

LA DIFFICULTE DE PREVOIR

Pierre AIGRAIN •

Avons-nous aujourd'hui les méthodes qui nous permettraient de faire une prospective scientifique et technique avec toute la fiabilité désirable ?

Je serai un peu pessimiste, et je répondrai : « Non, pas tout à fait. » Ce qui ne veut pas dire que l'on n'ait pas accompli de très gros progrès, en particulier au cours des dix dernières années. Mais il est évident que ces progrès sont encore insuffisants.

Des méthodes nouvelles de prévision

Il y a à cela plusieurs raisons. Si on regarde de près toutes les méthodes de prévision scientifique et technique, elles reviennent toujours à celle que l'on appelle « l'arbre de pertinence » (*Relevant tree*).

Cette technique est connue : elle consiste à se poser le problème : « Je veux atteindre un certain but, je me demande si cela est possible. »

Pour l'atteindre, il faut satisfaire à des conditions « physiques », dans le sens le plus général du terme, c'est-à-dire un sens très impérialiste, qui assimile la chimie ou la biologie à la dernière partie de la physique. Il s'agit donc de savoir s'il y a des limites naturelles et physiques qui soient rigoureuses.

Par exemple, on peut se demander si l'on pourrait produire sur notre planète une quantité d'énergie équivalente à celle qu'elle reçoit du soleil. La réponse est non. Nous avons une limite physique absolue, étant donné que toute énergie est transformée en chaleur, la plus grande partie en quelques secondes, le reste en quelques années. Doubler, à partir de sources fossiles, chimiques ou nucléaires, la quantité d'énergie reçue du soleil signifierait qu'il faudrait augmenter la température de la terre de 60°.

Une telle élévation de température ne serait pas supportable et, par conséquent, nous avons là une contrainte.

Il y a un autre type de raisonnement, qui est parfois plus difficile, c'est de savoir si l'état des connaissances scientifiques impose des points de passage obligatoires, ou si, à un problème posé, il n'existe qu'une solution.

Même lorsque les lois physiques n'obligent pas à un nombre moindre de solutions, il faut bien que la prévision technique et scientifique se limite à un nombre probable de solutions. Pour chaque technique, on essaie de savoir quels sont les progrès scientifiques et techniques qu'il faudrait réaliser pour parvenir à un résultat. On peut construire ainsi un arbre qui, aboutissant au résultat désiré, passe par un certain nombre d'événements, qui doivent survenir successivement, ou simultanément, ou peuvent être remplacés les uns par les autres.

Quel est le but à atteindre ?

Les difficultés de la prévision scientifique et technique tiennent un peu à l'application même de ce type de raisonnement. Quelles sont-elles ? La première est l'identification correcte du but à atteindre. Et c'est la plus difficile de toutes.

C'est peut-être d'ailleurs la raison pour laquelle les travaux de prospective scientifique et technique les plus poussés ont été réalisés jusqu'à présent par des instances militaires : là le but à atteindre est relativement facile à définir. Mais, en ce qui nous concerne, ce but est infiniment plus complexe. Nous pouvons certes l'exprimer en termes généraux, c'est le bien de l'humanité ; mais passer de cette expression générale à une définition technique n'est pas facile, d'autant moins qu'il me semble évident que cela nécessite le travail de sociologues et de psychologues. Or, nous savons tous que, parmi les différentes sciences, le secteur des sciences humaines expérimentales est actuellement l'un des moins développés : tout simplement parce que c'est le plus récent, parce qu'il s'adresse à une matière infiniment plus complexe que celle des physiciens ou des chimistes (et même que celle des biologistes) et que ces disciplines sont actuellement tout juste en train de naître, à partir de la philosophie, qui a toujours été un point de passage difficile.

En l'absence de données et de théories confirmées par l'expérience que pour-

raient fournir ces sciences, nous avons beaucoup de mal à identifier ce qui est le bien de l'humanité, et à le relier à l'environnement que l'on peut offrir à l'homme.

Je voudrais en donner deux exemples, qui montrent d'ailleurs à quel point une approche interdisciplinaire est nécessaire en cette matière.

Les domaines d'action sont étroitement liés...

C'est une constatation que chacun fait tous les jours, que les besoins de l'homme en matière de communication croissent très rapidement. C'est aussi une constatation que de voir que ses besoins en transports physiques, en moyens de déplacement, croissent également très vite. Mais sommes-nous sûrs que ces deux types de besoins soient réellement indépendants l'un de l'autre ?

Et n'avons-nous pas à nous demander si le développement de certains types de télécommunications n'accroît pas nos besoins de transport, alors que le développement d'autres types de télécommunications serait susceptible de les réduire ? De telle sorte qu'il y aurait, en réalité, à définir un besoin, qui est un besoin de contact, entre l'homme et un environnement extérieur constitué souvent par d'autres hommes, qui peut être satisfait, soit par des télécommunications, soit par le déplacement physique de l'un ou l'autre des individus.

Si je pose ce problème, c'est à cause des premiers résultats d'expériences qui ont été menées, aux Etats-Unis, par des chercheurs, sur les réactions psychologiques face à la visiophonie expérimentale. Il semblerait que, alors qu'une proportion considérable de coups de téléphone échangés entre deux personnes se terminent par la phrase : « Bon, eh bien ! nous allons nous voir, prenons rendez-vous. » Au contraire, il y a peu de communications visiophoniques qui se terminent de cette manière, les intéressés arrivant généralement, au cours de leur communication, à résoudre leur problème, qui peut très bien n'être d'ailleurs qu'un problème de contact.

• Délégué général à la Recherche Scientifique et Technique (France).

