

LA FORMATION DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE

1 INTRODUCTION

S'interroger sur la nature du phénomène scientifique est d'autant plus justifié que les sciences modernes, par leurs avancées, et l'importance sociale qu'elles revêtent désormais, deviennent incontournables, au point de parfois se confondre avec notre culture: ne parle-t-on pas de la culture scientifique comme de la spécificité de la culture occidentale?

Néanmoins ce type d'affirmation ne va pas sans des contresens qu'il nous appartient ici de déjouer.

Science vient du latin *scire* qui signifie savoir. Ainsi désignait-on autrefois par savants les scientifiques.

Pour le sens commun, scientifique signifie rigoureux, ce qui est exact; mais signifie aussi vrai, ce qui est loin d'être toujours absolument le cas.

1.1 Premier contresens:

il n'y a pas une science, mais des sciences, spécialisées, possédant chacune son objet propre, sa méthode particulière, ses concepts et ses problématiques. Parler de La Science est déjà idéologique: il n'y a pas encore, et sans doute n'y aura-t-il jamais de synthèse réalisée du savoir, en dépit qu'A. Comte en eût. Ceci signifie que les connaissances acquises sont loin d'être définitives, ni toujours compatibles entre elles: ne considérons que les contradictions existant entre la physique newtonienne, la théorie des quanta et la relativité einsteinienne.

1.2 Second contresens:

l'objectif des sciences n'est pas utilitaire. Il et au contraire totalement désintéressé, même s'il est vrai que les connaissances acquises par la démarche scientifique peuvent présider à des applications techniques. En aucun cas on ne saura considérer les sciences comme l'antichambre de la technique.

1.3 Troisième contresens:

il relève de la méthode. Pour le sens commun, est vrai tout ce qui n'est pas apparemment absurde. Pour le scientifique est seul vrai, ce qui a été vérifié et prouvé. Et il ne le reste que pour autant, et aussi longtemps que des preuves contraires n'auront pas été fournies. Toute théorie scientifique est ainsi, à la fois provisoire et partielle. Ce pourquoi on ne parle plus de savants, mais de chercheurs.

1.4 Quatrième contresens:

si l'esprit scientifique est rigoureux et méthodique, il n'en est pas moins polémique. Parce que le scientifique est un douteur professionnel, il ne peut pas ne pas remettre en question les idées reçues, les idéologies, les mythes et les religions. Alors que ces dernières procèdent de réponses définitives en réponses définitives, de dogmes en dogmes, la recherche, quant à elle, procède de questions en questions, de problèmes en problèmes.

1.5 Cinquième contresens:

qui explique vraisemblablement tous les autres. Dans son souci d'appréhender rigoureusement le monde, le scientifique procède par abstraction, par conceptualisations de plus en plus fines et complexes, ce qui ne sera pas allé sans la production d'un discours hermétique, d'un jargon peu accessible au sens commun.

2 L'ESPRIT SCIENTIFIQUE N'EST NI INNÉ, NI IMMÉDIAT.

2.1 La loi des trois états

D'après Comte et sa loi des trois états, il représente même plutôt l'état terminal du développement de l'esprit humain. Il consiste dans l'abandon de la question métaphysique pourquoi? celle-ci portant sur les causes premières et les fins dernières, question à laquelle on ne saurait de toutes façons répondre que de manière idéaliste (par des âmes ou des forces abstraites); au profit de la seule question comment? par laquelle on cherche objectivement à rattacher les phénomènes entre eux.

Cette modèle théorique d'appréhension du monde est ainsi un produit de l'histoire. C'est en même temps une renonciation.

Toutes les représentations originelles sont anthropomorphiques et, selon Comte, il n'aurait pu en aller autrement. Regardons simplement la théorie fétichiste où Comte expose la nécessité à l'origine de l'humanité d'une "théorie quelconque" pour que puisse être entamée la démarche intellectuelle de l'humanité. Regardons d'autre part le texte de F Jacob sur l'exigence pour le cerveau humain d'une "représentation unifiée et cohérente du monde". Voir enfin Kant et les catégories de l'entendement.

Ce n'est pas être idéaliste que d'observer qu'effectivement la pensée humaine tend vers l'universel. Comme l'avait déjà énoncé Aristote: il n'y a pas de science du singulier. Or, force est de constater qu'en ses débuts, la démarche positive est incapable de produire cet universel. Elle reste même incapable de produire

de l'universalisable.

En conséquence, la naissance et le développement de l'esprit scientifique n'ont pu se réaliser qu'à partir de ces représentations mythiques et religieuses qu'il dépasse en même temps qu'il les poursuit: ce qui souligne en même temps la nécessité sans cesse réitérée d'une correction permanente du savoir scientifique; ce qui rappelle dans un deuxième sens combien le savoir scientifique n'est pas immédiat.

2.2 La formation de l'esprit scientifique implique le renoncement

Bachelard évoque ainsi la nécessité de débarrasser continuellement l'esprit scientifique de ses dernières scories métaphysiques, se proposant par la même un véritable projet de psychanalyse de la connaissance. L'idéal reste bien entendu de parvenir à formaliser des relations objectives qui ne soient plus le reflet de dispositions subjectives de l'esprit, mais il faut bien considérer que ces projections sont lourdes qui renvoient à une tradition sociale, à une nécessité intellectuelle aussi:

l'esprit naïf est aussi vieux que le monde. (Bachelard)

La tendance à des explications finales et fétichistes reste toujours vivace: si l'on voyait autrefois derrière tout phénomène inexpliqué, des démons, des dieux ou des sorcières; aujourd'hui on les attribue à des OVNI, des extra-terrestres.

