

Profession de foi

Albert Einstein

Texte enregistré au profit de la Ligue des droits de l'Homme en 1932.

C'est un don du ciel que d'appartenir à la catégorie de ceux qui peuvent consacrer le meilleur de leur énergie à l'observation et à l'exploration de la réalité objective. Et je suis vraiment heureux d'avoir eu cette chance qui permet à l'homme de moins dépendre des caprices du destin ou de son prochain. Mais cette indépendance ne doit pas nous faire oublier nos devoirs à l'égard de l'ensemble de l'humanité, passée, présente ou future.

Notre situation sur la Terre peut sembler étrange : chacun de nous y accomplit son bref séjour, sans l'avoir voulu ni demandé, sans en connaître le pourquoi ni le comment. De notre vie de tous les jours, nous apprenons seulement que nous sommes là pour les autres, pour ceux que nous aimons et pour ceux dont le destin est lié au nôtre. Je suis souvent troublé à l'idée que ma propre vie est fondée sur le travail de mes semblables et j'ai conscience d'avoir une grande dette à leur égard.

Je ne crois pas que notre volonté soit libre. Les paroles de Schopenhauer « l'homme peut faire ce qu'il veut mais il ne peut vouloir ce qu'il veut » m'accompagnent dans toutes les circonstances de la vie et me réconcilient avec le comportement des autres, même quand ils me font du mal. Cette conscience que notre volonté n'est pas

libre m'aide à ne pas trop prendre au sérieux ceux qui prétendent décider et agir, et à ne pas perdre ma bonne humeur.

Je n'ai jamais recherché la fortune ni le luxe, et même, je les méprise plutôt. Ma passion de la justice sociale m'a souvent opposé à d'autres hommes, tout comme mon refus de toute obligation ou dépendance que je ne jugeais pas absolument nécessaires. J'ai la plus grande considération pour l'individu et un dégoût invincible de la violence et du fanatisme. Tout cela a fait de moi un pacifiste et un antimilitariste passionné. Je rejette tout nationalisme, même le simple patriotisme.

J'ai toujours considéré comme injustes et dangereux tous les privilèges fondés sur la situation sociale et la propriété, de même que tout culte excessif de la personnalité. J'adhère aux idéaux démocratiques, sans méconnaître toutefois les faiblesses de la démocratie comme méthode de gouvernement. Pour moi, les premiers buts que doit poursuivre un État sont la justice sociale et la protection économique de l'individu.

[...]

Bien que dans ma vie de tous les jours, je sois un solitaire, la conscience d'appartenir à la communauté silencieuse de ceux qui luttent pour la vérité, la beauté et la justice, m'empêche d'éprouver un sentiment de solitude.

L'expérience la plus belle et la plus profonde que puisse faire l'homme est celle du mystère. C'est sur lui que se fondent les religions et toute activité sérieuse de l'art ou de la science. Celui qui n'en fait pas l'expérience me semble être, sinon un mort, du moins un aveugle. Sentir que derrière tout ce que nous pouvons découvrir il y a quelque chose qui échappe à notre compréhension, et dont la beauté, la sublimité ne peuvent nous parvenir qu'indirectement, voilà ce que c'est que le sentiment du sacré, et, en ce sens, je peux dire que je suis religieux. Et il me suffit de pouvoir m'émerveiller devant ces secrets et de tenter humblement de saisir par l'esprit une image pâlie de la sublime structure de tout ce qui est.

Albert Einstein

I. Prologue

1780. Par de lentes et douloureuses transitions l'Europe est en train de passer du vieux monde rural à celui des villes tentaculaires, du travail manuel à la machine outil, de l'atelier à la manufacture ou à l'usine. Depuis que la terre, devenue marchandise, se vend au profit des plus riches, de nombreux paysans sans ressources s'exilent vers les centres industriels en plein développement, les artisans s'inquiètent ou disparaissent, de nouvelles catégories professionnelles surgissent. Pendant qu'une élite bourgeoise supprime les notables traditionnels de la terre, un prolétariat est en train de naître¹. Peu à peu, tous les domaines de la vie vont être transformés ; demain, le peuple de Paris, affamé, prendra la Bastille.

