

Publié en :
Impact, science et société,
No. 141, UNESCO, Paris, Mars 1986

Version en langue anglaise:
Technology Assessment: an essentially political process,
Publié en:
Impact of science and society,
No. 141, UNESCO, Paris, Mars 1986
(existe également en langue russe, chinoise, espagnole et arabe)

Publié également en:
United Nations, ATAS Bulletin, Advance Technology Alert System,
Issue 4, New York, Octobre 1987

Publié également en:
International Journal of Technology Management, Vol.3, No.3, 1988

**La prospective technologique:
Une démarche essentiellement politique**

Klaus-Heinrich Standke

Des catastrophes comme celle de l'usine Union Carbide de Bhopal en Inde prouvent que la prospective technologique est une nécessité dans les pays en développement comme dans les pays industrialisés, Mais cette discipline relativement nouvelle pose de nombreux problèmes ; ce n'est pas non plus une formule magique qu'il suffirait d'employer pour éviter tous les inconvénients des applications de la science et de la technologie. Enfin, on aurait ton de croire que la démarche intéresse uniquement les entreprises multinationales. L'auteur du présent article s'efforce de faire le point sur cette question complexe et conclut: tous ce que Von peut attendre de la prospective technologique, c'est qu'elle aide les gens à repenser leur Système de valeurs en révélant le cout des choix technologiques qui s'offrent a eux.

La prospective technologique : une démarche essentiellement politique

Klaus-Heinrich Standke

Klaus-Heinrich Standke est directeur principal au Secrétariat de l'Unesco. Docteur en technologie de l'Université Technologique de Berlin-Charlottenburg, H avait choisi pour sujet de thèse : « Recherche-développement industrielle et compétitivité internationale ». Directeur, de 1974 à 1980, du Bureau de la science et de la technique de l'Organisation des Nations Unies à New York, U avait exerce auparavant, entre 1969 et 1974, de hautes responsabilités à la Direction des affaires scientifiques de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) à Paris et en tant que secrétaire général de Association européenne pour Administration de la recherche industrielle (EIRMA). Klaus-Heinrich Standke a rédigé seul ou en collaboration six ouvrages et près de quatre-vingts articles sur les questions de politique scientifique et technologique et sur les relations internationales. Le présent article est adapte d'une communication présentée lors d'un séminaire international qui s'est tenu à Berlin, République fédérale d'Allemagne, au mois de décembre dernier

En août 1979, des représentants de presque tous les pays du monde se réunissaient à Vienne, sous les auspices des Nations Unies, pour examiner sous tous ses aspects le problème de la science et de la technologie et de leurs incidences sur le développement. La Conférence de 1979 était différente de celle qui l'avait précédée en février 1963, à Genève¹. L'idée de cette Conférence était d'aboutir — et en fait elle aboutit —, au terme de négociations diplomatiques, à ce qu'on a appelé le « programme d'action de Vienne² ».

Au cœur du débat de cette Conférence : les problèmes de transfert de technologie, la création d'infrastructures scientifiques et technologiques appropriées et le financement de la science et de la technologie³. Aucune de ces deux Conférences mondiales n'avait mis l'accent sur la prospective technologique. Dans les années qui ont suivi ces Conférences, les espérances légitimes des pays en développement, concernant la mise en œuvre du programme d'action de Vienne et la création d'un nouveau Système de financement des Nations Unies pour la science, la technologie et le développement, se sont transformées peu à peu en un sentiment de frustration. D'autres problèmes sont venus occuper le devant de la scène : la disette en Afrique, le désarmement, le fardeau de la dette des pays en développement, le chômage, pour ne citer que quelques-unes des questions les plus préoccupantes. Où en est-on, pour ce qui est de la science et de la technologie, six ans après la Conférence de Vienne ? Le fait que les négociations globales engagées à l'ONU n'aient donné lieu à aucune percée diplomatique signifie-t-il que les choses vont leur train habituel ?

Bien qu'il soit indéniable que le problème de la science et de la technologie au Service du développement ait été, au cours de ces dernières années, éclipsé par des sujets d'une actualité plus brûlante, cette absence relative de publicité est très trompeuse. Développes ou en développement, tous les pays sont plus que jamais préoccupés par la complexité des problèmes que posent les applications de la science et de la technique, tandis qu'on croit de moins en moins à la possibilité de leur apporter des Solutions collectives. En Situation de crise, chaque pays tend à réagir comme n'importe quel individu qui cherche une solution immédiate convenant à son cas particulier. Pourtant, il est plus évident que jamais que le progrès scientifique et technologique constitue le levier indispensable des changements socio-économiques souhaités et requis pour surmonter la crise actuelle.

Y a-t-il une « bonne » technologie et quelle est-elle ?

La vieille question de la « bonne technologie » n'a donc rien perdu de son importance, mais la réponse est toujours aussi obscure. De quelle Technologie peut-on dire qu'elle est « appropriée » ? Des recherches récentes tentent de cerner les critères permettant de juger une technologie envisagée. Selon leurs auteurs, est « optimale » la technologie qui répond aux conditions suivantes :

1. c'est la plus ambitieuse en termes d'objectifs humains;
2. elle utilise les ressources minérales et énergétiques de la manière la plus efficace tout en préservant ou en améliorant l'environnement;
3. elle enlève à un minimum de personnes du «travail intéressant»; le cas échéant, elle leur ouvre des possibilités nouvelles;
4. elle allie ce qu'il y a de meilleur en fait d'informations scientifiques et Techniques aux plus hautes valeurs culturelles et philosophiques².

