

Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer  
38, rue Saint Sabin  
75011 Paris  
tel/fax : 01 48 06 48 86  
diffusion@eclm.fr  
www.eclm.fr

Les versions électroniques et imprimées des documents sont librement diffusables,  
à condition de ne pas altérer le contenu et la mise en forme.  
Il n'y a pas de droit d'usage commercial sans autorisation expresse des ECLM.

sciences et démocratie :  
le couple impossible ?



Jacques Mirenowicz

# Sciences et démocratie : le couple impossible ?

Le rôle de la recherche dans  
les sociétés capitalistes depuis  
la Seconde Guerre mondiale :  
réflexion sur la maîtrise des savoirs

L'association Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer a pour objectif d'aider à l'échange et à la diffusion des idées et des expériences de la Fondation Charles Léopold Mayer pour le progrès de l'Homme (FPH) et de ses partenaires. On trouvera en fin d'ouvrage un descriptif sommaire de cette Fondation, ainsi que les conditions d'acquisition des ouvrages et dossiers édités et coédités.

L'auteur

Français, Jacques Mirenowicz a fait une partie de sa scolarité et obtenu l'équivalent britannique du baccalauréat à Birmingham, au Royaume-Uni, avant d'entreprendre des études de biologie qui le conduisent des universités de Rennes I et Paris VI, en France, à l'université de Fribourg, en Suisse, où il obtient un doctorat en neurosciences en 1995. Après un court passage au Département de psychologie expérimentale de l'université de Cambridge, au Royaume-Uni, il choisit de bifurquer, en 1997, et d'axer son travail et sa réflexion sur l'enjeu de la maîtrise démocratique de la recherche scientifique. Actuellement, il travaille à mi-temps à la revue Médecine & Hygiène, à Genève, collabore aux quotidiens La Liberté à Fribourg et Le Courrier à Genève, et fonde le Centre d'étude sur la recherche et l'innovation (CERIN), à Fribourg.

CERIN

Place Notre-Dame, 8

1700 Fribourg

Tél/fax : + 41 (0)26 322 42 14

Mél : jacques.mirenowicz@icast.org

© Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer, 2000

Dépôt légal, 2<sup>e</sup> trimestre 2000

Dossier FPH n° DD 108 \* ISBN : 2-84377-024-6

Diffusion : Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer,

38 rue Saint-Sabin, 75011 PARIS

Graphisme et mise en page : Madeleine Racimor

Maquette de couverture : Vincent Collin

## Avant-propos

La science occupe dans le monde moderne une place originale. Elle n'est pas étrangère aux succès mais aussi aux échecs de nos sociétés. En ce sens elle est naturellement interpellée dès lors qu'il s'agit de faire face aux déséquilibres nombreux et croissants qui s'accumulent au sein des sociétés humaines. La plate-forme fondatrice de l'Alliance pour un monde responsable et solidaire formule cette interpellation dans ces termes : « Les deux piliers de la modernité – la liberté des échanges et la science – devaient être des moyens au service du progrès des hommes. Ils sont aujourd'hui souvent considérés comme des fins en soi. [...] Selon la mythologie scientiste, par-delà les problèmes ou les dégâts, l'alliance de la science, de la technique et de l'industrie finira toujours par apporter les solutions et faire progresser l'humanité. Ne resterait dès lors qu'à s'en remettre au marché et à la science ».

Or, si l'économie, parce qu'elle résulte clairement de choix humains et idéologiques, fait l'objet de nombreuses critiques, les débats sur le rôle de la science glissent sur le caractère atemporel et désincarné de ce qui semble n'être que de la connaissance objective.

Le travail de Jacques Mirenowicz soutenu par la Fondation Charles Léopold Mayer dans le cadre de son programme « sciences, techniques et société » et de son action au sein de

l'Alliance montre pourtant qu'au même titre que l'économie, la connaissance scientifique est un produit de l'activité humaine et que sa production résulte de choix délibérés faits dans le passé : que ce soit par le rythme soutenu de cette production, par son orientation ou sa finalité. Ce sont ces choix délibérés faits à une époque donnée dans un contexte donné qu'il convient de bien comprendre pour pouvoir les remettre en question : la science telle qu'elle est organisée depuis un demi-siècle peut-elle répondre aux besoins d'aujourd'hui ? Telle est la question que ce dossier, premier produit d'un travail en cours, nous invite à nous poser.

Matthieu Calame,  
Programme « Sciences, techniques et sociétés »,  
Fondation Charles Léopold Mayer

# Sommaire

Introduction .....	9
I. Conception et évolution du rôle du scientifique depuis 55 ans ....	11
1. Le contexte historique .....	11
La Grande Transformation .....	12
Les accords de Bretton Woods. ....	13
L'interventionnisme keynesien .....	14
La grande illusion ? .....	15
2. Le Rapport de Vannevar Bush .....	16
La demande du président Franklin D. Roosevelt .....	16
La réponse de Vannevar Bush ou l'investissement dans le capital scientifique .....	17
Le modèle linéaire .....	18
Apports intrinsèque et extrinsèque de la recherche .....	19
Principe général du modèle linéaire et universalité de la liberté de la recherche .....	21
La démarcation .....	22
Modèle linéaire et croissance : reprise et synthèse .....	23
3. Évolution du contexte et du rôle du scientifique .....	24
Thanatocratie .....	24
Évolution du contexte .....	27
La privatisation de la recherche .....	30
Insatisfaction .....	34
La déconnexion de la recherche de la demande sociale à l'échelle globale .....	36
II. Des obstacles à une démocratie des choix scientifiques et technologiques .....	37
1. Quatre formes de protection du système .....	38
Les deux cultures ou le « gouffre d'incompréhension » .....	38
Pacte .....	41

Irréversibilités, seconde loi de la thermodynamique	
et « utopisme technicien » .....	4 4
L'exemple édifiant de l'industrie nucléaire .....	4 6
La « ligne Maginot » des comités d'éthique .....	4 9
Récapitulatif et ouverture .....	5 1
2. Liberté .....	5 2
Contraintes et déséquilibres .....	5 3
Le cas du paludisme .....	5 4
Liberté et agriculture biologique .....	5 5
L'article 23 de la Déclaration des droits de l'homme .....	5 8
Blocages et perte de mémoire .....	5 9
3. Démocratie .....	6 1
Encore et toujours plus ? .....	6 2
Du savoir à la décision .....	6 3
Idéal .....	6 5
Annexe 1 : Le deuxième principe de la thermodynamique .....	6 7
Annexe 2 : Un serment pour les scientifiques ? .....	6 9
Bibliographie .....	7 3
Propositions de Villarceaux .....	7 7



## Introduction

Ce document a pour objet la maîtrise collective des savoirs scientifiques. Il s'agit d'un effort de vulgarisation, qui vise un public non spécialisé le plus large possible.

Le parti pris à la base de ce document est le suivant. Pour différentes raisons, le modèle de développement qui domine le monde – fondé sur les sciences et les technologies – se fissure et ses critiques gagnent en crédibilité. Toutefois, une critique qui ne tente pas de saisir les fondements du modèle qu'elle se donne pour cible risque fort de se limiter à dénoncer le pouvoir opaque des militaires, à accuser la rapacité des multinationales ou à condamner une culture de silence, de conflits d'intérêts et de corruption.

Dans le registre des solutions, une telle critique ne peut déboucher que sur l'exhortation des peuples à faire preuve d'un surcroît de solidarité et de responsabilité, à se tourner vers l'éthique, la spiritualité, ou encore la vie intérieure.

L'analyse proposée dans ce document cherche à se démarquer de cette attitude de simple dénonciation. Son présupposé est que seule une meilleure compréhension de la façon dont les sociétés mobilisent les sciences peut permettre d'entrevoir des éléments de solution. Son but est de décrire la façon dont les sociétés contemporaines choisissent de financer la recherche scientifique et, en retour, la façon dont cette activité de recherche rend ce modèle possible.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, les puissances

industrielles ont massivement investi dans la recherche de nouvelles connaissances scientifiques. Cinquante-cinq plus tard, l'intégration de ces connaissances aux processus d'industrialisation confronte l'humanité au défi du développement durable. La question que pose ce défi est la suivante : face à la dévastation de la planète et à l'accroissement des déséquilibres entre les humains, dans quelle mesure la vie humaine pourra et vaudra-t-elle la peine d'être vécue ?

Face à cet enjeu, deux questions émergent : le capital de connaissances scientifiques que portent les sociétés contemporaines est-il adéquat ? En tant que collectif porteur d'une part décisive de ce capital, les chercheurs entretiennent-ils avec les autres institutions sociales des relations qui favorisent les meilleurs choix possibles en matière d'orientation de la recherche et de développement ?

Ce travail suggère que la réponse à ces deux questions est non. Le capital de connaissances que les chercheurs portent et les relations qu'ils entretiennent avec le reste du corps social ne sont pas adaptés pour répondre aux difficultés qui s'accroissent. Il apparaît dès lors urgent de les renouveler. Cette analyse voudrait contribuer à la réflexion à mener pour qu'émerge, grandisse et s'affirme un tel renouvellement.

La première partie, historique et descriptive, évoque le contexte et les attentes qui, après la Seconde Guerre mondiale, ont défini les rôles culturel et politique de la recherche scientifique durant la deuxième moitié du siècle. Puis décrit la manière dont l'organisation de la recherche s'est transformée, à partir des années soixante-dix, pour pouvoir continuer à remplir ces rôles.

La seconde partie, plus analytique que la première, évoque la façon dont différents obstacles bloquent les possibilités de revoir cette organisation en sorte de subordonner la recherche à l'objectif du développement durable.

Ces deux textes ont servi de texte préparatoire à un séminaire organisé sous l'égide de la Fondation Charles Leopold Mayer, à Villarceaux, en France, les 22 et 23 avril 1999. Ce séminaire a donné lieu à l'écriture du texte collectif qui se trouve en fin de volume.

J'en profite pour remercier très vivement toutes les personnes qui sont venues participer à ce séminaire. Je remercie aussi toutes celles qui ont rendu matériellement possible cette

rencontre, en particulier Matthieu Calame. Je remercie aussi Jacques Poulet-Mathis et Yves de Bretagne, respectivement ancien et actuel responsables du programme « Sciences, techniques et société » de la Fondation Charles Leopold Mayer, ainsi que Pierre Calame, directeur de cette fondation, qui ont soutenu ce travail encore très inachevé, mais qui est apte à susciter la discussion. Je remercie aussi Suren Erkman, directeur de l'Institut pour la communication et l'analyse des sciences et des technologies (Icast) qui, à Genève, m'a fourni quelques précieux encouragements.

# I

## Conception et évolution du rôle du scientifique depuis 55 ans

### 1. Le contexte historique

Le « maître à lire » George Steiner, qui suivit jadis les cours du physicien nucléaire Enrico Fermi (1901-1954), à Chicago, et travaille aujourd'hui à l'université de Cambridge au Royaume-Uni, connaît bien le sens des termes scientifiques. Or, de la Première Guerre mondiale aux redditions de l'Allemagne nazie et du Japon impérial en 1945, il estime que la civilisation du XIX<sup>e</sup> siècle a « implosé ».

Ébranlés par cette déflagration, de nombreux dirigeants, responsables et intellectuels cherchent, dans les années 30-40, à concevoir des conditions sociales et politiques qui, espèrent-ils, pourraient prémunir contre une nouvelle implosion comparable. Pour cela, il leur faut comprendre pourquoi le monde a été frappé par une catastrophe, une barbarie et une ignominie sans précédent. Parmi d'autres, l'anthropologue et historien de l'économie Karl Polanyi (1887-1964) s'emploie à cette tâche.

#### « La Grande Transformation »

Dans *La Grande Transformation*, un essai majeur publié en 1944, Karl Polanyi cherche les origines politiques et économiques de l'implosion de la civilisation du XIX<sup>e</sup> siècle. Le marché autorégulateur, affirme-t-il dans cet ouvrage, est « la source et la matrice de la civilisation du XIX<sup>e</sup> siècle. [...] C'est dans les lois

qui gouvernent l'économie de marché, insiste-t-il, que réside la clef des institutions du XIX<sup>e</sup> siècle ».

L'idée d'un marché se suffisant à lui-même pour réguler les activités humaines trouve sa première expression cohérente à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, dans les écrits d'Adam Smith (1723-1790). L'idée phare de ce philosophe est d'assigner au marché la charge du bien commun. Selon lui, la « main invisible » du marché fait naturellement converger les intérêts individuels vers le meilleur équilibre social possible, vers l'intérêt commun. Ainsi, Adam Smith estime moral que chaque individu se limite à agir selon son intérêt propre, son self-interest, en produisant, en distribuant et/ou en consommant des richesses sans s'inquiéter outre mesure du reste.

Aux côtés du marché autorégulateur, Karl Polanyi identifie trois institutions qui ont joué un rôle clef au XIX<sup>e</sup> siècle : le système de l'équilibre des puissances, l'étalon or international et l'État libéral. L'étalon or, explique-t-il, fut une « tentative pour étendre au domaine international le système du marché intérieur ; le système de l'équilibre des puissances fut une superstructure édiflée sur l'étalon or et fonctionnant en partie grâce à lui ; l'État libéral fut lui-même une création du marché autorégulateur ».

La thèse de La Grande Transformation est la suivante : « L'idée d'un marché s'ajustant lui-même était purement utopique. Une telle institution, écrit son auteur, ne pouvait exister de façon suivie sans anéantir la substance humaine et naturelle de la société, sans détruire l'homme, sans transformer son milieu en désert. Inévitablement, la société prit des mesures pour se protéger, mais toutes ces mesures compromirent l'autorégulation du marché, désorganisèrent la vie industrielle, et exposèrent la société à d'autres dangers. Ce fut ce dilemme qui força le système du marché à emprunter dans son développement un sillon déterminé et finit par briser l'organisation sociale qui se fondait sur lui ».

La Grande Transformation est la série de mutations politiques et institutionnelles qui, enclenchée en pleine involution sociale à la suite de la guerre de 1914-1918, inclut la révolution nationale-socialiste en Allemagne, l'effondrement de la Société des Nations, la mise en œuvre des plans quinquennaux en Union soviétique, l'abandon de l'étalon or par le Royaume-Uni (1931) et le lancement du New Deal aux États-Unis

(1933). Pour Karl Polanyi, ces événements et ces mesures résultent toutes de l'écroulement de l'utopie du marché auto-régulateur.

En 1944, Karl Polanyi n'est pas le seul à rêver d'une économie efficace stable, d'une émancipation sociale novatrice, d'une civilisation enfin pacifiée. Nombreux sont ceux qui cherchent à créer des conditions cadres internationales capables de garantir la paix durable, la stabilité à long terme dont a besoin un tel rêve.

### Les accords de Bretton Woods

En juillet de la même année, un mois après le débarquement en Normandie, les États-Unis et le Royaume-Uni convoquent des experts de 44 pays à Bretton Woods, une petite localité du New Hampshire. Le but de cette réunion est de réfléchir aux moyens institutionnels à mettre en place qui pourraient garantir une régulation stable du marché international, afin d'éviter une nouvelle implosion du système.

Le diagnostic établi à Bretton Woods est clair : au lendemain de la Première Guerre mondiale, les institutions d'encadrement nécessaires pour réguler le marché international n'étaient pas adéquates. Les mesures qui s'imposaient pour tenter de contrer ou, du moins, de freiner les dérèglements qui apparurent ne pouvaient pas être prises. Le système économique international des années vingt et trente, impuissant face à la crise économique, ne pouvait pas lutter contre l'hyperinflation allemande engendrée par le paiement des réparations de guerre, contre l'arrivée au pouvoir d'Adolf Hitler qui en est la conséquence directe, contre les mesures de protectionnisme américaines qui renforcèrent la crise allemande et, en fin de compte, contre la catastrophe.

Pour construire la paix, il faut l'organiser au plan politique. Ce sera le rôle de l'Organisation des Nations Unies (ONU). Mais les experts présents à Bretton Woods ajoutent qu'il faut, aussi et surtout, l'organiser au plan économique. Les trois piliers de la paix économique sont : l'ordre monétaire, l'ordre financier et l'ordre commercial. Les accords de Bretton Woods vont largement définir les modalités par lesquelles ces trois piliers guideront la globalisation des échanges économiques après la

guerre.

L'ordre monétaire doit contrer les hyperinflation telle que celle que connut l'Allemagne au début des années vingt. Ce sera le rôle du Fond monétaire international, le FMI, créé le 22 juillet 1944. L'ordre financier doit permettre de reconstruire les économies partiellement ou totalement détruites, puis la construction des pays en voie de développement. Ce sera le rôle de la Banque mondiale, conçue en 1944 et créée en 1945. L'ordre commercial doit contrer les repliements protectionnistes qui ont exporté la crise durant l'entre-deux-guerres. Ce sera le rôle du Gatt (General agreement on tariffs and trade), créé en 1947.

