
Comitato per la Edizione Nazionale delle Opere di

FEDERIGO ENRIQUES

ENRIQUES, FEDERIGO

Signification de l'histoire de la pensée scientifique

Hermann, Paris, 1934.



L'utilizzo di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali.

Il presente testo è stato digitalizzato nell'ambito del progetto "Edizione nazionale delle opere di Federigo Enriques"

promosso dal

Ministero per i Beni e le attività Culturali

Area 4 - Area Archivi e Biblioteche

Direzione Generale per i Beni Librari e gli Istituti Culturali

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

161

PHILOSOPHIE ET HISTOIRE DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE

Exposés publiés sous la direction de

FEDERIGO ENRIQUES

De l'Académie dei Lincei
Professeur à l'Université de Rome

I

SIGNIFICATION DE L'HISTOIRE

DE LA

PENSÉE SCIENTIFIQUE

PAR

FEDERIGO ENRIQUES



PARIS

HERMANN & C^o, ÉDITEURS

6, Rue de la Sorbonne, 6

1934

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation
réservés pour tous pays.

COPYRIGHT 1934 BY LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE HERMANN ET C^{ie},
PARIS.

SOMMAIRE

La science et l'histoire.
La conception positiviste de la science.
Le postulat de la raison.
Vérité et erreur.
Le problème du *non-sens*.
La raison pure de KANT.
Les postulats rationnels dans la construction de la science.
Pragmatisme et Idéalisme.
La civilisation et les motifs de la science.
Les problèmes de la philosophie éclairés par l'histoire de la
pensée scientifique.
Rationalisme et historicisme.
L'unité de la science.
Construction de l'histoire.
Traduction et valeur des textes.
L'histoire objective de DUHEM.
La continuité de la pensée scientifique.





LA SCIENCE ET SON HISTOIRE



La plupart des hommes qui ont voué leurs efforts au progrès de la science ne professent à l'égard des recherches historiques sur l'œuvre des savants d'autrefois qu'un sentiment de considération assez tiède. D'habitude ce sont les savants, parvenus au seuil de la vieillesse, qu'on voit, las d'étudier des choses nouvelles, se tourner vers le passé, pour en exhumer les titres de noblesse de leurs propres découvertes.

C'est un hommage reconnaissant, rendu aux maîtres disparus, et peut-être aussi une recommandation discrète aux jeunes qui entrent dans la carrière de ne pas condamner à un trop prompt oubli ce qui, dans l'avancement impétueux de la science moderne, sera, déjà demain, une époque révolue. Il s'y ajoute le désir de rendre justice à la mémoire de tel précurseur méconnu : ce qui implique des enquêtes critiques sur des questions de priorité, la production de noms et de documents oubliés et, souvent aussi, la revendication d'une gloire nationale ou locale.

Enfin les vicissitudes humaines dont est tissée l'histoire finissent par empoigner celui qui s'adonne à ces recherches : les grands inventeurs des époques les plus lointaines n'ont-ils pas poursuivi le même idéal de vérité que nous portons en nous ? N'ont-ils pas — comme nous encore — dû souvent engager des luttes ardues, affronter des déboires, des sacrifices, des persécutions ? Leurs combats et les détails de leurs vies ne sauraient nous être indifférents, et il est attachant de les retracer en vives couleurs pour qu'un public plus large s'en ressouvienne.

Tous ces motifs sont fort honorables ; et il se peut qu'ils suffisent pour faire une place dans le programme d'études de la jeunesse

à l'histoire des sciences. Mais celle-ci n'en restera pas moins quelque chose d'extrinsèque aux sciences dont il est question. Il ne peut en être autrement, tant que le savant ne considère pas la somme de connaissance qu'il possède comme un fait soumis, lui aussi, à la relativité d'une perspective historique. Si la science est un système de vérités, c'est-à-dire une somme de points lumineux que successivement l'intelligence découvre dans le firmament noir de l'Inconnu, on ne saurait se proposer d'autre but que d'enregistrer des noms et des dates qui marquent l'apparition d'une lumière ajoutée aux autres, à moins qu'on ne s'attarde à raconter les tribulations et les espoirs déçus d'un pauvre homme qui tenta de percer un coin des ténèbres.

Or une exigence d'ordre philosophique nous empêche d'adhérer à cette manière d'envisager la science. Lorsque KÉPLER eut découvert que la révolution de Mars se fait sur une ellipse dont un des foyers coïncide avec le soleil, il s'abandonna à un enthousiasme sans réserve : « qu'importe si un temps plus ou moins long devra s'écouler, avant que cette découverte n'obtienne enfin une pleine reconnaissance. Dieu n'a-t-il pas attendu des milliers d'années, avant que ne surgît un homme capable de contempler son œuvre ? ». KÉPLER ne doutait pas d'être en possession d'une vérité absolue et éternelle et c'est cette assurance qui le comblait d'un légitime orgueil. Mais une présomption de ce genre ne saurait être partagée par aucun savant de nos jours. Et KÉPLER lui-même que dirait-il si, ressuscité par miracle, il pouvait prendre connaissance de l'évolution effectuée par l'astronomie, en avançant précisément sur cette voie qu'il lui avait ouverte ?

Ne serait-il pas confondu d'apprendre que ce qui, à ses yeux, était la vérité tout court n'apparaît plus que comme un degré d'approximation à la vérité ou même, au point de vue strictement logique, comme une « erreur » que la théorie newtonienne a corrigée ? Il ne lui est donc échu qu'une révélation partielle et imparfaite. Pourtant le sentiment d'humilité qu'une semblable constatation susciterait en lui ne serait pas dépourvu d'un mélange de joie intime : quelque chose comme l'exultation du croyant qui, tout en s'humiliant, se sent grandir en Dieu. Car, si la lumière allumée par KÉPLER ne resplendit pas dans le ciel des vérités immuables, elle n'a pourtant pas sillonnée en vain les ténèbres, puisqu'elle a servi à attiser une clarté plus puissante.

Bien souvent la science a vu ses doctrines se renouveler. La théorie de NEWTON qui, venant à la suite de KÉPLER, semblait énoncer le mot définitif, a été, elle aussi, récemment remplacée par la dynamique nouvelle d'EINSTEIN. Mais personne n'osera affirmer que cette dernière étape ne soit pas destinée à être à son tour, dépassée. Au contraire tout véritable savant sait *a priori* que ses conquêtes ne peuvent avoir qu'une validité provisoire et relative, parce qu'à l'idée, professée par les savants de la Renaissance, d'une nature essentiellement simple s'est substituée la notion d'une complexité infinie qui serait l'effet de la solidarité universelle entre tous les phénomènes. En présence de cet univers solidaire dont chaque fragment exprime l'ensemble, que peuvent valoir aujourd'hui les lois scientifiques et que devient l'idée même de la vérité ?

Si la vérité n'est qu'un acheminement vers le vrai, la valeur de la science consistera dans le mouvement qui sans cesse déplace ses jalons plutôt que dans l'inventaire des acquêts à un moment d'arrêt provisoire. Ce ne sera plus dans le cadre d'un système achevé et stable, mais dans l'enchaînement réciproque et dans l'évolution continuelle que se révélera la raison d'être des faits, des lois, des théories.

En s'efforçant d'expliquer les idées suivant cet esprit, on n'aura plus recours à des intuitions universelles qu'on invoquerait, dans un plan abstrait, comme étant un *a priori* inconditionné de toute pensée. Au contraire, il faudra connaître leur origine et leur développement, afin d'établir ce qu'elles valent par rapport : soit aux exigences de la raison, soit à la possibilité de saisir et de soumettre une portion plus vaste de la réalité et ainsi de répondre à une expérience qui devient sans cesse plus riche et plus large.

Ainsi posée, la vision historique de la science se présente comme une vision dynamique, où le passé aide à définir des normes applicables à l'avenir. Cette manière de voir correspond donc à l'idéal dont, consciemment ou non, s'inspirent les savants qui dans leurs recherches ne s'arrêtent jamais aux résultats acquis, mais sont toujours impatients de les surpasser.



LA CONCEPTION POSITIVISTE DE LA SCIENCE

Pour rendre plus clair ce qu'on vient d'exposer, il ne sera pas inutile d'examiner les points de vue qui s'opposent à la conception historique de la science. Et en premier lieu la doctrine positiviste.

Dans sa philosophie positive Auguste COMTE a cru dégager le noyau immuable de la science, en élaguant toutes les idées et les théories issues de tendances subjectives, pour ne retenir que les faits contenus dans ces systèmes caducs. Un fait, lorsqu'il implique la reconnaissance d'un objet ou d'un rapport, dans un certain ordre d'approximation, semble en effet se soustraire aux variations des idées puisqu'on le retrouve, toujours le même, à travers les différentes théories par lesquelles nous tentons d'en donner la représentation et l'explication.

Mais cette doctrine, si on s'en tenait à la lettre, enlèverait toute valeur à la science, en la réduisant à une simple collection de recettes. Car même ce que, de bon droit, nous appelons un « fait » ne reçoit la signification qui lui appartient que des idées, selon lesquelles nous l'interprétons. Qu'il s'agisse, par exemple, d'un fait astronomique : la découverte d'une planète. Qu'entendons-nous par là, sinon qu'un corps, peut-être déjà observé dans le ciel, vient d'être mis en connexion avec notre Soleil, autour duquel il devra graviter selon les lois formulées par NEWTON ? Qu'on prenne, par ailleurs, un fait dans le domaine de la chimie : la découverte d'un élément. Cela n'aurait aucun sens pour celui qui ignorerait la classification établie de la matière, la distinction entre corps composés et indécomposables ou, mieux encore, le système périodique de MENDÉLÉIEFF, où tous les éléments simples ont leur place désignée. Il en est de même pour toute province du monde connaissable.

Un fait n'est jamais la rencontre inopinée de certaines données sensibles, c'est toujours une liaison établie entre un certain nom-

bre de données, dans un certain ordre qu'une idée commande : l'assertion d'un fait implique toujours un travail de la pensée sur des données objectives et subjectives, que l'analyse peut séparer les unes des autres jusqu'à un certain point, mais jamais d'une manière absolue.

Ayant été contraint de reconnaître la place qu'on ne peut enlever aux idées et aux conceptions générales d'après lesquelles s'ordonnent les faits dans la science, les positivistes ont tenté d'en limiter autant que possible la portée, en refoulant ce qu'elles comportent d'arbitraire et d'imaginatif. C'est ainsi qu'Ernest MACH voit dans la doctrine scientifique une description des faits, obtenue avec le moindre effort de pensée et en ce sens *économique*.

Marchant sur les brisées de COMTE, il voudrait dispenser la pensée scientifique de tout recours à ce qui pourrait dépasser la réalité telle qu'elle se présente à l'expérience directe. Il ne veut donc pas d'hypothèses qui nous aident à nous représenter les choses : ni « atomes », ni « fluides » ni « éther » etc. Ces « fleurs de l'imagination » constructive ne doivent plus égayer les abords de l'édifice sévère de la science, où rien n'entrera qui ne tombe sous les contrôles et les mesures de l'expérience.

Or, ce point de vue positiviste vient s'accorder avec le point de vue logique qui a mûri dans les serres de l'*axiomatique* moderne.

Personne n'ignore les discussions interminables qu'a suscitées le problème de définir les idées premières sur lesquelles s'appuie notre science. Qu'est-ce que la masse ? Et l'énergie ? Et la température ? Si, par exemple on dit de la masse qu'elle est une quantité de matière mesurable par le produit du volume et de la densité, il est évident que cette définition newtonienne suppose une hypothèse et, précisément, l'absence de différences de qualités dans les atomes, qui constitueraient les éléments irréductibles de la matière, dont par là même on affirmerait la structure homogène.

Du point de vue de la dynamique il est, en une large mesure, indifférent que cette hypothèse soit ou ne soit pas absolument vraie. Tout procède *comme si* elle s'avérait à l'égard de la dynamique du fer, de l'argent ou d'autres corps : c'est dire que, lorsque on étudie les phénomènes du mouvement, on peut remplacer une certaine quantité d'argent par une certaine quantité de fer etc. ; et il suffit de connaître ces rapports de substitution. Bannissons

donc de notre science une présupposition dont nous pouvons nous passer et qui risque d'être erronée. Nous ne nous demanderons plus ce que peut être la masse, mais seulement comment il est possible de la mesurer. Et on fera de même pour l'énergie ou la température.

Ainsi, encore, dans la science de l'économie sociale nous éliminerons les discussions oiseuses, dont l'objet est de définir la nature véritable de la « valeur » des biens, et nous nous contenterons d'une simple *définition par abstraction* en vertu de laquelle le rapport de valeur entre deux marchandises se trouvera réduit à leur rapport d'échange sur le marché.

Ces critères positifs semblent permettre d'amener à une certaine fixité et à une certaine objectivité les idées fondamentales de la science qui s'enveloppaient naguère d'intuitions et de représentations variables : maintenant ces idées ne relèvent plus que de simples expériences, dont elles désignent les éléments mesurables. Toutefois un résidu des intuitions sous-jacentes subsistera encore et ce sera, dans l'espèce, les relations qu'on suppose entre certaines mesures. C'est en cela que consisteront les hypothèses maintenues à la base de la doctrine : on s'efforcera de développer les conséquences de ces hypothèses jusqu'à l'épreuve décisive d'une vérification expérimentale.

Tel est le modèle d'une théorie logiquement ordonnée pour servir à l'agencement de la science rationnelle !

A la bonne heure ! diront les bien pensants ; on aura enfin des assises stables, une synthèse de faits dont il sera possible de juger si elle est vraie ou fausse ! Foin des bâtisses hâtives sur les sables mouvants ! C'est sur le roc que s'élèvera maintenant un édifice *aere perennius* !

Mais voyons un peu de plus près le genre de vérité que notre doctrine est capable de nous offrir. Personne ne songera à prétendre que ce soit la vérité absolue.

On sait *a priori* que toute théorie comporte naturellement des limites. Essayons de les signaler. La tâche est bien plus ardue qu'on ne serait disposé à croire, et les plus récents développements de la science ont mis à jour cette difficulté d'une manière quelque peu inattendue.

Qu'il s'agisse, par exemple, de la dynamique, c'est-à-dire de l'étude du mouvement des corps. Nous aurons, en fait d'observa-

tions et d'expériences vérificatrices, d'abord celles qui se rapportent aux mouvements des corps célestes et au mouvement des corps sur la Terre.

La concordance admirable des observations et des expériences dans ces deux champs a autrefois assuré le triomphe de la dynamique de NEWTON. Cela a suscité l'illusion que la validité de la science ne connaîtrait pas de bornes.

Vain espoir ! Car les vérifications cessent de donner des résultats qui s'accordent avec la théorie, dès qu'il s'agit de mesurer au delà de certaines limites, par exemple de mouvements d'une vitesse très grande, tels qu'on les observe dans les radiations corpusculaires, ou de mouvements s'effectuant dans un très petit espace comme celui à l'intérieur d'un atome. On s'aperçoit alors que la même erreur de la théorie se réfléchit dans les considérations sur des *effets séculaires*, même pour le mouvement des planètes autour du Soleil (déplacement du périhélie de Mercure).

Ainsi donc les limites de la doctrine scientifique s'avèrent marquées non pas *a priori*, mais par l'extension des expériences qui servent à les vérifier. Une doctrine qui est vraie pour un certain ordre de grandeur, ne vaut plus lorsque de cet ordre de grandeur on passe à un autre, supérieur ou inférieur. Et ce n'est pas tout. La vérification des lois du mouvement implique l'hypothèse que des forces perturbatrices, par exemple des phénomènes électriques ou magnétiques, etc., n'interviennent pas.