Les techniques nouvelles, qui permettent l'industrialisation, ne sont pas le fruit de découvertes scientifiques. Le plus souvent, elles sont dues à la seule ingéniosité d'artisans habiles qui ont su perfectionner leurs outils avec patience. La navette volante, qui rend possible le tissage de pièces dont la largeur dépasse la longueur des bras, a été inventée il y a cinquante ans, par John Kay, quant à la machine à vapeur, issue des découvertes de Salomon de Caus et de Denis Papin il y a plus d'un siècle, elle aura déjà reçu les perfectionnements de Thomas Savery, Thomas Newcomen et de James Watt lorsque l'on découvrira les principes physiques de son fonctionnement.

1. Sur ces questions voir le livre de Jean-Pierre Rioux, *La révolution industrielle 1780-1880*, Seuil, 1971, auquel j'emprunte dans les deux premiers chapitres, de nombreuses citations.

Si la physique naissante n'a pas encore pris part aux révolutions technologiques en cours, son influence n'en est pas moins grande car ses principes inspirent la réflexion des économistes. En 1776, l'école libérale anglaise s'est ainsi donné sa Bible avec les *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* d'Adam Smith : convaincus du fait que la construction du « meilleur des mondes » repose sur la découverte des lois de la « mécanique humaine », les économistes anglais sont partis à la recherche des principes fondamentaux d'une « physique sociale » construite sur le modèle de la physique de Newton ; en parallèle à la force de gravitation, l'intérêt y est présenté comme la « force universelle » du progrès. L'idée que le bonheur pourrait être un produit automatique d'une organisation scientifique de la société fait peu à peu son chemin.

En ce qui concerne le débat scientifique lui-même, la loi de la gravitation universelle, mêlée aux trois grands principes de la dynamique exposés par Newton, a ouvert la voie à l'explication de phénomènes aussi divers que le poids, la chute des corps, la forme des orbites célestes, le mouvement de la Lune ou les marées... Elle a également permis d'unifier les lois de Kepler. Malgré l'importance de ces résultats, tous déduits d'une seule et même loi, elle a rencontré pendant plus de cinquante ans une très vive opposition hors de l'Angleterre.

En exprimant l'influence réciproque de toutes les masses présentes dans l'univers, la théorie de la gravitation universelle pose en effet d'immenses problèmes : comment un corps fait-il pour « sentir » à distance la présence des autres et tenir compte de leur mouvement pour « décider » du sien propre ? Quelle secrète et mystérieuse vertu possède-t-il pour agir ainsi sur ses lointains voisins ? Cette question, déjà troublante, est compliquée par l'affirmation que son action se produit malgré le vide et à travers lui, donc sans aucun support matériel. Le vide est inconcevable pour les fidèles de Descartes et il est impossible que deux objets puissent interagir sans être reliés par « quelque chose ». Aucun

« mécanisme » ne permet d'ailleurs d'entrevoir comment un corps pourrait agir sur un autre autrement que par contact ou par chocs.

Depuis la publication des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle* de Newton, en 1687, la controverse a pris une ampleur exceptionnelle car le problème est grave pour l'avenir de la science naissante. L'action à distance à travers le vide apparaît aux cartésiens comme une « émanation astrologique », un reste des « forces astrales » de l'univers médiéval. Admettre une telle propriété reviendrait à réintroduire un principe magique, occulte et, de toute façon, non physique, dans les sciences de la nature qui commencent tout juste à s'en débarrasser.

Très rapidement le mot même d'attraction est ainsi devenu suspect. Au nom de la science, il semble bien qu'il faille rejeter cette notion qui risque de s'imposer malgré son absurdité... L'attraction ?