La société reste ainsi, et plus que jamais, « encastrée » dans le système économique, et non l'inverse comme le souhaitait Karl Polanyi. D'autant qu'à cette époque, l'économiste anglais John Maynard Keynes (1883-1946) exerce une influence décisive. Il contribue, lui aussi, à subordonner l'ensemble des activités humaines aux règles du raisonnement économique.

### L'interventionnisme keynesien

Durant les années trente, « la voie était étroite pour une réforme du système qui ne débouche ni sur l'autoritarisme ni sur la barbarie » dans les pays capitalistes, écrivent les économistes Michel Beaud et Gilles Dostaler. Renouant avec un passé que la théorie économique classique avait cru éliminer, John Maynard Keynes cherchait cette « troisième voie ». Pour cela, l'auteur de *La Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie* (1936) s'inspire des scolastiques, des mercantilistes et même de la doctrine de Montesquieu (1689-1785).

Grand témoin horrifié, lui aussi, de l'implosion/transformation qu'enclenche la Première Guerre mondiale, Lord Keynes soutient la thèse qui gît au cœur des accords de Bretton Woods. Selon lui, seule la prospérité économique peut protéger contre un nouvel effondrement de la civilisation occidentale. Keynes est avant tout un libéral. Mais il observe que les agents économiques individuels seuls ne peuvent pas toujours résoudre les problèmes qui se posent à l'échelle de l'ensemble de la collectivité, du tout social. Car la société ne se résume pas à la somme de ses composants. Il émerge des comportements qui dépass-

sent les prédictions qui peuvent être faites à l'échelle des intérêts individuels.

Ainsi, lorsque l'initiative privée ne parvient plus à garantir le plein emploi, comme en période de crise, l'État doit, selon Keynes, intervenir pour assurer un minimum de prospérité économique. Cette idée générale inspire massivement les politiques économiques des pays industrialisés à partir du lendemain de la guerre et durant près de quatre décennies. L'économie de marché tient alors un rôle dominant, secondée par l'interventionnisme keynesien.

La grande illusion ?

À la fin de la Seconde Guerre mondiale, un élément supplémentaire s'insère au cœur de l'idéologie économique : la croissance. Pour les classiques – en particulier Adam Smith, Thomas Robert Malthus (1766-1834), David Ricardo (1772-1823) et John-Stewart Mill (1806-1873) –, l'économie tend vers un état stationnaire. Des frontières indépassables garantissent un équilibre stable.

La raison en incombe à la loi des rendements décroissants, qui régit l'agriculture. La règle est la suivante : au fur et à mesure que l'on augmente le nombre de personnes qui travaillent sur une surface agricole donnée ou que l'on met en culture de nouvelles terres, la production supplémentaire s'amoindrit de plus en plus. Il s'agit d'un goulet d'étranglement, d'une limite régulatrice infranchissable, d'un véritable garde-fou naturel. Bref, il existe des frontières naturelles à la production.

Pourtant, la révolution industrielle, qui prend son essor au moment où ces auteurs mettent au point leur théorie, démontre que l'innovation peut accroître l'efficacité des facteurs de production. De fait, la croissance ne cesse pas durant tout le XIX<sup>e</sup> siècle. Mieux, on comprend dès cette époque – c'est le cas, en particulier, de l'industriel et économiste français Jean-Baptiste Say (1767-1832) – que l'innovation peut permettre au système économique d'atteindre l'équilibre à un niveau de production plus élevé. Mais pour les économistes classiques, une sorte de processus homéostatique maintient, en théorie, un équilibre stationnaire. L'expansion sans fin des richesses ne leur semble pas envisageable.



Aujourd'hui, l'orthodoxie économique a changé. La plupart des économistes de la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle qualifient de *dismal science* (science du pessimisme) les théories de leurs confrères du siècle précédent. S'appuyant sur les possibilités apparemment sans fin du progrès technique, les économistes contemporains croient aux possibilités elles aussi sans fin du progrès économique, à l'accroissement infini des richesses.

En 1944, un siècle et demi d'industrialisation infirme la thèse d'une limite à la croissance. En outre, le cataclysme que vient de déclencher la crise généralisée du système, dans les années trente, renforce la thèse de l'absence d'alternative pour stabiliser les relations internationales. La prospérité économique, dont la croissance est le signe par excellence, est ainsi un élément central des accords de Bretton Woods. L'idée est de mettre en place tous les éléments qui peuvent garantir l'équilibre économique intérieur grâce à l'expansion des échanges, dont dépendent à leur tour l'ordre international et l'ordre monétaire.

Quel que soit le niveau de connaissances ou de développement d'une société, il serait possible de générer du « progrès technique » pour la nourrir. L'interventionnisme apparaît donc ici particulièrement crucial, car pour obtenir ce progrès technique, il faut investir, constamment et massivement, dans la recherche scientifique. Le surcroît de connaissances scientifiques qui doit en résulter permettra au système industriel d'« innover » constamment à son tour, en sorte de sans cesse augmenter la productivité et de produire des biens et des services nouveaux capables de relancer sans fin la consommation.

Toutefois, il reste à organiser cet investissement dans la recherche. Autrement dit, à définir la façon dont les chercheurs pourront apporter leur contribution à l'industrialisation massive et systématique du monde au service de la croissance des richesses.

## 2. Le Rapport de Vannevar Bush

La correspondance, en pleine guerre, entre le président des États-Unis, Franklin D. Roosevelt (1882-1945), et le responsable de toute l'organisation scientifique américaine (Office of scientific research and development – OSRD), Vannevar Bush

(1890-1974), est un acte fondateur. Le premier incarne ce qu'attend le pouvoir politique de la science ; le second incarne ce qu'espère le pouvoir scientifique de la nation. Ensemble, ces deux acteurs réfléchissent à la façon d'organiser la recherche scientifique pour soutenir l'industrie et l'armée en temps de paix.

## La demande du président Franklin D. Roosevelt

Le 17 novembre 1944, le président Franklin D. Roosevelt demande à l'ingénieur du MIT, Vannevar Bush, un rapport expliquant comment l'expérience de l'OSRD, créé pour la guerre, pourrait être valorisée en temps de paix. «De nouvelles frontières de l'esprit sont devant nous, écrit-il, et si elles sont explorées avec la même vision, la même audace, la même motivation que notre engagement dans cette guerre, nous pouvons générer des emplois en plus grand nombre et plus fructueux, ainsi qu'une vie mieux remplie et plus fructueuse». Sur la base de cette analyse, le président pose quatre questions à Vannevar Bush (c'est moi qui souligne).

1. Que peut-on faire, en accord avec la sécurité militaire, pour faire connaître au monde les connaissances scientifiques qui ont été acquises pendant la guerre ? La diffusion de ces connaissances devrait aider à créer de nouvelles entreprises pour générer de l'emploi et améliorer le niveau de vie.

2. En référence à la guerre contre la maladie, comment peut-on organiser un programme pour poursuivre à l'avenir le travail qui a été accompli en médecine et dans les sciences apparentées ? Une ou deux maladies tuent beaucoup plus de gens que le nombre total de morts pendant cette guerre : cela devrait nous faire prendre conscience de notre devoir à l'égard des générations futures.

3. Que peut faire le gouvernement pour aider les activités de recherche par le biais d'organisations publiques et privées ? Les rôles respectifs de la recherche publique et de la recherche privée, ainsi que leur interrelation, devraient être considérés avec prudence.

4. Peut-on proposer un programme efficace pour découvrir et développer le talent scientifique chez les jeunes américains, de sorte que le futur de la recherche dans ce pays puisse être

assuré à un niveau comparable à celui qui a été atteint pendant la guerre ?

## La réponse de Vannevar Bush ou l'investissement dans le capital scientifique

Le 12 avril 1945, Franklin D. Roosevelt meurt d'une crise cardiaque. Moins de trois mois plus tard, le 5 juillet 1945, Vannevar Bush envoie son rapport à son suppléant, Harry S. Truman (1884-1972). Ce Rapport fonde la politique scientifique du monde occidental de la seconde moitié du siècle. Son titre, *Science, la frontière sans limites*, en résume l'essence. L'Ouest américain, « la dernière frontière » terrestre, a été conquis. Il n'y a plus, depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, de frontière géographique au-delà de laquelle on peut partir à l'aventure. La science se trouve dorénavant investie du statut de terra incognita. Les scientifiques sont les pionniers qui repousseront les bornes de cette nouvelle terre de conquête. Au lendemain de la guerre, on peut croire – on veut croire – « sans limites » la frontière de la science.

Les réponses de Vannevar Bush aux questions de Franklin D. Roosevelt renvoient toutes à la même source : la recherche fondamentale. Les victoires dans « la guerre contre la maladie », la création de nouveaux produits, d'industries vigoureuses et de postes de travail, le développement de nouvelles armes, etc. Toutes ces activités, aussi hétérogènes soient-elles, dépendent, en fin de compte, de la qualité de la recherche fondamentale. Elle seule peut engendrer les nouvelles conceptions de la nature, grâce auxquelles les ingénieurs, civils et militaires, pourront concevoir de nouvelles applications ou de nouvelles armes. Il importe donc de continuellement diffuser vers les ingénieurs de nouvelles connaissances sur les lois de la nature. L'expérience de la Seconde Guerre mondiale prouve la validité de ce modèle.

Bush note, en outre, que les États-Unis ont profité, durant la guerre, des résultats de la recherche fondamentale réalisée en Europe durant les deux derniers siècles (la pénicilline est un cas d'école). Il a bien conscience que les conditions de ce développement n'étaient jusqu'alors pas assez favorables aux États-Unis. Cette situation doit changer. Il remarque, enfin, que le

développement industriel, lors de la Seconde Guerre mondiale, a absorbé toutes les connaissances fondamentales disponibles. Il est donc urgent de mettre à nouveau en route un maximum de programmes de recherches fondamentales pour produire des résultats susceptibles de féconder le travail à venir des ingénieurs.

La recherche fondamentale, soutient Bush, représente le capital scientifique dans lequel il faut investir : 1. en éduquant un nombre suffisant de jeunes femmes et de jeunes hommes dans les disciplines scientifiques ; 2. en soutenant et en renforçant les institutions où ces jeunes talents pourront s'épanouir en exerçant la recherche fondamentale : collèges, universités et centres de recherche. Ces lieux fournissent un environnement adapté, car la pression pour vite produire des résultats tangibles y est la plus faible possible. La tranquillité y est idéale pour faire reculer les frontières de la connaissance.

Bref, la liberté de la recherche est, dès le lendemain de la guerre, conçue et orientée au service de cette nouvelle forme de capitalisme.

## Le modèle linéaire

Il est usuel de résumer la stratégie définie dans le Rapport Bush en trois temps.

1. On sait que les progrès scientifiques seront un jour utiles à l'économie et à la société, mais on ne peut pas dire a priori quand. Dans bien des cas, ce sera à long terme. En vertu du principe de serendipity (sérendipité), sorte de loi du hasard qui joue un rôle structurel dans le processus qui mène à la découverte (qui a permis notamment à Alexander Fleming (1881-1955) de découvrir la pénicilline), on ne peut pas déterminer d'avance si, comment et où la recherche se révélera utile. L'activité scientifique a donc une utilité économique et sociale certaine, mais indéterminée dans le temps et dans le champ socio-économique.

2. Dans ces conditions, les pouvoirs publics ont le devoir de soutenir la recherche scientifique fondamentale. Pour cela, ils doivent déléguer à la collectivité des chercheurs la gestion des ressources qu'ils leur allouent et s'assurer que cette gestion conduise à une science de haute qualité, accessible à tous.

3. Les agents économiques, essentiellement les entreprises, doivent reconnaître et utiliser au mieux les progrès scientifiques susceptibles de donner lieu à des applications. Au cas où ils ne le peuvent pas, l'État doit jouer un rôle actif dans la diffusion du savoir (l'exemple typique est l'agriculture).

On peut résumer le modèle, dit « linéaire », de Bush de la manière suivante : recherche fondamentale → applications industrielles → emplois → équilibre social → bien commun.

La séparation institutionnelle entre une recherche fondamentale effectuée dans le secteur académique et une recherche appliquée effectuée dans le secteur industriel peut faire croire que la première est indépendante de la politique, des rapports de force économiques, des jeux de pouvoir. Il n'en est évidemment rien. Les diverses institutions de recherche scientifique forment un système au service de l'État, lui-même assujéti à la toute-puissance de l'économie. Dans ce système, les connaissances mises au jour sont sources de pouvoirs économique et militaire.

#### Apports intrinsèque et extrinsèque de la recherche

Dans une note qui accompagne son Rapport, Bush attire l'attention de Truman sur deux aspects que n'évoquait pas Roosevelt dans sa lettre. Le premier concerne le mot science. Il est clair, selon Bush, qu'en parlant de science, le président Roosevelt avait à l'esprit les sciences naturelles : physique, chimie, biologie et médecine. « J'ai interprété ses questions en ce sens », écrit-il. Fondamentalement, la politique de la science s'intéresse aux sciences naturelles, et non aux sciences sociales. Le second point est encore plus important : il a trait à la conception du progrès. Bush est explicite : « Le progrès scientifique, écrit-il, est une clef essentielle [...] de notre progrès culturel ».

Le Rapport Bush, estime le physicien Gerald Holton, témoigne « du progressisme fondé sur la science dans l'Amérique de l'après-Second Guerre mondiale, qui regardait la science et la démocratie comme des alliés naturels au service de l'idéal du renforcement et de l'éducation du corps politique dans son ensemble ». Certes, mais dans leur échange, Roosevelt et Bush révèlent que leurs intérêts respectifs pour la science diffèrent

radicalement.

Pour l'homme politique, il s'agit d'un moyen privilégié au service d'objectifs ciblés : défense nationale, emploi, niveau de vie, santé. Il s'agit d'assurer la prospérité du pays, d'offrir le plus de confort matériel et la meilleure santé possibles au peuple, de garantir la sécurité de la nation. Pour l'homme de science, ces vertus, aussi déterminantes soient-elles, ne saisissent pas l'apport premier de la science. L'ingénieur y voit autre chose qu'un simple moyen, aussi privilégié soit-il. Pour lui, par les avancées aux « frontières de l'esprit » qu'elle permet, la science n'apporte pas que des bienfaits matériels : elle est en elle-même vecteur de progrès pour la civilisation.

Trente ans plus tard, en 1977, l'historien des sciences anglais Derek de Solla Price (1922-1983) propose de séparer la recherche du développement, de découpler le R du D dans R & D. Le but de cette manœuvre, note le philosophe Jean-Jacques Salomon, un temps directeur des affaires scientifiques à l'OCDE – puis fondateur de la première chaire « Science, technique et société » en France, au Centre National des Arts et Métiers (CNAM) –, est « de distinguer la politique de la science de la politique par la science ».

« La politique de la science, explique Salomon, soutient la poursuite du savoir comme un service rendu à la société, tandis que la politique par la science oriente la recherche sur des objectifs hors du territoire de la science – politiques, militaires ou économiques ». Dans le premier cas, l'accès au stock mondial de connaissances reflète la valeur « intrinsèque » de la science, qui concerne le domaine de la culture scientifique ; dans le second, il reflète sa valeur « extrinsèque », dont les intérêts se situent en dehors de la culture scientifique.

Ces deux valeurs renvoient à deux idéaux : la vérité et la pertinence sociale. Tandis que les scientifiques produisent de la vérité, les ingénieurs produisent de l'utilité. L'idée est de féconder l'utilité par la vérité au service de la pertinence sociale. On comprend donc les intérêts respectifs des deux contractants : d'un côté, les scientifiques travaillent à la gloire de la valeur intrinsèque de la science ; de l'autre, les ingénieurs, les militaires et les politiques exploitent et profitent de sa valeur extrinsèque.



## Principe général du modèle linéaire et universalité de la liberté de la recherche

Tous les États hors de l'influence soviétique ne suivront pas à la lettre la trajectoire que définit ce modèle. L'État français, par exemple, reste colbertien, tandis que le Japon court-circuite la recherche fondamentale en misant d'emblée sur le développement industriel. Mais quelle que soit l'articulation entre les laboratoires de recherche et l'organisation des États, la plupart des stratégies de politique scientifique s'accorde à penser que la recherche de base alimente l'essor des technologies. Plus elle sera soutenue, plus l'industrie en profitera, et plus la société sera riche et pacifiée.

Aussi, que la France bureaucratise son système de recherche via, notamment, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) ou que le Japon puise dans les données de la recherche fondamentale qui ne proviennent pas de son territoire, par exemple, ne change pas l'adhésion, à l'échelle des pays industriels, au principe du modèle linéaire de Bush. En outre, le fait que les États-Unis gagneront la bataille Est-Ouest et restent, depuis lors, le fer de lance du monde en matière de sciences et de technologies, justifie d'autant plus de se référer à ce modèle.