A quoi se réduit donc la vérité de notre doctrine ?

Si on entendait la fixer selon la logique inflexible du principe de contradiction (être ou ne pas être) elle s'évanouirait dans l'abstraction pure. Car ce n'est que dans l'abstrait que nous pouvons délimiter un ordre de phénomène, d'où serait exclue toute interférence de forces ou d'agents perturbateurs.

Faut-il se rabattre à l'affirmation que la dynamique newtonienne ou l'électrodynamique de MAXWEL-LORENTZ-EINSTEIN sont toujours vraies dans leurs limites c'est-à-dire pour autant qu'il s'agit de phénomènes, dont les mesures ne dépassent pas un certain ordre de grandeurs, tandis que certains autres types d'action etc. demeureraient en dehors ? Cette assertion, tout à fait légitime, équivaut à déclarer que les doctrines en question ne correspondent qu'à un but pratique et que la vérité qui peut leur être attribuée est, en somme, relative. Mais si nous sommes tenté

d'en savoir davantage, en nous penchant hors de leurs limites, il nous faudra briser l'armature logique et porter l'enquête sur les raisons intimes de l'évolution accomplie par les idées : on verra alors comment d'une théorie inférieure on est passé à une théorie supérieure, c'est-à-dire d'une envergure plus vaste et d'une plus rigoureuse exactitude, et cela nous permettra de suivre le sens des modifications et des corrections qu'il convient d'introduire dans les hypothèses admises jusqu'à présent, afin de nous conformer aux expériences nouvelles et discordantes.

Pour être à même de reconnaître la valeur réelle des doctrines scientifiques ainsi que les corrections et l'extension dont elles sont susceptibles, force nous est donc de revenir à cette critique des idées fondamentales que le logicien positiviste voudrait éluder, en n'acceptant que des relations hypothétiques entre différentes mesures sans que ces relations soient par ailleurs justifiées.

On ne s'étonnera pas qu'il en soit ainsi, si l'on songe que la théorie construite par le logicien a emprunté ses hypothèses à une théorie précédente, en adaptant cette dernière aux enseignements des expériences qui en ont rendu nécessaire la réforme.

Nous voici retombés en plein dans les difficultés que suscite la définition des idées fondamentales, selon lesquelles nous ordonnons les expériences, en bâtissant nos théories. Celles-ci avaient été appauvries par le logicien qui les dépouillait de tout ce qui ne pouvait pas servir à un but scientifique étroitement délimité. Maintenant elles révèlent un contenu bien plus riche puisqu'on y retrouve le germe de toute expansion et de tout progrès de la science.



LE POSTULAT DE LA RAISON

Nous demandons donc de définir, suivant leur genèse et leur développement, les idées et les concepts fabriqués par notre intelligence, et, par conséquent, de communiquer — en des expressions universelles et rationnelles — nos intuitions ainsi que les principes à l'aide desquels nous associons et ordonnons les données sensibles. C'est une tâche où l'on se heurte à des difficultés vraiment formidables. Si on va à la racine, on verra qu'il ne s'agit de rien de moins que d'expliquer tout le mécanisme de notre pensée : les origines du langage et le miracle sans cesse renouvelé de sa transmission d'un homme à l'autre ou, mieux encore d'un homme adulte à un enfant. C'est un problème où se trouve englobée la possibilité de l'enseignement de tous degrés.

Depuis qu'il y a des philosophes, ils n'ont cessé de méditer sur ces questions. Et les solutions qu'on a jusqu'à ce jour proposées gravitent autour des deux pôles de l'empirisme et du rationalisme. Les empiriques ont eu l'avantage sur le *réalisme* des rationalistes scholastiques, en démontrant que les idées générales ne correspondent pas à des entités d'un monde intelligible, qui s'offriraient comme des données immédiates à la pensée, mais que ces idées sont dérivées, par voie d'associations et d'abstractions, des perceptions sensibles. Par contre les empiriques ont sous-estimé la part active de l'intelligence dans la construction des concepts ainsi que les exigences rationnelles qui s'expriment dans cette activité.

Si, en prenant pour point de départ les données sensibles appartenant à un certain milieu, on réussit à faire naître ou renaître dans la pensée d'un autre les idées générales que nous avons en nous, cela signifie que la construction des concepts s'opère selon des lois en quelque sorte universelles ou, qu'en définitive, toutes les intelligences sont susceptibles de comprendre les choses de la même façon. Autrement dit : la possibilité de l'entendement réciproque

implique l'identité de la raison humaine. C'est sur cette supposition que se fonde toute science communicable.

Cependant lorsqu'on pousse plus avant l'examen de cette question, il devient évident que la compréhension mutuelle est sujette à un ensemble de conditions : la première étant que les interlocuteurs aient atteint un certain niveau commun de notions et d'idées, acceptées par eux comme point de départ pour des constructions nouvelles. Il est impossible qu'une communication intellectuelle de plain-pied s'établisse entre deux personnes qui diffèrent quant au degré de connaissances qu'elles possèdent. Lorsque nous entreprenons de transmettre ce que nous savons à quelqu'un qui ne le sait pas, il nous faut toujours commencer ou recommencer à partir du point où en est l'autre.

La science est un développement d'idées qui naissent d'idées précédentes et s'enchaînent à celles-ci. Sur le terrain de la psychologie individuelle cela implique la nécessité de procéder dans l'enseignement, en allant du degré inférieur au supérieur, du connu vers l'inconnu. D'un point de vue général et social on peut donc dire que la compréhension de la science suppose toujours un milieu historique possédant une certaine culture et la plus haute vision qu'on puisse avoir de la science est, en somme, la vision historique de son devenir.

Supposons que nous soyons chargés d'instruire des jeunes gens, en commençant par les notions les plus élémentaires pour arriver aux doctrines les plus élevées. Pendant tout le temps nous surveillerons le développement de leur intelligence et de leur culture, en nous appliquant à comprendre les étapes successives de cette croissance spirituelle et à reconstituer les phases différentes de la formation en eux des idées nouvelles. Nous recueillerons, sans doute, des observations fort intéressantes qui permettront de jeter quelque lumière sur la nature et la signification de nos facultés intellectuelles. Cependant ces observations gagneront en richesse et en fécondité s'il nous est donné de comparer notre expérience didactique à celle d'autres maîtres qui ont formé d'autres élèves en leur présentant des notions différentes, et probablement dans un ordre quelque peu différent. Mais quel champ d'observation infiniment plus vaste nous est offert par ce qu'on peut appeler l'école du monde, où tous sont en même temps élèves et maîtres et qui est le cadre dans lequel se fait l'évolution de la science. N'est-ce pas

là que nous puiserons le plus de lumières pour résoudre les problèmes de l'intelligence ?

La même disposition de l'esprit qui a rendu possible au maître de communiquer avec l'élève, doit aussi nous guider lorsque nous pénétrons dans l'école plus vaste où s'est formée l'humanité : Ce sera le sentiment que le savoir n'est pas un don dispensé par l'un et passivement reçu par l'autre, mais une conquête que chacun doit faire ou refaire de son propre effort et que nous pouvons tout au plus inciter quelqu'un à refaire en notre compagnie. Cela reçoit sa signification propre par la foi en l'unité de la raison humaine.

Que cette foi nous anime et nous en retrouverons les preuves partout : dans la découverte des vérités et aussi dans l'erreur. Car nous cesserons de considérer l'erreur comme une monstruosité, comme la négation du vrai. Nous reconnaitrons qu'elle est inséparable des efforts et des élans de l'intelligence et que souvent elle joue un rôle nécessaire dans l'acheminement vers la vérité.



LA VÉRITÉ ET L'ERREUR

L'idée de l'unité de l'entendement humain demande cependant quelques éclaircissements.

Rien ne semble, à première vue, présenter plus de variété que l'esprit des hommes : leurs opinions divergentes et qui paraissent irréductibles expriment une diversité essentielle dans leur façon de raisonner. Et lorsqu'on cherche un commun dénominateur, une espèce de pensée-étalon qu'il serait possible de retrouver dans la multiplicité des intelligences existantes comme un concept général se retrouve dans toute une classe d'objets représentés, on ne réussit à saisir qu'un pauvre « intellect » capable, tout au plus, d'associer et d'ordonner les idées selon les règles de la logique, mais nullement fait pour engendrer et élaborer de la pensée en une communion vivante avec la réalité.

L'entendement universel dont nous parlons est supérieur à cet intellect exsangue autant qu'une chose vivante le peut être aux schémas abstraits. C'est une force agissante qui unifie les intelligences humaines, non pas en leur ôtant ce par quoi elles se différencient, mais plutôt en intégrant la pensée de chacun par la pensée des autres, qui serait comme un prolongement, par extension et par opposition, de l'entendement individuel.

Qu'une telle unification soit naturellement et nécessairement présumée par notre esprit, rien ne le révèle d'une façon plus caractéristique que le problème de l'erreur. Platon a dit admirablement dans le « Théétète » combien le troublait « cette passion de par laquelle il nous arrive parfois de juger à faux ». Car le fait que nous nous trompons et que nous voyons les autres se tromper met en cause la confiance que d'instinct nous avons en notre raison. D'où le besoin d'« expliquer l'erreur » c'est-à-dire de pouvoir rendre compte des causes pour lesquelles la pensée en quête de vérité a pu se tromper. Ce n'est pas autrement que le médecin cherche à expliquer la maladie comme un effet produit par les

mêmes forces qui alimentent la vie, quand leur équilibre et leur harmonie ont été altérés par une cause incidente.

Réduire l'erreur à une distraction de l'esprit fatigué, c'est ne considérer que le cas du comptable qui aligne des chiffres. Le champ à explorer est bien plus vaste, lorsqu'il s'agit d'un véritable travail intellectuel. Le professeur sait que dans l'art de l'enseignement rien n'est plus important que de comprendre pourquoi tel élève a fait telle faute. Et bientôt le professeur apprendra à distinguer les fautes auxquelles il convient de chercher une raison de celles qui à proprement parler ne sont pas des erreurs, mais des affirmations gratuites, faites, sans aucun effort de pensée, par des « bluffeurs » qui comptent sur la chance de « deviner du coup » ; dans ce dernier cas l'entendement n'y est pour rien.

Quant aux erreurs proprement dites qui parfois se rapportent à l'insuffisance intellectuelle d'un individu, mais qui dans les cas les plus caractéristiques se présentent comme des étapes naturelles de la pensée dans son effort vers la vérité, le maître saura en évaluer l'importance éducative. Ce sont des expériences didactiques qu'il parachèvera, en encourageant l'élève à découvrir de lui-même la difficulté qui s'oppose au jugement juste et par conséquent à profiter de l'erreur même pour apprendre et se corriger. Nombre d'erreurs d'espèces différentes sont autant d'occasions d'acquérir des lumières nouvelles. Par exemple : celui qui recourt à l'extrapolation pour étendre les résultats d'observations faites dans un champ limité, s'expose à ce que les faits ultérieurement observés lui donnent un démenti, mais sans ce risque aucune exploration scientifique ne serait possible. Et encore, l'expérimentateur qui réfléchit sur les circonstances grâce auxquelles un certain ordre de phénomènes parvient à tel aspect prévisible, apprendra, à ses dépens, qu'il ne suffit pas d'avoir reconnu les différentes causes en jeu, mais qu'il faut encore évaluer l'ordre de grandeur que pourront atteindre les effets produits par chacune de ses causes : sinon le résultat pourrait décevoir les prévisions apparemment les mieux fondées. Bref on ne saurait marcher sans apprendre qu'à chaque pas on court le risque de tomber. Mais mieux vaut avancer en faisant des chutes que de se sauvegarder en renonçant à tout mouvement.



LE PROBLÈME DU NON-SENS

Il nous est donc donné d'expliquer l'erreur et même d'y reconnaître un élément inséparable de notre élan vers la vérité. Or cette faculté est passible de la plus large extension lorsque nous entreprenons de comparer l'œuvre intellectuelle qu'ont accomplie des hommes dont la pensée a mûri dans les conditions les plus variées, dans les ambiances hétérogènes que le climat et le génie des nations ont créées aux différentes époques. Et il va de soi qu'il s'agit non seulement de juger et d'expliquer les erreurs des autres, mais encore de reconnaître ce qu'il y a d'insuffisant et d'unilatéral dans notre pensée à nous. Alors seulement nous pourrons nous élever à un plus haut degré de compréhension. La raison universelle qui embrasse et unifie les manifestations diverses et discordantes de la pensée se confondra alors à nos yeux avec l'idéal de la vérité en progrès qui est la raison d'être de la science en évolution. Cette raison universelle n'est autre chose, en somme, qu'une possibilité offerte aux hommes de bonne volonté et qui ne peut parvenir dans l'histoire de l'humanité qu'à une réalisation toujours incomplète. Car chaque progrès effectué devient une base pour de nouveaux efforts d'avancement tentés sur des voies divergentes qui derechef devront se réunir en aboutissant à une étape de plus haut progrès.

Mais une difficulté plus grave surgit sur notre chemin lorsque nous nous efforçons de comprendre la pensée des hommes. Si nous avons réussi à expliquer l'erreur, il reste quelque chose qui semble bien échapper à toute compréhension : c'est ce qui est dénué de sens. Comment se fait-il que des hommes qui sont nos semblables puissent exprimer des simulacres de pensée dont l'analyse approfondie révèle le vide absolu, quant au sens intelligible ? Quelle place convient-il d'attribuer à des affirmations qui par leur nature ne sauraient être ni vraies ni fausses ?

C'est un aspect nouveau du problème de l'erreur et il est trou-

blant plus que tout autre. C'est qu'aussi le non-sens proprement dit se rencontre rarement dans la pratique de l'existence quotidienne, si on fait exception du délire des fous. Tandis que l'histoire de la pensée et de la philosophie nous offre maints exemples de constructions spéculatives dont le sens demeure douteux ou qui du moins contiennent des assertions énoncées avec une certaine précision de langage, mais auxquelles nous sommes forcés de dénier toute signification raisonnable. Ce qui est plus grave, c'est que les propositions dénuées de sens émergent non pas dans les discours de pauvres d'esprit au sujet desquels le philosophe n'aurait aucune raison de se préoccuper, mais bien dans les œuvres d'hommes dont il nous serait impossible de nier la richesse de pensée et parfois même le génie. D'où le paradoxe des non-sens véritables ou apparents qu'on voit en quelque sorte utilisés pour des fins raisonnables et compréhensibles et qui servent ainsi à composer quelque chose de sensé.

Des philosophes pénétrants, à l'esprit lucide, comme David HUME et Auguste COMTE ont dénoncé, avec une impeccable logique, les insanités des métaphysiques qu'ils ont soumises à un examen sévère. « Livrez ces livres aux flammes » concluait HUME. D'autres philosophes, au contraire, nient *a priori* qu'une assertion puisse être dénuée de sens, et ils se fondent sur le raisonnement suivant : pour découvrir le sens véritable de toute parole articulée par un homme, il ne faut jamais en prendre la mesure sur quelque étalon extérieur, mais y chercher seulement l'expression d'un état d'âme intime et subjectif. Cet argument, si on l'accepte en toute sa rigueur, n'écarte pas notre problème, car le langage du fou exprime aussi, à sa manière, l'état d'âme du sujet.

