



Erwin Schrödinger

Physique quantique et représentation du monde

Science et Humanisme

(extrait du livre "Physique quantique et représentation du monde", Editions du Seuil, Collection Points, 1992)

1. L'impact spirituel de la science sur la vie, 1951

Quelle est la valeur de la recherche scientifique ? Chacun sait que de nos jours, plus que jamais, tout homme ou toute femme qui désire apporter une contribution originale à l'avancement de la science doit se spécialiser : c'est-à-dire intensifier son propre effort en vue d'apprendre tout ce que l'on connaît dans un certain domaine étroit et ensuite essayer d'augmenter l'ensemble de ces connaissances par son propre travail — par des études, des expériences et de la réflexion.

Lorsqu'on est engagé dans une activité spécialisée de ce genre, il est naturel que l'on s'arrête à certains moments pour s'interroger sur l'utilité de ce que l'on fait.

Le développement de la connaissance dans un domaine étroit a-t-il quelque valeur en lui-même ? La masse totale des résultats obtenus dans les différentes branches d'une seule science — par exemple la physique, ou la chimie, ou la botanique, ou la zoologie — a-t-elle quelque valeur en elle-même ? Ou peut-être est-ce l'ensemble des résultats de toutes les sciences qui a une valeur — et quelle est cette valeur ?

Un grand nombre de personnes, en particulier celles qui n'ont pas un intérêt profond pour la science, sont portées à répondre à cette question en évoquant les conséquences pratiques qu'ont entraînées les acquisitions de la science : elles ont transformé la technologie, l'industrie, l'art de l'ingénieur, etc., en fait elles ont modifié de façon radicale, en moins de deux siècles, tout notre mode de vie, et elles permettent d'escompter des changements nouveaux et même plus rapides pour les années à venir.

Mais il est peu d'hommes de science qui se déclareront d'accord avec cette conception utilitariste de leur effort. Les questions de valeur sont évidemment les plus délicates ; il est presque impossible de présenter, en ce domaine, des arguments irréfutables. Cependant, permettez-moi de vous donner les trois principales raisons au moyen desquelles j'essaierais de m'opposer à cette opinion.

D'abord, je considère que les sciences de la nature se trouvent largement sur le même plan que les autres types de savoir — ou de *Wissenschaft*, pour utiliser l'expression allemande — cultivés dans nos universités et dans les autres centres qui travaillent à l'avancement de la connaissance. Voyez ce qu'est l'étude ou la recherche en histoire, en philologie, en philosophie, en géographie, en histoire de l'art — qu'il s'agisse de la musique, de la peinture, de la sculpture ou de l'architecture —, en archéologie ou en préhistoire ; personne ne voudrait attribuer pour but principal à ces activités l'amélioration pratique des conditions de la société humaine, bien qu'elles entraînent très fréquemment des améliorations de ce genre. Je ne puis admettre que la science ait, sous ce rapport, un statut différent.

D'autre part (et ceci est mon second argument), il y a des sciences de la nature qui n'ont visiblement aucune portée pratique pour la vie de la société humaine : l'astrophysique, la cosmologie et certaines branches de la géophysique. Prenez par exemple la sismologie. Nous en connaissons assez sur les tremblements de terre pour savoir qu'il y a très peu de chance de faire des prédictions correctes à leur sujet, au point de pouvoir inviter les habitants des régions menacées à quitter leurs habitations, comme on invite les chalutiers à revenir lorsqu'une tempête approche. Tout ce que la sismologie pourrait faire, c'est signaler aux colons en quête d'établissement certaines zones dangereuses ; mais celles-ci, je le crains, sont surtout connues grâce à de tristes expériences, sans l'aide de la science ; et pourtant elles sont souvent peuplées de façon très dense, le besoin de sol fertile étant plus pressant que le danger.