Surtout, remarquons qu'il ne suffira jamais d'éliminer toute passion, toute superstition, toute imagination de la recherche. Si l'exigence de rigueur est une condition nécessaire, elle n'en est pas suffisante pour autant. Revenir à une perception pure, originelle ne servirait à rien. Cette perception originelle aurait de la virginité, la stérilité. En effet, il importe bien plus de passer par un véritable travail d'abstraction car ce qui est perçu immédiatement est toujours subjectif.

<p>Par la perception nous saisissons effectivement un monde: qualitatif divers et homogène (fouillis d'événements complexes) constitué par des êtres distincts et autonomes; (la chimie discourait ainsi sur la plombéité du plomb; cf.: aussi les quatre éléments qui n'étaient jamais que la représentation systématisée d'une perception passablement naïve.) Ce qui s'impose à la perception n'est jamais l'essentiel, mais seulement l'apparence: le feu fait plus rêver que réfléchir. L'analyse de la combustion permettra, par exemple de saisir des feux sans flammes comme la respiration qui est une oxydation discrète (ce dont la perception immédiate eût été incapable</p>	<p>A l'inverse, l'apprehension scientifique est abstraite qui: traduit les qualités en quantités (elle mathématisé son objet) l'unification rationnelle à la diversité empirique (cf.: Mendeléïev qui ramène la diversité du réel à un nombre fini d'éléments premiers) substitue des rapports aux êtres distincts et séparés que l'on avait préalablement vus.</p>
--	--

Ainsi le fait scientifique n'est-il jamais simplement donné, mais construit; jamais évident mais élaboré au fil d'une modélisation théorique et d'une procédure expérimentale.

Il s'agit donc d'imaginer souvent des artifices techniques qui permettent de transposer des observations empiriques du terrain visuel et spatial vers le champ abstrait des mathématiques où le phénomène ne sera pas seulement vu, mais plutôt (et surtout) lu. Ex.: le thermomètre.

Mais si l'observation suppose des instruments, il faut comprendre qu'en même temps ceux-ci impliquent à leur tour des modèles théoriques implicites. Le thermomètre n'est ainsi possible qu'une fois acquise la connaissance de la dilatation du mercure.

Un instrument est une théorie matérialisée

3 LE RAPPORT SCIENCE / TECHNIQUE

3.1 On posera d'abord une distinction de principe:

La connaissance scientifique implique une soumission au réel quand au contraire la technique implique un refus du réel puisque la volonté de puissance humaine cherche à le transformer.

3.2 Mais il y a une relation logique entre les deux:

Pour qu'il y ait technique, il faut évidemment qu'elle puisse s'appuyer sur une représentation théorique préalable du monde. En fait la technique utilise la connaissance de la relation cause/effet comme moyen en vue d'une fin :

Pour commander à la nature, il fait préalablement lui obéir

3.3 Un certain parallélisme existe néanmoins entre science et technique:

Il faut bien considérer effectivement que les premières techniques, tout comme les premières représentations théoriques (mythes ou religions) étaient anthropomorphiques.

3.4 La question des origines reste ouverte:

Sont-ce les techniques primitives qui engendrèrent les sciences ou bien fut-ce l'inverse? Il faut bien reconnaître que des techniques opérationnelles précédèrent, et de loin, les sciences rigoureuses. (Ex.: les pirogues s'adaptant aux flots avant la maîtrise de la mécanique des fluides; arcs et flèches etc.) Ces premières techniques sont le prolongement de l'adaptation biologique: l'outil prolonge naturellement l'organe. Cf: Leroi-Gourhan. Les tendances humaines qui se réalisent dans les techniques prolongent l'adaptation animale. Le savoir-faire souvent précède le savoir. Exemple de l'électrochoc. Ou plus simplement encore de l'action politique.

C'est d'ailleurs tout l'intérêt, toute la complexité, et toute la dynamique de la présence humaine au monde qui se jouent ici: manifestement l'homme dans son parcours, dans son histoire, a des réponses à fournir, compressé qu'il est par les exigences drastiques de sa survie dans un monde hostile, avant même qu'il n'en ait réellement les moyens théoriques. Ses premières réponses techniques se jouent sur l'essai et l'erreur; elles ne sauraient qu'être provisoires, même si elles sont souvent ingénieuses.

3.5 Les sciences se constituent en réponse aux appels de la technique:

Les premiers mathématiciens furent des arpenteurs; l'arithmétique semble issue des nécessités du commerce; c'est le jaugeage des tonneaux qui permit la découverte des incommensurables etc. On peut même considérer que c'est sur fond des échecs de la technique primitive que la théorie scientifique prend son envol: voir exemple des fontainiers de Florence.