NOVALIS disait qu'on pourrait donner différentes traductions de la critique de la Raison Pure et que, par exemple, il la concevait transposée en musique... Mais on peut être sûr que le philosophe de Königsberg eût médiocrement goûté une semblable réduction de la charpente solide qu'il s'était efforcé de donner aux moindres détails de son système spéculatif.

Quoi qu'il en soit, une répugnance très légitime à condamner la pensée des autres, sans preuves péremptoires, amène souvent les philosophes à supposer un sens à des textes qu'ils seraient bien embarrassés d'interpréter clairement. Et le postulat que nous avons posé, concernant l'unité de l'entendement humain exige que, tout

au moins, on explique comment et pourquoi telle proposition est dénuée de sens. Quand nous en aurons repéré la genèse, peut-être nous sera-t-il possible de la considérer comme une forme de l'erreur et, par conséquent, comme n'étant pas un fait en dehors de notre intelligence.

L'observation psychologique de la vie quotidienne peut nous aider à circonscrire le phénomène. Il s'agit de voir s'il ne se rencontre pas aussi, et sous quels aspects, dans l'expérience pédagogique. Il sera aisé de constater que l'absurde n'est pas l'apanage de l'enfant ou du paysan du Danube ; l'un et l'autre peuvent facilement « donner dans le panneau », en prenant pour une réalité des apparences superficielles, mais ils n'ont guère de penchant pour envelopper leur pensée dans les obscurités d'un langage abstrait. Par contre les disciples qui, avec une préparation insuffisante, ont trop vite absorbé une doctrine complexe (et d'autant plus, lorsque, à cette occasion, ils ont gavé leur esprit de formules et de termes techniques), sont parfois enclins à abuser de ce langage spécial, en imprimant aux mots savants des significations abstraites vaguement métaphoriques et en forçant les analogies, jusqu'à ce que le mouvement de la pensée se réduise à un rythme sans contenu. Et il n'est pas impossible qu'un tempérament, chez lequel le sens logique s'embrume d'affectivité, n'essaie ensuite d'en tirer un certain profit pour donner un semblant de justification à des idées qui lui sont chères.

Ces observations psychologiques trouvent leur correspondance dans l'histoire générale de la pensée. Lorsqu'on examine de plus près les doctrines de philosophes primitifs, tels que les naturalistes Ioniens, on y découvre bien des erreurs et des naïvetés, mais non proprement des formules qu'on doive déclarer dénuées de sens. Mais les épigones de l'époque hellénistique et plus tard les scholastiques du Moyen-Age manieront souvent les concepts et les formules d'une science dont ils ne posséderont plus l'essentiel ; en raison de quoi ils utiliseront ces résidus d'idées dans des associations verbales de pure forme, sans qu'un sens concret s'y rattache. Ainsi donc l'histoire est à même de comprendre et d'expliquer aussi le non-sens : c'est un prolongement de la pensée qui a cessé d'être vraiment pensée : des cadavres qui circulent par inertie parmi les vivants.

LA RAISON PURE DE KANT

L'idée esquissée par nous d'une raison qui s'exprimerait dans le progrès historique vers la vérité est combattue de deux côtés opposés. En premier lieu par les penseurs qui conçoivent la raison comme un absolu vis-à-vis de l'expérience, de sorte que les exigences de la raison se traduisent en principes ou en jugements *a priori* qui constitueraient les conditions immuables de toute science possible. C'est le point de vue de la raison pure de KANT. Ce philosophe accorde une valeur nécessaire aux *formes* de la sensibilité — espace et temps — qui servent de cadre indispensable à la raison pour y ordonner nos expériences physiques. Et il élève à un rang analogue les catégories de l'intelligence parce que les jugements qui en dépendent lui semblent être la condition préalable de la science. La réalité de tous ces principes *a priori* consisterait dans le fait que l'expérience s'avère possible lorsqu'elle est subordonnée à l'interprétation qu'en donne la géométrie d'EUCLIDE et la mécanique de NEWTON.

Les empiristes anglais ont eu beau jeu de soutenir contre la thèse de l'*a priori* kantien que les axiomes et les postulats, ainsi déduits, n'expriment que certains rapports de fait très généralisés qu'il faut soumettre enfin au jugement de l'expérience.

Mais c'est surtout les penseurs mathématiciens (de LOBATCHEVSKY et BOLYAI à RIEMANN, HELMHOLTZ, CLIFFORD, etc.) qui ont réussi à démontrer comme quoi les principes de la géométrie d'EUCLIDE n'ont pas la valeur d'absolu que leur attribuait KANT : d'autres géométries peuvent être construites, en partant de l'hypothèse contraire au postulat euclidéen des parallèles, et ces géométries peuvent également servir d'appui à l'interprétation de l'expérience physique, en un ordre d'approximation aussi grande qu'on voudra. Au lieu d'un espace, conçu comme une représentation unique et singulière, l'intelligence dispose maintenant, pour interpréter les

phénomènes physiques, d'un concept susceptible de varier avec continuité par degrés insensibles, que l'expérience n'est pas à même de distinguer d'une façon précise.

Cette grande idée philosophique devait naturellement porter des fruits sur le terrain de la physique. Tout un courant de la pensée critique a poussé, pendant le XIX^e siècle, vers une évaluation nouvelle des principes posés à la base de la science. Ce mouvement aboutit à la révolution qui s'exprime dans la doctrine de la relativité selon Albert EINSTEIN.

Pendant la théorie de la science est arrivée de son côté jusqu'à une conception plus large de la rationalité du savoir humain. On ne songe plus à des formes rigides qui seraient imposées au monde extérieur des données empiriques.

La tendance est de coordonner les données sensibles de telle manière qu'on puisse satisfaire à certaines exigences d'intelligibilité. La science n'est pas simplement le reflet d'un ordre de choses en dehors de nous, c'est, au contraire, la construction de la réalité par l'intelligence. Mais la construction s'édifie toujours en fonction des données que l'expérience a fournies. De sorte que les principes, qui à un certain degré du développement scientifique ont pu suffire à notre compréhension, évoluent, eux aussi, pour s'accorder avec une réalité plus vaste.



CE QUE LA RAISON EXIGE DANS LA CONSTRUCTION DE LA SCIENCE

Quelques exemples pourront rendre plus claires les idées qu'on vient d'exposer. Parmi les tendances essentielles de notre entendement il y a celle qui le porte à concevoir la réalité comme un tissu d'invariants. L'existence d'un objet réel — par exemple : d'un corps solide qu'en des conditions nous pouvons voir et toucher — sous-entend un rapport de succession ou de concomitance invariable entre certaines conditions posées par notre volonté, et les sensations de la vue ou du toucher que nous pouvons nous procurer dans ces conditions.

La supposition que la matière demeure identique à elle-même est la traduction immédiate de cette façon de concevoir la réalité. Mais on aurait tort toutefois d'en déduire (comme a fait KANT), le principe qui affirme la constance de la matière. En effet si l'on cherche à serrer de plus près ce principe, on y découvrira par exemple le postulat de LAVOISIER concernant la constance du poids dans les réactions chimiques, et on tomberait sans doute en erreur en prétendant — d'après l'esprit du kantisme — qu'il y ait là un axiome *a priori*, une condition première ne dépendant pas des résultats de l'expérience. Car il est évident que l'exigence de l'entendement devrait chercher à se satisfaire autrement, si une expérience plus précise venait à contredire le fait préalablement supposé ; d'ailleurs on n'éprouve aucune difficulté à penser que la matière peut non seulement se volatiliser, en devenant du gaz, mais subir une volatilisation encore plus subtile sous forme de rayonnement ; or, dans ce dernier cas, le principe de LAVOISIER ne pourra plus être rigoureusement vrai et à la place de la matière il nous faudra mettre un *invariant* plus général, l'énergie, par exemple.

A son tour, le principe de la conservation de l'énergie ne pourra se soustraire à un jugement analogue. Ce principe s'est démontré assez souple pour que les physiciens s'y soient tenu comme à l'expression d'une vérité tout à fait générale. Mais lorsqu'on cherche à en fixer le sens, on va au devant de difficultés graves. Pour énoncer quelque chose de précis il faut se reporter à un système isolé et, dans ces conditions, le principe ne peut certainement pas prétendre à l'exactitude ; il n'est même vrai que dans l'ordre d'approximation où l'isolement supposé se justifie. Ainsi Henri POINCARÉ a pu déclarer que lorsqu'on presse trop l'idée de la conservation de l'énergie avec l'intention d'en extraire une signification d'universelle, on doit se résigner, en fin de compte, à énoncer qu'« il y a quelque chose qui demeure constant » sans qu'on puisse préciser ce que c'est. Et c'est là justement la signification véritable de l'exigence rationnelle qui nous pousse à chercher quelque chose de constant que nous puissions prendre comme sujet de rapports invariables, constituant les lois scientifiques : jamais il ne nous sera permis de prétendre que ce qui ne varie pas se trouve réalisé effectivement dans un objet plutôt que dans tel autre.

Une autre exigence fondamentale de notre esprit est de pouvoir nous représenter les actions (le jeu des causes) comme se propageant par contiguïté dans l'espace et dans le temps. C'est pour ce motif que les contemporains de NEWTON — HUYGHENS et LEIBNIZ — se sont élevés contre la doctrine de la gravitation, dont la force agit à distance. Mais NEWTON même savait que son principe n'était acceptable qu'à titre de compromis provisoire, pour arriver à une connaissance, impliquant la prévision des faits astronomiques, et pas du tout comme une *explication*. Il l'a dit dans le passage célèbre des *Principes* : *rationem vero harum gravitatis proprietatum nondum potui deducere et hypotheses non fingo.*

Ce n'est que plus tard, et particulièrement parmi les philosophes empiriques anglais que l'attraction à distance a été parfois considérée comme le type suprême (et qu'on ne saurait dépasser) de la connaissance scientifique. Frédéric II disait à ses grenadiers de commencer par occuper le territoire contesté, car les légistes se chargeraient bien ensuite de démontrer le bon droit de l'annexion accomplie. Dans notre cas il s'agit plutôt d'une extension avantageuse du territoire scientifique, obtenue en renonçant à

certaines prétentions de souveraineté complète. Les juriscultes de la philosophie interviennent pour apposer à cette renonciation provisoire le sceau du droit éternel.

Au contraire, tout le développement de la physique après NEWTON et jusqu'à la conception plus récente de la relativité, tend à encadrer des phénomènes, où les actions réciproques des corps se propagent par contiguïté dans l'espace et dans le temps.

Il convient de se rendre compte de ce qu'implique cette exigence de la continuité du monde réel, comme le veut notre intelligence. Ce qui s'y trouve impliqué ce n'est ni plus ni moins que la construction d'une réalité plus étendue dans laquelle serait comprise la réalité fragmentaire de nos données sensibles. La philosophie positive, de COMTE à MACH, a beau protester contre les hypothèses métaphysiques qu'on introduit à cette fin. Certes elle a raison d'examiner, dans chaque cas particulier, les faits qui sont exprimés dans ces constructions théoriques. Mais la pensée humaine n'est pas disposée à se contenter simplement de la connaissance de ces faits. Et c'est pourquoi chacun de ses élans est une tentative toujours nouvelle d'assouvir le désir profond qu'a notre raison de posséder une réalité continue. On ne saurait non plus douter maintenant que cette tendance de l'esprit a été féconde pour le progrès de la science.

Mais cela voudrait-il dire qu'au nom de la rationalité de la science, on puisse justifier, par exemple, l'hypothèse de l'éther ou bien tout autre hypothèse représentative, qu'on trouve à la base de maintes théories ? Il est évident qu'une semblable prétention n'aurait aucun bien-fondé. L'intelligence du physicien tend à construire, en se conformant à certaines exigences préalables, parmi lesquelles figure la continuité du monde réel. Mais ce n'est qu'après avoir confronté les déductions de la théorie avec des expériences effectuées sur la plus vaste échelle, qu'on accordera le droit de cité à un système.

Nous tenons cependant à insister sur la signification essentielle qu'à pour la science cet élargissement de la réalité par notre imagination constructive. Nous avons dit que la réalité qu'envisage le physicien ne se réduit pas au monde fragmentaire des phénomènes observés, qu'elle comprend, au contraire, tout un monde d'objets et de phénomènes possibles, où la raison reconnaît un

ordre plus plausible au gré de ses exigences. Il pourrait sembler que le savant se place dans le plan du rêve et qu'en rêvant il essaie de retrouver l'idéal, auquel ne correspond pas l'expérience quotidienne. Mais pourquoi donc prétend-t-il ensuite insuffler la vie aux fantômes de sa pensée, en installant dans le monde des réalités concrètes les choses qu'on croyait nées d'un arbitraire envol de la spéculation ?

Et pourtant c'est en cela que consiste la plus haute valeur du postulat de rationalité que la science érige. Toute chose, pensée comme possible, doit s'avérer dans l'univers de la réalité, doit trouver sa place dans une zone, proche ou lointaine, du domaine accessible à notre expérience. Ainsi la pensée devient la vigie qui de loin scrute l'inconnu. En théorisant elle ne se repaît pas d'abstractions, mais au contraire elle s'efforce d'enrichir la réalité, en amplifiant ses limites.

Le principe qui entre en jeu ici a reçu de LEIBNIZ le nom de « raison suffisante » et il est facile de voir que ce principe a dominé le progrès de la science depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours.

Déjà ANAXIMANDRE de Milet (env. 600 av. J. Chr.) répondait aux objections des gens qui n'arrivaient pas à comprendre, comment la Terre pouvait demeurer isolée dans l'espace sans tomber, par ce raisonnement : étant donné que notre Terre se trouve en une posture égale par rapport aux autres corps célestes, on ne voit pas la raison pour laquelle elle tomberait vers le haut, plutôt que vers le bas, à droite plutôt qu'à gauche. En même temps il pensait que les conditions qui s'étaient réalisées pour donner naissance à notre monde ne devaient pas constituer un cas exceptionnel, et que, par conséquent, un nombre infini de mondes semblables au nôtre devait se produire dans l'espace infini et dans la succession infinie du temps.

DÉMOCRITE d'Abdère, en reprenant ces intuitions déjà anciennes, imaginait une infinité d'atomes se mouvant dans l'espace dans toutes les directions possibles, et à ces atomes il attribuait une variété infinie de grandeurs et de formes, en réalisant ainsi ce que LUCRÈCE désignera par le terme suggestif de *vis infinitatis*. Tandis que vers la même époque les Pythagoriciens, et, un peu plus tard, PLATON, se persuadaient, de leur côté, que les formes atomiques devaient satisfaire à certaines conditions de symétrie

géométrique, correspondant aux polyèdres réguliers ; et ils tentaient d'accorder le règne de la possibilité avec la réalité des espèces connues de la matière.

Ainsi raisonnaient les anciens. Mais les modernes n'ont pas fait autrement. Pourquoi les astronomes essaient-ils d'expliquer le fait que les dimensions des corps célestes ne dépassent pas certaines limites (*grosso modo* l'ordre de grandeur de notre Soleil) ? Evidemment parce qu'ils supposent que s'il n'y avait pas quelque raison suffisante (l'instabilité de leur équilibre, etc.) toutes les dimensions pensables devraient se retrouver dans la réalité.