En réalité, l'évaluation de la science et de la technologie exige bien plus que le simple développement de techniques et programmes institutionnalisés.

Toute évaluation de ce genre doit faire intervenir simultanément trois types

De considérations que l'on a plutôt l'habitude d'envisager séparément : il y a en effet un aspect technique (la détermination des risques éventuels), un aspect philosophique (la référence aux valeurs) et un aspect politique (au niveau des objectifs et des responsabilités.)

De par son principe même, toute activité industrielle, qu'elle s'inscrive dans le contexte national d'un seul pays ou dans celui des multinationales, est obligée d'aborder ce problème complexe sous ses trois aspects. Mais si l'industrie est aujourd'hui relativement bien placée pour maîtriser l'aspect technique des choix technologiques, elle éprouve toujours beaucoup de difficultés à affronter les implications philosophiques et politiques de ce qui constitue désormais un problème de société et y renonce le plus souvent.

La première analyse approfondie de cette question très controversée a été entreprise à la fin des années 60 par l'Académie nationale des sciences des Etats-Unis à la demande de la sous-commission du Congrès américain pour la science, la recherche et le développement. S'efforçant de cerner le problème, les représentants de l'Académie des sciences ont estimé que la prospective technologique « conçue dans son acception la plus large risque, comme toute interrogation sur l'interface entre la technologie et l'habitat humain, de se transformer en une exploration de l'infinité de questions qui se posent à propos des problèmes les plus critiques de la civilisation contemporaine³ ». Effectivement, en dernière analyse, toute discussion des choix technologiques d'une société où la technique occupe une place de plus en plus importante doit être resituée dans ce contexte philosophique. Mais qui donc aurait suffisamment d'autorité pour régenter ainsi le bouleversement de notre mode de vie ou de nos traditions et la réorientation de nos systèmes de valeurs ?

Tout dépend du point de vue où l'on se place

Dans son discours inaugural du premier séminaire des Nations Unies sur la prospective technologique au Service du développement qui se tenait à Bangalore, le professeur M.G.K. Menon, alors secrétaire du département des sciences et de la technologie du gouvernement indien, signalait à juste titre les difficultés auxquelles le séminaire risquait de se heurter du fait que, dans l'expression « prospective technologique », le mot « technologique » renvoyait à un contexte européen alors que la démarche prospective dépendait nécessairement du Système de valeurs de celui qui se chargeait de l'opération*.

Par ailleurs, dans un essai consacré à l'influence de la politique étrangère sur les options scientifiques et technologiques dans les années 80, Nicholas met en évidence un autre aspect important de la dimension culturelle de la technologie : « Nous sommes incapables de montrer de manière convaincante quelles seront les diverses répercussions immédiates sur les pays en développement de Révolution technique liée au processus de leur modernisation; encore moins pouvons-nous prédire les transformations culturelles à plus long terme induites par le "développement"⁶. »

La technologie — en tout cas la technologie industrielle qui caractérise l'appareil de production des pays industrialisés — est un produit des pays développés; on ne s'étonnera donc pas que la notion de prospective technologique soit également apparue d'abord dans ces mêmes pays, où l'apparente impuissance de la société à canaliser le progrès technologique dans un sens suffisamment respectueux des besoins de l'homme dans leur diversité suscite une inquiétude croissante au fil des ans. D'importants secteurs de la population de ces pays sont désormais convaincus que certaines orientations technologiques menacent l'avenir même de

L'humanité et que l'exploitation irréfléchie de la technologie est déjà en partie responsable de certains des problèmes les plus urgents qui se posent à elle dans l'immédiat.

Même ceux pour qui pour le progrès technologique a été dans l'ensemble une Chance pour l'humanité accueillent désormais avec un certain scepticisme des propositions et des projets qui auraient été peut-être salués quelques années plus Tôt comme le symbole même du progrès humain.

Pourquoi la prospective technologique n'est-elle pas apparue plus tôt?

Tout cela ne nous dit pas pourquoi l'idée de prospective technologique est née si tard, comment elle s'est peu à peu précisée et si l'on peut la considérer comme opérationnelle dans l'ensemble.

Il faut pourtant se poser ces questions si l'on veut pouvoir déterminer dans quelle mesure la notion de prospective technologique et l'orientation politique qu'elle sous-tend sont transposables dans les conditions qui sont celles des divers pays en développement.

Voyons d'abord la première question : pourquoi la prospective technologique est-elle apparue si tard ? Il n'est pas facile d'y répondre. On pourrait rappeler qu'en Europe, sous l'influence de l'Église, il a été longtemps de tradition que les sciences de la nature n'aient pas leur mot à dire sur les problèmes de société (on sait, par exemple, que les œuvres de Galilée figuraient encore à l'index des lectures interdites par l'Église catholique au début du xix^e siècle). Et Max Weber, dans sa théorie épistémologique, part du principe qu'en soi la science est incapable de produire des valeurs.