En accordant une importance suprême à la recherche fondamentale, le modèle linéaire de Bush débouche sur une caractéristique universelle de la recherche au sein de l'édifice social : l'impérieuse nécessité de la laisser totalement libre. « La recherche fondamentale est un long processus. Elle cesse d'être fondamentale si des résultats immédiats sont attendus sur la base d'un soutien à court terme », explique-t-il à son destinataire. « Le progrès scientifique sur un front large résulte du libre jeu d'esprits libres, travaillant sur des sujets de leur propre choix, d'une façon dictée par leur curiosité à explorer dans l'inconnu. La liberté de la recherche, insiste-t-il, doit être préservée sous n'importe quel plan par le Gouvernement ».

Porté haut et fort par les scientifiques qui en sont les premiers bénéficiaires, le même discours revient au sein des institutions académiques du monde occidentalisé. L'Association internationale des universités (AIU), créée en 1950 sous l'égide de l'Unesco, par exemple, stipule que sa mission repose sur « les principes fondamentaux que toute université doit



défendre, à savoir le droit et la liberté de rechercher la science pour elle-même, où que cette recherche puisse conduire, la tolérance des opinions opposées et l'indépendance à l'égard de toute ingérence politique ».

Cette dernière injonction se comprend très bien quelques années après les prétentions de la « physique allemande », au début du Troisième Reich, qui rejetait certains éléments de la théorie de la relativité, élaborée par le juif Albert Einstein (1879-1955). Elle se comprend aussi à la lumière du comportement de Trofime Denissovitch Lyssenko (1898-1976) qui, jugeant « réactionnaire, idéaliste, métaphysique et stérile » la théorie chromosomique de l'hérédité, entraîna la mort, en 1943, de son principal contradicteur, l'illustre Nikolai Ivanovitch Vavilov (1887-1943), après lui avoir succédé à la direction de l'Institut de génétique de l'académie des sciences soviétique.

Au lendemain des atrocités nazies, sur fond de totalitarisme stalinien, dans la foulée mythique de l'affaire Galilée (1564-1642), la liberté de la recherche synthétise et symbolise le combat universel de la Raison contre l'obscurantisme aussi bien religieux que politique, la lutte contre l'aptitude des régimes totalitaires à pervertir la science et leur propension à persécuter les scientifiques en quête de vérité. La liberté de la recherche garantit l'accès à la vérité. Elle ne saurait, sous aucun prétexte, se laisser corrompre ou polluer par quelque idéologie que ce soit.

## La démarcation

En conséquence, pour défendre les démocraties face au déferlement d'idéologies désastreuses et fonder une juste civilisation, il faut garantir l'existence d'un espace où la vérité scientifique peut s'épanouir. Nombreux sont donc les philosophes qui, voulant cerner les contours de cet espace de liberté, se donnent pour mission de « démarquer » l'activité de recherche scientifique du reste des activités humaines. Leur travail s'appuie sur l'héritage qui commence avec les travaux et les écrits de Galilée, passe notamment par Kant (1724-1804) et Auguste Comte (1798-1857) pour aboutir, au xx<sup>e</sup> siècle, à la philosophie analytique et positiviste issue du cercle de Vienne.

Le discours de la démarcation se déploie toujours en deux

temps.

1. Trouver les critères qui permettent de distinguer la méthode scientifique comme seule capable d'accéder à la vérité universelle des lois de la nature : en général, il s'agit de la rigueur et de l'objectivité. Le Viennois Karl Popper (1902-1994) pousse plus loin l'analyse et propose que, pour atteindre l'objectivité, la méthode scientifique doit avancer grâce à des hypothèses « réfutables ». Mais ce qui importe avant tout, c'est cette volonté de chercher des critères qui permettent de démarquer la science des autres activités humaines.

2. Soutenir ensuite que, puisque cette vérité est axiologiquement neutre, les problèmes ne sauraient surgir qu'au niveau des applications car c'est là que l'idéologie peut faire des dégâts.

### Modèle linéaire et croissance : reprise et synthèse

La conception du rôle social du scientifique prend corps sur les cendres de la civilisation du XIX<sup>e</sup> siècle. La Seconde Guerre mondiale encore inachevée, une petite élite de responsables issus des futurs pays victorieux élabore à Bretton Woods, en juillet 1944, un projet pour l'avenir à long terme de la planète entière. Au sein de cette poignée de responsables, un consensus apparaît sur la façon d'assurer la prospérité, garante de la paix sociale et de la stabilité géopolitique du monde à venir.

Les institutions de Bretton Woods et l'interventionnisme soutenant la croissance continue sont inédits dans l'histoire du monde. Pour le reste, la situation est analogue à celle du XIX<sup>e</sup> siècle. L'étalon dollar américain joue le rôle auparavant dévolu à l'étalon or britannique (ce qui correspond, au demeurant, à une véritable passation de pouvoir, à l'échelle internationale, du Royaume-Uni aux États-Unis) ; l'ONU et les institutions de Bretton Woods, qui correspondent à une superstructure édiflée sur l'étalon dollar et fonctionnant en partie grâce à lui, sont équivalentes à la Société des nations ; enfin, l'État interventionniste succède à l'État libéral.

Sur cet arrière-fond, le Rapport de Vannevar Bush, rédigé en 1945, estime impératif d'investir massivement dans le capital scientifique en formant un nombre adéquat de « jeunes

talents » dans les sciences naturelles et en créant des centres de recherche fondamentale conçus pour donner le maximum de liberté aux chercheurs. Cette idée leur assure un soutien financier pour qu'ils mettent au jour les lois qui régissent le fonctionnement de la nature. On est certain, à cette époque, que la connaissance scientifique entraîne de façon quasi automatique le progrès. En outre, en phase avec l'idéal de l'autonomie universitaire, l'idée en vogue est que, pour mieux servir la société, les chercheurs doivent se tenir le plus possible à l'écart de ses turpitudes.

De leur côté, les ingénieurs bénéficieront de l'arrivée constante de nouvelles connaissances scientifiques. Il y puiseront celles qui leur permettront de mettre au point des procédés de production toujours plus efficaces (plus rapides, plus fiables, moins coûteux en matières premières, etc.) ou des produits utiles inédits, générateur d'activité économique. Au service du secteur privé, du secteur public ou de l'armée, leur rôle est d'élaborer des technologies créatrices de richesses, d'emplois et/ou d'assurer la sécurité nationale. De même que la croissance économique est qualitativement indifférenciée (une production, mesurée en argent, en croissance continue), toute innovation, fondamentalement considérée comme neutre, est la bienvenue à partir du moment où elle soutient cette croissance.

La recherche fondamentale devient une nécessité absolue pour au moins quatre raisons. Aux plans culturel et éducatif, elle assure le progrès de l'humanité et lui donne des moyens infinis de se développer. Au plan économique, elle garantit la pérennité du processus — lui aussi sans limite — d'innovation, impératif pour soutenir la croissance et assurer à la fois la prospérité internationale et la stabilité géopolitique. Au plan symbolique, elle permet l'exploration infinie de l'univers sur une Terre géographiquement finie. Au plan philosophique, elle préserve la société des idéologies les plus perverses.

Les accords de Bretton Woods et le modèle linéaire fondent l'avenir du monde sur deux croyances : celle du progrès assimilé à la rationalité scientifique et aux possibilités sans fin de la technologie qui en découle (point de vue des scientifiques et des ingénieurs) ; celle d'une possible croissance économique infinie, censée assurer le développement social et la paix (point de vue des économistes). Fondamentalement, les hommes

politiques vont dès lors s'appuyer, pour gouverner, sur ces deux croyances, sur ces deux piliers de la modernité.

La société mondiale de l'après-guerre est donc conçue en fonction de critères en priorité économiques. Et le progrès scientifique, cœur et vecteur du modèle, doit permettre sa marche en avant sans fin.

Les problèmes vont immédiatement surgir.

### 3. Évolution du contexte et du rôle du scientifique

« Thanatocratie »

Le 6 août 1945 à 8 heures 15, une bombe à uranium 235 – dite bombe A – explose à Hiroshima. Trois jours plus tard, le 9 août, une seconde bombe A, à plutonium cette fois, explose à Nagasaki. Ces deux bombes atomiques larguées sur des civils japonais (environ 200 000 morts instantanées) fracturent l'histoire des sciences et la conscience de l'Occident. La Seconde Guerre mondiale est finie. L'équilibre de la terreur peut commencer.

Ces deux déflagrations sur le sol japonais mettent un terme à un secret de guerre absolu et à un tabou. Vannevar Bush, qui assumait la responsabilité de toute la recherche militaire pendant la guerre, n'en parle pas dans son rapport remis à Truman. L'histoire est la suivante : dès 1940, quelques physiciens soupçonnent qu'Adolf Hitler prépare une arme de destruction massive. Léo Szilard (1898-1964), en particulier, demande à Einstein de cosigner une lettre que les deux hommes envoient à Roosevelt pour lui demander de mettre en place un projet similaire à celui d'Hitler. C'est chose faite en 1942. Les États-Unis, le Canada et le Royaume-Uni lancent le projet Manhattan. Son but : anihiler Hitler.

Vannevar Bush décide de confier au général Leslie R. Groves (1896-1970), officier du corps des ingénieurs de l'armée, l'organisation et la charge de ce projet. Le physicien Robert Oppenheimer (1904-1967), assisté de plusieurs prix Nobel, dont Niels Bohr (1885-1962), Enrico Fermi et Léo Szilard, en dirige la partie scientifique.

Comprenant que ces physiciens ne sauront pas organiser la

production de quantités industrielles de plutonium, Groves obtient la collaboration des dirigeants de la firme Du Pont de Nemours. Mais des conflits surviennent entre les physiciens nucléaires et les ingénieurs de Du Pont. Les premiers ne veulent pas collaborer avec des industriels guidés par l'appât du gain. Les ingénieurs d'élite de Du Pont, qui ne demandent aucune compensation financière pour leur participation à ce projet, font fi des réticences de ces physiciens. Orfèvres en organisation industrielle, ils instaurent une organisation décentralisée et compartimentée qui assure la collaboration efficace des partenaires civils et militaires. C'est leur savoir-faire qui permet à quelque 120 000 personnes de participer à la construction du plus efficace engin de mort jamais conçu par les hommes.

En 1944, il devient clair qu'Hitler n'obtiendra pas, avant longtemps du moins, une bombe atomique. Le 8 mai 1945, l'Allemagne capitule. Cet événement annule la justification du projet Manhattan. Mais considérant que les bombes hâteront la fin des hostilités dans le Pacifique et réduiront les pertes en vies humaines chez les Alliés, les responsables du projet décident de le poursuivre. Quelques scientifiques émettent des mises en garde contre les dangers de la course aux armements nucléaires, d'autres s'inquiètent de lancer de telles bombes sur des civils. Mais un seul d'entre eux, le physicien anglais Joseph Rotblat, réussit à trouver les ressources psychologiques et morales pour quitter le projet. Les autres continuent le travail. Sous le choc des déflagrations des 6 et 9 août, le Japon capitule.

Au double plan de l'organisation de la recherche et de l'efficacité technologique, le projet Manhattan est une réussite totale. Pour les auteurs de *La Quadrature du CERN*, le philosophe Jacques Grinevald, le physicien André Gsponer, la syndicaliste Lucile Hanouz et l'ingénieur Pierre Lehmann, ce succès n'illustre pas seulement « les capacités d'association de la science au complexe militaro-industriel américain. Il démontre [...] la valeur éminemment pratique de la recherche scientifique associée à une armée d'ingénieurs et soutenue par une infrastructure industrielle et économique de grande envergure. Pour tous ceux qui avaient de l'ambition ou un désir de puissance quelconque, le projet Manhattan était un modèle et un défi ».

Les deux bombes larguées sur le Japon ouvrent les vannes de la terreur. L'espionnage permet aux scientifiques soviétiques de donner très rapidement à l'URSS la bombe atomique que le Reich ne sut obtenir. En septembre 1949, les États-Unis détectent les radiations du premier essai nucléaire militaire soviétique. Les arsenaux montent en puissance de part et d'autre de l'Atlantique. La démenace s'empare du monde. En 1954, les États-Unis et l'URSS accèdent à une arme encore plus dévastatrice : la bombe thermonucléaire ou bombe H.

Durant toute cette période, le public éprouve de grandes difficultés à comprendre que ce ne sont pas des docteurs Mengele échappés d'Auschwitz ou des personnages fictifs tels que le docteur Folamour mis en scène par Stanley Kubrick (1928-1999), mais bien des scientifiques normaux, des physiciens, des chimistes, des mathématiciens et des ingénieurs, à l'Est comme à l'Ouest, dans les pays totalitaires comme sous les régimes démocratiques, qui participent à la construction de l'arsenal nucléaire militaire.

Affolé par la tension géopolitique, le monde s'interroge : qu'advierait-il si un déséquilibré déclençait une guerre atomique ? Le journaliste anglais Robin Clarke pose la question dans *La Course à la mort*. Mais comment s'interroger sur l'intervention d'un seul déséquilibré ? demande à son tour le philosophe Michel Serres. Pour lui, « il n'y a qu'une évidence : les fous sont au pouvoir [...]. Leur psychose n'est pas un accès momentané, ajoute-t-il, mais une architecture rationnelle, une logique sans rature, une dialectique rigoureuse. »

Et d'ajouter : « Quelle que soit l'intention, le discours idéologique, la conduite est constante, invariable, structurale, sur la planète entière, par rapport aux forces nucléaires et aux missiles intercontinentaux. Je ne dis pas : il y a des fous dangereux au pouvoir – et un seul suffirait –, je dis bien : il n'y a, au pouvoir, que des fous dangereux. Tous jouent au même jeu et cachent à l'humanité qu'ils aménagent sa mort. Sans hasard. Scientifiquement. »

## Évolution du contexte

La Deuxième Guerre mondiale ouvre « une ère de mobilisation

générale de toutes les ressources techniques qui ne s'est pas refermée », écrit le philosophe français Dominique Bourg. C'est vraisemblablement ce qui motive la réaction de deux philosophes. En France, Jacques Ellul (1912-1994) stigmatise l'autonomie incontrôlable du « Système technicien » qui tue la liberté et la vie intérieure. En Allemagne, Martin Heidegger (1889-1976) énonce que l'essence de la technique est inhumaine et son destin autonome.

Heidegger profite d'une conférence, donnée au début des années cinquante, pour renvoyer dos à dos l'Union soviétique et les États-Unis. Selon George Steiner, le philosophe allemand entrevoit, dès cette époque, que le marxisme et le capitalisme constituent deux gigantesques rationalisations de la volonté industrielle. Leur but est fondamentalement le même : exploiter totalement la planète.

Pourtant, malgré ces critiques et en dépit de – ou grâce à ? – la guerre froide, qui prolonge le double choc universel japonais, le modèle linéaire de Bush fonctionne dans un climat euphorique pendant environ deux décennies. Puis, plusieurs événements le déstabilisent :

- \* une contestation, fortement politisée, à l'égard de la société de consommation de masse débouche, notamment, sur le mouvement de mai 1968 ;

- \* la naissance d'un profond mouvement écologiste. En 1963, l'écologiste américain Barry Commoner publie *Science and survival*, traduit plus tard en français sous le titre *Quelle terre laisserons-nous à nos enfants ?* Dans son testament, publié en 1964, Rachel Carson (1907-1964) décrit l'extermination des oiseaux par des pesticides, dont le DDT, jugés indispensables à l'agriculture productiviste et intensive. Sa prédiction de Printemps silencieux lance une puissante onde de choc. En 1972, au Royaume-Uni, l'écologiste Edward Goldsmith donne son verdict : il faut « changer ou disparaître », estime-t-il. Un an plus tard, l'agronome Français René Dumont demande, à son tour, de choisir entre « l'utopie ou la mort » ;

- \* le désordre monétaire se réinstalle dans la seconde moitié des années soixante. En renforçant l'engagement des États-Unis dans la guerre du Viêt-nam, en 1965, le président Lyndon Johnson (1903-1973) augmente fortement les dépenses militaires du pays. Il s'ensuit une forte inflation, une perte de confiance en la solidité du dollar et des vagues de spéculation.