« Un de ces mots qui ne signifie rien, une autre qualité occulte qu'il faudrait bannir de la physique autant qu'on pourrait. Mais comme l'on est à présent sur [ce] chemin, je crains qu'on en invente encore bien d'autres, et qu'on ne retourne à la fin à la physique du temps passé, où l'on ne se payait que de mots barbares et vides de sens. »¹

Plus de cinquante ans après sa publication, la théorie de la Gravitation universelle reste ainsi, sur le continent, l'objet de controverses voire de dérision ou de mépris. Trois grands débats concernant la forme de la Terre, les irrégularités du mouvement de la Lune et le retour des comètes lui permettent cependant de s'imposer². Grâce à ces succès spectaculaires, les objections soulevées contre elle s'oublient peu à peu et bientôt personne ne contestera plus l'idée d'une force attractive agissant à distance et à travers le vide. Bien au contraire, ces notions de force et d'attraction, d'abord qualifiées d'occultes et combattues à ce titre comme des

1. Hartsoecker cité par P. Brunet *L'introduction des théories de Newton en France au XVIII^e siècle*, Paris, A. Blanchard, 1931, p. 110.

2. J. M. Vigoureux, *Les Pommes de Newton*, Albin Michel, 2003, dernier chapitre.

« monstruosités épistémologiques », deviennent l'outil indispensable de la compréhension du monde.

L'omniprésence des forces

C'est Newton lui-même qui ouvre la voie aux applications les plus diverses de ces nouveaux concepts en les appliquant aux phénomènes lumineux. En supposant la lumière faite de particules matérielles, il décrit sa réflexion sur un miroir comme le rebond d'un ballon sur le sol. Il imagine sa transmission au travers d'une substance en supposant celle-ci plus ou moins poreuse, la lumière ayant d'autant plus de chance de s'y faufiler que les passages qu'elle y rencontre sont plus nombreux : ainsi, dans un métal, le nombre de chemins possibles serait si faible que la lumière ne pourrait pratiquement pas s'y déplacer sauf, bien sûr, lorsque le métal est très peu épais ; la « porosité optique » du verre, au contraire, serait très grande et ce serait la raison de sa transparence. Quant au phénomène de diffraction, caractérisé par la déviation de la lumière dans certaines directions privilégiées lorsqu'elle rencontre un obstacle, ne manifesterait-il pas clairement l'existence de forces exercées par la matière sur la lumière ?

Malgré quelques résultats difficiles à interpréter dans ce cadre corpusculaire¹, et malgré la vive opposition de Christian Huygens qui, sur le continent, défend au contraire une conception ondulatoire de la lumière, cette représentation « mécanique » des phénomènes lumineux s'impose grâce à la réputation scientifique de Newton.

1. La réfraction de la lumière par exemple, c'est-à-dire son changement de direction lorsqu'elle passe d'un milieu à un autre, pose problème dans le cadre d'une interprétation mécanique qui prévoit que le faisceau devrait s'éloigner de la normale à la surface de séparation des deux milieux si le second milieu est plus dense que le premier (si la lumière passe de l'air dans l'eau par exemple), alors que l'expérience donne le résultat contraire. D'autres problèmes apparaîtront par la suite, tel celui de la détermination de la vitesse de la lumière dans un milieu matériel : Arago montrera qu'une interprétation mécaniste exige d'attribuer à la lumière une vitesse plus grande dans un milieu matériel que dans le vide, ce que l'expérience, réalisée par Léon Foucault, va contredire.

En dehors de l'Optique, les applications des concepts de la Mécanique sont rapidement si nombreuses qu'il serait vain d'en vouloir faire l'inventaire. Pour illustrer ce foisonnement créatif, nous nous limiterons donc à l'une des plus inattendues concernant le développement de l'embryon¹ :