Autre facteur étroitement lié à ce tabou d'origine religieuse interdisant aux savants de se mêler des problèmes sociopolitiques, la conviction absolue de tout un chacun ou presque, jusqu'à une époque très récente, que tout ce qui arrive dans la vie — le bien et le mal, les événements heureux comme les catastrophes naturelles — lui venait de Dieu, dans sa sagesse. La religion donnait à l'humanité — et continue à le faire dans bien des points du globe — un sentiment de totale certitude idéologique aussi bien que personnelle. Parallèlement, et grâce surtout aux progrès de la science et de la technique, l'homme prenait conscience de son identité *d'homo fauber*, d'être responsable de son propre destin, d'où l'émergence d'un certain sens de responsabilité critique.

Le programme spatial Apollo de l'Administration Kennedy aura peut-être été la dernière réalisation scientifique et technologique de grande envergure qui ait été approuvée à la quasi-unanimité par l'opinion publique. Les choses ont bien évolué depuis.

Aliénés, se sentant exclus des sphères du pouvoir dans un univers de plus en plus domine par la technique, de nombreux habitants des pays industrialisés occidentaux sont en proie à une crise d'identité. Face au caractère hautement dépersonnalisant des technologies industrielles modernes — raffineries, centrales électriques, réacteurs nucléaires, usines chimiques — mais aussi à la complexité des rouages administratifs, l'homme moderne n'arrive plus à comprendre et à rationaliser ce qui lui arrive. Il en résulte fréquemment une profonde défiance vis-à-vis du progrès technique et une hostilité à l'égard de l'industrie en général.

L'étude de l'Académie nationale des sciences des Etats-Unis, déjà mentionnée, A fait le point de ces prises de position anti technologiques qui déboucheraient d'ailleurs très vite sur une critique en règle de mode de vie capitaliste en général et elle a tenté également d'y répondre : « Certains de ceux qui partagent ces inquié-

tudes tendent à accuser la technologie moderne de tous les maux de notre société et à en faire un bouc émissaire. Pour eux, la technologie est devenue une fin en soi, qui soumet l'homme à ses exigences au lieu de servir ses aspirations. Jugeant le progrès technique fondamentalement destructeur des libertés individuelles, ils redoutent qu'il rende le monde totalement inhabitable ou le dépouille à tout le moins de l'espoir et de la beauté. Cette attitude totalement négative repose bien entendu sur des généralisations simplistes — de même que l'idée inverse selon laquelle la technologie serait une panacée qui a déjà libéré l'homme Occidental des chaînes de la pauvreté et de la maladie et qu'il suffirait de la mettre vigoureusement en œuvre pour apporter prospérité et bonheur au monde entier⁶. »

Rédigé voici près de vingt ans, ce résumé des vues opposées de ceux qui attribuent un rôle globalement positif ou totalement négatif à la technologie dans le processus si mal défini du « développement » n'a rien perdu de son actualité. La confusion est peut-être encore plus grande aujourd'hui quand il s'agit d'« assigner sa juste place à la technologie ».

Comment distinguer entre les idées et les faits

Qu'il soit impossible de dissocier les idées des faits en prospective technologique, comme chaque fois que des questions sociopolitiques sont en jeu, ne surprendra personne. Certes, la prospective technologique doit tendre à l'objectivité puisque son but est d'aider les responsables à se faire une opinion, mais on peut se demander s'il est vraiment possible de faire table rase de tous les préjugés pour établir un constat véritablement impartial. Après tout, qui oserait prétendre à une complète « objectivité » quand il s'agit de juger une masse d'informations souvent non quantifiables et d'attentes plus ou moins perceptibles quant aux répercussions sociales futures de telle ou telle technologie ? Voyer, dans une communication au groupe consultatif de l'OCDE sur le contrôle et la gestion de la technologie, explique fort bien pourquoi, si souhaitable que cela soit, il est impossible d'être aussi rationnel dans le monde où nous vivons :

« *En premier lieu*, l'unanimité est loin d'être faite sur les objectifs de société et le terme de "bien public" est très difficile à définir. Comme disait Will Durant: "L'histoire, ce sont des minorités qui la font en s'affrontant au nom de la volonté générale." *Deuxièmement*, même s'il peut arriver qu'un certain consensus se dégage sur la nécessité de poursuivre tels ou tels objectifs délimités, il est rare qu'on parvienne à s'entendre sur la meilleure manière de les atteindre. Dans ce cas comme dans l'autre (lorsqu'il s'agit des uns), ce qui est en cause, c'est la subjectivité. Chaque individu, avec son passé, son éducation, son intelligence, son vécu, ses aspirations et ses valeurs, a une vision du monde bien personnelle. Cela explique la diversité des opinions sur la meilleure manière de résoudre tel ou tel problème. La remarque vaut aussi pour ceux qui analysent les problèmes. D'où la difficulté, pour ne pas dire l'impossibilité de l'analyse objective. *En troisième lieu*, le temps et l'argent nous sont comptés et il n'est donc pas possible de disposer d'une information "complète" avant de prendre une décision. Mais de toute façon — et c'est là le dilemme — même si le temps et les ressources étaient illimités, l'esprit humain serait incapable d'absorber toutes les informations recueillies, sans parler du risque que le monde ait évolué pendant qu'on étudiait le problème. Il s'agit donc de déterminer quelles sont les informations à recueillir et aussi quand s'arrêter, chose que chacun fera nécessairement à son idée. Autrement dit, toute étude est influencée par la subjectivité de l'analyste. *Quatrièmement*, il est difficile de prévoir à l'avance les répercussions sociales de l'application de telle ou telle technologie parce que nous savons très mal comment la société fonctionne.