Ces événements viennent à bout du système de l'étalon-dollar-or, définitivement abandonné en 1973 ;

\* la même année, le premier choc pétrolier ébranle la croissance. Libérés de la contrainte du système de Bretton Woods, les États tentent par tous les moyens de la relancer. Le bilan est mitigé : le chômage n'est pas enrayé et la spirale inflationniste est très difficile à juguler. On commence à parler d'indépendance énergétique et de « maîtrise » de l'énergie. D'autant qu'en 1979, un second choc pétrolier déstabilise à nouveau l'équilibre économique des pays fortement dépendants de cet apport extérieur ;

\* les retombées sur l'industrie civile de la recherche militaire et les lucratives ventes de matériel militaire au tiers-monde compensent mal des budgets militaires colossaux : à la suite de la guerre du Viêt-nam, la « guerre des étoiles » et toutes les guerres soutenues dans le cadre de la guerre froide pèsent d'un poids toujours plus lourd sur les économies des grandes puissances, de part et d'autre du mur de Berlin ;

\* cette course à la mort croise le mouvement écologiste et contestataire. L'organisation Greenpeace, qui apparaît en 1971, cristallise cette confluence de préoccupations. L'association écologiste naît de l'action de militants qui s'opposent aux essais nucléaires américains dans l'atmosphère, à Amchitka, dans les îles Aléoutiennes, à 3 800 kilomètres au large de Vancouver ;

\* phénomène décisif, les marchés solvables saturent à partir des années soixante-dix. La demande de base étant satisfaite, les secteurs marketing et publicité deviennent porteurs. Leur rôle, crucial dans une société sursaturée de biens, est de créer des désirs en plus des besoins élémentaires. Les experts en communication peuvent s'appuyer sur un demi-siècle de recherche en psychologie expérimentale pour inciter le consommateur à dépenser son argent. Le marché du tourisme et celui du divertissement décollent à partir de cette époque, stimulant en retour l'industrie du transport et celle des communications ;

\* une série d'accidents technologiques plus ou moins catastrophiques traverse les années 70-80 : Seveso, Three Miles Island, Bhopal, Tchernobyl, Bâle, etc. Bien médiatisés, ils renforcent le pouvoir des associations de défense de l'environnement et des consommateurs, dont les actions et la pression politique



favorisent la mise en place de coûteuses règles et normes de sécurité le long de toute la chaîne de production.

À partir de la fin des années soixante, l'ensemble de ces événements mine le rendement du capital, torpille la croissance et fait exploser les coûts de R & D. Clairement, le modèle élaboré à la fin de la Seconde Guerre mondiale a de quoi être remis en question.

En 1972, le Rapport Halte à la croissance renforce la légitimité d'instaurer un large débat sur le bien-fondé du modèle de développement qui domine le monde. Rédigé pour le compte du Club de Rome par une équipe qui travaille au Massachusetts Institute of Technology (MIT), ce Rapport attire l'attention sur le fait que les ressources sont limitées. La même année, les actes de la première Conférence internationale sur l'homme et son milieu, organisée sous l'égide de l'ONU à Stockholm, sont publiés sous le titre alarmant : Nous n'avons qu'une Terre.

Dans ce contexte d'ébullition intellectuelle, plusieurs auteurs proposent des voies. Estimant illusoire, dans *Small is Beautiful* (1973), de prétendre fonder le bien-être sur la seule prospérité matérielle, l'économiste anglais Ernst Schumacher (1911-1977) s'attaque à Keynes, plaide pour un retour à la vie intérieure (tout comme Jacques Ellul) et prône l'utilisation de technologies douces (Intermediate Technologies - IT). La même année, Ivan Illich élabore le concept complémentaire de convivialité : est « convivial » un outil que son utilisateur peut contrôler seul.

Deux événements empêcheront toutefois ces réflexions de s'étendre au-delà d'un cercle d'acteurs motivés, attentifs et engagés.

1. L'apparition de secteurs « innovants » totalement inédits (nouveaux matériaux, nouvelles technologies de l'information et de la communication - NTIC -, biotechnologies) maintient en vie, dans les décennies 70-80, la foi en la plausibilité d'un « progrès technique » infini, à même de renouveler ad vitam eternam une croissance elle aussi sans fin. Selon certains historiens de l'économie, il s'agit de la troisième « révolution industrielle ». De ce point de vue, l'avenir resterait ouvert.

2. Les difficultés socio-économiques crédibilisent les thèses n é o - libérales qui vilipendent l'héritage interventionniste, même lorsque le taux de chômage est élevé. Il faut cesser de gonfler

artificiellement la demande en étouffant la libre entreprise, soutiennent les chantres des thèses néo-libérales. Il faut mettre un terme aux vieux réflexes étatistes qui musellent le génie créatif des agents économiques privés, reprennent-ils en chœur.

Assénées ad nauseam pendant des décennies dans divers cercles académiques, relayées par plusieurs canaux de presse influents, ces thèses finissent par gagner le bras de fer idéologique qui les oppose, depuis environ 40 ans, aux défenseurs du courant keynesien. Ayant infiltré les couloirs du pouvoir politique anglo-saxon durant les années soixante-dix, elles parviennent au pouvoir au tournant des années quatre-vingt : Margaret Thatcher est élue Premier ministre du Royaume-Uni en 1979, Ronald Reagan devient président des États-Unis en 1981.

Associé à un regain de foi dans le miracle du progrès technique, ce virage idéologique se répand sur la planète entière, des Institutions de Bretton Woods (FMI, Banque mondiale) au Gatt en passant par les dirigeants du G7. François Mitterrand (1916-1996), par exemple, change son fusil d'épaule en 1983, après à peine deux ans de politique de gauche. Au tournant des années quatre-vingt-dix, l'implosion du bloc communiste européen, puis l'ouverture de la Chine à l'économie de marché, consacrent la planétarisation de cette vision de l'économie, dont les maîtres concepts sont : privatisation, « libre » initiative, dérégulation, concurrence et ouverture des frontières. Le monde est désormais mondial, le marché unique et global.

Il est remarquable que ces bouleversements s'instaurent parce que le but/critère clef du système, lui, ne change pas : créer, grâce à l'exploitation industrielle systématique des sciences et des technologies, un essor continu de richesses sur la planète entière. L'idée qui inspire et guide l'humanité émane toujours de Bretton Woods et du Rapport Bush : la quantité de richesses est encore insuffisante pour que tout le monde puisse en profiter. Conclusion : continuons à créer des richesses en augmentant la productivité par tous les moyens possibles, en particulier les technologies.

Mais comme tous les indicateurs économiques ont viré au rouge et s'y tiennent, il faut revoir l'organisation de la recherche pour qu'elle parvienne mieux à féconder – plus efficacement – le progrès technique. En d'autres termes, il faut revoir le rôle du chercheur. Pour cela, experts et décideurs se

bornent à changer la réponse de Bush à la troisième question que lui pose Roosevelt : « Que peut faire le gouvernement pour aider les activités de recherche par le biais d'organisations publiques et privées ? Les rôles respectifs de la recherche publique et de la recherche privée, ainsi que leur interrelation, devraient être considérés avec prudence. »

## La privatisation de la recherche

Dans un contexte où le cadre néo-libéral rétrécit le champ d'intervention des pouvoirs publics, la politique de R & D devient un des secteurs clefs où il reste possible à l'État d'exercer un contrôle sur la marche des affaires. Or, pour préserver la compétitivité des entreprises et la croissance du produit intérieur brut (PIB), les autorités publiques se sentent condamnées à innover toujours et encore : il faut « innover ou subir » titre un ouvrage de l'ex-commissaire européen à la DG XII (sciences et technologies), Edith Cresson, paru en 1998. « Si vous n'êtes pas innovant, vous êtes perdu », rendérit l'ex-ministre français de la recherche et de l'éducation, Claude Allègre, dans une interview parue en janvier 1999.

Un demi-siècle après les écrits de Bush, la reconnaissance simultanée de l'intérêt cognitif de la recherche fondamentale, de sa gloire et de sa beauté, d'une part, et de son intérêt en tant que fondement de l'innovation vecteur de richesses, d'autre part, cède face à celle d'une recherche dont l'unique intérêt est d'être la vassale de l'innovation. La valeur intrinsèque de la science s'effrite et se décompose au profit de sa seule valeur extrinsèque.

Dans cette mouvance, la vogue, chez les stratèges de politique scientifique et d'économie de l'innovation, consiste à retourner comme un doigt de gant ce que préconisait Bush. Selon eux, la liberté n'est plus dans le camp des chercheurs en quête de connaissances vraies, mais dans celui des entrepreneurs qui créent de l'activité économique sur la base des nouvelles technologies. À ce titre, l'autonomie universitaire ne présente plus grand intérêt. On peut donc rompre avec elle. Au moins quatre observations ou facteurs contribuent à détourner le vent de la liberté depuis le savoir universitaire en direction de l'activité économique – de « la libre entreprise » :

\* la reconnaissance de l'absence de preuve d'un lien clair entre recherche fondamentale et croissance (une association qui n'est d'ailleurs pas explicitement prédite dans le Rapport Bush) ;

\* le découplage entre science et progrès technique. Le physicien et épistémologue Jean-Marc Lévy-Leblond écrit : « Peu des innovations technologiques actuelles se font sur la base d'une connaissance approfondie des phénomènes mis en jeu. [La] fécondation de la technique par la science [...] semble perdre sa dynamique et le développement de la technique reprendre une autonomie qui l'a caractérisé pendant presque toute l'histoire humaine. La recherche elle-même produit plus de savoir-faire que de savoirs » ;

\* la réduction des pesanteurs administratives. Les autorités publiques veulent décongestionner des institutions qui n'ont cessé de croître et de se bureaucratiser pendant des décennies. Cette stratégie s'accompagne de restrictions budgétaires : pour la première fois depuis la Seconde Guerre mondiale, les investissements dans le secteur public de la recherche se mettent à stagner, à partir des années quatre-vingt-dix, dans les pays industrialisés ;

\* la volonté d'en finir avec ce qui est perçu comme un paradoxe : l'université et les centres de recherche publics ont beau produire la science innovante tant souhaitée, la suite logique – l'innovation – n'est pas au rendez-vous. Le passage se fait mal entre une recherche souvent jugée excellente, qui produit des inventions – parfois brevetées – et l'innovation, sur la base de laquelle un nouveau procédé ou un nouveau produit peut créer une niche économique ou en renouveler une autre en perte de rentabilité.

Ces observations et ces facteurs amènent les pouvoirs publics à favoriser les recherches plus réductionnistes, qui ouvrent le champ des applications pratiques. En biologie, la recherche se détourne ainsi de la biologie des organismes (qui s'intéresse à l'organisme entier) – qui risque, en outre, de sensibiliser à la destruction des écosystèmes et tendre, en conséquence, à renforcer les contre-pouvoirs – pour s'orienter vers les disciplines telles que la génétique moléculaire et la biochimie, qui sont en prise directe avec d'éventuelles applications : vaccins, thérapie génique, xénogreffes, plantes ou animaux transgéniques d'intérêt agronomique, bioréacteurs,

etc.

Pourtant, cette tendance au réductionnisme n'atteste pas un souci, de la part des chercheurs, de soutenir l'appareil de production. À l'image des physiciens nucléaires qui répugnaient à collaborer avec les ingénieurs de la firme Du Pont de Nemours dans le cadre du projet Manhattan, la plupart des chercheurs n'aiment toujours pas beaucoup les industriels. Même si les mentalités évoluent, une majorité d'entre eux n'a toujours pas d'affection particulière pour les entrepreneurs, les marchands ou les businessmen. D'autres paramètres sont vraisemblablement à l'origine de l'orientation de la recherche vers les disciplines réductionnistes et « innovantes ». En voici quatre, dont le premier est particulièrement simple :

- \* il est plus aisé d'obtenir des financements pour ce type de recherche : contrairement aux chercheurs, les responsables de la politique R & D n'ont pas d'état d'âme quant aux rapports de la recherche avec l'industrie. Les gestionnaires d'organismes publics de recherche n'éprouvent pas de difficulté particulière à l'idée de soutenir les disciplines plus manipulatrices au détriment de disciplines plus tournées vers l'observation, sachant que les premières sont branchées vers des applications potentielles, au contraire des secondes ;

- \* la proximité du réductionnisme de l'essence de la démarche scientifique, qui vise à découper le réel en éléments plus simples pour mieux le comprendre ;

- \* des critères de promotion, qui poussent à publier beaucoup, favorise l'approche réductionniste cloisonnée, plus productive ;

- \* Une optique potentiellement curative plutôt que préventive (traitement du cancer, des maladies cardio-vasculaires, de la toxico-dépendance, etc.), en phase, cette fois, avec les attentes du public.

Mais ce n'est pas parce qu'un biologiste est payé pour analyser l'action d'une protéine jouant un rôle dans la vision, la mémoire ou la toxico-dépendance, qu'il s'intéresse à l'innovation. Ce n'est pas parce qu'un chercheur se sent « dans le coup » et entrevoit des perspectives de carrière qu'il s'intéresse au rôle de la recherche au sein de l'appareil de production. Ce n'est pas parce qu'un scientifique souhaite alléger la souffrance humaine qu'il étudie les modalités par lesquelles l'industrie s'appuie sur les nouvelles connaissances pour accroître la rentabilité des entreprises. Bref, ce n'est pas parce qu'un chercheur estime ringards les botanistes et les zoologues du Museum d'Histoire naturelle qu'il voue un culte au marché !

La perception de l'apport culturel de la science en tant que connaissance qui fait progresser la société par le seul fait de son existence, comme bien public, l'appréciation de sa seule valeur intrinsèque perdure dans l'esprit des chercheurs. En outre, la science reste, pour de nombreux responsables, ce lieu qui protège de l'irrationnel, de l'obscurantisme, du fondamentalisme religieux et des dérives sectaires, comme il était censé jadis protéger des idéologies totalitaires.

Aussi, pour inciter les chercheurs, qui pratiquent la « bonne » science, à mieux comprendre le marché et, surtout, à s'y intéresser d'une façon professionnelle, pour les inciter à s'immerger dans le système de production, les pouvoirs publics développent toute une série de stratégies. La première consiste à favoriser la mobilité géographique et institutionnelle des chercheurs. Le but est de faciliter les contacts entre les divers lieux d'excellence dans les secteurs publics et privés. Il s'agit de décroïsonner les mentalités, de créer un nouvel état d'esprit en multipliant les liens et les amitiés le long de la chaîne de l'innovation.

Sur le versant de la création d'entreprises, estimant qu'une société fondée par un chercheur crée, à court terme, environ trois fois plus d'emplois qu'une société ordinaire – et même si l'on ne sait pas combien elle en supprime par ailleurs –, les États encouragent les chercheurs à mobiliser le droit de propriété intellectuelle et à déposer des brevets d'invention, revoient leur fiscalité pour aider les sociétés de capital-risque à investir dans des start-up high-tech (informatique, télécommunications, nouveaux matériaux, biotechnologies), bloquent des fonds d'amorçage pour aider ces embryons d'entreprises, sub-

ventionnent des offices de conseil en transferts de technologies et en formation continue, créent des technopôles et des génopôles autour des établissements d'enseignement pour augmenter la masse critique dans les secteurs de pointe et favoriser la création de spins-off et, enfin, modifient les statuts des chercheurs pour accroître leur flexibilité administrative. Au bout du compte, il ne manque plus qu'une chose : faire un pèlerinage vers la route 168 à Boston ou vers la Silicon Valley au sud de San Francisco, les deux sources mythiques de la nouvelle Terre Promise.

Du côté du marketing, après avoir construit des autoroutes pour soutenir l'industrie de la voiture individuelle (un emploi sur 10, en moyenne, dans les pays industrialisés), les pouvoirs publics sont très actifs dans le domaine des autoroutes de l'information (ici, il s'agit d'une continuité keynesienne). Ils diffusent des NTIC dans les écoles, soutiennent des projets de «villes numériques», encouragent et cofinancent séminaires, rencontres et autres expositions sur des thèmes tels que «apprendre à apprendre sur le Web», «démocratie et NTIC», etc.

Les NTIC constituent un domaine éminemment porteur. Mais créer des entreprises ou les aider à s'adapter aux technologies de pointe – et à devenir hautement dépendantes d'elles ! – ne sert à rien si l'on ne crée pas, conjointement, les conditions d'acceptation sociale de l'univers du toujours nouveau qui soutient et se superpose à celui du toujours plus. La réticence au changement est ainsi souvent assimilée à un signe de retard mental, et les autorités publiques accueillent à bras ouverts toute initiative émanant de la société «citoyenne» qui va dans le sens d'une société de consommation de masse toujours plus high tech.

Pour ceux qui n'ont jamais douté de l'intérêt stratégique du soutien politique au modèle linéaire, cette évolution est logique. Face à une conjoncture qui change, il s'agit de rendre le système plus efficace. Le fait que l'exacerbation de la double dissociation recherche fondamentale à l'université versus recherche appliquée dans l'entreprise (ou à l'armée) soit périmée ne change pas le projet culturel qui justifie l'investissement dans le capital scientifique depuis la Seconde Guerre mondiale : nourrir le système industriel pour accroître les richesses et créer des emplois.

## Insatisfaction

Pourtant, lorsqu'on tente d'esquisser un bilan global, il y a de quoi être insatisfait. Certes, pour une partie de l'humanité, l'augmentation du niveau de vie, de meilleures conditions de travail, l'accès à un confort quotidien remarquable, à de multiples biens, soins et services, ainsi que l'accroissement de l'espérance de vie, sont les signes tangibles d'un progrès matériel fabuleux. Au niveau global, en revanche, le bilan s'obscurcit. Nos sociétés se heurtent à une série de difficultés majeures liées au triple essor des sciences, des technologies et de l'hyperindustrialisation. D'une façon arbitraire, on peut effectuer cinq mises en perspective de ces difficultés.