Revenons au problème de la matière et voyons comment la question des éléments se pose aujourd'hui pour le chimiste et pour le physicien. Le système périodique de MENDÉLÉÏEFF a été conçu du coup comme un système englobant tous les éléments possibles (et récemment FERMI a réussi à justifier cette présomption) ; à la suite de quoi les lacunes du système ont été comblées ou le seront, l'une après l'autre, grâce à la découverte d'éléments qu'on ne connaissait pas auparavant.

Quel immense progrès nous a mené de la variété sans limites des formes atomiques chez DÉMOCRITE ou des schémas arbitraires de PHILOLAOS et de PLATON jusqu'aux modèles de l'atomistique moderne ! Et pourtant ce progrès peut être représenté comme le développement d'une idée, venue à l'esprit d'un enfant naïf pour ensuite prendre consistance dans l'âge mûr du même homme : c'est l'idée d'un type possible de matière, correspondant à certaines qualités requises d'harmonie et cette idée — construite dans la pensée du mathématicien, — devait ensuite se réaliser dans toute la richesse de ses formes.

L'imagination poétique s'est plu souvent à la description de murs et de palais, évoqués du néant par la magie de sons harmonieux. Mais le poète mathématicien a surpassé ces rêves fabuleux : au son de sa parole toutes les choses se multiplient en une série d'infinis possibles et la nature tout entière vit et s'épanouit à son appel. Vous voyez les flots de lumière qui émanent de millions d'astres et emploient des centaines de siècles à parcourir les espaces du ciel. Le génie de MAXWELL imagine un jour que ce phénomène de « la lumière » ne serait qu'un cas particulier d'oscillations électromagnétiques possibles, aux longueurs d'onde infiniment variées.

Et vingt ans après les ondes hertziennes font une réalité de ce rêve extraordinaire d'un mathématicien.

Par delà le monde des choses que nous pouvons toucher de près ou voir de loin, la pensée érige une réalité infinie, tous les jours plus riche et plus belle, où elle tend à découvrir cet ordre et cette harmonie, qui constitue l'élément divin de sa propre nature.



PRAGMATISME ET IDÉALISME

KANT et tous ceux qui soutiennent l'existence d'un *a priori* immuable ne sont pas les seuls adversaires de notre manière de concevoir la raison. Il y a encore les pragmatistes et les idéalistes qui tendent à réduire la raison pure à une fonction de la raison pratique et à détruire ainsi l'idée même de la vérité.

Il est étonnant qu'on puisse aboutir à ce résultat, soit en partant du principe de l'homme-animal soit, au contraire, de l'homme-Dieu.

Pour ce qui est de l'homme-animal, on comprend fort bien qu'un sens biologique soit attribué à sa recherche de la vérité. En conséquence de quoi on ne saurait considérer le progrès de l'intelligence scientifique et théorique d'un point de vue abstrait, indépendamment des intérêts que ce progrès met en cause. On a donc cru lui assigner sa portion congrue en réduisant la science au but utilitaire d'une prévision des faits, obtenue avec la plus grande économie d'effort. En allant de l'avant dans cet ordre d'idées, on a découvert que ce qui est biologiquement utile ne consiste pas seulement dans la faculté de prévoir ce qui se réalisera, mais encore en une certaine attente qui dans différents cas détermine la conduite de l'animal et qui a une valeur propre en tant que foi, indépendamment du jugement que pourra émettre la raison critique. Il n'en fallait pas davantage pour abattre l'idole encensée par la pensée spéculative : à la place de la volonté du vrai on a élevé simplement « la volonté de croire ». Et cependant cette attitude de la pensée, qui a fait son apparition dans la philosophie anglo-américaine vers la fin du siècle dernier, n'a pas été un point d'arrivée, mais une étape, de passage ou de retour, vers l'idéalisme. C'est-à-dire, comme nous allons voir, vers une philosophie qui dissimule insidieusement ces mêmes principes, en élevant au-

dessus de la raison théorique une raison pratique soi-disant d'ordre supérieur.

Il semble en effet qu'on ne puisse ouvertement confesser le pragmatisme, sans lui ôter sa raison d'être. Et c'est là peut-être déjà une indication de la faiblesse foncière de cette doctrine. Pour ce qui est de nous, nous ne saurions admettre que l'homme aspire uniquement à des connaissances utilitaires. En nous plaçant nous-mêmes sur le terrain de la biologie, nous préférons de beaucoup voir dans la raison théorique l'expression d'un instinct vital profond qui pousse tout animal à se mettre en harmonie avec le milieu où il vit. Pour l'homme — qui est un animal qui pense — cela signifie : amplifier jusqu'à l'infini les vues qu'il possède du monde, en créant une représentation de toute la réalité imaginable, qui s'accorde enfin avec l'intime exigence de son entendement.

L'attaque de l'idéalisme contre la raison a été déclenchée par la philosophie romantique après KANT, sous des formes qui ne laissaient guère prévoir l'alliance toute récente des motifs romantiques avec les visées utilitaires.

On prend pour tremplin KANT en reconnaissant le pouvoir actif exercé par l'intelligence dans la construction de la réalité, et on grandit cette puissance, en faisant disparaître le *caput mortum* qu'était la « chose en soi ». Par conséquent c'est la réalité tout entière qui devient l'œuvre et l'expression de l'esprit, dont l'incarnation progressive constitue l'histoire du monde. Ce n'est pas le lieu ici d'entrer dans les détails du développement systématique que cette idée a pris de FICHTE à SCHELLING et à HEGEL. On sait assez ce que sont ces grandioses métaphysiques, où des motifs très riches et très variés de la culture contemporaine s'amalgament aux produits les plus singuliers du génie poétique et de la folie. Mais il nous faut examiner en quel sens cette philosophie a déclaré la guerre à l'idéal de la raison.

De prime abord on peut trouver parfaitement inoffensive, bien qu'assez étrange, l'affirmation extensive par laquelle on déclare que toutes les données de l'expérience sont écloses d'une pensée précédente. On est médiocrement éclairé par l'argument dialectique, d'après lequel le sujet crée l'objet par un mouvement analogue à celui que l'analyse logique et grammaticale découvre dans la proposition, où l'objet est posé par le sujet. Qu'il soit ou ne soit pas la création d'une pensée antécédante, l'objet ne s'en dresse pas

moins devant nous comme quelque chose d'étranger et qu'il nous faut, en quelque sorte, créer à nouveau et reconnaître. Il se pourrait donc qu'en affirmant qu'il a été créé par l'esprit, on n'entende que renforcer le postulat de la rationalité du monde réel. Frappez et on vous ouvrira. Cherchez et vous réussirez à rendre compréhensible selon la raison ce monde des sensations, d'apparence fragmentaire et confuse. Cette recherche devrait tout de même nous conduire par les voies du rationalisme scientifique.

Mais justement le trait dominant de l'idéalisme romantique est son hostilité aux esprits et aux formes de la science.

L'affirmation que le sujet crée l'objet prend ici un sens religieux. Cela signifie que Dieu se réalise en s'incarnant dans l'homme et en édifiant pierre par pierre, moyennant l'œuvre de l'homme, l'univers. Le mythe chrétien reçoit ainsi une interprétation philosophique dans le sens de l'énergétique. Ce qui élève l'homme à la divinité ce n'est plus le fait qu'il se sent inspiré par les raisons supérieures du vrai et du juste, mais bien la force dont il dispose pour créer le monde à son image et le modifier selon ses passions. La force est la source ainsi que la mesure de toute justice dans l'histoire universelle et l'homme juste est celui qui a réussi à rosser le plus faible.

Dieu descend de l'Olympe inaccessible vers lequel les hommes élevaient leurs regards en l'adorant. Il se confond désormais avec l'« élan vital » que la tradition catholique plus sévère serait plutôt encline à identifier avec le diable.

Nous n'avons pas à examiner ici les conséquences morales de cette métaphysique engendrée par le romantisme. Ce qu'il nous importe d'établir, c'est la place qu'elle a assignée à la raison théorique. Celle-ci devient un moment abstrait de l'esprit agissant dont les buts — affirmés et imposés par des moyens appropriés dans le domaine de la vie pratique — expriment, d'après HEGEL, les vrais étalons de la rationalité.

« Tout ce qui est réel est raisonnable et tout ce qui est raisonnable est réel » ; par cet adage fameux HEGEL déclarait que l'histoire est la norme ainsi que la mesure de toute valeur. De la vérité aussi. Arrachée de l'autel, où les hommes la contemplaient depuis tant de siècles, la vérité cède la place aux forces qui, de quelque façon que ce soit, assurent le succès sur les tréteaux de l'histoire.

Le postulat de la raison théorique est que les esprits des hommes

tendent à s'accorder dans la vision d'une vérité à tous commune, grâce au libre examen de ce qui constitue le pour et le contre dans chaque question et à la condition que les jugements soient portés, avec des données expérimentales à l'appui, au-dessus des passions et des conflits d'intérêts. Par contre l'Esprit selon HEGEL s'avance couvert de la poussière et du sang de toutes les batailles et ne songe point à se détacher de la terre pour planer dans le ciel pur de la discussion scientifique ; il écarte dédaigneusement les conditions mêmes d'un jugement vraiment raisonnable.

En général les romantiques ont méconnu le moment essentiel de la formation des idées abstraites au moyen desquelles la pensée s'efforce d'embrasser la réalité et d'atteindre le vrai par degrés successifs d'extension et d'approximations. Ils préfèrent s'abandonner sans frein au jeu des associations d'idées, dans l'illusion de les dominer de haut à l'aide du formalisme vide des schémas dialectiques. C'est pourquoi ils poussent le cri de guerre contre la science, telle qu'ils l'ont trouvée constituée de leur temps, et particulièrement contre NEWTON. Ils dirigent même un assaut réactionnaire contre la révolution copernicaine, pour restaurer en quelque sorte une conception géocentrique et anthropocentrique de l'univers. L'explication des faits mécaniques par l'enchaînement des causes se heurte à une résurrection de la téléologie aristotélicienne, où se perd à jamais l'ordre mathématique du *cosmos*. Bref, à la science de la nature qui depuis deux siècles au moins, servait de guide et de modèle à la philosophie, on prétend substituer une philosophie de la nature qui, malgré le halo de poésie qui l'auréole, a le défaut inexpiable d'ouvrir la porte toute large aux dérèglements de l'esprit et à la misère des subtilités sophistiquées.

L'idiome même de cette philosophie dont on ne parvient pas à percer les obscurités, ainsi que l'attitude polémique, presque hargneuse, de ses apôtres — fanatisme intolérant et qui voudrait enlever de force l'adhésion — suffisent à en illustrer la mentalité antirationnelle.

La philosophie de la nature est chue dans le néant et les idéalistes de formation nouvelle croient s'être débarrassés de ce poids mort en déclarant que, sous n'importe quelle forme, l'étude de la nature est une activité d'ordre pratique, indifférente à la pensée. Ce faisant, ils n'ont pas seulement anémié l'idéalisme, en mécon-

naissant les raisons profondes de l'expression romantique qui fut jadis son caractère le plus vital, mais — fait bien plus grave pour des penseurs aux yeux desquels tout est dans l'histoire — ils ont péché contre la vérité historique. Car depuis ses plus lointaines origines la philosophie, ou tout au moins la philosophie occidentale, s'est inspirée et s'est conformée à la pensée naturaliste. On peut bien le voir dans l'exemple que nous offre l'époque de l'hellénisme parvenu à sa maturité : lorsque les écoles, éprises de philosophie morale et devenues indifférentes aux problèmes de la nature, n'en ont pas moins senti le besoin de revenir aux visions d'ensemble des présocratiques, afin de coordonner et de subordonner à un système cosmologique la doctrine de l'homme et de ses devoirs dans la vie.

Mais nous allons reparler de cela tout à l'heure.



LA CIVILISATION ET LES MOTIFS DE LA SCIENCE

Dans les idées des pragmatistes et des idéalistes que nous venons de réfuter, il y a, toutefois, un enseignement important. S'il n'est vraiment pas permis de créer une confusion entre Dieu et le diable, c'est, d'autre part, un fait certain que le divin et l'humain s'enchêvêtrent étroitement dans le cœur et dans l'esprit de l'homme. La science n'est pas l'œuvre de chercheurs esseulés dans quelque île de Lapouta. Nous avons vu comment la vérité côtoie l'erreur et s'explique par l'erreur qu'on corrige. De même l'effort vers la vérité ne saurait se concevoir hors de toute liaison avec les sentiments et les désirs qui agitent l'homme dans le grand drame de la vie.

L'œuvre scientifique est liée indissolublement à toutes les circonstances qui déterminent la civilisation et la vie intellectuelle du milieu où se forme et s'exprime la pensée des savants. Le développement de cette pensée est favorisé, dirigé ou retardé par des contingences d'ordre économique, social ou politique, et, toujours en quelque rapport avec ces conditions matérielles, par des motifs artistiques et religieux.

La prospérité du commerce, la diffusion de l'aisance, les rapports fréquents avec des nations diverses offrent souvent des occasions propices pour enrichir aussi la vie de l'esprit. Dans l'introduction à son dialogue sur « deux sciences nouvelles », GALILÉE explique aux seigneurs qui gouvernent Venise comment le progrès des industries incite les esprits curieux à étudier la théorie des mécanismes. De son côté la science donne une impulsion à la technique et nous pouvons en constater les succès extraordinaires dans notre civilisation moderne placée sous le signe du machinisme. Mais nous ne saurions pas dire encore si ce même développement n'engendre pas des exigences qui s'opposent au progrès des recherches scientifiques.

La spéculation la plus hardie et la plus féconde a pris naissance emmi la vie libre et tumultueuse des petites cités grecques et des communes d'Italie. Mais on l'a vue aussi fleurir sous la tutelle des monarchies hellénistiques ainsi qu'alentour des cours de France, de Prusse et d'Angleterre. La pensée scientifique est apparue parmi les forces propulsives de la Révolution en France, mais plus tard, dans la constitution de l'Etat Prussien, elle a pris rang parmi les soutiens de l'ordre établi. Dans tous ces cas on a pu constater des actions et des réactions qui ne sont pas demeurées sans influence sur la marche des idées.

Cela ne veut nullement dire que tout mouvement politique doive immédiatement se refléter sur l'attitude de la science. D'une manière générale, l'action des forces de cet ordre se fait sentir lentement et dépend de circonstances très complexes, qu'on ne saurait juger que par l'histoire révoüe. La contre-réforme et la domination espagnole en Italie, n'ont pas arrêté tout de suite l'activité scientifique des élèves de GALILÉE ; mais l'influence mortifère de ces régimes s'accuse dans la génération suivante, puisque ces élèves ont été empêchés de former à leur tour une école. C'est ainsi qu'il n'est pas loisible de prévoir dans quel sens pourra s'exercer sur le prochain mouvement scientifique l'influence des nouvelles conditions de la vie économique où des nouveaux milieux politiques et sociaux qui se forment autour de nous.

Bien plus que les encouragements ou les obstacles provenant du monde de la politique, les courants artistiques et religieux peuvent agir sur la pensée scientifique, car ce sont là des forces qui déterminent l'orientation générale des esprits dans un milieu civilisé.

L'art, expression de l'âme, est plus largement représenté dans toutes les étapes de la civilisation que la science. On a souvent voulu concevoir son efflorescence comme une antithèse à l'épanouissement des sciences. Mais en réalité l'esprit scientifique, dans sa forme la plus pure, telle qu'on l'a vue se révéler dans l'antiquité grecque ou pendant la Renaissance, n'est qu'un aspect particulier de l'esprit artistique. L'art classique n'est-il pas tout pénétré du sentiment de la proportion et de la mesure, c'est-à-dire de l'esprit mathématique qui marque l'éveil de la science ?