79

Peut-être connaissons-nous mieux les phénomènes naturels et physiques que les processus psychosociologiques, mais il n'empêche que la complexité des relations au sein d'une société est telle qu'elle peut remettre en cause les conclusions de toute étude d'impact sociologique. Et n'oublions pas que, pour compliquer le Problème, on n'analyse pas le monde comme on fait une expérience scientifique — notre existence même modifie les données d'analyse. *Cinquièmement*, l'auteur d'une décision se fonde toujours, pour la prendre, sur des informations compréhensibles pour lui. Les analyses doivent donc, presque toujours, être simplifiées pour que s'en dégagent les traits les plus marquants. D'où il découle qu'une analyse ne peut être autre chose qu'une ombre d'analyse qui n'est elle-même qu'une ombre de la réalité. Ajoutez à cela toutes les autres pressions qui s'exercent sur les Décideurs et l'on est en droit de se demander s'il est vraiment possible d'améliorer la qualité de la prise de la décision dans un monde d'une complexité croissante⁷.»

Essayons maintenant de répondre à la deuxième question, à savoir comment l'idée de prospective technologique est finalement parvenue à s'imposer en dépit de ces nombreux obstacles. Dans la plupart des pays, on constate en fait l'existence d'un certain nombre d'initiatives parallèles qui se renforcent mutuellement et qui tendent toutes à influencer l'opinion publique.

Evolution des motivations des scientifiques

Dans un remarquable article sur « La responsabilité sociale des scientifiques », D. Nelkin note que l'aspect le plus marquant de l'évolution de l'engagement des scientifiques est sa politisation croissante : les scientifiques engagés des années 40 étaient mus par des préoccupations personnelles et morales alors que ceux d'aujourd'hui ont une réflexion plus politique... De plus, leur sentiment de responsabilité envers la société a trouvé une traduction au plan organisationnel. Le mouvement des scientifiques de l'après-guerre était composé essentiellement d'individus qui se sentaient personnellement responsables. L'action politique était relativement inorganisée. Aujourd'hui, le mouvement scientifique a une base politique plus complexe; il regroupe aussi bien les tenants d'une science au service du public et respectueuse d'une éthique que les sociétés savantes traditionnelles et les associations professionnelles⁸.

Alors que le mouvement des scientifiques a une audience relative large et est établi sur des bases solides, on observera qu'il n'en existe apparemment pas d'équivalent chez les Ingénieurs ou les Technologues. Ce ne sont pas des technologues inquiets, mais des associations de consommateurs qui ont entrepris d'alerter l'opinion et les autorités sur les retombées négatives de la technologie. A cet égard, des personnalités comme Ralph Nader symbolisent bien toute une nouvelle école de pensée.

Cette différence frappante d'attitude entre scientifiques et technologues peut surprendre peut-être, si l'on songe que les premiers sont généralement des fonctionnaires ou des universitaires qui bénéficient d'une relative indépendance intellectuelle, alors que leurs collègues technologues sont employés dans l'industrie où des règles différentes régissent la propriété intellectuelle.

A l'échelle mondiale, les principaux événements qui ont alerté l'opinion publique relativement à l'interaction entre la technologie, les ressources naturelles et l'environnement ont été la parution des premiers rapports du Club de Rome, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement (Stockholm, 1972) et la publication de divers autres documents : étude « Inter futures » de l'OCDE, rapport « Europe + 30 » de la Commission économique européenne, rapport « Global 2000 » commandé par le Président Carter, pour ne citer que ceux-là.

Catastrophes spectaculaires et action politique

Ces études ont bénéficié d'une grande publicité dans les médias et leurs conclusions se sont trouvées, si l'on ose dire, confortées par un certain nombre de catastrophes spectaculaires : fermeture de la centrale nucléaire de Three-Mile Island aux États-Unis ; pollution des plages bretonnes par le pétrolier « Amoco Cadiz » (1978) fermeture d'une usine chimique à Hambourg; forêts d'Allemagne et d'autres pays d'Europe ravagées par les pluies acides. Pourtant, les États-Unis demeurent le seul pays à ce jour qui s'est doté d'un bureau officiel de prospective technologique. En Europe, la prospective technologique ne s'inscrit dans aucun cadre officiel et reste une activité pour ainsi dire en marge, qu'elle soit le fait de l'administration, de l'université ou d'instituts de recherche opérant sous contrats.

Il est symptomatique de noter qu'en Allemagne fédérale, les chrétiens démocrates et l'Union sociale démocrate avaient fermement approuvé l'idée de créer un bureau de prospective technologique responsable devant le Parlement lorsqu'ils étaient dans l'opposition, mais que le projet paraît avoir été enterré depuis leur arrivée au pouvoir. Il est vrai que dans leur récente enquête sur la prospective technologique en Europe et au Japon, Coates et Fabian signalent l'existence aux Pays-Bas, par exemple, d'une Commission pour le développement de l'analyse des politiques et d'un Conseil pour une politique des sciences qui s'adonnent à cette activité concurremment avec divers autres Services de l'État. En Suède, le Bureau national de développement de la technologie et le Secrétariat des études prospectives ont réalisé ou commandité des études de prospective technologique. Au Royaume-Uni, le service d'analyse des programmes et le Bureau national pour la recherche et le développement sont des organismes clés dans ce domaine. Au Canada, le gouvernement fait régulièrement appel pour des études de prospective technologique à trois organismes officiels : le Conseil national de la recherche, le ministère de la Science et de la Technologie et le Conseil des sciences⁹.