On a même pu observer que ce n'étaient pas que les sciences dures - les sciences de la matière -, mais aussi les savoirs en général qui participaient d'une nécessité pratique: ainsi de la rhétorique:

"La Rhétorique (comme métalangage) est née de procès de propriété. Vers 485 avant JC, deux tyrans siciliens, Gelon et Hieron, opérèrent des déportations, des transferts de population et des expropriations, pour peupler Syracuse et lotir des mercenaires; lorsqu'ils furent renversés par un soulèvement démocratique et que l'on voulut revenir à l'ante quo ; il y eut des procès innombrables, car les droits de propriété étaient obscurcis. Ces procès étaient de type nouveau: ils mobilisaient de grands jurys populaires, devant lesquels pour convaincre, il fallait être "éloquent". Cette éloquence, participant à la fois de la démocratie et de la démagogie, du judiciaire et du politique (ce qu'on appela ensuite le délibératif) se constitua rapidement en objet d'enseignement. Les premiers professeurs de cette nouvelle discipline furent Empédoce d'Agrigente, Corax, son élève de Syracuse (le premier à se faire payer ses leçons) et Tisias. Cet enseignement passa non moins rapidement en Attique (après les guerres médiques) grâce aux contestations des commerçants, qui plaident conjointement à Syracuse et à Athènes: la rhétorique est déjà, en partie, athénienne dès le milieu du Vème siècle. (Barthes)

3. 6 Subsisté néanmoins une réelle discontinuité entre science et technique:

Si, effectivement la notion de cause est d'abord technique (la cause que l'on défend) la science rompt rapidement avec la pratique spontanée, immédiatement utilitaire:

Ce n'est pas en construisant que l'on devient constructeur, mais en détruisant

L'esprit scientifique exige effectivement l'analyse, c'est-à-dire le découpage. Ainsi, Torricelli ne se demande-t-il pas comment faire monter l'eau dans les canalisations, mais bien pourquoi elle n'y monte pas. A ce titre, ce sont plutôt les échecs de la technique qui suscitent une réflexion scientifique, que ses réussites, qui empêchent qu'on se pose des questions plus avant. Ainsi, les sciences, quoiqu'elles servent les techniques, répondent avant tout à une véritable curiosité intellectuelle, et se détachent progressivement de la technique.

La pensée se sépare des métiers et cherche en elle-même, dans ses propres débats intérieurs, le secret des choses.

3. 7 C'est par son désintérêt que la science fait progresser la technique:

Le savant est souvent très loin de se douter des applications techniques que l'on tirera de ses découvertes. Hertz n'avait pas vu la radiodiffusion. En effet, le détour par l'abstraction permet d'aborder les problèmes pratiques de manière plus rationnelle: cf.: la technique d'éclairage où l'on est passé d'une technique faisant brûler de la matière à celles qui l'empêchent de se consumer par des gaz inertes.

Ce qui ne veut pas dire que les découvertes scientifiques soient faites par hasard. Mais ce qui signifie que les préoccupations des chercheurs sont purement théoriques, ce qui a l'avantage de leur épargner les contraintes de l'urgence, et les errances des préjugés.

3. 8 En retour la technique rend à la science le service de lui fournir des instruments:

C'est donc à une véritable relation dialectique, que l'on assiste. S'il est exact que tout instrument presuppose une théorie implicite, il est non moins vérifié que les techniques progressant, elles offrent au chercheur l'opportunité d'instruments 'observations, de calculs de plus en plus performants. Certes, il ne sera jamais suffisant de voir pour savoir, et à ce titre, voir mieux, ou plus loin, ne signifie pas savoir mieux. Il n'empêche que ces nouveaux instruments offrent des opportunités, et des moyens de vérification non négligeables.

Une science a l'âge de ses instruments de mesure.

4 METHODE ET EPISTEMOLOGIE

4.1 La nécessité de la méthode

Tout discours scientifique se propose d'atteindre un objet. Une science se définit donc par cet objet (ce sur quoi elle porte). Mais la connaissance de cet objet n'est pas possible sans que soit élaboré un programme d'investigation, une méthode, un protocole de recherche.

Vue de l'extérieur une méthodologie est la définition des étapes, des procédures et des objectifs de recherche. Ce terme signifie plus encore: étymologiquement, c'est le discours qui fonde le chemin menant à la connaissance.

Vue de l'intérieur, une méthodologie, comme toute pratique, implique implicitement une théorie de la connaissance. Choisir de se fier au donné des sens, ou les récuser pour ce qu'ils sont trompeurs, c'est d'emblée postuler une théorie. Le choix de la méthode (expérience, expérimentation, observation etc.) est donc déjà lourd d'implications théoriques. Ce pourquoi une épistémologie ne saurait être neutre.

épistémologie: ensemble de proposition touchant la nature et les conditions, les limites éventuelles et les possibilités de l'investigation scientifique

On a souvent distingué méthode et épistémologie: celle-ci étant un discours spéculatif que le chercheur devrait abandonner à la philosophie et conserver seulement pour lui une méthodologie comprise comme une stratégie factuelle et technique. Cette opposition est en partie justifiée. Il est exact que l'épistémologie, ou l'histoire des sciences a été inventée par A Comte et la chaire correspondante créée au Collège de France par Guizot sous l'insistance du philosophe. Mais pour autant il faut reconnaître que l'épistémologie ne s'est jamais développée dans le vide, mais au contraire toujours en liaison avec le développement concret de telle ou telle discipline scientifique:

- Ainsi Platon théorise-t-il à partir du développement des mathématiques;
- Leibniz, à partir du développement du calcul infinitésimal qu'il co-invente avec Newton;

- Kant, à partir du développement de la physique newtonienne
- Hegel et Marx, à partir du projet de fondation des sciences économiques et sociales mais aussi à partir du développement de la théorie darwinienne;
- Bachelard, à partir du développement de la physique atomique;
- Canguilhem, à partir du développement de la biologie.