Contempler la vérité pour elle-même c'est ce que nous appelons

faire de la « théorie » ; or ce mot provient d'un verbe grec qui signifie « jouir d'un spectacle » ; en son essence la « contemplation par l'intelligence » ne diffère pas de la contemplation artistique.

Cependant contre l'art classique avec son idéal apollinéen, se dresse l'art dionysiaque et romantique, où les passions s'épanchent tumultueusement sans qu'une harmonie supérieure les endigue. C'est dans cette « ivresse de l'âme » qu'on peut reconnaître un état d'esprit rebelle aux freins de la science. Nous nous garderons pourtant d'affirmer que le contraste même entre l'esprit dionysiaque et la vision apollinienne ne puisse parfois exciter heureusement l'activité scientifique.

Les rapports de la science avec la religion sont plus profonds et plus complexes qu'il ne semble d'habitude à ceux qui mettent en regard la science constituée et la religion positive en se demandant comment et pourquoi elles se contredisent. La possibilité même d'une contradiction indique que ces deux activités, science et religion, doivent posséder une racine commune. En effet l'effort pour construire la réalité, en cherchant partout dans le flux des données sensibles quelque chose qui ne varie point, se révèle comme une activité de nature religieuse : à son origine on trouve le même penchant qui veut voir durer tout ce que nous aimons :

Ici-bas tous les lilas meurent.
Tous les chants des oiseaux sont courts...
Je rêve aux étés qui demeurent
Toujours.

D'une façon plus générale le postulat de la rationalité de ce qui est réel, en nous induisant à projeter dans le monde extérieur les exigences de notre pensée, semble se rattacher aux mêmes motifs qui inspirent le mysticisme : c'est la tendance à réaliser dans les choses les associations de nos idées et de nos affections.

C'est justement parce qu'une même activité de nature religieuse se développe par la suite en les deux systèmes différents, de la connaissance et de la foi, l'un dominé par le jugement critique, l'autre par des valeurs de sentiment, qu'un conflit peut sourdre entre ces deux systèmes.

Malgré ce conflit, l'esprit religieux, réchauffé au souffle de la Vérité éternelle et des éternels espoirs de l'homme, a pu souvent — au cours de l'histoire — engendrer directement l'essor le plus

sublime de la science. On le voit bien par l'exemple des Pythagoriciens et des Eléates : dans ces deux écoles les exigences rationnelles, confondues d'une manière étrange avec le mysticisme, se haussent à une puissance qui ne craint pas de défier le témoignage des sens par les paradoxes les plus audacieux. Et ce sera encore la mystique pythagoricienne, l'enthousiasme religieux pour l'harmonie des nombres qui inspirera les recherches de KÉPLER et le guidera vers la découverte de sa troisième loi.

D'autre part, il est intéressant d'observer comment la pensée religieuse des Grecs s'est purifiée et s'est élevée sous l'ascendant des idées élaborées par la science. La découverte de la « relativité » qu'on a vu amorcée dans l'argument d'ANAXIMANDRE sur la signification relative qu'ont « le haut » et « le bas » par rapport à la Terre, n'a pas manqué d'agir sur la pensée des philosophes qui vinrent après lui : HÉRACLITE et XÉNOPHANE. Ce dernier transpose l'idée dans un tout autre domaine, par sa critique de l'anthropomorphisme en théologie.

Ces exemples ne sont pas les seuls qu'on puisse citer. Dès qu'on examine avec quelque ampleur les rapports entre la pensée religieuse et la pensée scientifique, au cours de l'histoire, on remarque, d'une part, les résistances que la foi engainée dans des dogmes et son interprétation, imbue naturellement d'esprit conservateur, opposent aux idées nouvelles ; et ce phénomène a pour pendant l'action corrosive de la critique, fondée sur la science, à l'égard des fois révélées. Mais d'autre part on notera l'impulsion que les recherches scientifiques ont reçue de l'esprit religieux, tout épris d'un ordre supérieur de vérité, et aussi l'impulsion que la science elle-même apporte à l'idéal religieux ou, du moins à son interprétation morale. C'est bien dans l'esprit de l'universalisme scientifique que les philosophes modernes ont traduit l'universalité des principes chrétiens en un respect plus effectif de la justice et de la liberté de conscience.

Lorsqu'on a réussi à en saisir les motifs variés, l'histoire de la science — de son origine et de sa croissance, de ses déchéances et de ses renaissances jusqu'aux triomphes inouïs de l'époque la plus proche, — constitue un drame, dont l'intérêt humain n'a pas d'égal. Il se pourrait que ce soit la perspective la plus grandiose qu'on puisse offrir à l'histoire générale de la civilisation. Et tandis

que cette vision historique des connaissances acquises nous rend capables de comprendre la solidarité intime des rapports qui forment la trame de l'universelle réalité, elle nous montre en même temps la connexion de ces rapports avec notre vie et avec notre intelligence.



LES PROBLÈMES DE LA PHILOSOPHIE ÉCLAIRÉS PAR L'HISTOIRE DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE

Dans l'histoire de la pensée scientifique, le philosophe trouvera non seulement des normes pour porter un jugement sur la valeur de la science, mais encore l'explication de l'origine et du sens véritable de maints problèmes philosophiques. Car dans l'histoire de la civilisation occidentale ces problèmes ont poussé sur le terrain de l'étude de la nature.

Tout le monde sait que la réflexion philosophique a pris naissance en Grèce chez les *physiologues* Ioniens. Mais peut-être n'a-t-on pas suffisamment relevé la liaison entre cette aurore de la pensée spéculative et la philosophie des époques suivantes. Les manuels d'histoire se ressentent encore de l'emprise hégélienne et c'est pourquoi les écoles des philosophes y défilent l'une après l'autre apportant chacune ses propres problèmes d'une abstraite universalité et qu'elle semble avoir tiré du néant. Dans cette succession d'idées on n'arrive pas à saisir le fil qui les relie toutes. Ce ne sont que germes dispersés dans le même terrain où les hégéliens cherchent l'origine des problèmes discutés par l'idéalisme allemand. Et ils ne s'aperçoivent pas que l'esprit qu'ils exaltent est fort éloigné de l'esprit hellène qu'on retrouve, au contraire, dans les milieux de la Renaissance dont l'affinité avec l'âme antique est évidente.

Toute l'histoire de la pensée grecque présente une unité merveilleuse si on sait l'interpréter du point de vue de l'esprit profond qui l'anime et si l'on creuse la signification scientifique des idées : la même question qui a hanté les premiers penseurs, la question de la « nature des choses » c'est-à-dire le problème de la matière, domine toute l'évolution ultérieure. En commençant par les premières hypothèses, presque enfantines selon lesquelles la substance primitive serait l'eau ou l'air ou le feu ou quelque chose d'infiniment diffusible qui par raréfaction et par condensation donnerait naissance aux différents états de la matière — la philo-

sophie s'élève jusqu'à l'idée d'une matière étendue dénuée de qualités. Et en étudiant la structure même de l'extension (composition monadique ou continuité de l'étendue) la pensée grecque parvient, avec les Eléates à une vue paradoxale que cependant elle n'hésite pas à affirmer au nom des exigences rationnelles contre les apparences sensibles. En effet, dans un monde ainsi construit, tout rempli de matière étendue, continue et homogène, le mouvement et le devenir ne peuvent avoir de raison d'être. Pour échapper au paradoxe, on est obligé de revoir les principes posés à la base de cette construction. C'est ce à quoi on s'applique non seulement dans le domaine de la physique (avec les nouveaux systèmes pluralistes d'EMPÉDOCLE et d'ANAXAGORE et avec la théorie atomique de LEUCIPPE et de DÉMOCRITE) mais aussi sur le terrain de la théorie de la connaissance, par la critique empiriste des sophistes : PROTAGORAS et GORGIAS. Ainsi, pour la première fois, on fait le procès à la raison : il s'agit de juger si elle-même ne dériverait pas de la perception sensible ou bien si elle a des titres sérieux pour réviser d'un point de vue supérieur les données des sensations.

Contre cette thèse empirique qui du champ de la physique pénètre dans celui de la morale et y introduit l'idée des valeurs relatives, surgit la réaction de SOCRATE qui s'élargit sur le terrain de la connaissance dans le rationalisme de DÉMOCRITE et de PLATON.

Ainsi la manière même dont sont posés les problèmes philosophiques peut s'expliquer dans sa genèse. Son développement à travers des écoles qui semblent se combattre révèle une solidarité intime des motifs essentiels.

Cette solidarité ne cesse de dominer les phases ultérieures jusqu'au mouvement régressif de la mentalité scientifique dans les spéculations mystiques des néo-pythagoriciens et des néo-platoniciens. Mais ici encore les formes de la pensée, quoique vidées de leur contenu scientifique, conservent quelque chose de l'état d'esprit qui a fait la science et c'est pourquoi on y retrouvera l'étincelle qui rallumera cet esprit lorsque la Renaissance sera survenue. Alors l'homme qui, pendant des siècles, ne s'absorbait que dans la vision de sa vie intérieure, reprendra goût à la découverte du monde extérieur et approchera la matière, naguère méprisée, avec le sentiment du vieil Héraclite : « approche-toi, ici encore tu trouveras Dieu ».

RATIONALISME ET HISTORISME

Nous n'avons pas l'intention de poursuivre plus loin les considérations qui précèdent, en recherchant l'action des concepts scientifiques dans tout le développement de la philosophie moderne et en estimant la valeur qu'ils ont pu avoir pour la philosophie du XIX^e siècle, bien que celle-ci soit en grande partie dérivée d'une réaction contre la science. Tout cela pourrait offrir matière à quelques réflexions utiles en ce moment, où la philosophie semble bien parvenue à un tournant de son histoire et que ce tournant est marqué par un renouveau d'intérêt à l'endroit des problèmes épistémologiques. Mais nous préférons nous limiter à mettre en lumière le fait que non seulement les problèmes, mais aussi les dispositions d'esprit d'où sourdent les différentes doctrines philosophiques, sont étroitement liés à l'évolution de la pensée scientifique.

On ne saurait comprendre le rationalisme du XVIII^e siècle, sans le rattacher aux triomphes de la science, dus à COPERNIC, à GALILÉE et à NEWTON : c'était le triomphe de la pensée critique, apanage d'un très petit nombre d'intelligences supérieures sur l'inertie d'une tradition millénaire ancrée à un enseignement qu'on prétendait divin. VOLTAIRE et les encyclopédistes, esprits doués d'une sensibilité extraordinaire pour la valeur des idées, avaient pour but essentiel la réforme de la société selon l'esprit scientifique. L'intelligence mathématique requérait un ordre nouveau qui pût se justifier par lui-même, sans s'entraver par la vénération vouée à tout ce qui est ancien. La doctrine qui servait de soutien à ce programme peut se résumer de la manière suivante : *Il existe une vérité objective, au sujet de laquelle tous les hommes peuvent se mettre d'accord ; on y atteint par la coordination rationnelle, logiquement et intuitivement claire, des données de l'expérience.*

La Révolution française fut la mise à l'épreuve, sur une échelle

grandiose, de cette doctrine. Mais on se départit de la prudence que les pionniers avaient observée : ce qu'on pensait être la vérité définitivement acquise fut adopté comme étalon de toutes les institutions sociales et on prétendit refondre ces dernières selon un idéal que les conditions du milieu historique avaient suscité, mais que les esprits d'alors concevaient comme l'absolu.

Les obstacles que rencontra cette transformation trop brusque, les conséquences mêmes de l'esprit révolutionnaire et, en particulier, la réaction contre les conquêtes napoléoniennes amenèrent beaucoup d'esprits, en Allemagne plus qu'ailleurs, à une révision de la doctrine rationaliste. Celle-ci s'achemine alors par deux voies différentes vers une conversion qui aboutit à l'idée fondamentale de l'historisme :

1° le développement de la critique psychologique a démontré que nos institutions s'appuient sur des expériences très profondes de notre être subconscient et que le sentiment a une grande part dans la manière dont nous enchaînons les idées et dont nous nous représentons nos buts ;

2° l'idée de l'expérience s'élargit en prenant pour sujet la société par delà l'individu et en s'étendant du présent au domaine infini du passé.

Tout naturellement on passe ainsi à l'idée que les croyances du passé et les formes historiques qui en sont l'expression doivent être considérées comme des expériences inconscientes et qu'en tant que telles, elles gardent une valeur de « vérité provisoire » même lorsque la raison ne réussit pas à les expliquer.

Les forces obscures de notre âme réclament leurs droits contre tout monopole de la clarté et elles fondent leurs revendications sur les intérêts et les sentiments qu'on ne saurait séparer de toute tradition vénérée. En présence des contradictions qui subsistent dans les croyances acceptées au cours de l'histoire, la même idée est poussée à faire un pas plus en avant, en faisant de la vérité même une idée relative : le *relativisme historique* exprime précisément la *conception subjective de la vérité* qu'on trouve au terme de ce mouvement philosophique. La vérité devient une simple résultante des forces qui se disputent le territoire social : elle sera déterminée par la force qui l'emportera sur les autres. L'idéalisme et le pragmatisme, dont nous avons parlé plus haut, transposent

cette attitude de l'esprit en de nouvelles doctrines philosophiques. Et ce n'est pas par hasard que ces dernières se sont insurgées contre l'esprit scientifique.

Le contraste entre le rationalisme et l'historisme est un aspect nouveau du très ancien combat que se livrent le rationalisme et l'empirisme. Et de même que cette bataille a perdu sa raison d'être lors de l'avènement d'un rationalisme expérimental, on peut prévoir que le nouveau conflit sera surpassé dès que se sera mieux affirmée la tendance, déjà ébauchée, à concevoir d'une manière plus large la raison même, en introduisant, parmi les valeurs sur lesquelles elle opère, les données de l'expérience historique. De cette évolution des idées, dont on aperçoit aisément l'énorme signification, du point de vue des intérêts les plus hauts de la vie humaine, « l'historisation » de la science est peut-être l'aspect le plus saillant.



L'UNITÉ DE LA SCIENCE

Lorsque nous cherchons dans la science l'origine de la philosophie, nous en venons, en somme, à identifier l'activité philosophique avec l'activité scientifique. Cette thèse est combattue par des théoriciens qui distinguent nettement la philosophie, en tant que science universelle, des sciences particulières dont chacune à son domaine circonscrit par l'objet qu'elle traite et les méthodes qu'elle a dû élaborer pour ses fins spéciales. Mais la distinction dont COMTE a donné le fondement théorique dans sa classification, ne correspond pas à des différences irréductibles et qui se présenteraient, toujours les mêmes, au cours de l'histoire. Pour des motifs pratiques qui se rapportent à la division du travail et à la nécessité de s'adapter aux moyens de recherche, le progrès de la science tend souvent à séparer plusieurs branches du tronc commun. La différenciation peut même être poussée au point, que les spécialistes n'arrivent plus à s'entendre dans la Babel des langages techniques. Mais il arrive, par contre, que des disciplines différentes, lorsque chacune d'elle a creusé son problème spécifique, découvrent qu'elles poursuivent le même but et alors elles se fondent en une « unité supérieure » c'est-à-dire en un corps de doctrines qui soit mieux approprié à cette unification de la réalité dont nous avons dit que c'est le besoin le plus impérieux de notre esprit.