1. La capacité de la recherche scientifique et des technologies à élever le niveau de vie et à créer des emplois pour tous n'est plus claire. La thèse de La fin du travail popularisée par Jeremy Rifkin, controversée dans sa globalité, apparaît évidente dans le secteur agricole. Or, quels seront, par exemple, les effets du génie génétique appliqué à l'agriculture à l'échelle du monde ? Alors que les paysans composent la moitié de l'humanité, que la pression démographique, l'urbanisation et les flux migratoires gagnent en ampleur, l'influence de technologies mal maîtrisées sur le travail, en particulier sur les relations entre villes et campagnes, apparaît d'une importance inouïe.

2. Tandis que bourgeonnent, pour la partie riche de l'humanité, d'épineuses difficultés bio- ou socio-éthiques (greffes et xéngreffes, diagnostic génétique préimplantatoire, dépistage de maladies chez l'adulte, recherches sur l'embryon humain, euthanasie, clonage, accès aux soins et aux prestations sociales, traitement des toxicomanes, etc.), le clivage entre riches et pauvres s'accroît : la Banque mondiale estime qu'environ 1,4 milliard d'êtres humains n'ont pas accès à l'eau potable et que, à l'horizon 2020, ce chiffre pourrait atteindre 3,2 milliards (rappel : en 1950, la planète comptait moins de 3 milliards d'habitants). Or, 70 % des maladies humaines sont liées à l'eau.

3. L'élimination des modes traditionnels de vivre, de produire et de se soigner, sous l'effet des progrès de l'agriculture, de l'industrie et de la médecine occidentale, entraîne une standardisation qui nuit à la diversité, source potentielle de progrès nouveaux. Pire, l'incapacité des populations pauvres à payer



des soins plus modernes – alors que des phénomènes de résistance de microbes et de leurs vecteurs apparaissent induits par une technologie incontrôlée – constitue une régression aux plans écologique, médical et de la justice la plus élémentaire. La double résistance du parasite vecteur du paludisme aux chloroquines de synthèses et des anophèles qui le transportent au DDT est un cas d'école.

4. Le monde ne sort absolument pas pacifié de cette évolution. Au contraire, la marchandisation des activités, s'appuyant sur les possibilités qu'offrent les technologies du transport et de la communication, conduit, entre autres commerces douteux, à la planétarisation du marché de la drogue qui, infiltrant ses plus hautes sphères politiques, met un pays comme la Colombie à feu et à sang, pendant que l'Occident s'interroge sur la gestion du phénomène « social » de la toxicomanie (et de son cousin proche, le dopage), d'autant plus prononcé dans les pays les plus riches (la population suisse affectée par ce fléau est, en proportion, environ deux fois supérieure à celle de la région parisienne).

5. Enfin, la chape commune à tous ces déséquilibres est une crise environnementale sans précédent qui se manifeste par des propriétés de « non-linéarités » des écosystèmes face à la pression qu'exerce sur eux l'augmentation constante de la consommation – extinction des ressources halieutiques, stérilisation des sols, dilapidation de la biodiversité, réchauffement climatique, etc. – et, également, par l'émergence de risques technologiques : affaire du sang contaminé, scandale de l'amiante, crise de la vache folle, accidents nucléaires civils, trou dans la couche d'ozone, etc.

La déconnexion de la recherche de  
la demande sociale à l'échelle globale

Un surcroît de sciences au service d'un surplus d'activité économique permettra-t-il de résoudre, au bout du compte, de telles difficultés ? C'est ce qu'affirment tous les dirigeants. Selon eux, non seulement la recherche scientifique promet toujours de résoudre les problèmes de société et d'environnement (y compris ceux qu'elle reconnaît avoir créés), mais il n'y aurait pas d'autres voies possibles.

C'est cette orthodoxie qu'il s'agit de remettre en cause en analysant les conditions nécessaires pour renouveler le rôle du scientifique dans nos sociétés. La deuxième partie de ce texte tente de décrire les difficultés auxquelles se heurte la volonté de remettre en cause cette orthodoxie et propose une analyse critique de la façon dont les sociétés industrielles s'y prennent pour gérer les difficultés qui s'accumulent.

# I

## Des obstacles à une démocratie des choix scientifiques et technologiques

À l'issue de la Seconde Guerre mondiale, les sociétés occidentales se sont lancées dans une logique productiviste adaptée aux circonstances de l'époque. Par contraste, le monde a aujourd'hui besoin d'un système industriel guidé par une logique de prudence quantitative.

À ce stade, la question qui se pose est la suivante : comment la recherche pourrait-elle contribuer à l'objectif d'une telle logique de prudence ?

Pour tenter de répondre, il est tentant de limiter la réflexion à l'angle de la responsabilité du chercheur. Mais poser le problème de la sorte, estime l'historien et philosophe des sciences Pierre Thuillier (1932-1998), revient à s'interroger sur la responsabilité du chanoine au moment de l'Inquisition.

C'est en effet à la société dans son ensemble que revient la responsabilité de décider quelles recherches entreprendre. C'est à elle de vouloir connaître et comprendre dans quelle direction orienter la constitution de nouveaux savoirs. C'est à elle de trouver les ressources et les moyens de comprendre comment s'organiser pour répondre à cette question majeure.

Certes, mais les outils démocratiques manquent... ce qui n'est pas surprenant. Car la croissance des richesses et la compétitivité des sociétés industrielles reposant sur l'essor continu des sciences et des technologies les plus « innovantes », il est logique que les dirigeants et les responsables de ces sociétés rechignent à prendre en compte toute réticence qui ne peut que freiner cet essor.

Pour le moment, dans ce domaine longtemps occulté du débat intellectuel et des discours de politique générale, les instances dirigeantes mettent en place une puissante idéologie gestionnaire, qui vise à mieux assujettir la recherche à l'objectif de l'innovation elle-même au service de la croissance. Cette

gestion inclut une panoplie de stratégies défensives dont le but est de neutraliser toute contestation à l'égard des recherches de pointe visant à accroître la productivité et la compétitivité.

Pour tenter de sortir de cette ornière, une étape essentielle consiste à tenter d'identifier les modalités de ces stratégies défensives, dont le but est de protéger le modèle actuel de développement.

## 1. Quatre formes de protection du système

Pour ouvrir les sciences à la démocratie, il faut commencer par comprendre le contexte intellectuel, le poids des représentations, le cadre philosophique, culturel et institutionnel qui sont à la base du modèle de développement de nos sociétés et qui servent de décor à la démocratie. Dans ce but, il apparaît opportun d'observer la façon dont la plupart des responsables, au sein des sociétés industrielles, réagissent face à ceux qui critiquent les sciences et les technologies. Ces réactions sont bien rodées, mais elles doivent constamment ajouter des fortifications pour juguler l'intensification des critiques.

On peut identifier quatre modalités, très hétérogènes, par lesquelles les défenseurs du système industriel se protègent :

- \* le mythe de l'incompréhension, des peurs et/ou de l'obscurantisme comme fondement de la critique ;
- \* le pacte de confiance réciproque entre économistes et scientifiques ;
- \* l'utopisme technicien ;
- \* la « ligne Maginot » des comités d'éthique.

### Les deux cultures ou le « gouffre d'incompréhension »

Le 7 mai 1959, le chimiste Charles Percy Snow (1905-1980), haut fonctionnaire engagé dans la politique scientifique britannique, ardent défenseur d'une science mise au service de l'industrie, acquiert une tonitruante célébrité en prononçant la Rede lecture à l'Université de Cambridge. Lors de cette conférence mémorable, il oppose les sciences naturelles aux humanités et évoque le « gouffre d'incompréhension mutuelle » qui sépare ces deux univers culturels. Sa thèse est limpide. Selon

lui, c'est en grande partie l'ignorance des poètes, des artistes et des « intellectuels littéraires » en matière de sciences, de technologie et d'industrialisation, qui les rend hostiles à l'industrie.

Que cette scène ait lieu en Angleterre ne doit pas surprendre. L'Angleterre, berceau de la première révolution industrielle, pays de Francis Bacon (1561-1626), de John Locke (1632-1704) et de Isaac Newton (1642-1727), est aussi le pays du poète et peintre William Blake (1757-1827), qui s'oppose au monde « rationaliste, mercantile et matérialiste » et juge « satanique » l'influence de la « trinité infernale » Bacon-Locke-Newton sur l'humanité ! En outre, l'Angleterre est le pays des Luddites, ces ouvriers qui, au début du XIX<sup>e</sup> siècle, détruisent les machines à filer et à tisser le coton car elles suppriment le travail des artisans dans les campagnes et détériorent la qualité des produits et de la vie.

Aujourd'hui, l'opposition à l'essor des sciences touche tous les pays industrialisés, et la polémique lancée par C. P. Snow y est partout pertinente. Il est même probable que l'antagonisme est plus fort que jamais entre les « deux cultures » : les écrivains et les poètes qui dénigrent les sciences et les technologies sont, selon toute vraisemblance, encore plus nombreux aujourd'hui que naguère. En France, la Grande Implosion (1995), de Pierre Thuillier, et les Particules élémentaires, de Michel Houellebecq (1998), attestent la vivacité de cette tradition (même si, pour ce dernier, c'est peut-être à son corps défendant) !

De leur côté, les scientifiques sont bien conscients de l'existence de profonds mouvements d'inquiétude et d'hostilité à leur égard dans la société. Ils prennent acte de la désaffection des filières scientifiques qui s'amorce dans les universités. Aussi, pour tenter de contrer ou, du moins, de freiner cette tendance, nombreux sont ceux qui estiment que leur rôle ne peut plus se limiter à dévoiler la vérité sur les lois de la nature, mais doit désormais également inclure un complément civique : pour que le public accepte mieux la modernité en général, et les sciences et les technologies en particulier, il faut expliquer, enseigner, vulgariser les faits que cette science révèle, il faut diffuser la façon dont elle sous-tend l'efficacité du système industriel.

Ainsi, pour citer un exemple, la mission de l'institution britan-

nique appelée Public Understanding of Science (PUS) est de vanter les mérites de la démarche scientifique pour contrer les attaques dont font l'objet les sciences et les techniques au pays de William Blake et des Luddites. Quarante ans après la Rede lecture, la thèse est la suivante : si les gens éprouvent des difficultés avec l'industrie, c'est non seulement parce qu'ils ne mesurent pas les bienfaits qu'elle procure à la société, mais c'est aussi parce qu'ils ne comprennent pas la vérité, la certitude et l'efficacité que lui apporte la science qui gît désormais en son cœur. Il faut donc combler ce déficit, ce « fossé » qui sépare ceux qui possèdent cette connaissance de ceux qui doivent l'apprendre, au moins un minimum.

Le poète et écrivain Charles Péguy (1873-1914) – cité par Louis de Broglie (1892-1987) – a toutefois identifié une difficulté essentielle que soulève cette stratégie. « Il n'y a rien de si contraire aux fonctions de la Science, écrit-il, que les fonctions de l'enseignement, puisque les fonctions de la Science exigent une perpétuelle inquiétude, tandis que les fonctions de l'enseignement exigent une assurance imperturbable ». Péguy distingue un trait majeur de la science faite (la certitude), qui est enseignée, vulgarisée et diffusée, d'un trait majeur de la science en cours de constitution (l'incertitude), qui n'est ni enseignée ni vulgarisée ni diffusée.

Systématisant l'analyse de la présentation la plus courante de la Science dans les sociétés contemporaines, l'anthropologue, sociologue et philosophe des sciences français Bruno Latour prolonge cette analyse. Il identifie les caractéristiques saillantes de la science faite, telle qu'elle diffuse dans les salles de classe, les amphithéâtres et les médias : elle est sûre, objective et froide, se confond avec la nature, se détache de la politique et de la société, n'a d'autre histoire que celle de la rectification des erreurs, est limitée aux faits indiscutables et n'a pas d'avis sur les valeurs.

Ni les révolutions quantique, informatique et génétique, ni la big science, ni même les armes nucléaires de quatrième génération ne parviennent à infirmer cette distinction entrevue par Péguy puis reprise par Latour : lorsqu'un enseignant ou un vulgarisateur décrit la structure en double hélice de l'ADN ou les collisions nucléaires au cœur d'un accélérateur de particules, il se limite, en général, à décrire la structure tridimensionnelle des bases qui forment le code génétique ou les théories atomiques

auxquelles les forces nucléaires mises au jour renvoient.

D'une manière générale, les vulgarisateurs occultent les pratiques, négligent les collègues, oublient les institutions, font l'impasse sur les discussions tardives dans les pubs au bord de la rivière Cam ou dans la salle de réunion du Grand Conseil genevois. Ils ne disent rien, ou pas grand-chose, de la vie de laboratoire, du quotidien des chercheurs, de leurs incertitudes et de leurs bagarres avec leurs confrères, tant au plan des idées qu'à celui de leurs relations avec leurs bailleurs de fonds, pouvoirs publics et/ou privés. Par défaut ou par omission, la vulgarisation usuelle donne ainsi une image idéalisée, aseptisée, purifiée de la recherche.

Partout enseignée dans les écoles et les universités, partout diffusée dans les journaux, à la radio, à la télévision et dans les musées, cette vision d'une science prétendument à l'écart de la banalité du quotidien et du système social concourt et contribue à lui conférer un statut au-dessus du reste des activités humaines : elle est cet endroit spécial, en marge des lieux de socialisation ordinaires, où l'on produit, en toute rigueur et en toute objectivité, de la vérité sûre et utile.

## Pacte

Pourtant, quarante ans après les querelles déclenchées, dans les collèges de Cambridge, par la thèse des deux cultures, la configuration des rapports de force a évolué dans l'enceinte académique. Montées en puissance, les sciences sociales (surtout l'économie) ont peu à peu éjecté les humanités (surtout les lettres) des sphères d'influence universitaires. Or, au contraire de la condescendance, du mépris, voire de la haine dont sont capables les « intellectuels littéraires » à l'égard des sciences et de l'industrie, la très grande majorité des économistes de la fin du xx<sup>e</sup> siècle soutiennent la thèse de la nécessité impérative d'investir dans la recherche pour soutenir l'innovation au service de la croissance.

Toutefois, lorsqu'ils affirment l'importance suprême du progrès technique – ce miracle créateur de richesses –, les économistes ne s'intéressent et n'analysent le plus souvent la portée de ce miracle que dans son rapport au capital et au travail. Autrement dit, leur soutien à l'innovation n'atteste pas un

intérêt pour les contenus des connaissances qu'ils incitent à mobiliser au service de ces deux paramètres.

De leur côté, la plupart des scientifiques ignorent les règles du jeu économique. Ils savent, pour survivre, caler leur offre en rapport avec une demande qu'ils contribuent à créer. Mais les problèmes de l'offre et de la demande, de l'investissement ou de l'emploi leur échappent en général totalement. Une majorité de scientifiques ne sait rien des difficultés auxquelles les démocraties doivent faire face pour réguler les échanges entre les agents économiques qui mobilisent les savoirs scientifiques qu'elle met au jour.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, une situation de dépendance mutuelle s'est peu à peu mise en place entre les deux sphères de compétence qui dominent les sociétés contemporaines. Au fondement de cette dépendance, deux facteurs convergent :

- \* un accord instituant sur le type de société désirable : moderne, industrielle, scientifique, au service de l'expansion des échanges et de la croissance des richesses ;

- \* un relatif désintérêt mutuel de la part des représentants de chacune de ces deux sphères de compétence.

D'un côté, les économistes écrasent aujourd'hui de leur influence la sphère décisionnelle. Mais leur ardeur à pousser l'essor des technologies ne repose pas sur une compréhension des avancées scientifiques et/ou technologiques qui sortent des laboratoires. De fait, le goût pour le nucléaire ou pour le génie génétique ne dépend pas du degré de connaissance de ces disciplines. Ce qui importe avant tout, en plus des bénéfices qu'on pense pouvoir en tirer au service de la puissance de l'État ou de la compétitivité des entreprises, c'est la confiance placée en ceux qui détiennent cette connaissance.

Réciproquement, les scientifiques savent dans quelles directions orienter leurs recherches et à qui s'adresser pour obtenir des financements. Comme tout agent économique, ils savent servir ce self-interest qu'Adam Smith et ses successeurs plaçant au cœur de leurs théories libérales ou néo-libérales. Toutefois, cette souplesse ne signifie pas qu'ils maîtrisent les présupposés théoriques et les arcanes pratiques du raisonnement économique. À vrai dire, on peut caricaturer le dialogue, via le politique interposé, de la façon suivante :

- \* l'économiste à l'homme politique : donne-moi du progrès



technique et je te donnerai de la croissance (hier grâce à l'interventionnisme, aujourd'hui grâce au retour de la main invisible) !