Il est certes exact que l'épistémologie s'attache souvent au contenu de la connaissance scientifique en général ; il n'empêche que Descartes, Pascal et Leibniz furent à la fois savants et philosophes; que l'on a compris de puis longtemps dans les rangs philosophiques que parler de la connaissance en général n'avait pas grand sens; qu'il fallait en conséquence envisager les problèmes épistémologiques dans un dialogue permanent avec chaque discipline, avec prudence, et au cas par cas. Tant et si bien qu'il est sans doute présomptueux de parler d'une épistémologie en général, et qu'il vaille mieux évoquer des épistémologies distinctes, quand bien même eussent-elles des rapports étroits entre elles: il y a une épistémologie de la biologie, qui n'est pas celle de l'histoire ou de la physique etc.

Néanmoins le problème reste entier: l'épistémologie doit-elle être le seul fait du scientifique? ou bien le philosophe a-t-il légitimement droit et pouvoir d'en parler? pour dire quoi? et à qui?

4.2 La connaissance a abordé successivement trois orientations générales:

EMPIRISME	RATIONALISME	SUR RATIONALISME
<p>Sous sa forme la plus naïve et la plus dogmatique, il implique la non-distinction du vrai et du réel. Il n'y a de savoir possible qu'à partir de l'expérience sensible. "Rien n'est dans la pensée qui ne fût préalablement dans les sens". Les sciences, dans une telle optique, ont besoins d'instruments beaucoup plus que d'hypothèses. Les relations sont extraites de l'expérience sensible et ne peuvent donc jamais prendre de valeur absolue. C'est une doctrine, à certains égards matérialiste pour ce que le réel est l'objet brut que l'on ne peut apprêhender que dans l'expérience.</p>	<p>Il fait la distinction entre le réel et le vécu (la réalité). Celle-ci est le monde tel qu'il m'apparaît dans l'expérience sensible. Le rationalisme les distingue mais affirme en même temps que le réel est dans la réalité qu'elle cache. De la sorte les phénomènes scientifiques ne sont pas donnés dans l'expérience sensible mais doivent être dénichés. Ce qui confère à l'hypothèse toute sa valeur opératoire puisqu'elle affirme que le réel n'est pas donné au niveau de la réalité mais à celui de l'abstraction rationnelle. Il s'oppose à l'empirisme mais en situant tout de même le réel dans la réalité, il admet que cette réalité sensible reste la limite de la connaissance. C'est d'ailleurs sur ce point que le positivisme comtien connaît ses limites et insuffisances.</p>	<p>Le réel n'est plus dans la réalité mais c'est l'inverse. Philosophie spontanée des sciences contemporaines, il affirme que la connaissance scientifique ne se réduit pas à mettre de l'ordre dans les phénomènes, ou à découvrir un réel qui serait simplement dissimulé par la réalité, mais au contraire à produire un réel qui déborderait la réalité de toutes parts. De ce point de vue il considère que les notions scientifiques sont plus concrètes que l'expérience sensible, parce que plus riches de déterminations. La preuve n'y est plus affaire d'évidence, mais de travail, de modélisation; de négation; et plus avant même que d'expériences, d'expérimentations.</p>

4.2.1 Ce débat entre empirisme et rationalisme est loin d'être académique

Il est au contraire au centre de la possibilité et de la portée de nos connaissances. Mais il faut bien considérer que derrière lui se cache également le débat entre l'idéalisme et le matérialisme.

4.2.2 Les présupposés du rationalisme:

On distingue traditionnellement entre intuition (appréhension immédiate de la réalité) et concepts (appréhension médiate de celle-ci par abstraction). La pensée forme ses idées par analyse où elle sépare les attributs essentiels et accidentels, par exemple. Dire que la pensée procède par abstraction doit être pris au pied de la lettre: c'est une abstraction: un triage, une distinction, un écart; mais également une abstraction car il s'agit bien d'un acte de la pensée.

Rien ne répugne plus à Descartes que le mélange et le confus. Ce n'est pas un hasard si le critère qu'il retient pour la vérité est le clair et le distinct. C'est bien pourquoi le débat en question ne saurait être seulement académique.

4. 2. 3 D'où viennent nos idées?

Selon les empiristes, elles sont toujours suscitées par des sensations. En réduisant le champ de la connaissance à l'expérience sensible, les empiristes rabattent la vérité sur la réalité et limitent jusqu'à la possibilité même de penser. D. Hume avait parfaitement compris que l'idée de cause ne pouvait en aucune manière être tirée de l'expérience, mais seulement produite illusoirement par l'habitude que nous avons de voir des phénomènes se succéder.

En réponse, Descartes riposte par le doute méthodique, la rigueur de la preuve et l'ordre des matières.

4. 2. 4 Le rationalisme a d'incontestables points forts:

- la raison n'a pas besoin d'un contact sensible avec l'objet pour s'en former une quelconque représentation. Au contraire même, distance et recul semblent nécessaires pour assurer l'objectivité de la connaissance.
- la raison est économique en ceci qu'elle permet la généralisation, l'extension et même le débordement de la réalité empirique.
- cette connaissance est transmissible quand les intuitions sensibles, les sensations ne le sont pas.
- elle rend enfin possible l'action, la technique, et, partant, la liberté humaine.

4. 2. 5 Mais en dépit de ceux-ci, la démarche rationnelle a des limites:

- depuis Platon, on sait qu'on ne peut pas penser la pensée hors de la pensée. Savoir ce qu'elle vaut, et c'est tout le problème des théories de la connaissance, est d'autant plus délicat que la raison est ici à la fois juge et partie. Cf: l'argument du troisième homme.

- le rationalisme débute donc par un postulat:

Le bon sens est la chose au monde la mieux partagée.

Descartes a raison parce qu'il n'y a pas d'autre possibilité que de penser la raison fiable. Les sens sont trompeurs et offrent une connaissance trop limitée.