La situation est la même au Japon qu'en Europe. Le ministère du Commerce international et de l'Industrie a invité le Conseil japonais de la technologie industrielle à mettre en place une équipe de prospective technologique. Les liens traditionnellement étroits entre le gouvernement japonais et l'industrie ont facilité l'exécution de ce projet. On estime qu'au Japon plus de la moitié des études de prospective technologique sont effectuées par le secteur privé.

Comme l'a montré la percée spectaculaire du parti écologiste (les Verts) en Allemagne fédérale, tout ce qui concerne les rapports entre la technologie et l'environnement mobilise une partie non négligeable de la population, notamment chez les jeunes. De leur côté, les gouvernements sont tenus de protéger les bases de l'économie nationale. Ils se trouvent donc confrontés au dilemme quasi insoluble de concilier les exigences d'une industrie à forte composante technologique, qui demeure la principale source d'emplois dans les pays industrialisés, et le coût social toujours plus élevé de cette même technologie. L'État préfère donc borner ses interventions à la promulgation d'une réglementation concernant pour l'essentiel les questions d'hygiène et de sécurité.

Dans les pays occidentaux industrialisés, les décisions concernant la recherche d'innovations technologiques et leur exploitation incombent pour la plupart à des sous-ensembles sociaux jouissant d'une relative autonomie comme le secteur industriel ou celui de la recherche, le gouvernement se contentant d'exercer un contrôle pour l'essentiel indirect sous forme de mesures d'incitation et de dissuasion et par une promotion sélective. C'est la raison pour laquelle on estime en général que la prospective technologique doit relever d'autorités n'ayant que peu ou pas du tout d'intérêt direct en la matière, à savoir le gouvernement et le Parlement. En effet,

les motivations et les critères d'appréciation du secteur privé sur ce point sont bien différents de ceux des institutions de l'Etat comme le montre le tableau ci-après. Aussi les conclusions des études sont-elles presque diamétralement opposées selon qu'elles sont commanditées par le secteur privé ou par l'Etat.

Divergences de vues entre le secteur privé et le secteur public

Les industriels n'ignorent pas que bon nombre de leurs activités et de leurs produits (pour ne pas dire tous) présentent des risques d'effets secondaires indésirables. Aucune entreprise n'a envie de s'entendre dire que ses produits ou ses effluents ont des effets nocifs pour la santé ou l'environnement en général. En même temps, elle tient à éviter tout ce qui risquerait de la rendre moins compétitive.

De leur côté, les autorités de l'État sont confrontées à un autre problème : une intervention est-elle justifiée quand on ignore nécessairement certaines données du problème ? Dans bien des cas, les preuves dont on dispose sont insuffisantes, mais

TABLEAU i. La prospective technologique dans le secteur public et le secteur privé (comparaison)

Secteur privé	Secteur public
	<i>Objectifs</i>
— Profit maximal	— But non lucratif
— Identification et localisation des conflits	— Identification et résolution des conflits
— Diversification des marchés à partir des études de consommation	— Création de marchés sur la base des besoins sociaux tels qu'ils sont perçus (« le bien public »)
— Identification des besoins du consommateur	— Arbitrage entre les besoins « publics »
— Préparation et prise de décisions internes à l'entreprise	— Formulation des options politiques gouvernementales
	<i>Structure</i>
— Souplesse des procédures	— Procédure extrêmement rigide
— Groupe <i>ad hoc</i> orienté vers une mission	— Groupe très structuré
— Travaux effectués essentiellement par des personnels de l'entreprise, avec recours limité des personnes de l'extérieur	— Travaux effectués pour l'essentiel par des personnes extérieures à l'administration, avec recours limité aux personnels des Services publics
— Exposé oral et confidentiel	— Rapport écrit, publié et rendu public
	<i>Durée et portée</i>
— Analyse à court ou moyen terme	— Analyse à long terme
— Durée des travaux : un an	— Durée des travaux : un an
	<i>Autres aspects</i>
— Approche globale	— Reflexion holistique
— Tutelle des actionnaires	— Tutelles multiples
— Survie de l'entreprise	— Rationalisation de l'administration publique
— Environnement compétitif	— Absence de compétition

D'après Maloney Jr., J. D. How, Companies Assess technology, *Technology Forecasting and Social Change*, n° 22, 1982, p. 325.

il peut être gênant d'attendre jusqu'à ce qu'on ait davantage de certitudes. (Compte tenu de la complexité des systèmes écologiques et de la difficulté de quantifier les nuisances, il faudra parfois patienter des années pour obtenir la preuve irréfutable de la nocivité d'un produit ou d'un processus, à supposer qu'on y arrive jamais.)