C'est en cela que consiste véritablement l'esprit philosophique de la science qui n'est autre chose que son esprit constructif : dans la tendance qu'ont les idées d'exorber de leur domaine originaire pour se répandre dans les champs voisins. A la suite de quoi les vues partielles et fragmentaires de la réalité se heurtent ou s'accrochent dans notre pensée et cette action réciproque suscite, par le jeu des analogies et des antithèses, des manières nouvelles de poser les problèmes, des ressemblances et des contrastes dans les attitudes de l'esprit. La lutte entre le mécanisme et le vitalisme,

les péripéties du déterminisme ou de la méthode expérimentale offrent des exemples de cette solidarité intime entre les branches différentes du savoir humain. Et c'est par cette solidarité que s'exprime l'âme philosophique de la science.

D'autres exemples caractéristiques s'offrent à la méditation des intelligences critiques et réfléchies. Il est parfaitement évident que l'économie politique a pris naissance dans la mentalité mathématique qui se révèle chez ADAM SMITH et chez RICARDO bien avant que COURNOT, PEARSON, EDGEWORTH, WALRAS et PARETO n'eussent entrepris une véritable « mathématisation » de cette discipline. Et l'influence de l'économique sur la manière de comprendre l'histoire de l'humanité dans son ensemble se manifeste clairement dans la doctrine matérialiste de Carl MARX. A leur tour, l'économie et l'histoire ont agi sur certaines vues d'ensemble des sciences biologiques. La théorie de l'évolution de DARWIN eut pour point de départ la loi de MALTHUS qui préconisait une sélection naturelle dans la lutte pour la vie. D'ailleurs toute la conception évolutionniste du monde vivant s'appuie sur une vision historique des choses. Et nous voyons cette conception pénétrer maintenant jusque dans les domaines de la physique et de l'astronomie. Là, où les astronomes cherchaient jadis l'ordre immuable de lois géométriques, la période régulière et la stabilité du système, on découvre maintenant une évolution grandiose de la matière, la vie et la mort de mondes qui nous envoient de loin leur message. Les yeux qui se lèvent vers le ciel étoilé sont encore les mêmes yeux humains qui y contemplaient l'image éternelle des idées platoniciennes, mais, sous l'influence de motifs nouveaux, pénétrés dans notre vie spirituelle et dans la science contemporaine, le rêve est devenu tout autre : le poète peut s'y repaître d'une vision bien plus extraordinaire que celle d'autrefois, car la lumière des étoiles, blanches, jaunes ou rouges, géantes ou naines, lui racontera les événements et les catastrophes d'une histoire de l'univers qui s'étend sur des millions de siècles.

Enfin l'influence du point de vue historique se fait sentir même dans le domaine des mathématiques pures, où elle suscite les spéculations de ROBIN et de PICARD sur la mécanique héréditaire, nouveau concept mnémonique appliqué aux phénomènes d'hystérésis que les équations intégrales de VOLTERRA nous ont permis d'étudier.

Si on essaie ensuite de saisir de plus près les raisons du processus évolutif, on trouvera encore, dans différentes provinces de la science, le reflet des mêmes attitudes de notre esprit. Sophie KOWALEWSKAIA, l'élève préférée de WEIERSTRASS, avait l'habitude de justifier sa conception déterministe de la vie humaine par cet argument : pour définir une fonction analytique dans toute son étendue il suffit d'en connaître le moindre fragment. Dès que l'homme a vécu, ne fût-ce que quelques instants, tout le cours de sa vie se trouve déterminé.

M^{me} KOWALEWSKI jugeait naturel de considérer la fonction régulière toujours continue, en négligeant les singularités des points critiques. DARWIN de son côté, ainsi que le philosophe qui a fait de l'évolution une théorie générale — Herbert SPENCER — se sont attachés à la continuité dans la transformation de tous les êtres vivants. Mais d'autres esprits, orientés d'une manière différente, ont fixé leurs yeux sur les crises, les catastrophes, les révolutions : sauts brusques dans la variation des espèces (mutations de DE VRIES), solutions de continuité dans la transmission par hérédité des caractères mendéliens, cataclysmes géologiques, explosions, d'atomes ou d'astres. Partout, dans tous les règnes de la nature, ici encore du macrocosme au microcosme, on dresse en face des facteurs d'une évolution continue les facteurs de discontinuité.

Or, si nous réussissons à nous élever à une hauteur suffisante, au-dessus des distinctions accidentelles qui fractionnent notre vision de la réalité, telle qu'elle se réfléchit dans les sciences particulières, nous verrons surgir devant nous une science unique qui n'est pas quelque chose d'achevé, mais un acheminement vers la science ou vers la philosophie. Ce sera l'unification ou la tendance à unifier notre vision de la réalité. L'unité est dans l'idéal auquel elle aspire, mais l'unité se manifeste aussi dans la solidarité de toutes ses branches, parce que les efforts faits dans chaque ordre d'observations et de réflexions convergent vers le même but. C'est ainsi que, dans la légende orphique, les morceaux séparés du cœur de Dionysos, dévoré par les Titans, tendent à se rejoindre pour reconstituer la nature commune, à travers les épreuves et les labeurs de l'humanité qui est née précisément de la poussière des Titans foudroyés par Zeus.

La science, vue par l'histoire, met en pleine lumière devant nos

yeux cet effort unificateur qui conduit à une compréhension organique du devenir de la science, par delà les petitesesses de tout particularisme. GORGIAS disait que ceux qui s'adonnent à quelque science particulière, plutôt qu'à la philosophie, ressemblent aux prétendants de Pénélope qui, dans l'espoir de s'ouvrir un accès auprès de cette princesse, en courtoisaient les servantes. Mais aujourd'hui le savant qui étudie une discipline particulière, s'il a un cœur de philosophe, ne verra plus ni princesse ni servantes, mais une seule image lumineuse, déesse ou nymphe, qui partout présente et sans cesse évanescence, anime de son âme un jardin enchanteur. Fatigué d'en adorer le fantôme, l'homme s'agenouille et pose ses lèvres sur les fleurs écloses au passage de la divinité inconnue.



CONSTRUCTION DE L'HISTOIRE

L'histoire de la science, entendue ainsi que nous l'avons exposé, c'est-à-dire comme la plus haute compréhension de la pensée scientifique à mesure que celle-ci se forme, ne peut évidemment pas se réduire à une collection et à une collation de textes et de notices savantes. Il faut qu'elle soit construite par la pensée de l'historien. Qui dit construire, dit interpréter, ordonner, relier les données de la littérature au moyen d'hypothèse et les expliquer par des raisons, en un mot intégrer la réalité philologique qui constitue la matière brute de l'édifice.

Pour quiconque cultive les disciplines historiques en général, cette exigence n'a pas besoin d'être longuement illustrée. Jean-Baptiste Vico la formulait déjà en disant que la philologie donne seulement la conscience de ce qui est *certain* et qui ne deviendra *vrai* que par la raison des philosophes. Mais les hommes de science s'en tiennent souvent encore à l'idéal naïf d'une histoire objective qu'aucun esprit constructeur ne devrait « déformer ». Ils ne songent pas à l'identité de l'exigence dont-il est question avec celle à laquelle ils satisfont, chaque fois qu'ils donnent une explication des faits physiques par la théorie. Il faut que le physicien pense la réalité fragmentaire des phénomènes dans le cadre d'une réalité possible, où les causes agissent par contiguïté dans l'espace et dans le temps. Cette réalité physique embrasse aussi les faits de l'histoire. Lorsque nous nous appliquons à considérer l'enchaînement de ces faits, nous sommes obligés également de chercher la continuité dans la suite des motifs humains d'où ils tirent la signification qui leur est propre. Une action correspond à un but, en dehors duquel on ne saurait la comprendre. Une découverte est la conséquence d'une idée et une idée suppose, généralement, tout un développement antérieur d'idées.

« Le monde policé » disait Vico « a été fait par les hommes,

c'est pourquoi on peut en retrouver les principes dans les modifications de notre intelligence humaine ». Et il ajoutait que la science procède dans ce domaine, comme fait le géomètre qui contemple des grandeurs qu'il a construites lui-même. Et l'historien a même l'avantage d'une possession plus concrète de son sujet. Car expliquer la nature des choses ce n'est rien d'autre que d'en expliquer la naissance.

On pourra discuter sur la valeur de cette opinion et ne pas accorder aux idées une importance supérieure ou égale à celle que d'autres facteurs, d'ordre pratique ou économique, semblent avoir dans l'évolution de la société. Toutefois la connaissance des motifs des actions humaines nous reportera toujours à la représentation de ce qui se passe dans l'esprit de l'homme. Et lorsqu'il s'agit, en particulier, de l'histoire de la pensée, l'enchaînement des idées et leur engendrement les unes par les autres demeureront toujours l'objet propre de la compréhension historique. ARCHIMÈDE a pu être induit à imaginer ses machines par la construction d'une nef gigantesque pour le roi Hiéron de Syracuse ou par la menace romaine, suspendue sur sa cité natale. Mais l'indication de ces causes occasionnelles ne nous expliquerait aucunement les raisons géométriques et mécaniques de l'efficacité des engins en question et cette explication, il nous faudra la chercher dans les calculs des géomètres antérieurs. Les conditions de l'économie et de l'industrie au début du XIX^e siècle expliquent l'introduction des machines à feu et, partant, l'attention que leur consacrèrent les physiciens ; mais cela ne nous éclairera guère sur les principes de la thermodynamique, c'est-à-dire sur cet ensemble d'intuitions et de déductions théoriques qui s'est développé dans les ouvrages de CARNOT, de MAYER, de HELMHOLTZ, de CLAUSIUS.

Parmi les plus récents historiens de la science, les penseurs de grande envergure ne manquent pas. Ils ont compris l'exigence constructive de cette histoire dans toute l'étendue de sa valeur. Citons, par exemple, P. TANNERY dont l'œuvre multiforme ne cesse d'exciter une admiration toujours plus haute pour la mémoire de cet éminent historien ; et encore G. SCHIAPARELLI dans le domaine de l'astronomie et H. G. ZEUTHEN dans celui des mathématiques. C'est aux recherches de ce dernier que se rattache une confirmation éclatante du procédé rationnel. Avant lui, on supposait que les Grecs n'avaient jamais possédé les concepts de l'analyse

infinitésimale auxquels on opposait le raisonnement par exhaustion d'EUDOXE. Mais ce procédé (ainsi que toute la théorie des rapports, exposée dans le livre V d'EUCLIDE) ne peuvent qu'exprimer le résultat d'une critique rigoureuse, portant sur les principes d'une analyse infinitésimale, qui devait être déjà développée ne fut-ce que jusqu'à un certain point. Cela ZEUTHEN l'a inféré en s'appuyant sur la logique des idées. Et lorsque HEIBERG ensuite eut fait la découverte du petit traité d'Archimède « sur la méthode », le monde scientifique y put trouver la confirmation documentaire de ce que le génie de l'historien avait deviné : la vérité s'est trouvée étayée par une certitude positive !

Même quand l'idée, par laquelle se laisse guider l'historien est unilatérale, sa mise en œuvre par un explorateur consciencieux et intelligent, donne souvent des fruits très appréciables. C'est le cas, nous semble-t-il, de l'histoire de la Mécanique composée par Ernest MACH, œuvre universellement estimée. L'auteur qui professe un empirisme radical, part de l'hypothèse que tout développement de concepts dérive des expériences. C'est ainsi qu'il pose la question, par exemple, de la manière dont a pu naître la notion de la masse, distinguée de celle du poids. L'opinion, selon laquelle elle serait suggérée par la conception d'une « quantité de matière » définie par rapport à une hypothèse atomistique sous-jacente, ne satisfait pas à l'exigence de l'auteur, qui, de ce fait, ne réussit pas à en apprécier la valeur. Sur d'autres points encore les déductions de MACH sont viciées par l'idée métaphysique, ou antimétaphysique qui le domine. Malgré cela, le grand philosophe viennois nous a laissé une œuvre remplie d'enseignements suggestifs. Et on ne saurait nier que sa belle construction — gouvernée par un haut esprit scientifique — n'ait pénétré bien davantage dans la vérité historique que n'aurait pu faire une œuvre de simple érudition, où les matériaux se seraient amoncelés sans ordre constructif.

On accordera sans peine que les recherches historiques aient à faire état d'hypothèses raisonnables, mais la plupart demandera qu'au moins tout ce qui est hypothétique et subjectif soit tenu bien séparé de la réalité objective, qui est la seule chose à accepter sans réserve. Cependant lorsqu'on essaye de définir cette réalité, on s'aperçoit que l'élément objectif et l'élément subjectif s'y trouvent indissolublement joints l'un à l'autre. Car, même une

collation de textes dépend de la signification qu'on leur attribue et la traduction ou l'interprétation d'une phrase met déjà en jeu l'idée constructive de l'histoire. Cela se manifeste de la manière la plus évidente pour l'histoire de l'antiquité, où nous ne disposons, en général, que de textes mutilés et fragmentaires qu'il s'agit de relier entre eux. Et je veux puiser dans cette histoire quelques exemples qui me semblent caractéristiques (1).

J'essaierai ensuite d'illustrer ma thèse par d'autres exemples choisis dans l'histoire moderne, en faisant ressortir les insuffisances de l'histoire prétendue objective qui — lorsqu'elle n'est pas une simple anthologie des sources réunies au petit bonheur — ne fait souvent que dissimuler une idée préconçue, en écrasant sous le poids de la matière savante les raisons qu'un libre examen aurait pu émettre dans un sens opposé.

1. Pour une discussion plus approfondie nous renvoyons à nos essais originaux ou bien au livre :

ENRIQUES et DE SANTILLANA, *Storia del pensiero scientifico nell'antichità*. Milan 1933. (Zanichelli éditeur).



TRADUCTION ET SIGNIFICATION DES TEXTES

Il est évident d'abord que l'histoire de la science ne peut pas se contenter d'enregistrer les données de la littérature (et ces textes, à leur tour, ne sauraient être acceptés, sans critique, dans leur état brut). Elle exige, au contraire, qu'on les range en un certain ordre et qu'on en explique les connexions. Il faut donc pour l'examen des sources, une intelligence qui soit capable de les comprendre. Cette exigence se pose déjà devant celui qui entreprend de traduire une œuvre quelconque d'une langue étrangère, on sait assez que la connaissance de la langue ne vient qu'en seconde ligne par rapport à la connaissance du sujet dont traite l'ouvrage.

Or, les textes de la science antique nous sont parvenus, dans le cas le plus favorable, en langue latine ou grecque, et ces idiomes sont fort éloignés non seulement de notre façon de parler, mais aussi de notre manière de penser. Il faut déclarer explicitement que ces documents scientifiques et philosophiques qui constituent les données de notre investigation historique n'ont pas de sens par eux-mêmes ; on ne peut leur en trouver un qu'en se reportant à la construction rationnelle et en établissant un rapport entre eux et toute l'évolution des idées. Les philologues et les historiens ont parfaitement le sentiment de ce que cela veut dire et ils l'expriment d'habitude par un respect sacré pour la lettre des textes, dans lesquels ils voient déposées tant de possibilités variées : c'est le même sentiment respectueux qui nous empêche de déplacer la moindre pierre dont nous ignorons totalement la vraie destination dans un amas de ruines antiques. Rien n'est plus justifié que cette déférence, tant qu'il s'agit de conserver et de peser chaque mot, chaque accent du texte qu'on étudie.