De là un autre postulat:

- de même qu'on ne peut voir que ce qui est visible, de même on ne peut penser rationnellement que ce qui est rationnel. On postule donc toujours l'intelligibilité du monde (cf: Hegel). Ce qui illustre non seulement cette coïncidence entre la pensée et le réel, mais la possibilité même de dépasser le réel: ce qui est rationnel doit être réel. Or, précisément ceci non plus ne peut

être démontré: rien ne peut garantir que le monde obéisse effectivement aux mêmes règles que notre pensée:

Ce qui est incompréhensible dans le monde, c'est que justement il soit compréhensible

- Ce faisant on postule en même temps que le raisonnement conserve la valeur de vérité des prémisses, qu'il véhicule la valeur le long de la chaîne des raisons.

A ces postulats, on peut évidemment rattacher ceux décrits par Aristote:

- principe d'identité
- principe de contradiction
- principe de tiers-exclus

C'est assez dire que la démarche rationnelle est, et ne peut qu'être axiomatique (théorème de Gödell)

On peut comprendre alors pourquoi l'histoire des sciences est discontinue, ainsi que le montra Bachelard: on y définit effectivement la vérité comme l'ensemble des propositions qui ont satisfait à l'épreuve du doute, de l'expérience et de la vérification. En droit, est donc vrai ce dont on n'a pas démontré le contraire:

Ne rien admettre qui ne soit vérifié ou prouvé

Une théorie doit donc être vérifiable et explicative. On verra plus loin qu'elle doit également être falsifiable. Enfin, elle doit renoncer à apprêhender les vérités dernières, à poser la question pourquoi? puisque par définition ces questions sont insolubles et inexpérimentables;

- il est enfin un dernier postulat qui tient à la mathématisation du réel: la pensée n'entend que le même et ramène donc tout à une aune commune. Elle rabat le qualitatif sur le quantitatif; elle procède par genre proche et différence spécifique. Ce que l'on avait déjà repéré avec le langage.

Penser c'est donc toujours identifier. Et tout le problème est là! Mathématiser c'est postuler que la perte d'infirmité produite par la quantification est nulle ou en tout cas sans commune mesure avec le surcroît d'informations obtenu.

L'idéal rationnel est ainsi celui de l'universalité. Trouver La loi (et en ceci celle de Newton offrit effectivement des horizons nouveaux et des espérances folles) qui permette d'expliquer la totalité des phénomènes. La connaissance se veut négentropique: un minimum d'hypothèses et d'axiomes pour un maximum de connaissances. La connaissance qui, d'une certaine façon, cherche à conjurer le

temps, s'offre une forme d'éternité en réduisant la disparité du réel à l'occurrence d'une seule et même loi.

Expliquer, c'est identifier: tout ramener à une seule loi. C'est encore l'exigence d'une représentation unifiée et cohérente du monde. Ramener les différents ordres de phénomènes à une seule, de telle sorte qu'ils puissent se déduire les uns des autres. Mais précisément cette idéal d'universelle intelligibilité n'est qu'un postulat; n'est du reste qu'un idéal.

Nous savons que la raison ne procède que d'identité en identité, elle ne peut donc tirer d'elle-même la diversité de la nature... Contrairement au postulat de Spinoza , l'ordre de la nature ne saurait être entièrement conforme à celui de la pensée. S'il l'était, c'est qu'il y aurait identité complète dans le temps et dans l'espace, c'est-à-dire que la nature n'existerait pas. En d'autres termes, l'existence même de la nature est la preuve péremptoire qu'elle ne peut être entièrement intelligible.

T E X T E S

5 BACHELARD

Quand on cherche les conditions psychologiques des progrès de la science, on arrive bientôt à cette conviction que c'est en terme d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique. Et il ne s'agit pas de considérer des obstacles externes, comme la complexité ou la fugacité des phénomènes, ni d'incriminer la faiblesse des sens et de l'esprit humain: c'est dans l'acte même de connaître, intimement, qu'apparaissent, par une sorte de nécessité fonctionnelle, des lenteurs et des troubles. C'est là que nous montrerons des causes de stagnation et même de régression, c'est là que nous décèlerons des causes d'inertie que nous appellerons des obstacles épistémologiques. La connaissance du réel est une lumière qui projette toujours quelque part des ombres. elle n'est jamais immédiate et pleine. Les révélations du réel sont toujours récurrentes. Le réel n'est jamais "ce qu'on pourrait croire" mais il est toujours ce qu'on aurait dû penser. La pensée empirique est claire, après coup, quand l'appareil des raisons a été mis au point. En revenant sur une passe d'erreurs, on trouve la vérité en un véritable repentir intellectuel. En fait, on connaît contre une connaissance antérieure, n détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui, dans l'esprit même, fait obstacle à la spiritualisation. (...)

Face au réel, ce qu'on croit savoir clairement offusque ce qu'on devrait savoir. Quand il se présente à la culture scientifique, l'esprit n'est jamais jeune, il est même très vieux, car il a l'âge de ses préjugés. Accéder à la science, c'est, spirituellement, rajeunir, c'est accepter une mutation brusque qui doit contredire un passé.

6 BACHELARD

La science, dans son besoin d'achèvement comme dans son principe, s'oppose absolument l'opinion. S'il lui arrive, sur un point particulier, de légitimer l'opinion, c'est pour d'autres raisons que celles qui fondent l'opinion; de sorte que l'opinion a, en droit, toujours tort.

