

606

Le progrès scientifique et la condition humaine

par Giulio Natta¹

Contrairement à ce que croit le profane, ce ne sont pas les développements sociaux et politiques qui ont donné naissance au progrès scientifique et technique. C'est l'inverse qui est vrai. La révolution industrielle et sa signification sociale nous ont conduit à l'ère actuelle du pétrole et de l'exploitation de l'énergie nucléaire. Notre utilisation de ces ressources affecte notre propre cycle de vie, et nous ne sommes pas encore à même d'en apprécier les conséquences avec exactitude. Les recherches en cours et de nouvelles recherches sont indispensables pour notre bien-être, et il faut qu'elles se poursuivent.

Vous me demandez d'exprimer mon point de vue sur les « relations entre la science et la société ». Je crois pouvoir le faire en grande partie en répondant successivement à deux questions qui seraient à peu près les suivantes :

1. Quel rapport y a-t-il entre la recherche scientifique et l'histoire du progrès humain ?
2. Que représente l'homme de science

dans l'ensemble des activités humaines ?

Je crois que l'histoire de l'humanité est essentiellement celle de l'évolution scientifique. D'ailleurs, l'histoire n'est-elle pas, depuis les temps les plus reculés, divisée en périodes correspondant à différentes découvertes scientifiques ? Par exemple, l'âge de la pierre, l'âge du bronze et l'âge du fer sont de grandes divisions de l'histoire auxquelles on a donné le nom des inventions qui les ont marquées.

Les événements humains auxquels s'attachent traditionnellement les historiens, c'est-à-dire la succession des types d'organisation sociale, les guerres, l'ascension et la décadence des peuples sont importants si on les considère par rapport à une

1. Né à Imperia, le professeur Natta a partagé le prix Nobel de chimie en 1963 avec le professeur Karl Ziegler, de la République fédérale d'Allemagne, pour ses travaux dans le domaine de la chimie et de l'utilisation technologique des hauts polymères. Adresse : Istituto di Chimica Industriale del Politecnico, piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano (Italie).

période historique suffisamment courte, mais ils deviennent négligeables dans une perspective plus longue.

Des époques les plus anciennes de l'humanité, l'histoire a retenu non pas les vicissitudes des diverses tribus, mais leur capacité productive et leur connaissance progressive des divers métaux, c'est-à-dire, somme toute, leur évolution technique et scientifique.

On a souvent tendance à considérer l'évolution scientifique comme le résultat de certaines situations politiques et sociales. Cela peut arriver, mais l'inverse est beaucoup plus fréquent. Ainsi, ce n'est pas la Révolution française qui a fait passer l'Europe du stade agricole au stade industriel, ouvrant la voie au grand développement technologique et scientifique que nous connaissons depuis deux cents ans; ce sont les découvertes scientifiques des siècles précédents qui, en créant de nouveaux types d'activités et, par conséquent, de nouvelles classes d'artisans et d'industriels, ont provoqué la chute des anciens féodaux dont le pouvoir reposait sur la propriété agricole.

Naturellement, la science, comme toute activité humaine, subit profondément l'influence des conditions politiques de la société où elle opère, surtout pour le choix de ses objectifs immédiats, mais en général, les résultats qu'elle obtient dépassent de très loin le but initial. C'est ainsi qu'en Allemagne, au moment de la première guerre mondiale, le blocus maritime anglais rendait très difficile l'approvisionnement en nitrates, matière première indispensable à la fabrication de l'acide nitrique et, par suite, des explosifs.

Les Allemands donnèrent alors une grande impulsion aux recherches sur la

synthèse de l'ammoniaque à partir de l'azote et de l'hydrogène, dont l'oxydation devait produire de l'acide nitrique; les recherches furent couronnées de succès et aboutirent au résultat désiré, qui était de permettre la fabrication d'explosifs sans importation de nitrates.

Cependant, la synthèse de l'ammoniaque a eu des conséquences très différentes et autrement importantes. L'ammoniaque et ses dérivés sont en effet les éléments constitutifs de la plupart des engrais chimiques qui ont fait faire à la production agricole d'immenses progrès, grâce auxquels une même superficie de terrain peut nourrir une population plus nombreuse. Aujourd'hui, la quantité d'ammoniaque utilisée à des fins militaires est négligeable par rapport à celle qui est employée en agriculture.

