rationalisme. Pour Claude Bernard, les deux approches sont erronées ; le rationalisme n'aboutit qu'à la construction de « systèmes » théoriques qui, ne subissant pas l'épreuve de l'expérience, n'étant pas confrontés à l'observation du réel, n'ont aucune valeur scientifique. C'est bien sur l'expérience que le scientifique doit prendre appui pour formuler ses hypothèses théoriques, et c'est encore l'expérience qui doit lui permettre de *tester* la validité de ces hypothèses. Le théoricien pur est un « bâtisseur de systèmes », une sorte de rêveur logique qui construit des théories « possibles », mais qui ne nous enseigne rien sur le réel.

A l'inverse, l'empiriste est, pour Claude Bernard, une sorte de compilateur aveugle : dans la mesure où il ne prend pas appui sur des hypothèses théoriques pour *lire* ses observations, pour interpréter ses résultats, il est incapable de voir ce que ses observations lui livrent d'intéressant. Et dans la mesure où il ne fait qu'enregistrer des faits, il est incapable de construire, d'inventer, d'imaginer des hypothèses générales qu'il pourrait ensuite tester en laboratoire. Si le rationaliste est un bâtisseur de systèmes, l'empiriste est un compilateur de faits : ni l'un ni l'autre ne sont, pour Claude Bernard, des scientifiques. Le scientifique véritable est celui qui articule rationalisme et empirisme dans une démarche globale, qui élabore ses hypothèses théoriques à partir de l'expérience et qui lit ses expériences à la lumière de ses hypothèses théoriques, qui invente des expériences à partir de ses hypothèses et qui teste ses hypothèses par ces expériences. C'est cette démarche rationalo-empirique, ou empirico-rationaliste, que Claude Bernard intitule : le « rationalisme expérimental ».