L'opinion pense mal; elle ne pense pas; elle traduit des besoins en connaissance. En désignant les objets par leur utilité, elle s'interdit de les connaître. On ne peut rien fonder sur l'opinion: il faut d'abord la détruire. Elle est le premier obstacle à surmonter. Il ne suffirait pas par exemple de la rectifier sur des points particuliers, en maintenant comme une sorte de morale provisoire, une connaissance vulgaire provisoire. L'esprit scientifique nous interdit d'avoir une opinion sur des questions que nous ne comprenons pas, sur des questions que nous ne savons pas formuler clairement. Avant tout il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit.

7 COMTE :

Tous les bons esprits répètent depuis Bacon, qu'il n'y a de connaissances réelles que celles qui reposent sur des faits observés. Cette maxime fondamentale est évidemment incontestable si on l'applique, comme il convient, à l'état viril de notre intelligence. Mais, en se reportant à la formation de nos connaissances, il n'en est pas moins certain que l'esprit humain, dans son état primitif, ne pouvait ni ne devait penser ainsi. Car, si d'un côté, toute théorie positive doit nécessairement être fondée sur les observations, il est également sensible, d'un autre côté, que, pour se livrer à l'observation, notre esprit a besoin d'une théorie quelconque. Si, en contemplant les phénomènes, nous ne les rattachions point immédiatement à quelques principes, non seulement il nous serait impossible de combiner ces observations isolées, et, par conséquent, d'en tirer aucun fruit, mais nous serions même entièrement incapables de les retenir; et, le plus souvent, les faits resteraient inaperçus à nos yeux.

Ainsi, pressé entre la nécessité d'observer pour se former des théories réelles et la nécessité non moins impérieuse de se créer des théories quelconques pour se livrer à des observations suivies, l'esprit humain, à sa naissance, se trouverait enfermé dans un cercle vicieux dont il n'aurait eu aucun moyen de sortir, s'il ne se fût heureusement ouvert une issue naturelle par le développement spontané des conceptions théologiques qui ont présenté un point de ralliement à ses efforts, et fourni un aliment à son activité.

8 DESCARTES

Par le mot *idea* j'entends tout ce qui peut être en notre pensée, et j'en ai distingué de trois sortes: à savoir *quædam sunt adventitia* comme l'idée qu'on a vulgairement du soleil; *aliae factæ vel factiæ*, au rang desquelles on peut mettre celles que les astronomes font du soleil par leur raisonnement; et *aliae innatæ* comme l'idée de Dieu, de l'esprit, du corps, du triangle, et en général toutes celles qui représentent des essences vraies et immuables.

9 DESCARTES

Je remarque premièrement la différence qui est entre l'imagination et la pure intellection ou conception. Par exemple, lorsque j'imagine un triangle, je ne le conçois pas seulement comme une figure composée et comprise de trois lignes, mais outre cela, je considère ces trois lignes comme présentes par la force et l'application intérieure de mon esprit; et c'est proprement ce que j'appelle imaginer. Que si je veux penser à un chiliogone, je conçois bien à la vérité que c'est une figure composée de mille côtés, aussi facilement que je conçois qu'un triangle est une figure composée de trois côtés seulement, mais je ne puis pas imaginer les mille côtés d'un chiliogone, comme je le fais des trois d'un triangle, ni pour ainsi dire les regarder comme présents avec les yeux de mon esprit. Et quoique, suivant la coutume que j'ai de me servir toujours de mon imagination lorsque je pense aux choses corporelles, il arrive qu'en concevant un chiliogone, je me représente confusément quelque figure, toutefois il est très évident que cette figure n'est point un chiliogone; puisqu'elle ne diffère nullement de celle que je me représenterais, si je pensais à un myriogone, ou à quelque autre figure de beaucoup de côtés; et qu'elle ne sert en aucune façon à découvrir les propriétés qui font la différence du chiliogone d'avec les autres polygones.

(...) Ainsi je connais clairement que j'ai besoin d'une particulière contention de l'esprit pour imaginer, de laquelle je ne me sers point pour concevoir; et cette particulière contention de l'esprit montre évidemment la différence qui est entre l'imagination et l'intellection, ou conception pure.

10 DESCARTES

Prenons pour exemple ce morceau de cire qui vient d'être tiré de la ruche; il n'a pas encore perdu la douceur du miel qu'il contenait, il retient encore quelque chose de l'odeur des fleurs dont il a été recueilli; sa couleur, sa figure, sa grandeur sont apparentes; il est dur, froid, on le touche, et si vous le frappez il rendra quelque son. Enfin toutes les choses qui peuvent faire distinctement connaître un corps se rencontrent en celui-ci.