L'énergie nucléaire est une autre découverte scientifique qui a été appliquée à l'origine à des fins militaires, mais qui laissera sans doute son nom à la période historique dont nous vivons actuellement le début. C'est là un autre exemple de la façon dont la découverte d'une nouvelle ressource et l'étude de ses possibilités d'exploitation ouvrent une ère nouvelle dans l'histoire de l'humanité.

Actuellement, notre civilisation est fondée sur l'exploitation du pétrole, qui nous fournit de l'énergie, des matières plastiques, des fibres textiles, des aliments et la quasi-totalité des matières premières utilisées pour les synthèses organiques. L'énergie nucléaire remplace lentement le pétrole comme source d'énergie et ne lui laissera probablement que son emploi le plus noble en tant que source de produits organiques pour la fabrication de matières chimiques, textiles et alimentaires.

Cette évolution permettra une nouvelle

augmentation de la population mondiale sans que diminuent pour autant les moyens à la disposition de chaque individu. Je ne sais pas comment cette population s'organisera socialement, mais les mutations sociales seront certainement toujours déterminées par des situations nouvelles résultant du développement scientifique et technique.

Cette influence fondamentale de la science dans l'histoire humaine est très souvent considérée comme négative.

On pense, par exemple, à la pollution, problème très actuel et largement débattu. La pollution est due à l'accumulation de déchets solides, liquides et gazeux; elle résulte indirectement du progrès scientifique, plus directement, de l'augmentation de la population et de l'élévation de son niveau de vie. Pour comprendre ce phénomène, il faut se rappeler que le monde biologique est formé d'une série d'êtres vivants (animaux, plantes, micro-organismes, etc.) dont les uns vivent des déchets des autres.

Rappelons, par exemple, que les végétaux ont notamment besoin de gaz carbonique, que nous-mêmes et les animaux éliminons par la respiration. A notre tour, nous nous nourrissons de végétaux et d'animaux herbivores. C'est là un cycle très bref, mais il y en a de plus longs et de plus complexes. Au cours du siècle dernier, des faits nouveaux sont intervenus: les hommes sont devenus plus nombreux et chacun d'eux consomme davantage. Par exemple, une personne qui voyage en automobile et qui habite une maison chauffée produit, en brûlant du combustible, une quantité de gaz carbonique de très loin supérieure à celle qui est éliminée par la respiration; en l'occurrence, ce gaz carbo-

nique est vite assimilé par les plantes. Mais il arrive que l'utilisation des déchets par les autres éléments biologiques soit plus lente et, dans certains cas, leur élimination s'effectue par des processus non pas biologiques, mais physico-chimiques. Il se produit alors une accumulation de certains types de substances, par exemple de polymères non biodégradables de certains composés chimiques, ou de matières inorganiques, qui peut avoir une influence négative sur les cycles biologiques.

On s'attaque déjà à ce problème dans de nombreux pays et il est probable qu'il sera pratiquement résolu, au moins pour l'essentiel, avant la fin de notre siècle. Parmi les diverses méthodes employées, une solution économique et d'application générale consiste à récupérer les déchets, c'est-à-dire à les transformer en d'autres produits utiles et en énergie obtenue par combustion.

Je ne crois pas aux effets nuisibles du progrès scientifique qu'on entend parfois annoncer, et bien que nous vivions actuellement une époque qui n'a pas sa pareille dans l'histoire pour l'importance et le nombre des découvertes scientifiques concentrées en une période extrêmement brève.

Je dois maintenant répondre à la deuxième question: Quelle est la place de l'homme de science dans la société contemporaine?

Pour simplifier, j'appellerai hommes de science ceux-là seuls qui tentent de découvrir quelque chose de nouveau par la méthode expérimentale. Cette recherche peut évidemment s'exercer dans les domaines les plus variés qui, d'ailleurs, ne sont pas toujours ceux qu'on appelle traditionnellement scientifiques. A l'heure actuelle, cha-

que homme de science travaille dans un secteur extrêmement restreint parce que tout chercheur doit connaître la totalité de ce qui a déjà été fait avant lui et il ne peut le faire qu'à condition de limiter beaucoup le champ de ses travaux. Cette tendance est de plus en plus marquée.