En troisième lieu, je tiens pour extrêmement douteux que le bonheur de la race humaine ait été augmenté par les développements techniques et industriels qui ont suivi l'éveil et le progrès rapide des sciences de la nature. Je ne puis ici entrer dans des détails et je ne veux pas parler du développement futur : l'infection de la surface terrestre par la radioactivité artificielle, avec les conséquences terrifiantes que cela entraînerait pour notre race, telles qu'Aldous Huxley les dépeint dans son roman récent, à la fois si intéressant et si horrible ("*Ape and Essence*"). Mais considérez seulement la « merveilleuse réduction de grandeur » du monde rendue possible par les fantastiques moyens modernes de transport. Toutes les distances ont été réduites à presque rien, lorsqu'on les mesure non plus en milles, mais en heures du moyen de transport le plus rapide. Mais lorsqu'on les mesure par le coût du moyen de transport, même le moins coûteux, elles ont doublé ou même triplé au cours des dix ou vingt dernières années. Le résultat est que beaucoup de familles et de groupes d'amis intimes ont été dispersés à la surface du globe, comme jamais encore cela ne s'était produit dans le passé. Dans bien des cas, ceux qui sont ainsi éloignés les uns des autres ne sont pas assez riches pour pouvoir se retrouver ; dans d'autres cas, ils ne peuvent le faire que moyennant de terribles sacrifices et ce n'est que pour un intervalle de temps très court, qui se termine dans des adieux déchirants. Cela contribue-t-il au bonheur de l'homme ? Il ne s'agit là que d'exemples frappants ; on pourrait faire des développements sur ce thème pendant des heures.

Mais tournons-nous vers des aspects moins obscurs de l'activité humaine. Vous pourriez me demander — vous êtes obligés de me demander maintenant : quelle est donc, selon vous, la valeur des sciences de la nature ? Je réponds : leur objet, leur but et leur valeur sont les mêmes que ceux de n'importe quelle autre branche du savoir humain. Bien plus, il faut dire qu'aucune d'elles, prise seule, n'a d'objet ou de valeur ; seule l'union de toutes les sciences a un but et une valeur. Et on peut en donner une description très simple : c'est d'obéir au commandement de la divinité de Delphes, connais-toi toi-même. Ou, pour l'exprimer dans le discours bref et impressionnant de Plotin (Enn. VI, 4, 14) : « et nous, qui sommes-nous en définitive ? ». Il continue : « Peut-être étions-nous déjà là avant que cette création ne vînt à l'existence, êtres humains d'un autre type, ou même quelques espèces de dieux, âmes et esprits purs unis avec la totalité de l'univers, parties du monde intelligible, non séparées et retranchées mais unies au tout. »

Je suis né dans un environnement — je ne sais pas d'où je suis venu, ni où je vais, ni qui je suis. C'est ma situation comme la vôtre, à chacun d'entre vous. Le fait que chaque homme a toujours été dans cette même situation et s'y trouvera toujours ne m'apprend rien. Tout ce que nous pouvons observer nous-mêmes à propos de la brûlante question relative à notre origine et à notre destination, c'est l'environnement présent. C'est pourquoi nous sommes avides de trouver à son sujet tout ce que nous pouvons. Voilà en quoi consiste la science, le savoir, la connaissance, voilà quelle est la véritable source de tout effort spirituel de l'homme. Nous essayons de découvrir tout ce que nous pouvons au sujet du contexte spatial et temporel dans lequel notre naissance nous a situés. Et, dans cet effort, nous trouvons de la joie, nous le trouvons extrêmement intéressant. (Ne serait-ce pas là le but pour lequel nous sommes ici ?)

Il faut le dire, bien que cela paraisse clair et évident : la connaissance isolée qu'a obtenue un groupe de spécialistes dans un champ étroit n'a en elle-même aucune valeur d'aucune sorte ; elle n'a de valeur que dans la synthèse qui la réunit à tout le reste de la connaissance et seulement dans la mesure où elle contribue réellement, dans cette synthèse, à répondre à la question : « qui sommes-nous ? ».

José Ortega y Gasset, le grand philosophe espagnol, qui est maintenant rentré à Madrid après bien des années d'exil (bien qu'il soit, je pense, aussi peu fasciste que social-démocrate, il est simplement un homme raisonnable ordinaire), a publié, entre 1920 et 1930, une série d'articles qui ont été rassemblés plus tard dans un délicieux volume sous le titre "La rebelion de las masas" — la révolte des masses. Entre parenthèses, ce terme n'a rien à voir avec les révolutions sociales ou autres, la rébellion est prise en un sens purement métaphorique. L'Age de la Machine a abouti à accroître les chiffres de population et le volume des besoins dans des proportions énormes, imprévisibles et sans précédent. La vie quotidienne de chacun d'entre nous se heurte de plus en plus à la nécessité de tenir tête à ces nombres. Quel que soit l'objet de nos besoins ou de nos désirs, un pain ou une livre de beurre, un voyage en autobus ou un billet de théâtre, un endroit tranquille pour les vacances ou un visa pour voyager à l'étranger, une chambre où nous pourrions habiter ou un travail dont nous pourrions vivre, il s'en trouve toujours beaucoup, beaucoup d'autres qui ont le même besoin ou le même désir. Les nouvelles situations et les développements qui ont résulté de cet essor sans précédent des nombres, tel est le sujet du livre de Ortega.