Mais voici que, pendant que je parle, on l'approche du feu: ce qui y restait de chaleur s'exhale, l'odeur s'évanouit, sa couleur se change, sa figure se perd, sa grandeur augmente, il devient liquide, il s'échauffe, à peine le peut-on toucher, et quoiqu'on le frappe, il ne rendra plus aucun son. La même cire demeure-t-elle après ce changement? Il faut avouer qu'elle demeure et que personne ne peut le nier. Qu'est-ce donc que l'on connaissait en ce morceau de cire avec tant de distinction? Certes, ce ne peut être rien de tout ce que j'y ai remarqué par l'entremise des sens puisque toutes les choses qui tombaient sous le goût ou l'odorat, ou la vue, ou l'attouchement ou l'ouïe, se trouvent changées, et cependant la même cire demeure. Peut-être est-ce ce que je pense maintenant, à savoir que la cire n'était ni cette douceur de miel, ni cette agréable odeur de fleurs, ni cette blancheur ni cette figure ni ce son, mais seulement un corps qui un peu auparavant me paraissait sous ses formes et qui maintenant se fait remarquer sous d'autres. Mais qu'est-ce, précisément, que j'imagine, lorsque je la conçois en cette sorte? Considérons-le attentivement, et éloignant toutes les choses qui n'appartiennent pas à la cire, voyons ce qui reste. Certes, il ne demeure rien que quelque chose d'étendu et de flexible et de muable. Or qu'est-ce que cela: flexible et muable? N'est-ce pas que j'imagine que cette cire étant ronde est capable de devenir carrée, et de passer du carré en une figure triangulaire? Non certes, ce n'est pas cela puisque je la conçois capable de recevoir une infinité de semblables changements et je ne saurais néanmoins parcourir cette infinité par mon imagination, et par conséquent, cette conception que j'ai de la cire ne s'accomplit pas par la faculté d'imaginer.

Qu'est-ce maintenant que cette extension? N'est-elle pas aussi inconnue? Puisque dans la cire qui se fond elle augmente, et se trouve encore plus grande quand elle est entièrement fondue, et beaucoup plus encore quand la chaleur augmente davantage; et je ne concevrais pas clairement et selon la vérité ce que c'est que la cire, si je ne pensais qu'elle est capable de recevoir plus de variétés selon l'extension, que je n'en ai jamais imaginé. Il faut donc que je tombe d'accord, que je ne saurais pas même concevoir par l'imagination ce que c'est que cette cire et qu'il n'y a que mon entendement qui le conçoive.

11 HEGEL

La philosophie, précisément parce qu'elle est la découverte du rationnel, est aussi, du même coup, la compréhension du présent et du réel, et non la construction d'un au-delà qui serait Dieu sait où - ou plutôt dont on peut dire où il se trouve, cas dans l'erreur d'une façon de raisonner partielle et vide. Au cours de cet ouvrage, j'ai indiqué que même la République de Platon, qui est devenue proverbialement l'exemple d'un idéal vide, n'est essentiellement rien d'autre qu'une certaine conception de la nature de la vie éthique grecque.[...]

Ce qui est réel est rationnel,

et ce qui est rationnel est réel

C'est là la conviction de toute conscience non prévenue, comme la philosophie, et c'est à partir de là que celle-ci aborde l'étude du monde de l'esprit comme celui de la nature.

Si la réflexion, le sentiment ou quelque autre forme que ce soit de la subjectivité consciente considèrent le présent comme vain, se situent au-delà de lui et croient en savoir plus long que lui, ils ne porteront que sur ce qui est vain et, parce que la conscience n'a de réalité que dans le présent, elle ne sera alors elle-même que vanité.

Si inversement, l'Idée passe (vulgairement) pour ce qui n'est qu'une idée ou une représentation dans une pensée quelconque, la philosophie soutient, au contraire, qu'il n'y a rien de réel dans l'Idée. Il s'agit dès lors de reconnaître, sous l'apparence du temporel et du passager, la substance qui est immanente et l'éternel qui est présent. Le rationnel est le synonyme de l'Idée.

12 HUME

Toutes les perceptions de l'esprit humain se résolvent en deux genres distincts que j'appellerai impressions et idées. La différence entre ces deux genres consiste dans les degrés de force et de vivacité avec lesquels ils forcent l'esprit et pénètrent dans notre pensée ou conscience.

Les perceptions qui entrent avec le plus de force et de violence, nous pouvons les nommer impressions; et sous ce nom, je comprends toutes les sensations, passions et émotions, considérées lorsqu'elles font leur première apparition dans l'âme. Par idées, j'entends les faibles images que laissent les impressions dans la pensée et le raisonnement; telles sont, par exemple, toutes les perceptions excitées par le présent discours, excepté celles qui naissent de la vue et du toucher, et excepté aussi le plaisir ou le malaise immédiat qu'il peut occasionner.

13 HUME

Je hasarderai ici une proposition que je crois générale et sans exception; c'est qu'il n'y a pas un seul cas assignable, où la connaissance du rapport entre la cause et l'effet puisse être obtenue a priori; mais qu'au contraire cette connaissance est uniquement due à l'expérience qui nous montre certains objets dans une conjonction constante. Présentez au plus fort raisonneur qui soit sorti des mains de la nature, à l'homme qu'elle a doué de la plus haute capacité un objet qui lui soit entièrement nouveau; laissez-lui examiner ses qualités sensibles; je le défie, après cet examen, de pouvoir indiquer une seule de ses causes, ou un seul de ses effets. Les facultés rationnelles d'Adam nouvellement créé, en les supposant d'une entière perfection dès le premier commencement des choses, ne le mettaient pas en état de conclure de la fluidité et de la transparence de l'eau, que cet élément pourrait le suffoquer, ni de la lumière et de la chaleur du feu, qu'il serait capable de le réduire en cendres. Il n'y a point d'objets qui manifeste par ses qualités sensibles les causes qui l'ont produit, ni les effets qu'il produira à son tour: et notre raison, dénuée du secours de l'expérience, ne tirera jamais la moindre induction qui concerne les faits et les réalités.

Cette proposition: Que ce n'est pas la raison mais l'expérience qui nous instruit des causes et des effets, est admise sans difficulté, toutes les fois que nous nous souvenons du temps où les objets dont il s'agit nous étaient entièrement inconnus, puisque alors nous nous rappelons nécessairement l'incapacité totale où nous étions de prédire, à leur première vue, les effets qui en devaient résulter.