\* le scientifique à l'homme politique : donne-moi des sous et débrouille-toi avec mon progrès technique (aujourd'hui comme hier au nom de la liberté de la recherche) !

Certes, mais étant donné l'accumulation de difficultés qu'entraîne ce pacte, comment comprendre qu'il soit malgré tout encore largement accepté par le public ?

En première analyse, parce que, à l'instar des économistes, le public reste majoritairement confiant en l'idée du progrès associé à la représentation courante de la science mise au service de l'économie. En phase avec la vision qu'en donnent les vulgarisateurs, la science reste – lorsqu'elle ne transgresse pas certaines limites comme le nucléaire ou, aujourd'hui, les OGM ou le clonage – ce lieu salvateur, producteur de richesses et de certitudes face à un avenir incertain.

C'est bien pourquoi les affaires de l'amiante, de la vache folle ou du sang contaminé, les explosions de Bhopâl, de Tchernobyl ou de Bâle, les controverses sur l'ozone stratosphérique ou l'effet de serre, ou encore les incendies dans les tunnels sous la Manche ou sous le Mont-Blanc constituent de sérieuses menaces pour le système. Ces événements indiquent qu'aussi soutenues par les connaissances scientifiques que soient les technologies, elles ne garantissent aucune certitude sur l'avenir. Au contraire, elles sont source de toutes sortes de périls, d'angoisses et de risques nouveaux, qui s'accumulent et s'enchevêtrent pour générer une situation de plus en plus difficile à gérer.

Pourtant, aussi ébranlée que soit la représentation populaire de la science qui gît au cœur des sociétés contemporaines, l'activité de recherche scientifique conserve un statut privilégié auprès du plus grand nombre, en particulier auprès des élites universitaires, administratives et dirigeantes.

C'est ainsi que l'économie elle-même s'évertue, depuis plus d'un siècle, à satisfaire les critères – rigueur, objectivité, mathématisation, neutralité axiologique – qui définissent la scientificité. Le niveau relativement élevé de formalisme qu'atteignent aujourd'hui les modèles économiques continue notamment de nourrir le fantasme de trouver les lois universelles supposées déterminer les décisions à prendre en poli-

tique économique.

Le prix Nobel d'économie, institué en 1968 par la Banque de Suède, est ainsi un bon révélateur du désir des milieux financiers de faire accéder cette discipline au statut de science. Et qu'il soit attribué au « Chicago boy » Milton Friedman (1976) ou au keynesien James Tobin (1981), qu'il soit attribué aux théoriciens des hedge funds (1997) ou au théoricien du choix social Amartya Sen (1998), le fait est que ce prix attire l'attention des opérateurs économiques, des universitaires et du grand public.

Malgré toutes les raisons d'en finir avec le fantasme de la toute-puissance liée à la science, la société industrielle porte toujours la science au pinacle et pousse à rendre toujours plus scientifiques les sciences sociales que Vannevar Bush n'a pas placées au Panthéon des disciplines vecteurs de progrès. Ces disciplines peuvent alors renforcer en retour l'idée que le modèle actuel est le bon, et alimenter la foi en la dogmatique scientiste industrielle.

Mise au service de l'idéologie néo-libérale, cette attitude culmine dans l'utopisme technicien qui se déploie depuis la révolution industrielle et, plus encore et surtout, depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, lorsque l'investissement public dans la recherche fondamentale est soudainement devenu massif.

Irréversibilités, seconde loi de la thermodynamique  
et « utopisme technicien »

Toujours à l'appui de la thèse des deux cultures, C.P. Snow estime que demander à un scientifique : « Avez-vous lu une pièce de William Shakespeare ? » équivaut à demander à un intellectuel littéraire : « Connaissez-vous le deuxième principe de la thermodynamique ? » Or, constate Snow, si les scientifiques répondent oui à la question qui leur est posée – du moins au Royaume-Uni –, la réciproque n'est pas vraie : la plupart des intellectuels littéraires répondent non à la seconde. Jugeant cette dissymétrie inacceptable, Snow y voit la source de toutes sortes de problèmes.

On soutiendra ici la thèse inverse. Si les intellectuels littéraires comprenaient le second principe de la thermodynamique, ils seraient encore plus hostiles à la société industrielle ! Et la

vraie tragédie, en l'an 2000, vient plutôt du fait que les économistes ne semblent pas avoir intégré à leurs raisonnements ce principe, qui explique que la consommation d'énergie fossile, à l'origine de la révolution industrielle et à la base de la croissance des richesses, engage l'humanité dans une irréversibilité sans doute plus décisive encore que la révolution néolithique (voir annexe 1).

Longtemps, les sociétés humaines se sont limitées à n'utiliser que l'énergie renouvelable présente dans la biomasse végétale (en particulier dans les forêts). Les sociétés agraires ont ensuite élaboré diverses techniques pour exploiter l'énergie animale (traction, transport), hydraulique (moulins à eau, systèmes de pompes) ou éolienne (moulins à vent), toutes constamment renouvelées par le rayonnement solaire. Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, les sociétés n'ont cessé d'améliorer leur maîtrise des énergies renouvelables.

Les sociétés industrielles ont rompu avec cette attitude : elles stimulent leur économie en consommant d'importantes quantités d'énergie fossile et délaissent les énergies renouvelables. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, cette ponction a permis aux puissances industrielles – surtout occidentales – d'augmenter sans cesse leur production et de conforter leur domination commerciale et militaire sur le monde.

Mais l'implosion de la civilisation du XX<sup>e</sup> siècle a brutalement stoppé l'essor des puissances industrielles. Au sortir des atrocités de la Seconde Guerre mondiale, la planétarisation de la croissance, voulue à Bretton Woods, a fait exploser la consommation d'énergie non renouvelable. Ce saut dans l'histoire de l'humanité – à côté duquel la révolution copernicienne, la découverte de l'Amérique, le voyage sur la lune et l'invention d'Internet réunis ressemblent à un saut de puce – soulève deux problèmes fondamentaux :

\* il rend les sociétés dépendantes de sources massives d'énergie. Pour fonctionner, la société a désormais besoin d'énormes quantités d'énergie. Et, comme les réserves d'énergie fossile sont réparties de façon très inégale dans l'écorce terrestre, la lutte pour leur contrôle et/ou leur possession – à l'opposée des vertus pacifiantes annoncées de la société de consommation de masse – provoque de formidables tensions géopolitiques, dont la guerre du Golfe, en 1991, est le dernier épisode spectaculaire ;

\* les quantités d'énergie dépensées permettent – et nécessitent – de charrier d'immenses masses de matière. Or, les rejets du métabolisme industriel sont ensuite simplement rejetés dans l'environnement : gaz à effet de serre qui s'échappent dans l'atmosphère (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), métaux lourds qui s'accumulent dans les sols, nitrates et phosphates qui finissent dans les nappes phréatiques, etc. Ce faisant, le système industriel perturbe les équilibres biogéochimiques, dont la vie de l'humanité dépend.

Ces deux conséquences de l'industrialisation ne mettent pas tant à l'épreuve les sociétés dans leur capacité à réguler les échanges économiques et les équilibres sociaux – ce sur quoi elles concentrent quasiment toute leur attention politique –, mais plutôt dans leur aptitude à comprendre et à prendre en compte les limites physiques qu'imposent les propriétés de la matière, y compris – et peut-être surtout – les propriétés de la matière vivante, dont l'humanité fait partie.

Or, quelle(s) solution(s) les sociétés contemporaines ont-elles à offrir face à ces deux défis, dont l'ampleur ne saurait être exagérée ?

La même solution structurante et globale : investir dans l'innovation technologique. En plus de permettre d'accroître la production, l'innovation promet ainsi de :

\* faire émerger de nouvelles sources d'énergie alors que la dot d'énergie fossile s'épuise inexorablement ;

\* créer des technologies capables de freiner, de pallier et/ou de contrebalancer les perturbations que le métabolisme industriel fait subir aux équilibres de la biosphère.

C'est dans cette double obligation de trouver des solutions aux difficultés liées à l'industrialisation que le philosophe allemand Hans Jonas (1903-1993) perçoit l'utopisme au cœur de la marche en avant des sociétés industrielles. Et c'est ici que la spirale de l'irréversibilité prend sa pleine mesure : car pour se justifier et se relancer, la société industrielle s'appuie sur les dégâts mêmes qu'elle produit. Jonas qualifie d'« utopisme technicien » cette logique autofondatrice du système industriel.

L'idée qui sous-tend l'optimisme des sociétés modernes est qu'il sera toujours possible, grâce à un surcroît constant d'artefacts, de trouver des solutions pour affronter les effets délétères qui s'accumulent en aval du système de production. En poussant toujours un cran plus loin la cascade d'innovations, on

résoudra, pense-t-on, les dégâts causés par les innovations précédentes.

Mais ces stratégies reviennent, la plupart du temps, à déplacer les problèmes, voire à les aggraver. En outre, des failles apparaissent constamment. La présence de dioxine dans le lait des vaches, qui résulte du manque d'étanchéité des filtres des incinérateurs de déchets ménagers, est un exemple récent, au demeurant trivial, d'un tel manque de fiabilité dans la maîtrise des flux de substances toxiques.

À un autre niveau d'importance, la courte histoire de l'industrie nucléaire offre un exemple édifiant de ce même phénomène.

### L'exemple édifiant de l'industrie nucléaire

Pour affronter la pénurie, facile à prévoir, d'énergie fossile, bon nombre de scientifiques, d'ingénieurs, d'hommes d'État et d'économistes ont cru trouver, dans les années 50-60, la panacée dans l'énergie nucléaire. Sortie tout droit de la recherche fondamentale, cette source d'énergie qui, comme l'ont montré les explosions au Japon en août 1945, est particulièrement puissante, devait permettre de dépasser le stade de la société thermo-industrielle, basée sur l'énergie fossile. À jamais résolu, exit le problème de l'énergie, a-t-on pu croire !

D'emblée, il fallait tout de même affronter un délicat problème. Car en plus de l'électricité et de la chaleur, la fission atomique, qui, à ce jour, sous-tend toute l'industrie nucléaire, produit d'importantes quantités de déchets radioactifs. Or, certains déchets ont une haute activité radioactive et une longue durée de vie (parfois plusieurs millions d'années), souvent accompagnée d'une très forte toxicité. De fait, ces déchets posent un problème aussi simple à énoncer que, pour le moment, impossible à résoudre de façon satisfaisante : qu'en faire ? !

De toute évidence, lorsque, en réponse au premier choc pétrolier (1973) – résultat de la répartition inégale des ressources d'énergie fossile à la surface de la terre –, plusieurs pays, telle la France, lancent d'ambitieux programmes nucléaires pour assurer leur indépendance énergétique, ils songent peu à cette question. La biologiste et spécialiste de radio-

protection Michèle Rivasi, aujourd'hui députée, et la journaliste scientifique au quotidien Libération Hélène Crié évoquent la façon dont, en 1979, le premier ministre français Raymond Barre balaye l'enjeu. Il est interviewé, sur Europe 1, par une journaliste américaine traumatisée par l'accident de Three Miles Island :

- La journaliste : « Il y a un problème au fond plus grave et plus difficile à résoudre que celui de la technique des centrales, c'est celui des déchets. On n'en parle jamais en France. Où allez-vous les mettre ? En effet, plus on produit d'électricité atomique, et plus il y a de déchets. »

- Raymond Barre : « Eh bien, madame, jusqu'ici, nous avons résolu le problème des déchets sans que cela ne provoque de drames, et nous continuons à le faire. »

- La journaliste : « Où les mettez-vous ? »

- Raymond Barre : « On les met en divers endroits. »

Pour cet agrégé de sciences économiques, auteur à 26 ans d'un manuel d'économie qui fait autorité, premier Premier ministre libéral non gaulliste de la cinquième République française, les ingénieurs trouveront des solutions. Peut-être, mais les ingénieurs ne peuvent pas grand-chose face à une partie de l'opinion publique qui n'a pas foi dans les vertus inépuisables de l'innovation. Quinze ans après ce dialogue radiophonique, face à l'absence de solution technique, cette opinion publique fait bel et bien un « drame » de la question des déchets. Estimant que le stockage irréversible des déchets en profondeur revient à léguer un cadeau empoisonné aux générations futures, elle le juge éthiquement scandaleux.

Cette réaction contraint le Gouvernement français à décréter, en 1990, un moratoire sur la solution à adopter pour les déchets radioactifs. Une enquête parlementaire conduit à voter, en 1991, une loi qui encadre la gestion des déchets radioactifs. Cette loi donne rendez-vous à la génération future de parlementaires, en 2006. D'ici là, elle demande d'entreprendre des recherches sur les conditions d'enfouissement en profondeur des déchets à haute activité et à vie longue. En fonction des résultats, le Parlement décidera en quels « endroits » on pourra les mettre.

C'est dans ce contexte qu'en novembre 1993, le physicien italien Carlo Rubbia, prix Nobel en 1984, un temps directeur du

Laboratoire européen de physique des particules (CERN), reprend une vieille idée à son compte : coupler un accélérateur de particules avec un réacteur nucléaire pour « transmuter » ces déchets, c'est-à-dire pour les rendre inoffensifs. Cette solution est très controversée parmi les chercheurs. Mais elle est très séduisante pour les responsables politiques et le public en raison des promesses qu'elle revêt. En réalité, il s'agit d'une superbe illustration de l'utopisme technicien à l'œuvre dans les sociétés contemporaine.

Le phénomène est d'autant plus remarquable qu'une fois la société embarquée dans une irréversibilité techno-industrielle majeure, les personnes qui y sont les plus sensibles favorisent l'épanouissement de cette forme particulière d'utopisme. Une bonne part des écologistes qui ne voulaient pas du nucléaire dans les années soixante-dix sont aujourd'hui les premiers à demander des solutions techniques pour gérer les déchets que l'industrie nucléaire produit. Ils soutiennent donc la piste de la transmutation. Ils exigent, notamment, qu'on garantisse la réversibilité du stockage des déchets, au cas où l'on parviendrait à les transmuter.

Les sociétés modernes épuisent les réserves d'énergie fossile accumulées depuis des millions d'années et, en échange, lèguent aux générations futures des déchets radioactifs hautement toxiques pour des millions d'années. Alors que la croissance de richesses repose sur toujours plus d'énergie et, via le métabolisme industriel, toujours plus de déchets, les pouvoirs publics ne remettent pas en cause le modèle à l'origine de toutes ces difficultés : la croissance, qui repose sur les sciences et les technologies.

L'époque est ambivalente. D'un côté, à la suite du Sommet de la Terre, en juin 1992 à Rio de Janeiro, l'humanité semble prendre la mesure du saut de civilisation que représente le fait de puiser massivement dans les réserves d'énergie non renouvelable. Par le biais d'incitations fiscales et de diverses taxes écologiques, les États commencent à prendre en considération la biosphère dans le cadre de l'Agenda 21. De l'autre, alors que jamais les activités économiques n'ont autant pesé sur les ressources et les équilibres naturels, l'objectif de la croissance n'est plus remis en cause.

De fait, on n'a jamais autant construit de voitures individuelles et d'infrastructures lourdes : réseaux routiers, conurba-

tion, prolifération de zones urbaines qui mangent les terres fertiles, foisonnement d'aéroports, réseaux de satellites pour alimenter les téléphones portables, le web et les centaines de chaînes de télévision, navettes spatiales en concurrence, etc.

Or, une rhétorique trompeuse cultive, depuis les années soixante-dix, l'idée selon laquelle la société deviendrait postindustrielle et la croissance immatérielle. Le secteur des services – ou secteur tertiaire selon la nomenclature arbitraire popularisée, en France, par Jean Fourastié (1907-1990) –, en forte croissance, pèserait moins sur l'environnement. Le transport, la communication, le tourisme, le divertissement, par exemple, constitueraient des activités à mettre au compte d'un accroissement de richesses qui seraient largement virtuelles.

Les Anglo-Saxons appellent greenwash cette rhétorique qui sème la confusion. De fait, le prix de l'énergie fossile reste ridicule au regard des pollutions qu'elle provoque. Et le coût de la production d'électricité d'origine atomique, subventionnée pour assurer l'indépendance énergétique et, dans certains cas, militaire (Russie, France, Chine, Inde, Pakistan), ne peut pas refléter le legs de déchets radioactifs à l'humanité future (sans parler de la situation en Ukraine après l'explosion de Tchernobyl, en 1986).

Au lieu de reconsidérer la structure de l'exploitation des ressources terrestres, les sociétés industrielles orchestrent une rhétorique rassurante qui assoupit les consciences. En phase avec cette logique, elles mobilisent un autre concept, depuis le début des années quatre-vingt : l'éthique.

À l'origine, les comités d'éthique devaient gérer des bouleversements d'une nature particulière.