C'est peut-être au niveau de l'activité industrielle proprement dite que les techniques de prospective technologique sont le mieux maniées. Il est vrai qu'il est relativement plus aisé de calculer les risques d'accident du travail et ses repercussions en termes de pertes humaines et matérielles ; par ailleurs aussi — et la chose est peut-être plus importante — l'exercice de prospective présente cet avantage supplémentaire de permettre de repérer toute faiblesse éventuelle des processus de production comme des dispositifs de sécurité.

Mais au-delà des risques d'accidents sur le lieu de travail, il y a aussi les dangers liés à l'utilisation quotidienne des produits ou à l'émission de déchets polluants. Quel risque y a-t-il que tel ou tel insecticide soit nocif pour la flore et la faune sauvages ? Quels effets sur la santé résulteront de la pollution d'un site par le développement industriel ? Dans quelle mesure peut-on dire que les gaz d'échappement des voitures sont responsables des pluies acides ?

Malgré l'internationalisation des sciences et des techniques, la prospective scientifique et technologique comme démarche structurée reste presque exclusivement limitée au cadre public et tend à répondre d'abord aux intérêts du pays directement concerné. Quant aux entreprises qui opèrent à l'échelle mondiale, elles ont toujours eu pour principe d'exploiter au maximum les avantages qu'elles peuvent tirer de la diversité des situations des différents pays en ce qui concerne tant le coût des facteurs de production (main-d'œuvre, ressources énergétiques et matières premières abondantes et bon marché, etc.) que la législation, le régime fiscal et les diverses réglementations.

La prospective technologique et ses enseignements pour les pays développés

Quels enseignements les pays en développement peuvent-ils espérer retirer de l'expérience multiforme des pays industrialisés en matière de prospective technologique ? Il est devenu tout à fait évident, compte tenu du développement économique et industriel accéléré des pays en développement, que la notion de prospective technologique les concerne tout autant aujourd'hui que les pays industrialisés¹⁰. La preuve en est que les trois grandes catastrophes industrielles qui ont ému le monde entier en 1984 ont toutes eu lieu dans des pays du tiers monde en voie d'industrialisation rapide :

— En février 1984, une fuite d'un oléoduc de la compagnie pétrolière brésilienne Petrobrás libère 700 000 litres de pétrole qui prennent feu à la périphérie du centre industriel de Cubatão au Brésil. Bilan de l'explosion : plus de 500 morts.

— En novembre 1984, au Mexique, explosion des réservoirs d'essence de la compagnie pétrolière nationale Pemex situés dans un faubourg surpeuplé de la capitale. Bilan : près de 500 morts, plus de 4 000 blessés et plus de 30 000 sans-abri.

— Quelques semaines plus tard, en décembre 1984, à Bhopal (Inde), une fuite d'un réservoir d'une usine chimique de la compagnie Union Carbide libère des émanations d'un produit instable très toxique, l'isocyanate de méthyle (MIC). Premier bilan de la catastrophe : plus de 2 500 morts et plus de 100 000 blessés dont 10 000 resteront à jamais aveugles ou handicapés — sans parler des pertes infligées au cheptel et à la faune sauvage et de la destruction des récoltes. Il n'est pas exagéré de parler à propos de Bhopal d'événement historique : c'est en effet la plus grave catastrophe industrielle de l'histoire.

De telles catastrophes auraient-elles pu être évitées si l'on s'était livré à une Évaluation technologique en règle avant de procéder au choix des investissements ?

La tragédie de Bhopal

C'est surtout la tragédie de Bhopal qui a fait soudain toucher du doigt aux pays en développement les risques énormes qu'ils encourent en utilisant massivement et pratiquement sans contrôle des technologies industrielles importées.

Le transfert de technologies peut prendre diverses formes. Celui qui s'effectue par le biais multinationales n'est qu'un moyen parmi d'autres d'importer de la technologie, mais c'est sans doute aussi l'un des plus efficaces.

L'observateur le plus critique conviendra que l'investissement direct de capitaux privés par l'intermédiaire d'une multinationale est un moyen incomparable de se procurer en une seule opération tout un assortiment d'intrants industriels d'importance capitale: moyens technologiques de production, techniques de gestion et autres Services indispensables à la production et à la commercialisation. Cela étant, à mesure qu'ils prennent mieux conscience des implications à long terme de l'activité des multinationales, les gouvernements tendent depuis quelques années à modifier radicalement leurs attitudes et leurs politiques à leur égard.

Parmi les nombreux thèmes du débat sur le rôle des multinationales dans les relations Nord-Sud qui ne cesse d'agiter les esprits, il semble qu'on ait quelque peu négligé le problème de la sûreté des installations et des produits. Cela dit, poser la question de la sécurité des technologies en se référant uniquement à l'activité des multinationales ayant leur siège dans les pays industrialisés serait limiter le problème. En effet, le nombre des multinationales ayant leur siège dans les pays en développement augmente rapidement, de même que l'importance et la diversité de leurs activités internationales (leurs investissements directs à l'étranger sont évalués à dix milliards de dollars). Il convient donc de s'intéresser davantage aux questions de prospective technologique pour ce qui est de toutes les entreprises multinationales, quelle que soit leur origine¹¹.