14 JACOB

Dans l'échange entre la théorie et l'expérience, c'est toujours la première qui engage le dialogue. C'est elle qui détermine la forme de la question, donc les limites de la réponse. «Le hasard ne favorise que les esprits préparés» disait Pasteur. Le hasard, ici, cela signifie que l'observation a été faite par accident et non afin de vérifier la théorie. Mais la théorie était déjà là, qui permet d'interpréter l'accident.

15 JACOB :

Je crois que le cerveau humain a une exigence fondamentale: celle d'avoir une représentation unifiée et cohérente du monde qui l'entoure ainsi que des forces qui animent ce monde. Les mythes, comme les théories scientifiques répondent à cette exigence humaine. Dans tous les cas, et contrairement à ce qu'on pense souvent, il s'agit d'expliquer ce qu'on voit par ce qu'on ne voit pas, le monde visible par un monde invisible qui est toujours le produit de l'imagination; Par exemple, on peut regarder la foudre comme l'expression de la colère divine, ou comme une différence de potentiel entre les nuages et la Terre; on peut regarder une maladie comme le résultat d'un sort jeté à une personne, ou comme le résultat d'une infection virale, mais, dans tous les cas, ce qu'on invoque comme cause ou système d'explication, ce sont des forces invisibles qui sont sensées régir le monde. Par conséquent, qu'il s'agisse d'un mythe ou d'une théorie scientifique, tout système d'explication est le produit de l'imagination humaine. La grande différence entre mythe et théorie scientifique, c'est que le mythe de fige. Une fois imaginé, il est considéré comme la seule explication du monde possible. Tout ce qu'on rencontre comme événement est interprété comme un signe qui confirme le mythe. Une théorie scientifique fonctionne de manière différente. Les scientifiques s'efforcent de confronter le produit de leur imagination (la théorie scientifique) avec la "réalité" c'est-à-dire l'épreuve des faits observables. De plus, ils ne se contentent pas de récolter des signes de sa validité, ils s'efforcent d'en produire d'autres, plus précis, en la soumettant à l'expérimentation. Et les résultats de celle-ci peuvent s'accorder ou non avec la théorie. Et si l'accord ne se fait pas, il faut jeter la théorie et en trouver une autre.

Ainsi le propre d'une théorie scientifique est d'être tout le temps modifiée ou amendée.

16 KANT

Que toute notre connaissance commence avec l'expérience, cela ne soulève aucun doute En effet, par quoi notre pouvoir de connaître pourrait-il être éveillé et mis en action, si ce n'est par des objets qui frappent nos sens et qui, d'une part, produisent par eux-mêmes des représentations et d'autre part, mettent en mouvement notre faculté intellectuelle, afin qu'elle compare, lie ou sépare ces représentations, et travaille ainsi la matière brute des impressions sensibles pour en tirer une connaissance des objets, celle qu'on nomme expérience? Ainsi, chronologiquement, aucune connaissance ne précède en nous l'expérience et c'est avec elles que toutes commencent.

Mais si toute notre connaissance débute avec l'expérience, cela ne prouve pas qu'elle dérive toute de l'expérience, car il se pourrait bien que même notre connaissance par expérience fût un composé de ce que nous recevons des impressions sensibles et de ce que notre propre pouvoir de connaître (simplement excité par des impressions sensibles) produit de lui-même, addition que nous ne distinguons pas de la matière première jusqu'à ce que notre attention y ait été portée par un long exercice qui nous ait appris à l'en séparer (...) L'expérience nous apprend bien que quelque chose est de telle ou telle manière, mais non point que cela ne peut être autrement. Si donc, PREMIEREMENT on trouve une proposition dont la pensée implique la nécessité, on a un jugement a priori; si cette proposition n'est, en outre, dérivée d'aucune autre qui vaut elle-même, à son tour, à titre de proposition nécessaire, elle est absolument a priori. SECONDEMEN, l'expérience ne donne jamais à ses jugements une véritable et stricte universalité, mais seulement une universalité supposée et relative (par induction) qui n'a pas d'autre sens que celui-ci: nos observations, pour nombreuses qu'elles aient été jusqu'ici, n'ont jamais trouvé d'exception à telle ou telle règle. Par conséquent un jugement pensée avec une stricte universalité, c'est-à-dire de telle sorte qu'aucune exception n'est admise comme possible, ne dérive point de l'expérience, mais est valable absolument a priori.

17 LEI BNI Z

Cette table rase dont on parle n'est à mon avis qu'une fiction, que la nature ne souffre point et qui n'est fondée que dans les notions incomplètes des philosophes (...) L'expérience est nécessaire, je l'avoue, afin que l'âme soit déterminée à telles ou telles pensées, et afin qu'elle prenne garde aux idées qui sont en nous; mais le moyen que l'expérience et les sens puissent donner des idées? L'âme a-t-elle des fenêtres, ressemble-t-elle à des tablettes? est-elle comme de la cire? Il est visible que tous ceux qui pensent ainsi de l'âme la rendent corporelle dans le fond. On m'opposera cet axiome reçu parmi les philosophes que rien n'est dans l'âme qui ne vienne des sens. Mais il faut excepter l'âme elle-même et ses affections. Nihil est in intellectu quod non fuerit in sensu, excipe: nisi ipse intellectus. Or l'âme renferme l'être, la substance, l'un, le même, la cause, la perception, le raisonnement et quantité d'autres notions, que les sens ne sauraient donner.