Mais lorsqu'on s'apprête à le traduire, c'est-à-dire à l'interpréter

Pour moi ce fragment est demeuré un problème insoluble jusqu'au jour où l'idée m'est venue qu'il pourrait avoir une signification si on l'intégrait dans ce que nous savons, par ailleurs, de la doctrine qu'enseignait l'Eléate. Si — comme dit PLATON — PARMÉNIDE a soutenu les mêmes thèses que, sous un aspect différent, nous voyons développées par son disciple ZÉNON, alors la conception rationnelle des entités géométriques (point sans étendue, surface sans épaisseur etc.) que TANNERY a découverte dans les arguments zénoniens pourrait bien remonter au maître :

Alors le sujet du discours (« ce qui ne tombe pas sous les sens » ou, à la lettre « la chose absente ») pourrait être la surface. Celle-ci — conçue comme n'ayant pas d'épaisseur — n'arrive pas à rompre la connexion entre ce qui existe et ce qui existe, c'est-à-dire entre des portions d'espace qu'elle sépare. Le passage pourrait donc se traduire ainsi :

« Ce qui ne tombe pas sous les sens, contemple-le fermement par devant la raison. Tu ne sépareras pas ce qui existe (l'espace) de la connexion avec ce qui existe, ni en détachant une portion d'espace tout à fait régulièrement de tous les côtés (comme cela advient dans le cas d'une surface close qui renferme un espace) ni en joignant deux portions d'espace (contiguës, au moyen d'une surface qui les sépare) ».

Quand je fis part de ma traduction à un illustre historien des mathématiques, celui-ci la trouva trop hardie et déclara même douter que PARMÉNIDE se fût jamais occupé de concepts mathématiques. Mais ma conviction fut bientôt confirmée par quelques citations trouvées dans le commentaire de PROCLUS à EUCLIDE. Il y est dit, en effet, que PARMÉNIDE distinguait trois espèces de lignes : les droites, les courbes et les mixtes. Il s'était donc occupé de géométrie. De plus, la note à la première définition d'EUCLIDE (le point est ce qui n'a pas de parties) porte : « cette définition est conforme au critère de PARMÉNIDE, selon lequel les définitions négatives conviennent aux principes »... et c'est là le plus précieux témoignage en faveur de l'interprétation donnée plus haut.

Les exemples qu'on vient de citer montrent comment l'idée *a priori* aide à interpréter ou à traduire d'une langue étrangère. Même de simples mots, d'un usage commun, peuvent prendre dans les textes scientifiques une signification technique particulière qu'il s'agit de retrouver, si l'on veut restituer à la phrase sa valeur

propre. Déjà, au cours de ce XVIII^e siècle qu'on prétend avoir été anti-historique, LE BATTEUX observait que certains termes grecs comme l'« être » ou « le non être » ou le « néant », la « nature » etc. sont employés par les philosophes dans un sens tout à fait spécial qu'il faut avoir présent à l'esprit pour entendre correctement leur pensée. Mais de cette observation on n'a pas tenu compte autant qu'elle le méritait. Par exemple, les titres de certains ouvrages des sophistes : « discours détruisant la vérité » de PROTAGORAS, « de la nature ou de ce qui n'est pas » par GORGIAS correspondent certainement au sens que les termes de « vérité » de « nature », d'« être » avaient acquis à travers la philosophie éléate de l'époque précédente. Aux yeux de cette philosophie, la « vérité », est la vérité rationnelle, en opposition à l'opinion sensible, la « nature des choses » est devenue le substrat intelligible au delà des apparences que les sens peuvent atteindre, et « être » signifie avoir été reconnu comme vrai par la pensée, à la lumière du principe de contradiction. Les titres rapportés expriment donc l'attitude polémique, prise, de la façon la plus naturelle, par les penseurs empiristes contre le rationalisme métaphysique de l'école d'Elée. Et cela suffit à rendre parfaitement déplacé le jugement qu'à émis l'historien éminent qu'était pourtant WINDELBAND lorsque dans le traité de GORGIAS il n'a voulu voir qu'une « farce grotesque » :

« Le rhéteur qui ne songeait qu'à la forme, qui méprisait toute science sévère et ne se préoccupait que de l'art de bien dire a voulu s'offrir le plaisir de répandre son ironie sur tout le labeur de la philosophie comme si c'était une inconsistante niaiserie ».

Qu'on retienne les termes de « vérité » (ἀλήθεια) et d'« opinion » (δόξα) comme des termes techniques du langage des Eléates, pour distinguer le rationnel de l'empirie, et on sera à même de découvrir chez PLATON des références aux penseurs qui l'ont précédé et particulièrement à DÉMOCRITE. On se souviendra que dans le « Théétète », il expose une théorie de la science conçue comme une « opinion vraie suivant la raison » (δόξα ἀληθὴς μετὰ λόγον). A qui peut appartenir cette théorie ? On a voulu l'attribuer à ANTISTHÈNE en établissant une liaison erronée entre deux phrases d'un passage d'ARISTOTE et sans remarquer que l'auteur de la doctrine en question est désigné par PLATON comme étant un penseur raffiné, alors qu'ANTISTHÈNE vient d'être mentionné comme un vieillard ignorant. Si maintenant on se rappelle que

SEXTUS l'Empirique, en exposant la polémique sur les intelligibles unit DÉMOCRITE et PLATON comme partie solidaire contre PROTAGORAS, on sera fort tenté de voir en DÉMOCRITE le philosophe auquel se rapporte le passage du « Théétète ». Par la formule citée le grand penseur d'Abdère aurait pu essayer d'accorder le point de vue rationaliste avec le besoin de « sauver les apparences ». Il nous aurait ainsi offert une sorte de rationalisme expérimental : la réalité sensible doit être expliquée et démontrée vraie (comme conséquence des principes de la doctrine atomique) par voie de raisonnement.

L'hypothèse est assez séduisante et plausible pour qu'on se donne la peine de la soumettre à l'épreuve. On peut en effet prouver que PLATON avait en vue DÉMOCRITE, si on rapproche les arguments cités dans le « Théétète » de certains passages du « Timée » et de la « Métaphysique » d'ARISTOTE. Une circonstance presque décisive est que le « Théétète » parle d'« éléments », dénués de qualité, et que c'est justement à des éléments ou à des lettres de l'alphabet (στοιχεῖα) que dans les passages invoqués on compare les atomes de DÉMOCRITE. D'ailleurs pour asseoir encore mieux les conclusions tirées de cet examen des textes, j'ai eu la bonne fortune de trouver une leçon nouvelle d'un fragment connu de DÉMOCRITE, tel que le donne le livre de MARC-AURÈLE « A moi-même » (éd. Hayneman) ;

« Tout est convention, en réalité [il n'y a] que les éléments »



L'HISTOIRE OBJECTIVE DE DUHEM

Si l'interprétation même de la lettre des textes et l'attribution des références tombent sous la coupe de l'idée que l'historien est en devoir de se faire, c'est en un sens bien plus large qu'il appartient à l'idée de déterminer l'aspect et la signification de l'édifice entier de l'histoire.

Je sais bien ce qu'on opposera à pareille conception : on dira que s'il est inévitable qu'un élément de subjectivité se mêle à l'explication historique, il n'en demeure pas moins que l'histoire doit s'efforcer de devenir objective. Et c'est pourquoi la tâche de la critique serait de reconnaître chaque fois l'apport subjectif pour le séparer et l'éliminer. A ces objecteurs nous répondrons : que l'élimination qu'ils proposent n'est pas possible et qu'on n'arrive tout au plus qu'à une dissimulation, encore moins conforme à ce que doit être la vérité ; et qu'en fin de compte, l'objectivité de l'histoire ne consiste nullement dans le fait de dépouiller la vision de la réalité historique d'un élément qui lui est intrinsèque (puisque lui donne sa signification propre) mais qu'elle consiste plutôt dans la conformité de l'idée aux données de fait, c'est-à-dire aux documents.

Pour expliquer mieux ma pensée je me rapporterai à un exemple caractéristique. Pierre DUHEM a exposé dans des volumes de dimensions respectables l'histoire du « Système du Monde » et celle des principes de la dynamique, depuis l'antiquité jusqu'à GALILÉE. Je ne dirai pas que c'est une histoire sans idée dominante puisqu'elle a été composée dans l'intention ferme de diminuer GALILÉE et de justifier, sur le terrain de l'histoire, la sentence des inquisiteurs qui l'ont condamné. Mais cette intention est dissimulée sous les dehors d'une histoire parfaitement objective, toute construite d'après les sources qui — sans opinion préconçue — ont été réunies, étudiées, examinées pour elles-mêmes avec un

effort colossal d'érudition. C'est pourquoi cela vaut la peine de montrer les erreurs auxquelles a conduit cette méthode.

Voulant s'appuyer, dès le début, sur des textes sûrs, l'auteur fait commencer son histoire par PLATON et ARISTOTE. Cela peut paraître la sage précaution d'un historien positif et voici les conséquences qui en découlent. La doctrine aristotélicienne du mouvement (que DUHEM présente comme la synthèse la plus haute de son époque) est en réalité une construction métaphysique que le Stagirite a opposée à une doctrine précédente et que nous ne saurions comprendre sans nous reporter à cette dernière. ARISTOTE, en effet, construit sa théorie des mouvements, et j'ai particulièrement en vue les mouvements violents dans le monde sublunaire, en partant de l'hypothèse que tout corps tend, par sa nature, à demeurer immobile en son lieu propre et qu'il ne peut se mouvoir que par l'effet d'une cause motrice, comme cela se voit pour les projectiles qui ont reçu l'impulsion d'un projecteur. Mais comment cette cause peut-elle agir après le moment de l'impulsion, hors de tout contact avec le corps mis en mouvement ? Autrement dit, comment se fait-il qu'un corps lancé continue pendant quelque temps à se déplacer alors que la vertu motrice de l'impulsion a cessé d'être en contact avec lui ?

Pour résoudre la difficulté ARISTOTE a imaginé sa théorie de la poussée du milieu ambiant. Dans le vide l'impulsion devrait s'épuiser tout de suite ; sinon, il faudrait admettre l'absurde d'une continuation du mouvement à l'infini : « Personne ne pourrait trouver de raison pour laquelle un corps, mis en mouvement (dans le vide) devrait s'arrêter quelque part, ici plutôt que là. Donc il doit demeurer en repos ou conserver indéfiniment son mouvement dans l'espace jusqu'à ce qu'une force plus grande s'oppose à lui » (Phys. IV 8). C'est justement dans cette prétendue réduction à l'absurde du mouvement dans le vide, que se révèle la négation d'une thèse plus ancienne, qui contenait le principe d'inertie. Et cela nous permet de reconnaître que ce principe d'inertie était à la base de la théorie atomique soutenue par DÉMOCRITE. D'ailleurs l'intuition cinétique du monde, exprimée dans ladite théorie, suppose nécessairement l'idée du mouvement rectiligne des atomes comme étant leur mouvement naturel, donc le principe d'inertie.

Maintenant que nous avons compris cela, voyons comment

se présente dans l'histoire le développement des idées sur le mouvement. La doctrine subtile d'ARISTOTE empruntait au sens commun l'idée que les corps tendent naturellement au repos, mais en élevant cette opinion courante au rang de principe métaphysique, le philosophe s'est vu dans la nécessité de donner une justification plutôt bizarre du fait que le mouvement se continuait après l'impulsion. Cette dernière doctrine a bientôt fléchi devant des difficultés de tout genre. Alors on accepta la théorie de l'*impetus* (attribuée à HIPPARQUE) qui n'est que la simple expression du fait empirique : le projectile reçoit du moteur une certaine provision d'énergie motrice qui maintient le mouvement, mais tend naturellement à s'épuiser.

Toute l'évolution des idées sur le mouvement, depuis l'antiquité jusqu'à la dynamique moderne s'effectue donc dans les limites posées par ces trois termes : la doctrine d'ARISTOTE, la théorie empirique de l'*impetus* et la doctrine de DÉMOCRITE qui porte en elle l'inertie à titre d'hypothèse nécessaire du système atomistique, ainsi qu'on l'entrevoit à travers la négation aristotélicienne.

DUHEM a parfaitement raison de chercher dans l'histoire la continuité des idées et cette conception juste assure les résultats les plus féconds de son travail, en l'amenant à mettre en lumière des précurseurs oubliés de notre science tels que les *doctores parisienses* du XIV^e siècle et particulièrement Jean BURIDAN et Nicolas ORESME. Mais DUHEM a tort lorsqu'il représente les opinions de ces savants comme le développement logique des idées aristotéliciennes. L'apport de la scolastique à la science nouvelle du mouvement des corps prend une signification différente lorsqu'on s'avise que dans les écoles du moyen âge — et surtout dans celle de Paris — le mouvement scientifique a pu, par l'entremise du même ARISTOTE, se rapprocher des opinions démocritéennes que le Maître combattait. En ce même XIV^e siècle l'atomisme de DÉMOCRITE réapparaissait sous une forme bien plus franche et plus hétérodoxe dans les thèses condamnées de Nicolas d'AUTRECOUR.

De même l'évolution postérieure des idées, chez Nicolas CUSAIN, que celui-ci ait été influencé par l'école de Paris ou par la lecture des anciens, porte des traces évidentes de cette double influence. Lorsqu'il imagine que les corps célestes possèdent une âme motrice, le philosophe de Cues semble, en vérité, reprendre la conception de l'inertie qu' — après DÉMOCRITE — le pythagoricien ECPHANTE

avait exprimée précisément sous cette forme. L'opinion du savant cardinal, d'après laquelle le mouvement d'une sphère sur un plan horizontal devrait se continuer indéfiniment, met encore plus ouvertement en cause l'inertie, mais l'auteur ne trouve pas une explication juste du phénomène, car il le fait dépendre d'un principe de raison suffisante en rapport avec la forme sphérique du corps en mouvement.

Quoi qu'il en soit on ne peut mettre en doute que le principe d'inertie n'ait été entrevu, bien avant GALILÉE, sous différentes formes par différents penseurs et qu'on en retrouve quelque sentiment par exemple chez LÉONARD DE VINCI et chez COPERNIC. Comment résoudre alors la question de priorité à l'égard de cette découverte ?

Dans le jugement que nous allons tenter d'émettre se révélera toute la valeur qu'à l'idée pour la construction de l'histoire. Le principe d'inertie n'est pas un fait qu'un observateur plus attentif aurait découvert un jour. C'est : en premier lieu, comme nous avons dit, une intuition sous-jacente au système cinétique des atomistes (le mouvement étant l'état naturel des atomes, éléments du système) et, en second lieu, quelque chose en plus qui n'acquière sa signification véritable que par la place que ce principe prend dans le système de la dynamique moderne.

Dans le premier sens que nous lui attribuons, l'idée de l'inertie affleure partout où une influence directe ou indirecte de l'atomisme a pu s'exercer. Mais, étant donné qu'au moyen âge les traditions de l'antiquité sont reçues sans triage critique, et au poids de l'autorité, il serait malaisé d'établir jusqu'à quel point la théorie a été comprise, surtout que le courage manquait généralement de revenir franchement à la doctrine de DÉMOCRITE, rivée, dans le souvenir des siècles, au matérialisme épicurien.

Dans le second sens le principe d'inertie prend toute sa valeur seulement dans l'esprit qui arrive à considérer la force comme la cause non pas du mouvement et de la vitesse, mais de la variation ou accélération, et à saisir, en même temps, le postulat de la relativité du mouvement.