Lorsqu'il s'agit de technologies, on constate que tout le monde est toujours tenté de contourner les règlements de sécurité et de protection de l'environnement jugés trop sévères dans tel ou tel pays en transférant les unités de production, ou au moins les efforts de prospection des marchés des produits visés dans d'autres pays qui, pour diverses raisons se montrent moins tatillons en matière de contrôle et de réglementation.

Transfert de technologie et exportation des risques

L'instauration, très progressive, d'un nouvel ordre économique international (qui appelle entre autres l'industrialisation accélérée des pays en développement) et les efforts permanents d'adaptation des pays développés à l'évolution des conditions économiques et politiques amènent, on le constate, un transfert massif d'activités industrielles, et donc de technologie, du Nord vers le Sud. Ce qu'on sait moins, c'est que de nombreuses activités industrielles à haut risque sont ainsi progressivement transférées des pays industrialisés dans des pays du tiers monde : citons, par exemple, le développement de l'industrie des colorants à base de benzol en Inde, le transfert de la production de fibre d'amiante des États-Unis en Amérique latine, l'implantation d'unités de production de chlorure de vinyle et d'arsenic respectivement en République de Corée et aux Philippines.

On pouvait lire récemment dans *le Monde diplomatique* que les plus grands groupes d'industrie chimique (Exxon, Hoechst, Mobil, ICI, Mitsubishi) transfèrent leurs productions pétrochimiques de base (urée, méthanol, éthylène, Ammon-

niac, etc.) dans les énormes complexes récemment construits en Arabie saoudite (Jubail), au Koweït et en Indonésie¹². Si justifiés économiquement ou politiquement que soient ces redéploiements industriels, il n'en est pas moins vrai que leur résultat le plus clair est de transférer des productions à haut risque dans des pays souvent moins acharnés à défendre la santé des travailleurs, et dont les efforts dans ce sens sont constamment battus en brèche en raison du chômage (et des profits que prouve une entreprise exportatrice florissante).

D'une manière générale, on ne peut nier que les entreprises nationales aussi bien que multinationales s'efforcent de réagir positivement face aux pressions des associations de défense et d'une opinion publique de plus en plus prompte à contester le rôle de la science et de la technologie dans la société, et face, bien entendu, à la sévérité accrue de la réglementation.

Les responsabilités des industriels

Les rapports annuels des entreprises montrent que leurs dirigeants sont plus disposés à prendre en considération les problèmes de la société et de l'environnement. Les industriels ont fini par se rendre compte qu'ils n'étaient pas seulement responsables de la sûreté de leurs installations, des processus de production et des produits eux-mêmes mais aussi de l'élimination des déchets dangereux. Dans le secteur de l'Industrie chimique, par exemple, nul n'ignore aujourd'hui que le principal risque n'est plus seulement lié au fonctionnement des unités de production et que le mauvais stockage des résidus toxiques est aussi une source de danger. De plus en plus, les dépenses de sécurité sont considérées comme payantes, non seulement dans les pays industrialisés soucieux de leur environnement mais aussi dans les pays en développement. Toutefois, l'auteur de l'article déjà cité « Bhopal et ses conséquences » estime que l'attitude nouvelle des industriels à l'égard des technologies et de leurs dangers potentiels n'a pas supprimé pour autant tous les problèmes que l'activité des multinationales pose aux pays en développement. « Il ne suffit pas », écrit-il, « d'appliquer les normes de sécurité des pays industrialisés aux nouvelles unités de production ou aux circuits de commercialisation de produits chimiques dans les pays en développement, car les évaluations de risques sur lesquelles se fondent ces règles de sécurité ne sont pas transposables telles quelles dans des contextes culturels et socio-économiques différents.

« Il est vain, par exemple, d'imprimer des instructions et mises en garde détaillées sur l'emballage des produits toxiques si leurs utilisateurs ne savent pas lire. En effet, le nombre des accidents recensés dans le tiers monde à la suite de manipulations erronées de produits chimiques dépasse celui des victimes des grandes catastrophes industrielles¹³. »

Selon le rapport du réseau d'action contre les pesticides, on compterait chaque année dans le tiers monde quelque 375 000 cas d'empoisonnement par des pesticides, dont 10 000 ont une issue fatale. La tragédie de Bhopal a mis en évidence les énormes responsabilités financières auxquelles peuvent être confrontées les firmes impliquées dans des accidents technologiques. Union Carbide aurait déjà offert 300 millions de dollars pour dédommager à l'amiable les victimes de la catastrophe. Il est vrai que leurs avocats réclament au total quelque 25 milliards de dollars de dommages et intérêts. Aux États-Unis et dans bien d'autres pays, les pouvoirs publics et le secteur privé ont créé des fonds spéciaux pour, dans la mesure du possible, dédommager financièrement les victimes de catastrophes technologiques.

Par ailleurs, des campagnes nationales mais aussi multilatérales sont engagées pour l'information systématique du public sur la toxicité des produits chimiques et la manière de les manipuler sans danger¹⁴.

*La prospective technologique, une panacée ? Non, plutôt un processus
De réflexion complexe*

L'expérience des pays développés montre que la prospective technologique n'est pas une formule magique qui supprimerait tous les risques inhérents aux applications scientifiques et technologiques. Il s'agit bien plutôt d'une demande intellectuelle très complexe qui suppose un échange permanent entre un certain nombre de partenaires sociopolitiques :

— un public informé capable de se faire entendre face à des groupes d'intérêts puissants;

— un corps législatif capable de passer des lois d'orientation du progrès technologique, conciliant celui-ci et les impératifs écologiques et humains ;

— un exécutif suffisamment réceptif aux exigences et aspirations du public, mais aussi aux impératifs économiques et technologiques liés pour une bonne part à la situation de l'emploi.