Quand j'étais jeune, un chimiste pouvait encore bien connaître tout le domaine de la chimie et de la physique. Personnellement, j'ai étudié des sujets très divers. Quand j'étais interne, vers 1920, je m'étais fabriqué un diffractomètre à rayons X et je me suis occupé de cristallographie. A peine diplômé, j'ai dessiné et construit dans une installation de synthèse de l'alcool méthylique. Je me suis ensuite occupé de réactions oxo de polymérisation et de problèmes de structures.

La génération suivante, celle de mes anciens assistants, est déjà beaucoup plus spécialisée: certains s'occupaient de polymérisation, d'autres d'installations chimiques, d'autres de chimie industrielle et d'autres encore de problèmes de structures. Leurs assistants travaillent aujourd'hui dans des domaines encore plus limités. Cette spécialisation est indispensable mais elle risque de faire perdre beaucoup d'informations utiles par suite des difficultés de communication entre les disciplines. Le danger est d'autant plus grand que chaque discipline tend à élaborer un langage commun, mais spécialisé au point d'être difficilement compréhensible pour les autres disciplines.

Étant donné cette grande spécialisation et la nécessité d'avoir recours à diverses techniques, la recherche scientifique qui était essentiellement artisanale, c'est-à-dire le fait d'un seul individu ou d'un petit nombre de personnes, devient de plus en

plus une activité industrielle qui exige une organisation perfectionnée faisant intervenir un nombre important de chercheurs.

Quand elle sont efficaces, ces organisations permettent de produire une masse énorme de travail scientifique. On peut se demander si les milliers d'hommes qui participent à cette recherche scientifique organisée peuvent tous être qualifiés d'hommes de science. Ils le peuvent dans un certain sens, mais ceux qui laissent une empreinte profonde dans l'histoire de la science sont très peu nombreux. Je dirais qu'ils sont quelques dizaines par siècles. Cela peut sembler très peu, mais n'en est-il pas de même des grands artistes, des grands généraux et des grands hommes politiques?

Les idées nouvelles de ces quelques personnes représentent les bases successives du développement scientifique et donc, nous l'avons vu, de la société humaine. Je pense que l'influence de ces quelques hommes sur l'histoire est très profonde et qu'elle dépasse celle des grands hommes politiques ou des grands généraux, bien que cela n'apparaisse pas toujours très nettement en raison de la difficulté que les hommes éprouvent à considérer des périodes assez longues.

On peut se demander ce qui serait advenu si quelques-unes de ces personnalités dominantes n'avaient pas vécu. Par exemple, s'il n'y avait pas eu Newton pour jeter les bases de la mécanique moderne, l'histoire de l'humanité aurait-elle été différente? Probablement assez peu, mais le progrès aurait été sans doute moins rapide, dans l'attente d'un autre génie apte à découvrir la loi fondamentale de la mécanique.

Le progrès scientifique et la condition humaine

Le progrès a aussi pour fonction d'accroître ses propres possibilités, c'est-à-dire de dégager de nouveaux domaines de développement ouverts à d'autres progrès.

C'est un processus qui se développe lui-même, de sorte qu'on peut prévoir que les générations à venir connaîtront elles

aussi des progrès notables dans d'autres domaines scientifiques et techniques.

L'investigation scientifique est assurément fascinante et ceux qui la pratiquent sont amenés à s'intéresser à des applications toujours nouvelles; pour ma part, si je devais recommencer, je me consacrerai de nouveau à la recherche.

POUR APPROFONDIR LE SUJET

- COTGROVE, Stephen; BOX, Steven. *Science, industry and society*. Londres, George Allen & Unwin Ltd., 1970.
- MCHALE, John. *The future of the future*. New York, George Braziller, 1969.
- LEPAWSKY, Albert; BUEHRIG, Edward H.; LASSWELL, Harold, D. (dir. publ.). *The search for world order*. New York, Appleton-Century, Crofts, 1971.
- THULLIER, Pierre. Comment se constituent les théories scientifiques. *La recherche*, juin 1971.