## La « ligne Maginot » des comités d'éthique

On a longtemps pu croire, après 1945, que les technologies produites pourraient rester aussi neutres que les chiffres du PIB ou n'avoir que des effets bénéfiques. Puis, dans les années soixante-dix, les laboratoires se sont mis à engendrer des complications qui ont nécessité, dans l'urgence, une sérieuse prise en charge par les pouvoirs publics. L'arrivée du premier « bébé éprouvette », en 1978, a profondément renouvelé le champ de l'éthique. Cette branche de la philosophie ne faisait à l'époque



guère parler d'elle.

Dans les années quatre-vingt, les pays industrialisés ont, chacun son tour, mis sur pied des comités d'éthique (ou des commissions ad hoc au rôle équivalent) ayant pour mission de donner des avis, publics et consultatifs, sur les pratiques qui impliquent des conflits de valeurs liés au bourgeonnement de technologies dans les sciences de la vie. Certains comités sont assortis d'une charge éducative, tandis que d'autres doivent organiser la réflexion publique sur ces thèmes. Résultat, la réflexion éthique est sortie revigorée de cette conjoncture. Des postes universitaires et des revues spécialisées ont été créés.

Prenant en charge les problèmes bioéthiques (diagnostic génétique préimplantatoire, dépistage de maladies chez l'adulte, fichage génétique, greffes et xéngreffes, recherches sur l'embryon humain, clonage, euthanasie, etc.), ces comités s'occupent également de la dimension socio-éthique des avancées biomédicales (traitement des toxicomanes, accès aux soins et aux prestations sociales, etc.). Ils jouent pourtant un rôle critiquable pour au moins trois raisons, dont la troisième apparaît fondamentale :

- \* de nombreux scientifiques, à la fois juge et partie, sont présents dans ces comités. Ils sont donc fatalement en porte-à-faux avec leurs pairs, dont les conditions et les possibilités de chercher dépendent de la législation en vigueur ;

- \* pour légiférer, il incombe aux parlementaires de réfléchir aux effets, notamment subjectifs, de l'essor des sciences et des technologies. Or, l'expérience démontre que les avis des comités nationaux d'éthique finissent souvent dans les lois, parfois même telles quelles (un phénomène très clair en France). En se réappropriant les avis de ces comités, les parlementaires leur confèrent un rôle paralégislatif qui shunte la démocratie ;

- \* les membres des comités d'éthique représentent les milieux directement impliqués dans les sujets qui font problème et qu'ils ont à traiter. Comme le dit l'ingénieur et philosophe Michel Tibon-Cornillot, les comités d'éthique sont représentatifs d'une culture « coordonnée et homogène ». Ils sont « l'émanation de la société industrielle en marche. Ils en sont nécessairement les hérauts, puisqu'ils font par définition partie de ceux à qui cette société donne la parole ».

Les comités d'éthique ne peuvent donc pas jouer ce rôle critique dont l'époque a tant besoin. Leur réflexion s'inscrit à l'intérieur de – et renforce – la logique dominante à laquelle ils adhèrent.

On peut ainsi comprendre que, face au rapport de force qui s'exprime à travers ces comités, certains refusent d'y entrer, tandis que d'autres « craquent » et quittent le navire. Car ils n'acceptent pas de remplir ce rôle – apporter leur caution éthique – qu'y jouent les sciences sociales incorporées et accaparées par l'appareil politique : oui, vous pouvez breveter des parties du génome humain ; oui, vous pouvez faire de la recherche sur embryons humains ; oui, il n'y a rien qui ne soit pas éthique dans le clonage de cochons contenant des gènes d'origine humaine afin de produire des organes en masse dans les sociétés riches, etc. Tout cela ne bafoue pas la « dignité » de la personne humaine.

Comme le rapporte Guy Paillotin, directeur de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) en France, ces comités constituent une vraie « ligne Maginot » protégeant l'essor des technologies. Arrivant en bout de chaîne, on peut qualifier leur éthique d'éthique de l'aval. Existe-t-il une alternative ? Peut-on mettre en œuvre une éthique de l'amont ?

Une telle éthique se pencherait sur l'enjeu des voies, des orientations à donner à la recherche. L'éthique des choix de recherche, la politique des sciences, l'« épistémologie politique », apparaissent bien plus cruciales que l'éthique des conséquences de ce qui a été trouvé, qui ne peut déboucher que sur un serment généralisé aux sciences, équivalent du serment d'Hippocrate (voir annexe 2).

Le travail de comités d'éthique des choix de recherche heurterait-il la liberté de la recherche ? Non, pas si leurs avis restent consultatifs ! Les chercheurs seraient libres de s'en inspirer. Quoi qu'il en soit, c'est bien de liberté dont il faut discuter.

Auparavant, il est utile de récapituler les différents arguments avancés.

## Récapitulatif et ouverture

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, pour se défendre à l'égard des contestations qu'elles ont toujours

induites, les sociétés industrielles ont progressivement mis en avant les vertus d'une science qui, gisant désormais en leur cœur, produirait vérité, certitude et efficacité. Dans les universités, ayant succédé à la scission entre les humanités et les sciences naturelles, la coupure qui sépare les sciences sociales des sciences naturelles consolide et cautionne le pacte scellé entre l'essor des sciences et l'objectif de la croissance : économistes et scientifiques, ignorant leurs savoirs respectifs, se tiennent et se soutiennent mutuellement au cœur et au service de la société de consommation de masse.

Pour aller de l'avant, les sociétés industrielles se justifient en se fondant sur leurs propres méfaits pour proposer de nouvelles solutions face à l'avenir. En outre, depuis le début des années quatre-vingt-dix, elles mettent en avant le concept du développement durable. Or, précisément parce que le développement actuel n'est pas durable, les milieux critiques anglo-saxons appellent greenwash cette attitude qui cache mal le fait qu'on persiste à miser sur un essor continu de richesses en épuisant les réserves d'énergie non renouvelable et en produisant constamment des rejets toxiques qui perturbent les grands cycles biogéochimiques dont la vie de l'humanité dépend.

En outre, les richesses produites étant extraordinairement mal partagées à l'heure de la globalisation des échanges, les autorités publiques confient à des comités d'éthique la charge de réfléchir au problème de la répartition des bienfaits de l'explosion de la production. L'Unesco a ainsi récemment mis sur pied quatre comités mondiaux d'éthique : le premier sur l'énergie, le second sur l'eau, le troisième sur les télécommunications, le quatrième sur l'espace. Ces comités s'ajoutent à ceux qui, créés à partir des années quatre-vingt, ont pour mission d'aider à digérer les effets subjectifs liés aux développements déconcertants des sciences du vivant.

Il y a pourtant une critique fondamentale à formuler à l'égard de ces comités : ils créent un écran, un barrage, une sorte de ligne Maginot visant à bloquer les critiques qui ciblent la façon dont la recherche et l'innovation sont mises au service du toujours plus. Censés protéger des dérives auxquelles pourraient conduire certaines applications des sciences et des technologies, ces comités, par un rituel rhétorique occupant la place d'une éthique véritable, protègent aussi, et peut être surtout,

la société hyperindustrialisée contre les critiques qui montent du corps social.

Or, le propre d'une ligne Maginot est d'être contournée. Ce qu'on peut constater avec l'éventualité du clonage humain : les appels solennels à son interdiction se multiplient, une très large majorité de l'opinion publique n'en veut pas, mais qui pourra stopper les Richard Seed de passer à l'acte si l'affaire s'avère techniquement réalisable ?

C'est dans ce contexte que les scientifiques demandent, plus que jamais, de laisser la recherche libre.

## 2. Liberté

Le paradoxe n'est qu'apparent : « La recherche, écrit Bush, cesse d'être fondamentale si des résultats immédiats sont attendus sur la base d'un soutien à court terme. Le progrès scientifique sur un front large résulte du libre jeu d'esprits libres, travaillant sur des sujets de leur propre choix, d'une façon dictée par leur curiosité à explorer dans l'inconnu ».

Or, les contraintes auxquelles le néolibéralisme soumet les bailleurs de fonds de la recherche laissent peu de manœuvre aux chercheurs. Pour mieux comprendre l'influence de cette idéologie, il faut analyser ces contraintes de plus près.

### Contraintes et déséquilibres

Le cadre néolibéral favorise le lancement continu de nouveaux produits sur le marché, dont le but est de rendre obsolètes les services, produits et biens existants, traditionnels ou non, afin de se substituer à eux. Appliqués partout sur la planète, les progrès de l'agriculture, de l'industrie et de la médecine entraînent une substitution des modes traditionnels de produire, de vivre et de se soigner, standardise les mœurs et les coutumes et crée des dépendances technologiques là où, auparavant, il y avait, de ce point de vue, autonomie.

Longtemps portée par la conviction que le progrès technique engendre – de façon quasi automatique – le progrès social, cette homogénéisation était perçue comme forcément positive. Mais aujourd'hui, les déséquilibres s'accroissent entre

sociétés riches et pauvres et, à l'intérieur des sociétés riches, entre nantis et démunis. Il est donc logique que, depuis la fin des années soixante, l'idée d'un progrès fondé sur l'essor des sciences au service du progrès technique ne cesse d'être battue en brèche.

De fait, un élément décisif joue en défaveur de la capacité de la recherche à répondre à la demande globale : la répartition des richesses et des investissements est plus déséquilibrée que jamais. Environ 86 % d'entre elles se trouvent réparties entre les États-Unis, l'Union européenne, le Japon et le Sud-Est asiatique. Ensemble, ces puissances investissent plus de 90 % des dépenses mondiales en R & D. Ce sont elles qui décident dans quelles recherches investir. Les populations qui détiennent les 14 % restants des richesses et financent le reste des dépenses mondiales en R & D ne peuvent que subir ces décisions. En outre, ces chiffres ne tiennent pas compte des déséquilibres qui se dessinent au sein même des sociétés riches.

Cette recherche étant guidée par la solvabilité, ce processus accentue les déséquilibres. Le Programme des nations unies pour le développement (PNUD) a beau indiquer que 1,3 milliard de gens vivent avec moins d'un dollar par jour, le secteur des aliments pour chiens et chats connaît une forte croissance, et le marché de la cancérologie (notamment la thérapie génique) pour animaux de compagnie est estimé à 3 milliards de dollars ! De fait, l'innovation au service du secteur marchand ne peut pas grand chose face au manque de solvabilité de ceux qui sont le plus en situation de demande de justice sociale.

Voilà un bel enjeu pour des comités d'éthique. D'autant que les difficultés ne s'arrêtent pas là. Car les problèmes ne sont pas seulement liés aux méfaits de la « destruction créatrice » inhérente à la marche en avant de la société industrielle, à l'incapacité toujours renouvelée de partager les bénéfices des gains de production et à la destruction de l'habitat de l'humanité et des autres espèces : le faible contrôle des pouvoirs publics sur l'essor des technologies ouvre toute grande les vanes du potentiel liberticide des sciences et des technologies.

Dans le domaine du vivant, deux exemples illustrent les raisons pour lesquelles la loi du marché, inapte à créer de la justice lorsqu'elle oriente seule la recherche et l'innovation, laisse libre cours au potentiel liberticide des technologies. Le premier

exemple est la lutte contre le paludisme. Le second est la lutte contre les insectes ravageurs en agriculture.

## Le cas du paludisme

Le parasite responsable du paludisme est un micro-organisme appelé plasmodium. Il s'introduit dans le sang par piqûre de moustiques du genre Anophèle. Une fois dans le sang, le plasmodium gagne le foie, où il se multiplie en une nouvelle forme infectieuse, le mérozoïte, qui pénètre dans les globules rouges, où il prolifère en provoquant les symptômes de la maladie – fièvre, céphalée, rate volumineuse – puis, parfois (selon le type de plasmodium), la mort.

Pour combattre la malaria, on peut chercher à tuer les moustiques, à éradiquer le parasite ou les deux. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, le savoir des Amérindiens permet de découvrir l'effet protecteur, à l'égard du parasite, de l'écorce d'un arbre, le quinquina. Le principe actif du quinquina, la quinine, est extrait, isolé et commercialisé en 1820. Dans la seconde moitié des années quarante, les choses tourment mal. L'OMS, institué le 22 juillet 1946, tente d'exterminer les anophèles en utilisant massivement le DDT.

Les premiers anophèles insensibles à cet insecticide apparaissent dès les années cinquante. Puis, la diffusion de chloroquine, une quinoléine de synthèse, fait émerger des plasmodiums insensibles à ce médicament. Du fait de l'augmentation démographique, la morbidité et la mortalité totale restent stables durant cette période. Mais aujourd'hui, les anophèles et les plasmodiums résistants pullulent, le paludisme réapparaît là où il avait en partie ou totalement disparu (Inde, Turquie, Sud de l'ex-Union soviétique) et les quelques drogues de remplacement génèrent des formes inédites de chimiorésistance.

Face à cette évolution, les responsables de santé publique des pays les plus défavorisés souffrent d'isolement, de déficits logistiques, de faibles ressources financières et de moyens technologiques limités. Des populations non solvables sont soumises à une maladie à laquelle elles échappaient au préalable, au moins en partie. Dans les zones de résistance, au sud du Sahara, les drogues de synthèse, trop chères, leur sont inaccessibles. Au bilan, la situation à l'échelle de la planète est plus

grave qu'en 1950.

Or, depuis le début des années quatre-vingt-dix, le marché du paludisme est mort, et les firmes ayant mis sur le marché les produits de synthèse auxquels les plasmodiums résistent désormais se désengagent de cette recherche pour investir dans les affections qui touchent les pays solvables : maladies du cœur, obésité, dépression, par exemple. Dans les laboratoires, on trouve ainsi beaucoup de scientifiques « libres » de travailler sur ces thèmes. Même si l'on estime à environ 2,7 millions les morts par an victime du paludisme, d'après les critères du marché « libre », cette situation est parfaitement logique.

Il y a, tout de même, des réactions. Depuis 1992, entre autres organismes publics ou semi-publics, l'OMS, la Banque mondiale, les NIH américains, l'Inserm et l'Institut Pasteur en France, le Wellcome Trust au Royaume-Uni, tentent d'organiser, en partenariat avec des pays du Sud, en particulier d'Afrique, un plan de lutte mondial contre l'épidémie. La Malaria Foundation, basée à New York, coordonne ce projet intitulé Multilateral Initiative on Malaria (MIM). Entre autres stratégies, ce projet tente d'inciter les firmes privées à réinvestir dans la recherche sur cette maladie.

Mais de toute façon, face à l'irréversibilité du phénomène de résistance, il reste à savoir ce qu'il est possible de faire sans aggraver encore un peu plus la situation ! Certains projets de recherche se penchent sur le développement d'un hypothétique vaccin, d'autres visent à modifier génétiquement les anophèles, et la firme Novartis met sur le marché un nouveau médicament issu de la médecine traditionnelle chinoise.

En attendant, puisque le DDT conserve une partie de son efficacité contre les anophèles, la question reste ouverte de savoir s'il faut toujours l'utiliser et continuer à empoisonner les chaînes alimentaires, et fragiliser l'écosystème global. Oui, bien entendu, disent les pays du Sud.

## Liberté et agriculture biologique

A-t-on tiré les leçons de ce type d'effet ? L'utilisation de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt) par l'industrie chimique permet d'en douter. Tous les acteurs qui œuvrent pour une agriculture durable s'intéressent à cette bactérie du sol, qui

produit des toxines insecticides spécifiques : une toxine Bt qui tue le doryphore ravageur des pommes de terre, par exemple, n'est pas toxique pour la pyrale, qui attaque le maïs et est sensible à une autre toxine Bt. En outre, le mécanisme par lequel ces toxines fonctionnent pour exercer leurs effets spécifiques est unique dans la nature.

Le fait de s'arrêter sur cette toxine n'est pas arbitraire dans ce texte. La justification est triple : l'enjeu de l'agriculture durable est décisif ; l'application du génie génétique au domaine agricole pour contrer les effets de la chimie constitue une révolution des pratiques déterminante ; l'attitude du secteur industriel et des pouvoirs publics au regard d'une montée possible de la résistance des insectes, dans un domaine aussi crucial, mérite une évocation spéciale par le biais de cet exemple illustratif.

Ayant constaté les effets stérilisateurs de la chimie sur les sols, notamment du DDT, les agriculteurs biologiques développent, depuis les années 30-40, les moyens de s'en passer. Dès cette époque, ces agriculteurs réalisent qu'il est crucial de soigner les sols, les écosystèmes, le milieu, une tâche très difficile à accomplir dans le cadre de pratiques intensives. L'agriculture biologique est donc, d'emblée, une alternative raisonnable et prudente à la logique productiviste, qui conduit, aujourd'hui, à nourrir le bétail avec des hormones de croissance, des antibiotiques et des tourteaux de soja transgénique.

