

Corrigé rédigé – La science et ses méthodes

Qu'est-ce que connaître scientifiquement ? Méthodes, modèles et limites du savoir scientifique
(programme de Terminale)

Durée : 4 h – Sans document – Sur 20 points · Philosophie Terminale

Sujet : Les vérités scientifiques sont-elles définitives ?

Introduction

« Les théories ne sont que des hypothèses vérifiées par un plus ou moins grand nombre de faits ; celles qui sont vérifiées par le plus grand nombre de faits sont les meilleures ; mais encore elles ne sont jamais définitives », écrit Claude Bernard dans l'Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Celui-là même qui a fondé la méthode expérimentale refuse donc à ses résultats le caractère définitif que le sens commun leur prête spontanément.

Une vérité scientifique est un énoncé universel, établi par démonstration ou par vérification expérimentale, et reconnu comme tel par une communauté savante : elle se distingue de l'opinion en ce qu'elle produit ses raisons. Est définitif ce qui est soustrait à toute révision future, ce qui ne peut plus être ni corrigé ni abandonné. Dire d'une vérité qu'elle est définitive, c'est donc affirmer qu'elle vaut non seulement partout, mais pour toujours.

Or ces deux caractères semblent en conflit. D'un côté, une vérité qui devrait être révisée demain n'est pas une vérité aujourd'hui : on ne dit pas d'un énoncé qu'il était vrai avant d'être faux, on dit qu'on s'était trompé. De l'autre, l'histoire des sciences est le récit d'abandons successifs : le géocentrisme, le phlogistique, l'éther, la physique newtonienne comme description ultime de l'univers ont été tenus pour vrais par les meilleurs esprits de leur temps.

La révisabilité des théories scientifiques ruine-t-elle leur prétention à la vérité, ou bien est-elle au contraire ce qui distingue le savoir scientifique de toutes les formes de dogme ?

Nous examinerons d'abord pourquoi une vérité scientifique paraît définitive par construction même ; nous opposerons ensuite à cette exigence le démenti que lui inflige l'histoire effective des sciences ; nous montrerons enfin que le caractère provisoire des théories n'est pas un défaut mais le mode propre selon lequel la science est vraie.

I. Une vérité scientifique semble définitive par construction

Le modèle de toute vérité scientifique est d'abord la démonstration mathématique. Aristote, dans les Seconds Analytiques, définit la science comme la connaissance de ce qui ne peut être autrement, établie par les causes et par un raisonnement nécessaire. Une proposition démontrée n'est pas adoptée : elle contraint. Le théorème de Pythagore, établi dans la Grèce du Ve siècle avant notre ère, n'a pas vieilli d'un jour ; la découverte des géométries non euclidiennes au XIXe siècle n'a pas rendu Euclide faux, elle a seulement montré que ses théorèmes valaient sous certains axiomes. Une démonstration ne vieillit pas parce qu'elle ne dépend d'aucune circonstance : elle ne dit pas ce qui se passe, elle dit ce qui s'ensuit. Là où un fait peut être démenti par un fait nouveau, une conséquence logique ne peut être démentie que par une erreur dans la chaîne elle-même. En ce premier sens, une vérité scientifique est bien définitive, et l'on comprend que les mathématiques aient servi de modèle à toute idée de savoir.

La science moderne a précisément voulu importer cette nécessité dans la connaissance de la nature. Descartes, dans le Discours de la méthode, prescrit de « ne recevoir jamais aucune chose pour vraie que je ne la connusse évidemment être telle » : l'évidence, puis l'enchaînement des raisons, doivent rendre le savoir inébranlable. Galilée soutient de son côté que le grand livre de l'univers est écrit en langue mathématique, et que celui qui n'en connaît pas les caractères erre dans un labyrinthe obscur. La loi de la

chute des corps ne décrit pas telle pierre tombée tel jour : elle énonce un rapport entre la distance et le carré du temps, valable en tout lieu et en tout temps. La mathématisation n'est donc pas un simple outil de calcul : c'est la manière dont la physique se donne des énoncés qui ont la forme de l'éternel.