Sous cet aspect, le principe dont nous parlons est une exigence du système copernicain et jaillit précisément de l'entendement exact de ce système. COPERNIC lui-même et KÉPLER ont une certaine intuition du fait, lorsqu'ils évoquent l'opinion pythagori-

cienne de l'inertie (l'âme motrice des corps célestes, d'où ceux-ci tiennent une disposition naturelle au mouvement rectiligne). TARTAGLIA commence à se rendre compte de la composition des mouvements, en reconnaissant la continuité de la trajectoire d'un corps pesant lancé dans l'espace. Mais une compréhension complète du système copernicain ne s'est réalisée que comme couronnement de l'effort, accompli par GALILÉE. C'est en polémisant avec ses adversaires que GALILÉE découvre, comment les apparences dépendent seulement du mouvement relatif et qu'il arrive à l'explication profonde du paradoxe qu'est la continuation du mouvement tant que n'intervient pas une cause perturbatrice. L'énoncé de l'inertie n'est pas donné par GALILÉE sous la forme générale et abstraite qu'il revêtit, pour la première fois, dans l'esprit systématique de DESCARTES, mais sous une forme concrète : GALILÉE dit qu'un boulet de canon qui ne subirait pas les effets de la gravité continuerait perpétuellement son mouvement rectiligne, uniforme. En tout cas, l'apport essentiel de GALILÉE au problème de l'inertie consiste en cela, plutôt que dans le point indiqué par MACH c'est-à-dire dans l'étude du cas limite de la chute de corps pesants sur un plan incliné qui deviendrait horizontal.

Le but de la discussion qui précède a été de rendre plus clair un point de méthodologie se rapportant à la théorie de l'histoire, plutôt que de pénétrer jusqu'à fond le problème des origines de la dynamique moderne. C'est pourquoi nous nous abstenons de poursuivre cet examen en ce qui concerne, par exemple, Léonard DE VINCI, dont les textes ont été reconstitués dans un mémoire savant de M. R. MARCOLONGO. Disons seulement que nous interprétons dans un sens opposé le passage essentiel, invoqué par MARCOLONGO pour attribuer à LÉONARD le concept exact de l'inertie (1).

Mais puisque nous en étions à réfuter la manière dont P. DUHEM conçoit l'histoire de la science, arrêtons-nous un moment au jugement, porté par cet auteur, sur certains raisonnements intuitifs de GALILÉE, où le grand physicien motive les convictions plus claires et plus précises qui ont précédé et guidé ses expériences, notamment celles qui ont confirmé son idée que la vitesse de chute des corps ne dépend pas de leur masse.

1. V. l'article « Inertie » dans l'*Encyclopédie italienne*.

Il n'y aurait pas lieu d'insister sur ce chapitre s'il ne s'agissait que de documenter l'état d'âme de notre historien. Mais ce qui importe bien davantage est de montrer, comment sa mentalité gouverne son jugement.

GALILÉE démontrait la thèse que nous venons de dire, en observant simplement que, si on unit deux corps de poids égal, aucun des deux ne peut communiquer à l'autre une plus grande vitesse ; ceci porte à la conséquence qu'un corps dont la masse est double doit tomber avec la même vitesse que celui dont la masse est simple. Ce raisonnement est donné comme le résultat d'une réflexion personnelle de GALILÉE, mais nous admettons sans difficulté qu'il pourrait remonter à des penseurs d'une époque antérieure (et déjà au même DÉMOCRITE). Quel jugement porter sur la valeur du raisonnement ? DUHEM, dont l'esprit fortement teinté de scolastique est enclin à méconnaître ce qu'il y a d'intuitif dans la raison, trouve que le discours n'offre pas de preuve strictement logique ; et il reproche à GALILÉE un paralogisme qu'auraient su éviter les subtils raisonneurs de l'ancien temps comme, par exemple, Jean PHILOPONE.

Si on adoptait de tels étalons, on serait porté à méconnaître et à mépriser les débuts de la science moderne dans presque tous les domaines. Car c'est presque toujours en s'appuyant sur de simples intuitions, que les pionniers du renouveau se sont élevés au-dessus de leur devanciers et ont découvert des principes décisifs d'évaluation et de choix à l'encontre de doctrines confuses et contradictoires.



LA CONTINUITÉ DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE

Nous voudrions que la discussion au sujet du principe d'inertie eût servi à indiquer le sens qu'il convient de donner aux questions de priorité et la manière dont il faut en juger, si l'on veut arriver à une compréhension plus haute de la science.

Trop souvent ces questions sont traitées dans un esprit de chicane, qui se complaît à découvrir les faiblesses humaines avec une passion qui s'échauffe démesurément lorsque, par surcroît, l'amour propre national est en jeu. Les discussions de ce genre tablent sur la supposition que le génie crée toutes choses en un superbe isolement. D'où le dilemme : invention originale ou plagiat.

Il n'y a vraiment pas meilleure occasion d'appliquer l'ironique adage de MANZONI : une fois que vous avez prouvé d'un homme qu'il ne mérite pas d'être pendu, vous n'aurez plus la moindre peine pour démontrer qu'il faut le porter en triomphe !

Mais quand on explore de plus près ce qu'a produit la pensée scientifique, on s'aperçoit que la vérité demeure fort loin du dilemme mentionné. Il n'y a pas de pensée originale qui ne se révèle comme le prolongement d'une pensée antécédente. La loi de la continuité historique domine partout : dans la transmission de maître à disciple, tout le long de la succession des temps, dans la propagation des idées d'une nation à l'autre. On peut même dire que la recherche de l'originalité est une maladie toute récente et qui témoigne peut-être de la conscience que nous avons d'une diminution en nous du pouvoir créateur. « Les grands hommes du passé » a dit quelque part Emile BOUTROUX « ne cherchaient pas à être originaux, ils cherchaient la vérité, s'emparant de celle qui leur était donnée, et montraient leur originalité par la manière dont ils savaient s'en servir ».

Dans les exemples exposés plus haut nous avons déjà illustré

la continuité historique qui enchaîne la science moderne à celle de l'antiquité. Il n'y a pas une seule grande idée — relativité du mouvement, inertie, gravitation universelle, contenant la loi de la pesanteur comme un cas particulier — dont les racines ne plongent dans le sol de la civilisation hellène. Et il n'est guère possible de comprendre l'évolution de la pensée moderne, si on ne se reporte pas à ces origines lointaines : la tâche quotidienne qui développe les motifs philosophiques d'une école déterminée peut les ignorer ; mais elles sont mises en cause chaque fois qu'il s'agit d'une revision critique et philosophique des idées : l'histoire la plus ancienne redevient quelque chose de vivant, précisément à l'heure d'un renouveau !

A ce propos il convient de déclarer nettement que l'intérêt véritable qui nous guide dans la recherche des origines d'une théorie ou d'une découverte ne consiste point dans la vaine satisfaction de pouvoir distribuer des certificats au mérite, mais dans le désir de mettre en lumière la filiation d'une idée, en établissant son rapport avec les antécédents historiques de sa formation et de son développement. Il s'y ajoute un intérêt particulier, d'ordre psychologique, lorsqu'il nous est donné de reconnaître que la vérité ne s'est pas laissée atteindre par le chemin le plus court et que souvent un passage qu'il semblait aisé de franchir immédiatement, n'a pu être conquis que par un long détour.

En bien des cas la question de priorité ne se pose que parce qu'on ignore les précédents communs de découvertes qui semblent simultanées. Pour un jugement équitable des œuvres scientifiques il faudrait tenir compte non seulement des précédents attestés par des écrits mais encore de l'ensemble de connaissances et d'idées qui formaient l'ambiance et le patrimoine commun d'une époque ou d'une école déterminée.

La querelle célèbre qui s'est allumée autour de la découverte de l'analyse infinitésimale — NEWTON ou LEIBNIZ — s'explique en grande partie par le fait qu'on n'a pas estimé à sa juste valeur l'œuvre des précurseurs : de GALILÉE, CAVALIERI, TORRICELLI, PASCAL, FERMAT, BARROW et de beaucoup d'autres qui, dans différents pays, se sont appliqués à reprendre et à poursuivre les idées d'ARCHIMÈDE.

LEIBNIZ a pu avoir vent de certaines recherches faites en précédente par NEWTON et c'est peut-être avec raison qu'on a reproché

au philosophe allemand la faiblesse de ne pas avoir toujours avoué les sources de ses connaissances. Mais il n'aurait jamais pu édifier sur ces données empruntées ce qu'il a construit, s'il n'avait pas subi, à l'égal de NEWTON, l'influence d'idées qui depuis longtemps fermentaient dans les milieux savants de l'époque. En tout cas le double aspect sous lequel la découverte s'est produite, offre à l'historien quelque chose de bien plus instructif que le flot de médisances répandu sur les fautes des deux rivaux. Car LEIBNIZ nous donne le *calcul*, tel qu'il s'est développé ensuite dans les écoles du continent, avec, en germe, le concept de la fonction arbitraire qui sera précisé plus tard par la définition de DIRICHLET. Par contre la mentalité anglaise de NEWTON, moins disposée aux abstractions, a conçu la fonction non pas sous sa forme plus générale, mais à travers l'exemple des fonctions algébriques. Et cependant — ou plutôt à cause de cela justement — il a réussi à mettre en lumière certaines singularités des fonctions implicites qui échappent au calcul leibnizien, et aussi à poser, par rapport à ces fonctions, le problème de la représentation analytique qui sera résolu par la série de TAYLOR.

La polémique Newton-Leibniz a peut-être fait plus de mal à l'Angleterre qu'à l'Europe continentale. Car un rationalisme mal inspiré a empêché les Anglais d'adopter plus tôt l'emploi des signes proposés par LEIBNIZ. Pour les introduire, il a fallu une véritable croisade menée de Cambridge au début du XIX^e siècle, alors que les grands progrès accomplis dans la mécanique céleste et dans la physique mathématique par les savants français s'imposaient à l'attention des savants britanniques. Mais élevons-nous au-dessus de cette polémique vers des considérations plus générales.

Un mouvement qui prend force dans notre société contemporaine et qui, certainement, a ses raisons profondes dans l'histoire, tend aujourd'hui à exalter chez différentes nations européennes toutes les valeurs nationales et à aiguïser ainsi dans notre esprit le sentiment qui nous attache aux vicissitudes et aux gloires de notre civilisation. D'où un effort plus vigoureux de la part des historiens pour évoquer et ressusciter l'œuvre de nos pères. En même temps, nous nous sentons poussés à pénétrer plus intimement dans ce qui constitue l'aspect caractéristique du génie national. Ne pouvant être indifférent aux passions et aux gloires de notre peuple, nous estimons ces motifs et nous nous félicitons de

les voir susciter tant d'énergies nouvelles. Mais notre jugement demeure fidèle à l'esprit latin d'universalité et de mesure. Quelques remarques d'un tour familier serviront, en tout cas, à illustrer ce jugement.

Dans les rapports d'homme à homme, et d'école à école, on voit déjà se réfléchir, comme dans un miroir, les rapports entre nation et nation. Ici encore la première chose qu'il convient de recommander à tout homme qui tient à sa pensée, c'est qu'il demeure lui-même, qu'il ne trahisse pas ses idées et ses préférences naturelles pour se conformer à un impuissant électisme. Cela ne signifie point qu'il faille s'isoler des autres et soigner son esprit par l'hygiène de l'ignorance. Au contraire, une personnalité forte et sûre d'elle-même ne craint jamais d'élargir son monde intérieur en approchant ce qui lui est étranger et en essayant de l'assimiler, ce qui pour l'être fort signifie toujours réagir selon les exigences intimes de son esprit. Le progrès de la personnalité apparaît ainsi lié à l'effort désintéressé vers la vérité et l'intelligence.

Maintenant, ce qu'on a dit de l'individu peut être répété — avec une analogie exacte — à l'égard des nations. Ce n'est pas en s'isolant dans une attitude de stérilité intellectuelle, mais c'est, au contraire, en essayant de pénétrer la pensée d'autrui, que chaque peuple acquiert la conscience de soi-même et c'est à mesure qu'il dilate son être et s'universalise, qu'il atteint véritablement la plus haute expression de son génie particulier.

Un examen même superficiel suffit à nous convaincre de ce fait que la civilisation de chaque nation s'épanouit par l'effet des contacts, c'est-à-dire des impulsions qu'elle reçoit et échange avec des milieux de cultures différentes et étrangères. Ici encore, comme dans le domaine de l'économique, il serait fou de vouloir augmenter les exportations en supprimant ou en limitant les importations. Car, comme nous avons dit, le génie le plus original ne crée pas *ex nihilo*, mais toujours il élabore et transforme ce qu'il découvre autour de lui dans une sphère plus vaste.

Quand deux peuples différents font une même chose, celle-ci est et n'est pas la même. La divergence ouvre à notre esprit plusieurs voies pour reprendre et continuer le problème. H. POINCARÉ, en exposant les doctrines électromagnétiques de MAXWELL, expliquait les différences entre la mentalité anglaise qui se satisfait de modèles partiels et concrets pour s'élever, par induction,

jusqu'à des vérités plus larges, et la mentalité française qui aspire à un système logique, d'où toute disharmonie et toute contradiction soient bannies. Presque chaque domaine du savoir humain offrirait quelque prétexte à ce genre de réflexions : car les formes particulières de l'intelligence se reflètent partout où se porte l'effort de la pensée.

Mais cela ne veut aucunement dire que la science se laisse subdiviser en autant de sciences qu'il y a de nations. Au contraire, Félix KLEIN remarquait dans l'histoire des mathématiques une certaine loi qu'on pourrait appeler de la relève du flambeau, car elle comporte que les écoles scientifiques qui ont surgi, ont fleuri et sont mortes au sein d'une nation, résuscitent ensuite et se continuent, en passant chez un autre peuple.

On comprend facilement qu'il en soit ainsi : car chaque complexe d'idées tend naturellement à s'épuiser lorsqu'on continue à considérer les problèmes sous un certain angle visuel, avec toujours la même *forma mentis*, alors qu'une considération d'un point de vue nouveau mettra en lumière des problèmes nouveaux. S'il est donc normal que les fruits de l'œuvre scientifique, accomplie par un pays, soient cueillis par un autre et si, entre peuples européens, nous avons donc joué, tour à tour, le rôle de maîtres et de disciples, il en résulte avec évidence que la recherche objective de l'origine et du développement des idées procurera à tous un surcroît de gloire, et que tous nous y trouverons quelque raison de contentement et d'orgueil. Le fait est, qu'avant de disputer sur la part que chacun a eue dans la tâche commune, il convient de rehausser la vision de celle-ci en reconnaissant combien elle apparaît plus belle dans son essor continué. Et, enfin, les maîtres peuvent trouver la plus haute satisfaction dans le fait d'avoir formé des disciples qui les dépassent, tandis que les disciples ne mesureront toute l'importance de leurs nouveaux acquêts qu'en se souvenant des enseignements et des impulsions qu'ils ont reçus de leurs aînés.

Mais dans le grand effort constructeur de la science, les peuples qui consentent à se mettre à l'école les uns des autres, ne manqueront pas de découvrir enfin, au-dessus des divergences d'esprit, la solidarité grâce à laquelle les contributions de chacun acquièrent une valeur universelle. La *concordia discors* des nations, et, parti-

culièrement, des nations de l'Europe, justifie ainsi la différence des génies ethniques et en même temps, par delà les rivalités, élève dans les esprits une conscience plus haute des intérêts communs qui doivent les relier dans l'avenir.



16278



740. — Impr. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 6-1934