Il contient des observations extrêmement intéressantes. Ainsi, pour vous donner un exemple — bien qu'il ne nous concerne pas pour le moment —, un des chapitres porte le titre "El major peligro, el estado" : le plus grand danger, l'État. Il dénonce le pouvoir croissant de l'État, qui restreint la liberté individuelle — sous prétexte de nous protéger, mais en réalité bien au-delà de ce qui serait nécessaire, comme constituant le danger le plus grave pour le développement futur de la culture.

Mais le chapitre dont je voudrais parler ici est le chapitre précédent, intitulé "La barbarie del especialismo", la barbarie de la spécialisation. A première vue, il peut paraître paradoxal et il pourrait vous heurter. Il ne craint pas de dépeindre l'homme de science spécialisé comme le type représentatif de la foule barbare et ignorante le hombre masa (l'homme-masse) — qui menace l'avenir de la vraie civilisation. Je ne peux vous citer que quelques passages de la description charmante qu'il donne de ce "type de savant sans précédent dans l'histoire".

C'est un homme qui, parmi toutes les choses qu'une personne vraiment cultivée devrait connaître, n'est familier qu'avec une seule science, et qui ne connaît même, dans cette science, que cette petite partie sur laquelle portent ses propres recherches. Il en arrive au point de proclamer que c'est une vertu de ne pas tenir compte de tout ce qui reste en dehors du domaine étroit qu'il cultive lui-même, et il dénonce comme du dilettantisme la curiosité qui vise à la synthèse de toutes les connaissances.

Il arrive que, isolé dans l'étroitesse de son champ de vision, il réussisse effectivement à découvrir de nouveaux faits et à faire avancer sa science (qu'il connaît à peine), faisant ainsi avancer du même coup l'ensemble de la pensée humaine, qu'il ignore résolument. Comment une chose pareille est-elle devenue possible et comment demeure-t-elle possible ? Car nous devons souligner fortement le caractère aberrant de ce fait indéniable : la science expérimentale a été développée dans une large mesure grâce au travail de personnes fabuleusement médiocres et même plus que médiocres.

Je ne poursuis pas la citation, mais je vous recommande vivement de vous procurer le livre et de continuer pour vous mêmes, Au cours des vingt années qui se sont écoulées depuis la première publication, j'ai remarqué des traces d'opposition très encourageantes à la déplorable situation dénoncée par Ortega. Non pas que nous puissions absolument éviter la spécialisation ; c'est impossible si nous désirons progresser. Cependant, nous avons de plus en plus conscience que la spécialisation n'est pas une vertu, mais un mal inévitable, qu'une recherche spécialisée n'a de valeur réelle que dans le contexte de la totalité intégrée du savoir. De moins en moins on accuse de dilettantisme ceux qui osent réfléchir, parler et écrire sur des questions qui requièrent plus que l'entraînement spécial pour lequel ils sont « patentés » ou « qualifiés ». Et toutes les protestations véhémentes qui s'élèvent contre de telles tentatives viennent de milieux très spéciaux qui sont de deux types — soit très scientifique, soit très peu scientifique — et les raisons de leurs protestations sont également transparentes dans les deux cas.

Dans un article sur « Les universités allemandes » (publié le 11 décembre 1947 dans *The Observer*), Robert Birley, principal de Eton, citait quelques lignes du rapport de la Commission pour la réforme universitaire en Allemagne — il les citait en les soulignant avec insistance, insistance que je fais tout à fait mienne. Le rapport dit ceci :

Tout professeur d'université technique devrait se montrer capable :

- a) de voir les limites de sa matière ; dans son enseignement, de rendre les étudiants conscients de ces limites et de leur montrer qu'au-delà de ces limites interviennent des forces qui ne sont plus entièrement rationnelles, mais jaillissent de la vie et de la société humaine elle-même ;
- b) de montrer à propos de chaque sujet le chemin qui conduit, au-delà de ses propres limites étroites, vers les horizons plus larges auxquels il appartient, etc.