Kant a tiré la conséquence philosophique de cette exigence. Si les lois de la nature valaient seulement par accumulation de cas observés, aucune ne serait nécessaire, et la science se réduirait à un catalogue de coïncidences. C'est pourquoi, dans la préface à la seconde édition de la Critique de la raison pure, il affirme que la raison ne voit que ce qu'elle produit elle-même d'après son propre plan, et qu'elle doit aller à la nature non en écolier mais en juge. L'universalité et la nécessité des lois physiques ne viennent pas de l'expérience, qui ne donne jamais que des cas : elles viennent des formes a priori sous lesquelles tout objet doit nous apparaître. La conséquence est forte : ce que la science établit sur les phénomènes vaut aussi longtemps qu'il y aura des êtres qui connaissent comme nous. La vérité scientifique paraît ainsi définitive de droit, et non par une chance historique.

Cette analyse est cohérente, mais elle décrit un idéal plutôt qu'une pratique. Elle vaut pour les mathématiques, qui démontrent, et non pour les sciences expérimentales, qui éprouvent. Or c'est précisément le sort des théories physiques, chimiques et biologiques que le sujet interroge : il faut donc quitter le modèle de la démonstration pour regarder ce qu'a été, en fait, l'histoire des sciences.

II. Mais l'histoire des sciences est un cimetière de théories abandonnées

Le premier démenti est factuel. Pendant quatorze siècles, le système de Ptolémée a rendu compte du mouvement des astres avec une précision suffisante pour établir des calendriers et guider la navigation ; il était enseigné comme vrai. Copernic, Kepler puis Galilée l'ont détruit. Au XVIII^e siècle, la théorie du phlogistique expliquait la combustion de manière cohérente jusqu'à ce que Lavoisier, en pesant ses produits, montre qu'il s'agissait d'une combinaison avec l'oxygène. Plus troublant encore : la mécanique de Newton, qui paraissait le modèle achevé du savoir, a dû céder devant la relativité générale, qui seule rendait compte de l'avance du périhélie de Mercure et prédisait la déviation de la lumière vérifiée lors de l'éclipse de 1919. Ces théories n'étaient pas des croyances populaires : elles étaient les vérités scientifiques de leur époque. Leur sort interdit de tenir la science actuelle pour une exception.

Bachelard a montré que cet abandon n'est pas un accident mais la loi du progrès scientifique. Dans La Formation de l'esprit scientifique, il pose que rien ne va de soi, que rien n'est donné et que tout est construit : le savoir n'avance pas en ajoutant des faits à des faits, mais en rompant avec les évidences qui le précèdent. On ne connaît jamais que contre une connaissance antérieure, devenue obstacle épistémologique. L'exemple de la chaleur est éclairant : tant qu'on se la représentait comme un fluide subtil logé dans les corps, image commode et sensible, la thermodynamique était impossible ; il a fallu détruire cette image pour penser l'agitation moléculaire. Une vérité scientifique n'est donc pas une pierre ajoutée à un édifice : elle est un moment d'une rectification qui n'a pas de terme assignable.

L'épistémologie du XX^e siècle a transformé ce constat en critère. Pour Popper, dans Conjectures et réfutations, « une théorie qui n'est réfutable par aucun événement qui se puisse concevoir est dépourvue de caractère scientifique » : c'est l'exposition au démenti, et non la certitude, qui distingue la science de l'astrologie. Une théorie scientifique est donc, par définition, une théorie qui peut tomber. Kuhn va plus loin dans La Structure des révolutions scientifiques : lors d'un changement de paradigme, ce n'est pas seulement une hypothèse qui est abandonnée, mais l'ensemble des problèmes, des faits pertinents et des critères d'évaluation. Duhem l'avait déjà pressenti en montrant qu'une expérience ne condamne jamais une hypothèse isolée, mais tout un ensemble théorique. Rien, dans ces analyses, n'autorise à dire qu'un énoncé scientifique serait définitivement acquis.

Faut-il en conclure que la science ne dit rien de vrai, et que ses énoncés se valent comme des opinions successives ? Cette conclusion serait absurde : nous montons dans des avions construits par des ingénieurs qui appliquent la mécanique newtonienne, et les vaccins réduisent effectivement la mortalité. Il faut donc distinguer, dans le progrès scientifique, ce qui est abandonné et ce qui demeure.