Les choix technologiques sont en dernière analyse des choix politiques

Au vu des énormes difficultés qu'éprouvent les pays industrialisés à neutraliser les effets négatifs d'une infrastructure technologique pourtant ancienne et éprouvée, on mesure la tâche gigantesque qui attend les pays en développement soucieux de concilier leurs besoins présents et les exigences de l'avenir. En dernière analyse, les choix de technologie sont des choix politiques et quiconque se lance dans la prospective technologique doit tenir compte de cette vérité essentielle. Tout ce que la prospective technologique peut faire — mais il est vrai que c'est déjà beaucoup — c'est « amener les gens à repenser leur propre Système de valeurs en leur révélant le coût relatif des diverses options qui s'offrent à eux¹⁵ ». Dès lors que l'on envisage le problème sous cet angle, il n'y a guère de différence fondamentale entre la situation des pays développés et celle des pays en développement. •

Notes

1. « Programme d'action de Vienne pour la science et la technique au service du développement », New York, Nations Unies, 1980.
Rapport de la Conférence des Nations unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées, New York, Nations Unies, 1963.
K. H. Standke, « The prospects and retrospects of the United Nations Conférence on Science and Technology for Development », *Technology in Society*, volume i, 1979, pp. 353-386. Nations Unies Assemblée générale, Rapport intérimaire et proposition concernant la mise en place d'un Système de précision avancé de l'effet des innovations techniques, A/CN. 11/40, 9 mai 1983.
2. R. Roy « Optimum Technology », *Bulletin of Science, Technology and Society*, volume 4, n° 4, 1984, p. 315.
3. National Academy of Sciences, « Technology Processes of Assessment and Choice », Committee on Science and Astronautics, Washington, D. C. U. S. House of Representatives, juillet 1969.
4. Nations Unies, Bureau de la science et de la technique, « Technology Assessment for Development », rapport du séminaire de Bangalore (Inde),

30 octobre - 10 novembre 1978, New York, Nations Unies, 1979.

Voir Également: K. H. Standke, « The United Nations and technology assessment » in P. D. Wilmot et A. Slingerland (dir. publ.), *Technology Assessment and the Oceans*, Boulder, Westview Press, 1977.

5. R. W. Nichols, Foreign Policy, in H. I. Fusfeld et C. S. Haklisch (dir. publ.), « Science and Technology Policy : Perspectives for the 1990's », *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 334, 1979, p. 192.
Voir également: « Technologie et valeurs culturelles », *Revue internationale des sciences sociales*, vol. XXXIII, n° 3, 1981.
6. National Academy of sciences, *op. cit.*, p. 2.
7. R. D. Voyer, « The Relationship between information and the Decision - Making Process », Organisation de coopération et de développement économiques, Comité de la politique scientifique et technologique, Social Assessment of Technology, SPT (74) n, Paris, 13-05-1974, p. 133.
8. D. Nelkin, « The Social Responsibility of Scientists », in H. I. Fusfeld et C. S. Haklisch (dir. publ.), « Science and Technology Policy : perspectives for the 1980's », *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 334, 1979, p. 176.
Voir également: M. Dierkes et V. Thienen, Science Court, « Ein Ausweg aus der Krise ? », *Wirtschaft und Wissenschaft*, n° 4, 1977, et G. Roellecke, « Wissenschaft im Kreuzverhör », *Wirtschaft und Wissenschaft*, n° 3, 1978.
OCDE, *La Technologie contestée. Participation du public et prise de décision en matière de science et de technologie*, Paris, 1979.
9. V. T. Coates et T. Fabian, « Technology Assessment in Europe and Japan », *Technological Forecasting and Social Change*, n° 22, 1982, p. 343-361.
10. Nations Unies, Bureau de la science et de la technique, « Technology Assessment for Development », *op. cit.*
Unesco, « Technology Assessment: Review and Implications for Developing Countries », *Études et Documents de politique scientifique*, n° 61, 1984.
11. K. M. Khan, « Third World Multinational: new actors in the international economy », *D + C Development and Cooperation*, n° i, janvier-février 1985, p. 12-13.
12. J. Lempérière, « Le développement des échanges commerciaux entre pays du tiers monde », *le Monde diplomatique*, mai 1985, p. 33-35.
13. E. Gärtner, « Bhopal and the conséquences », *op. cit.* p. 6.
D. Nelson, « Fact bank can prevent more disasters », *D + C Development and Cooperation*, n° 2, mars-avril 1985, p. 7.
14. *Répertoire international des produits chimiques potentiellement toxiques*, établi à Genève par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).
Cf. D. Nelson, « Fact bank can prevent more disasters », *D + C Development and Cooperation*, *op. cit.*
15. H. Brooks, « Le processus d'évaluation de la technologie », *Revue internationale des sciences sociales*, vol. XXV, n° 3, 1973, p. 271.

ü 3
§.•?
'&•§
"o ^
s/ §
JJ g
!J -^
£
p, <
g <
£*g
>J <
£
^