On a successivement cru, au cours des siècles, que la transmission de la vie était uniquement le fait de l'homme ou de la femme. René Descartes fut l'un des premiers à rejeter ce schéma attribuant à un seul des deux partenaires la totalité de la transmission de la vie. Pour lui, l'enfant est nécessairement formé « du mélange des liqueurs des deux sexes ». Ses arguments sont si nombreux que l'on peut se demander comment on avait pu ne pas y prêter attention plus tôt : « l'enfant naît tantôt avec les traits du père, tantôt avec ceux de la mère » et « quoique ces ressemblances ne s'observent pas toujours, elles s'observent trop souvent pour qu'on puisse les attribuer à un effet du hasard. [...] [D'ailleurs] dans les espèces différentes, ces ressemblances sont plus sensibles. Qu'un homme noir épouse une femme blanche, il semble que les deux couleurs soient mêlées. » Ce type d'explication n'est cependant pas sans poser problème : si l'enfant est formé à la fois du père et de la mère, comment « les éléments du père » peuvent-ils s'assembler sans erreur avec ceux de la mère ? C'est pour résoudre ce problème que Maupertuis fait appel à la notion d'attraction universelle et à celle de force qui la sous-tend : les « éléments » du père et ceux de la mère sont soumis à des forces spécifiques et s'attirent mutuellement ; les parties de doigts du père attirent les parties de doigts de la mère et se retrouvent donc pour former les doigts de l'enfant à naître ; de même pour les parties du nez ou celles des jambes. Il y a des forces en action dans le développement de l'embryon² et la preuve en est que les malformations respectent toujours cette loi

1. Maupertuis, *Conjectures sur la formation du fœtus*, livre II, p. 76. Les citations entre guillemets de ce paragraphe sont prises essentiellement pages 58-60.

2. Maupertuis (op. cité, p. 80) précise : « Je ne puis m'empêcher d'avertir ici que ces forces ne sont pas autre chose que ce que d'autres philosophes plus hardis appellent « attraction ». Pourquoi, si cette force existe dans la nature, n'aurait-elle pas lieu dans la formation du corps des animaux ? »

d'attraction : lorsqu'un enfant naît avec un doigt de trop, ce doigt est toujours sur la main et jamais sur la tête ou sur le corps ; lorsqu'un animal naît avec deux têtes, la deuxième est toujours sur le cou... Tous ces cas tératologiques ne prouvent-ils pas que les doigts sont bien attirés par les doigts et les membres par les membres ?

Cet exemple n'a pour but que de montrer comment la découverte de nouveaux concepts offre la possibilité d'un renouvellement total de notre vision du monde. Bien évidemment, l'efficacité d'un concept dans un domaine précis n'est pas une preuve de sa validité dans d'autres, mais l'importance d'une théorie ne s'évalue pas seulement aux réponses qu'elle apporte dans un domaine particulier ; elle se mesure aussi aux questions qu'elle pose et aux images nouvelles qu'elle suggère dans tous les autres domaines. Ainsi, la richesse de la théorie de Newton doit-elle inclure tous ces élans et tous ces tâtonnements, même s'ils peuvent aujourd'hui paraître naïfs ou s'ils n'ont pas conduit aux résultats escomptés. Bonnes pistes, fausses pistes, nulle théorie n'a sans doute été aussi systématiquement imitée dans un si grand nombre de domaines et c'est une des gloires de la mécanique que d'avoir suscité tant de créativité.

Ainsi voit-on, au XVIII^e siècle, les notions de « force » et « d'attraction » envahir les domaines les plus divers. Leurs succès sont essentiellement dus à leur efficacité spectaculaire. Si la notion d'attraction décrit avec autant de précision les mouvements terrestres et célestes, c'est qu'elle exprime une vérité fondamentale de la nature. Pourquoi ne serait-elle donc pas utilisable dans d'autres domaines qui emploient encore les notions trop vagues « d'affinité » ou de « sympathie » ? Et cette notion de « force », qui manifeste une telle puissance prédictive, pourquoi ne permettrait-elle pas aussi de décrire l'électricité, la chaleur... et même la vie ? Forces chimiques, forces vitales, forces spirituelles, la vie ne serait-elle pas la résultante de toutes ces forces encore inconnues ? Et les sensations, les sentiments, n'obéiraient-ils pas eux aussi aux mêmes types de *mécanisme* ? Ainsi, Camille Flammarion écrira-t-il en 1869 :