Je ne dirai pas que ces formulations soient particulièrement originales, mais qui attendrait de l'originalité de la part d'un comité ou d'une commission ou d'un conseil d'administration ou de quelque autre institution de ce genre ? Les hommes en masse sont toujours très terre à terre. Cependant, on est heureux et reconnaissant de voir s'imposer une attitude de ce genre. La seule critique — si c'en est une — que l'on puisse faire, c'est qu'il n'y a aucune raison visible pour laquelle ces exigences devraient être limitées aux professeurs des universités techniques en Allemagne. Je crois qu'elles s'appliquent à n'importe quel professeur dans n'importe quelle université, et même dans n'importe quelle école dans le monde. Je formulerais l'exigence comme ceci :

Ne perdez jamais de vue le rôle qu'a votre sujet particulier dans la grande représentation de la tragi-comédie de la vie humaine ; gardez le contact avec la vie — non pas tant avec la vie pratique qu'avec le fonds idéal de la vie, qui est toujours tellement plus important ; et maintenez la vie en contact avec vous. Si vous n'êtes pas capable — à longue échéance — d'expliquer à n'importe qui ce que vous avez fait, votre activité a été inutile.

2. Les résultats pratiques de la science tendent à masquer sa portée véritable

Je considère les conférences publiques que le statut de cet Institut nous prescrit de prononcer chaque année comme un des moyens d'établir et de garder ce contact dans notre petit domaine. En fait, je considère que c'est là leur objet exclusif. La tâche n'est pas très facile. Car on doit pouvoir prendre appui sur un certain acquis et, comme vous le savez, la culture scientifique est terriblement négligée, et elle ne l'est pas seulement dans tel ou tel pays en particulier — bien que, évidemment, elle le soit plus dans certains pays que dans d'autres. C'est là un mal héréditaire, qui a passé de génération en génération. La plupart des gens cultivés ne s'intéressent pas à la science, et ne se rendent pas compte que le savoir scientifique fait partie du fonds idéal de la vie humaine.

Beaucoup s'imaginent — dans leur complète ignorance de ce qu'est réellement la science — qu'elle a pour tâche principale la mission auxiliaire d'inventer, ou d'aider à inventer, de nouvelles machines qui amélioreront nos conditions de vie. Ils sont prêts à abandonner cette tâche aux spécialistes, exactement comme ils laissent au plombier le soin de réparer leurs tuyaux. Si des personnes qui ont cette perspective décident de la formation à donner à nos enfants, le résultat doit être nécessairement celui que je viens de décrire.

Il y a, bien entendu, des raisons historiques qui expliquent pourquoi cette attitude prévaut encore à l'heure actuelle. L'impact de la science sur le fonds idéal de la vie a toujours été très grand, excepté peut-être pendant le Moyen Age, lorsque la science n'existait pratiquement pas en Europe. Mais il faut reconnaître qu'il y a eu aussi, à une époque plus récente, un phénomène d'obnubilation qui a pu facilement donner le change et faire sous-estimer la tâche idéale de la science. Je situe ce phénomène environ dans la seconde moitié du XIXe siècle. Cette période fut marquée par un développement énorme de la science, de caractère explosif, et, en même temps par un développement fabuleux, également de nature explosive, de l'industrie et de l'art de l'ingénieur, développement qui eut une influence si extraordinaire sur les aspects matériels de la vie humaine que la plupart des gens en ont oublié toutes les autres conséquences. En réalité, les choses sont encore pires. Le fabuleux développement matériel a conduit à une perspective matérialiste, soi-disant appuyée sur les nouvelles découvertes scientifiques. Ces circonstances ont, je crois, contribué à l'oubli délibéré dont la science a été l'objet dans bien des milieux pendant le demi-siècle qui a suivi et qui est précisément sur le point de finir. Car il y a toujours un certain décalage temporel entre les conceptions des savants et les conceptions que le grand public se fait au sujet des conceptions de ces savants. Je ne pense pas que cinquante années soient une estimation excessive pour la longueur moyenne de ce décalage temporel.

Quoi qu'il en soit, les cinquante années qui viennent de s'écouler — la première moitié du XXe siècle — ont vu un développement de la science en général, et de la physique en particulier, qui exerce une action transformatrice sans équivalent sur notre conception occidentale de ce que l'on appelle souvent la situation de l'homme. Je suis presque certain qu'il faudra encore environ cinquante ans pour que la portion cultivée du grand public devienne consciente de ce changement. Évidemment, je ne suis pas un rêveur idéaliste, au point d'espérer accélérer substantiellement ce processus par quelques conférences publiques. Mais, d'autre part, ce processus d'assimilation n'est pas automatique. Nous avons à y travailler. Je prends ma part à ce travail avec l'espoir que d'autres prendront la leur. C'est une partie de notre tâche dans la vie.

[Erwin Schrödinger, 1887-1961, est l'un des fondateurs de la mécanique quantique]