III. Le provisoire n'est pas le faux : une vérité scientifique est définitive dans ses limites

La première chose à remarquer est qu'une théorie dépassée n'est pas simplement annulée : elle est réinscrite comme cas limite dans la théorie qui lui succède. La mécanique de Newton reste rigoureusement exacte pour des vitesses faibles devant celle de la lumière et des champs gravitationnels modérés ; c'est avec elle qu'on a calculé les trajectoires des missions Apollo. La relativité ne l'a pas réfutée comme on réfute une erreur, elle en a délimité le domaine de validité. C'est exactement ce que Bachelard nomme rectification : le nouvel esprit scientifique ne détruit pas le précédent, il l'enveloppe en montrant à quelles conditions restreintes il valait. En ce sens, la vérité d'une loi physique est définitive dans ses limites, et c'est la prétention à valoir sans limites qui était fautive. L'histoire des sciences n'est pas une suite d'échecs, mais un élargissement continu de la conscience de nos conditions d'application.

Il faut ajouter que, si les théories sont révisables, certaines acquisitions ne le sont pas. Popper le souligne : ce qui est définitivement établi, ce sont les réfutations. Nous savons pour toujours que le phlogistique n'existe pas, que la génération spontanée ne se produit pas dans un milieu stérilisé depuis les expériences de Pasteur, que l'eau est composée d'hydrogène et d'oxygène, que le sang circule. Ces résultats peuvent être approfondis, replacés dans des cadres plus larges, mais non renversés. La science ne progresse donc pas dans l'indifférence du vrai et du faux : elle élimine du faux, et cette élimination est irréversible. Le progrès n'est pas l'accumulation de certitudes, c'est la réduction méthodique et cumulative du champ de l'erreur possible.

Reste à nommer ce qui est vraiment définitif dans la science, et ce n'est pas un contenu : c'est une exigence. Poincaré rappelle dans *La Science et l'Hypothèse* qu'« on fait la science avec des faits, comme une maison avec des pierres ; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison » : ce qui demeure à travers les révolutions, ce sont les relations établies, non les images qui les habillent. Une vérité scientifique se reconnaît à ce qu'elle indique elle-même les conditions sous lesquelles on pourrait l'abandonner, et c'est précisément cela qui la rend digne de confiance. La révisabilité n'est pas une faiblesse concédée à regret : c'est la forme que prend l'honnêteté dans l'ordre du savoir. Le dogme, lui, ne change jamais — et c'est pourquoi il n'apprend rien.

Il devient alors possible de répondre à la question posée.

Conclusion

Nous sommes partis de l'exigence qui définit la science : une vérité démontrée ou vérifiée vaut universellement, et semble donc soustraite au temps. L'histoire effective des sciences a démenti cette image, en montrant que les théories les mieux établies — Ptolémée, le phlogistique, Newton — ont toutes été abandonnées ou refondues, et que l'épistémologie contemporaine fait même de cette possibilité le critère de la scientificité. Nous avons enfin distingué ce qui change et ce qui demeure : les cadres théoriques sont rectifiés, mais les domaines de validité, les relations établies et les réfutations acquises ne se perdent pas.

Les vérités scientifiques ne sont donc pas définitives si l'on entend par là des énoncés interdits de révision ; elles le sont en un autre sens, plus exigeant : ce qui a été correctement établi dans un domaine délimité y demeure vrai, et ce qui a été réfuté l'est pour toujours. Ce qui est définitif dans la science, ce n'est aucun de ses résultats pris isolément, c'est le mouvement de rectification par lequel elle se corrige — et c'est là ce qui la sépare radicalement du dogme, qui ne se trompe jamais parce qu'il ne se risque jamais.

Mais si la science ne conclut jamais tout à fait, comment une société peut-elle décider à partir de ce qu'elle lui apprend, lorsque l'action — sanitaire ou climatique — n'a pas le temps d'attendre la fin de la controverse ?

Ce qui est évalué	Points
-------------------	--------

Introduction : définition des termes, tension, problème et annonce du plan	4
Partie I : l'exigence démonstrative et l'idée d'une vérité soustraite au temps	4
Partie II : l'histoire des sciences, la rupture et la réfutabilité	4
Partie III : rectification, domaines de validité et réfutations acquises	4
Rédaction, précision des exemples scientifiques, transitions et conclusion	4

Ce que le correcteur valorise — Ce qui sépare cette copie d'une copie moyenne n'est pas le nombre d'auteurs cités mais la précision des exemples : Mercure, l'éclipse de 1919, le phlogistique et Lavoisier font le travail que des formules générales sur « le progrès de la science » ne feront jamais. La copie moyenne oppose la certitude et le doute ; la bonne copie montre que la révisabilité est la forme même de la vérité scientifique, et s'interdit donc la conclusion relativiste que le sujet tend au candidat pressé.