Le « delphi » est une méthode d'interrogation avec « va-et-vient » entre les interrogés qui, spécialistes d'un ou de plusieurs domaines, reçoivent communication des premières réponses moyennes et se situent par rapport à elles : ici un « delphi » sur l'avenir de la Corée ; extrait de l'ouvrage « La Corée de l'an 2000 » (Avril 1971).



La question serait donc de déterminer quelles sont les combinaisons du visio-phonie et, par exemple, des transports terrestres, qui aboutiraient au même résultat qu'une augmentation des transports terrestres seule, ou qu'une augmentation des télécommunications seule.

Une expérimentation permettant de chiffrer cette connaissance des besoins est coûteuse, longue, difficile, et implique l'emploi de méthodes qui sont loin d'être toujours au point.

... mais les spécialistes n'en sont pas toujours conscients

J'ai cité cet exemple, parce qu'il m'a toujours paru évident. En général, quand on fait de la prospective scientifique et technique, on voit les spécialistes des télécommunications aller d'un côté, réfléchir au taux de croissance des besoins en télécommunications ; et puis, de l'autre côté, il y a les spécialistes des transports, qu'on pourrait diviser en spécialistes des transports terrestres, maritimes et aériens, profondément convaincus que leurs problèmes ne s'interpénètrent pas. Cette manière de procéder est de moins en moins fréquente, heureusement.

Nous savons tous que le premier problème des transports aériens, ce sont les transports terrestres (de la ville à l'aéroport, et vice versa), et le public en est de plus en plus convaincu.

Mais même les contacts entre spécialistes des moyens de transports ne sont pas suffisants, il faut encore des contacts avec des domaines totalement différents, comme, pour notre exemple, celui des télécommunications.

Comment utiliser nos outils ?

Voici un autre exemple, fourni par l'abondance des études que l'on effectue actuellement sur les techniques audiovisuelles appliquées à l'éducation. Il y en a beaucoup, et souvent d'excellentes, qui se posent la question de savoir comment la télévision par câbles, faisceaux hertziens, ou satellites, peut être appliquée à l'éducation. Mais les bases psycho-pédagogiques sur lesquelles on pourrait apprécier tous ces moyens pos-

sibles sont actuellement pratiquement inexistantes.

Qu'on le veuille ou non, l'éducation, qui représente dans tous les pays l'industrie la plus importante, est une industrie très sous-développée, du point de vue technique, et nous n'avons guère, en matière de méthode d'apprentissage des connaissances, ou d'aptitude à les enseigner, qu'un nombre considérable d'idées préconçues, qui sont tout, sauf scientifiques.

Nous nous trouvons dans la même situation que les ingénieurs du début du dix-neuvième siècle qui disposaient d'un outil, la machine à vapeur, mais qui ne savaient trop comment l'utiliser. De la même manière, la télévision, les satellites, les engins d'enregistrement audiovisuels, existent ou sont en train de se développer. Comment pourrait-on les appliquer à l'éducation ?

Je ne critique pas ceux qui procèdent ainsi : il est quasi impossible de faire mieux. La psycho-pédagogie est, pour le moment, une science balbutiante, parfois encombrée de préjugés. Donc, on constate une insuffisance profonde des sciences de l'homme, par ailleurs absolument nécessaires.

Education : communication difficile

Deuxième difficulté : une profonde lacune des communications.

Cette lacune est due au fait que tous les systèmes d'enseignement du monde se sont révélés, jusqu'à présent, de parfaits échecs en ce qui concerne la transmission à l'humanité d'une culture scientifique et technique. Par contre, on a fait beaucoup en matière d'érudition scientifique et technique, comme d'érudition littéraire.

Le problème d'une culture, celui d'un langage commun, d'une attitude commune aux scientifiques et aux ingénieurs, n'est pas résolu. Car des gens de disciplines ou de formations extrêmement différentes doivent travailler d'une manière homogène, dans tout exercice de prévision scientifique et technique.

Ils sont pourtant proches les uns des autres et, dans certains pays au moins,

formés de façon analogue, puisque certains passent de l'un des types d'activité à l'autre, souvent plusieurs fois dans leur vie.

Alors, que dire des problèmes de communications entre les scientifiques et les ingénieurs d'un côté, et les économistes, les psychologues, les sociologues de l'autre ? Et de leurs rapports avec les biologistes ?

Dans un domaine comme le génie biologique médical, c'est-à-dire l'application des techniques les plus avancées à des problèmes biologiques et médicaux, il faut faire travailler ensemble des ingénieurs, des physiciens, des chimistes, des biologistes et des médecins.

La difficulté la plus grande pour mener à bien une telle action, c'est de parvenir à ce que ces gens développent un langage commun. Avec la meilleure volonté du monde, il arrive que cela prenne des années. Mais cela montre que si ces problèmes sont difficiles, ils ne sont pas insolubles.

Il faut se contenter de connaissances imparfaites

De ce qui précède, il ressort qu'il sera difficile de faire de bonnes prévisions scientifiques et techniques pendant longtemps encore.

L'idéal serait de pouvoir ajouter aux méthodes de prévision une analyse de sensibilité pour évaluer l'impact des décisions de demain sur les estimations de la prospective à trente ans. Inutile de dire que l'analyse des sensibilités, dans toute étude paramétrique, est peut-être la plus difficile, c'est ce qui se fait en dernier. Il est probable que l'analyse de sensibilité ne pourrait pas être faite dans la plupart des cas avec beaucoup de précision ; mais peu importe !

Car, de toute façon, ce travail est profondément utile, et il vaut mieux fonder les décisions sur des connaissances imparfaites que sur une absence de connaissances.

Si c'est le choix que nous avons, alors commençons par les connaissances imparfaites, c'est d'ailleurs le propre de la science que de toujours commencer ainsi et de progresser ensuite !

P.A.