Grâce à des recherches longtemps restées en marge de toute subvention publique, les agriculteurs biologiques construisent peu à peu, depuis une soixantaine d'années, un solide capital de connaissances. Pour lutter contre les ravageurs, leur meilleure arme est la bactérie Bt. Lorsque cela s'avère nécessaire, ils pulvérisent des formulations de cette bactérie sur leurs cultures. En un à deux jours, les rayons UV dénaturent les toxines présentes dans ces biopesticides, une durée trop courte pour que les ravageurs puissent développer des résistances.

Un demi-siècle plus tard, le génie génétique permet, à son tour, à l'industrie agrochimique d'offrir une alternative à la destruction des sols par la chimie ! Dotée des moyens de l'affronter, elle peut désormais partager au moins un but avec les agriculteurs biologiques : réduire l'usage des pesticides de synthèse.



Constatant, dans un premier temps, les vertus des biopesticides Bt des agriculteurs biologiques, les industriels ont commencé par identifier les gènes codant pour les protéines insecticides présents dans les bactéries Bt. Le génie génétique permet ensuite de découper puis d'insérer ces gènes dans le génome de plantes d'intérêt agronomique qui, de ce fait, synthétisent en permanence une toxine Bt dans toutes leurs cellules (racines, tiges et feuilles). Mais le problème est que ces conditions soumettent, de façon constante, les insectes ravageurs à la présence de la toxine.

En outre, il y a une différence fondamentale entre l'application du Bt et son intégration dans une plante. Dans le premier cas, la toxicité du Bt disparaît après quelques heures à la lumière UV. Ce n'est pas le cas dans le second.

Question : face à la présence constante de grandes quantités de toxines Bt, comment éviter la montée de résistances chez les insectes ravageurs ?

Réponse : il existe des méthodes, la principale consistant à maintenir des zones « refuges », c'est-à-dire des zones juxtaposées aux zones de culture de plantes Bt, où des plantes normales de la même espèce sont cultivées. Les ravageurs s'y reproduisent sans développer de résistance, ce qui permet de diluer les populations d'insectes résistants. Toutefois, les industriels l'admettent : cette méthode... peut échouer, notamment parce que la taille de la zone refuge pourrait être trop petite. Or, plus la taille de la zone refuge augmente, moins l'affaire est rentable.

Cette éventualité ne les perturbe pourtant pas outre mesure. Les industriels estiment que si des pyrales résistantes à une variété de maïs Bt apparaissent, le seul inconvénient serait de rendre cette variété inintéressante. Il suffirait alors de créer une nouvelle variété de maïs en incorporant un gène Bt produisant une toxine auxquelles les pyrales sont sensibles.

La situation ne semble pourtant pas si simple. Des entomologistes ont en effet démontré que des teignes soumises à une toxine Bt donnée peuvent développer des résistances croisées à quatre toxines, réduisant le spectre de gènes disponibles exprimant d'autres toxines. Dans ce cas, la parade consisterait à chercher d'autres organismes (champignons, bactéries) producteurs de toxines. Mais comme on n'en connaît pas pour le moment, les chercheurs envisagent de procéder à des muta-

tions artificielles pour produire des gènes capables de synthétiser de nouvelles toxines..

Ne vaudrait-il pas mieux prévenir plutôt que de parier sur des possibilités technologiques encore inexistantes ?

Pas forcément ! En continuant d'investir dans la recherche, il se peut que, demain, on trouve une solution.

Pour l'instant, seuls le maïs Bt, le coton Bt et la pomme de terre Bt sont commercialisés aux États-Unis. Mais une quarantaine d'autres plantes Bt sont à l'étude. Certaines d'entre elles sont déjà testées en champ (aubergine, brocoli, cacahuète, colza, luzerne, noix, pamplemousse, peuplier, pommier, riz, sapin, tabac, tomate). Si ces cultures induisent la résistance de leurs ravageurs, les biopesticides Bt des agriculteurs biologiques seront, à jamais, inopérants.

Autre exemple : on s'inquiète en ce moment beaucoup de la montée de la résistance aux antibiotiques, produits de la médecine moderne utilisés de façon excessive depuis leur mise au point dans les années quarante. Les patients qui meurent d'infections nosocomiales (environ 10 000 par an en France) payent aujourd'hui le prix de cette négligence. Et l'on ne voit guère de nouveaux antibiotiques poindre à l'horizon. Dans le cas du paludisme, le même manque fondamental de prudence collective a anéanti un moyen, simple et peu onéreux, de lutter contre une maladie qui affecte plus de la moitié des pays du monde.

Il est possible que le génie génétique produise, dans les décennies à venir, des produits en apparence aussi miraculeux qu'ont dû paraître, il y a plus d'un demi-siècle, le DDT et la pénicilline. Mais, face aux difficultés des agro-industriels, des scientifiques et des pouvoirs publics de tirer, ensemble, les leçons de l'histoire des technologies, les agriculteurs biologiques pourraient bien être les prochaines victimes de cette nouvelle mise en pratique planétaire de l'utopisme technicien. L'affaire est d'autant plus édifiante que ces agriculteurs ont précisément mis au point ces biopesticides pour échapper à cet utopisme. En copiant leur savoir-faire, certains industriels de la chimie ne craignent pas de les priver de la possibilité de pratiquer une forme prudente d'agriculture, source potentielle de solutions face à un avenir incertain.

## L'article 23 de la Déclaration des droits de l'homme

En s'appuyant sur l'économie de marché, l'utopisme technicien détruit, au nom de la liberté de la recherche, des savoirs traditionnels ou alternatifs. Puis, lorsque le marché meurt, le secteur privé se retire en laissant au secteur public le soin de gérer une situation souvent pire qu'auparavant.

Un tel phénomène devrait conduire à s'interroger sur le rapport qui existe désormais entre la liberté de la recherche et la liberté tout court. Quel est le rapport, aujourd'hui, entre la recherche pratiquée dans les laboratoires et la recherche de la vérité, de la justice et de la paix ? En quoi la recherche actuelle se met-elle au service du maintien d'un milieu viable et durable et du partage des richesses et des ressources ?

Le droit de faire valoir ses réticences à l'égard d'un bouleversement technologique aussi profond que le génie génétique appliqué à l'agriculture devrait pouvoir être considéré comme un droit humain fondamental, a fortiori s'il menace des pans entiers de pratiques professionnelles, à l'échelle de la planète. L'article 23 de la Déclaration universelle des droits de l'homme (1948) stipule que « toute personne a droit au [...] libre choix de son travail, à des conditions équitables et satisfaisantes de travail et à la protection ».

Alors que les mauvaises expériences sont déjà extraordinairement lourdes dans le domaine du vivant, comment protéger la liberté des agriculteurs qui veulent pouvoir utiliser, demain, des formulations de bactérie Bt ?

Lors de l'apparition de la voiture individuelle, on ne s'est pas beaucoup préoccupé de la mort du commerce de calèches : malgré les craintes suscitées par cette innovation, une large majorité était contente et consentante. Un siècle plus tard, sur fond de conurbation et de possible accroissement de l'effet de

serre, la situation, dans le cas des plantes transgéniques Bt, s'est inversée. Une minorité, incapable de tirer les leçons du passé et de respecter le désir d'autrui de les tirer, cherche à imposer un produit susceptible de détruire une façon prudente de pratiquer l'agriculture.

Les institutions démocratiques s'avèrent pour le moment inaptes à stopper ce phénomène. Ainsi, alors que les discussions sur la montée de la résistance des insectes aux toxines Bt ont lieu depuis 1985 au sein de la Société d'entomologie des États-Unis, qu'une plainte a été déposée, en 1997, par l'instance fédératrice internationale de l'agriculture biologique, l'IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement), contre le ministère de l'environnement américain, pour n'avoir pas mis au point des protocoles d'exploitation satisfaisant, la conférence de citoyens française sur les organismes génétiquement modifiés (OGM), en juin 1998, par exemple, n'a pas abordé cet enjeu ! On ne trouvera pas un mot à ce sujet dans le rapport du groupe de citoyens.

Comment mettre en place des procédures permettant d'éviter à nos sociétés de s'enfoncer dans des irréversibilités technologiques, alors que leur promotion repose sur des critères de plus en plus contestables ?

## Blocages et perte de mémoire

Dès le préambule, une hypothèse a été formulée : les institutions démocratiques ne peuvent pas jouer leur rôle parce que les réticences du public se heurtent, en matière de sciences et de technologies, à un présupposé qui n'est plus, depuis les années soixante-dix, remis en cause : la croissance, qui guide les politiques publiques et les stratégies économiques de toutes les instances décisionnelles sur la planète.

Or, lorsque cet objectif est menacé par des groupes humains efficaces et bien organisés, la science est utilisée pour protéger le modèle. La science reste, pour le plus grand nombre, ce lieu, sûr et objectif, qui produit de la vérité, dont émaneront les solutions futures.

Quelle légitimation persiste à soutenir cette représentation ? D'où tire-t-elle son pouvoir ? Comment parvient-elle à balayer ceux qui estiment le monde temporel dénué d'un lieu salvateur

et expurgé de toute collusion avec le mal ? Pourquoi ce mythe est-il si pur, si profond, si tenace ?

En partie parce que son maintien permet l'acceptation de nombre de difficultés auxquelles les sociétés industrielles sont confrontées. Et lorsque la contestation acquiert un poids politique substantiel, comme cela était le cas hier vis-à-vis de l'industrie nucléaire et comme cela devient le cas aujourd'hui vis-à-vis du génie génétique appliqué à l'agriculture, les scientifiques se posent directement en avocats du système.

En 1959, lorsque C.P. Snow cherche à comprendre le rejet « anti-industrie » des intellectuels littéraires, il invoque leur inconscience à l'égard des bienfaits que l'essor de la production permet. « L'industrialisation est la seule chance du pauvre », écrit-il. À l'époque, la contestation est centrée sur le rôle de l'industrie, et les discussions tourment essentiellement autour de ses bienfaits et de ses méfaits.

Dix ans plus tard, lorsque Raymond Aron cherche, à son tour, à comprendre la contestation qui n'a cessé de monter, dans les années soixante, pour aboutir au mouvement de mai 68, il évoque la première génération d'étudiants à n'avoir pas connu l'ambiance des années trente. « Dépression, chômage, guerre mondiale ou guerre froide, écrit-il, appartiennent au passé lointain : la génération née entre 1944 et 1950 n'a pas vécu les drames historiques, elle ne voit plus le monde sous le même éclairage ».

Certes, mais la remarque vaut aussi pour les scientifiques qui défendent le système ! Les scientifiques vont eux aussi oublier le contexte de Bretton Woods et les fondements du Rapport Bush. À partir des années soixante-dix, leur problème ne sera plus tant de défendre, comme Vannevar Bush et C.P. Snow, la valeur propre (ou intrinsèque) de l'activité scientifique et, via ses débouchés industriels, son efficacité au service de l'appareil

de production (ou valeur extrinsèque) : ils vont se concentrer, de plus en plus, sur sa valeur intrinsèque.

Peu à peu, une grande partie des scientifiques assimilent l'hostilité à l'égard de certaines technologies à un manque de maîtrise, factuelle et conceptuelle, des connaissances scientifiques. Le débat a toujours oscillé entre une critique de l'industrie et une critique des sciences, mais il tend à se déporter d'une critique défensive de l'appareil de production à une critique défensive de la science. De fait, les débats semblent porter sur une science flottant, libre et à part, en marge du système de production tout en lui étant essentiel.

Le déplacement est cohérent. Moteurs du système, les scientifiques sont les porte-parole les mieux désignés de la société industrielle. Et il n'est pas surprenant que, face au mouvement écologiste qu'ils qualifient d'« idéologie irrationnelle », d'éminents scientifiques – dont un grand nombre de prix Nobel – décident de lancer, à la veille du Sommet de la Terre, en juin 1992, un appel, dit « de Heidelberg », pour défendre, au nom de La Science, l'industrie vecteur de progrès. Comment ? En demandant de fonder la prise en compte, le contrôle et la préservation des ressources sur « des critères scientifiques ».

La même stratégie s'est mise en place lors de l'initiative pour la protection génétique, en Suisse, au printemps 1998. Les industriels injectèrent environ 35 millions de francs suisses pour combattre l'initiative, mais ne sont pratiquement pas apparus lors des débats publics, préférant laisser les scientifiques, prix Nobel en tête, tous universitaires, en découdre avec les initiants.

Les scientifiques ont ainsi défendu, d'une part, l'importance suprême de la recherche fondamentale et la liberté de chercher et, d'autre part, les promesses des applications futures.

Pour lutter contre ce que la juriste Catherine Labrusse-Riou appelle le « totalitarisme de la preuve expérimentale », il faut, sur la base d'une critique de cette stratégie, qui déconnecte la science pour mieux l'ennobler et la rendre essentielle, favoriser la mise en place d'institutions permettant de cesser d'occulter la façon dont les rapports de force débouchent, au cœur de l'appareil de production, sur la politique de R & D.

### 3. Démocratie

Hier, l'opinion publique manifestait ses craintes à l'égard du nucléaire. On ne l'a pas écoutée. On a eu tort. Aujourd'hui, elle exprime des réticences extrêmement fortes à l'égard des OGM qui se présentent sur le marché. Va-t-on l'écouter ?

Après ces quelques analyses, il est possible de poser à nouveau la question de la démocratie : comment faire en sorte que le discours économique n'écrase pas la volonté des gens de refuser l'usage actuellement fait du génie génétique ? Plus profondément, n'est-il pas temps d'en finir avec le productivisme et avec l'utopisme technicien ? L'expérience n'est-elle pas déjà assez concluante ?

Encore et toujours plus ?

Une grande partie du génie génétique appliqué à l'agriculture a pour but de pallier les méfaits de la pollution chimique qu'engendre l'agriculture intensive, mais son but ultime reste l'augmentation des rendements. Parmi la multiplicité de problèmes que cette obstination provoque, il y a celui de l'emploi. La thèse de la fin du travail est bien connue dans le secteur agricole. Ce qui n'est pas connu, en revanche, ce sont ses conséquences à l'échelle mondiale. L'accroissement des rendements agricoles, grâce au génie génétique, dans des régions déjà fortement surproductrices et exportatrices (États-Unis, Europe, Brésil, Argentine) apparaît totalement inapproprié pour réduire les déséquilibres sociaux qui existent à l'intérieur même de ces pays (particulièrement au Brésil), tout en induisant souvent des déséquilibres dans les pays importateurs.

Cette volonté d'accroître les rendements mobilise, aujourd'hui, une technologie dont on ne peut pas prédire les effets à long terme sur les écosystèmes. Face à un tel rapport risque/bénéfice, n'est-il pas opportun de tirer les enseignements des erreurs qui sont d'ores et déjà au compteur de l'époque pour faire preuve de modestie et de prudence lorsque pointe à l'horizon une révolution technologique d'une nature aussi instituante pour les sociétés que le génie génétique ?

N'est-il pas temps d'écouter l'avis de Joseph Rotblat, seul physicien à avoir quitté le projet Manhattan en 1944, prix





Nobel de la paix en 1995 pour avoir fondé le mouvement Pugwash ? N'est-il pas judicieux de prêter une oreille attentive lorsque, dès l'annonce de l'existence de la brebis clonée Dolly – produit de la logique enclenchée par le génie génétique – en février 1997, il déclare : « Ce qui m'inquiète, c'est qu'il se peut que d'autres progrès technologiques engendrent davantage de moyens de destruction de grande échelle, sans doute plus accessibles que l'arme atomique. Il est possible que parmi ces moyens figure le génie génétique, étant donné son effrayante évolution ».

Face à un tel enjeu, en montant sur le devant de la scène pour juger obscurantistes ou irrationnelles les réticences de ceux qui critiquent leurs choix, les scientifiques prétendent pouvoir renvoyer la dimension éthique la plus importante, celle des choix de recherche, et celle des choix de société que ces choix de recherche impliquent, dans les ténèbres extérieures à l'espace public où la négociation politique s'organise. Quel est ce lieu ? Réponse : le laboratoire, l'espace où se déploient les « critères scientifiques ».

Dans un monde envahi par les sciences et les technologies, cette revendication, si elle était satisfaite, tuerait la démocratie.

## Du savoir à la décision

Non seulement l'idée que les décisions devraient être prises en laboratoire est contraire au sens même de la démocratie, mais elle est, de toute façon, un leurre complet. Hormis dans les rêves hérités du XIX<sup>e</sup> siècle, les scientifiques n'ont jamais eu le pouvoir décisionnel et ne l'auront jamais. Il y a deux cas de figure possibles : la certitude et l'incertitude technologiques.

En situation de certitude, le pouvoir décide tranquillement : par exemple, c'est bien Truman qui prend la responsabilité d'envoyer les bombes A sur des civils japonais. Il vaut d'ailleurs la peine de rappeler la mésaventure de Robert Oppenheimer, responsable de la partie scientifique du projet Manhattan. Dans une interview publiée en octobre 1969 dans le New York Times, Dean Acheson, ministre des Affaires étrangères de Truman de 1949 à 1953, évoque l'entrevue qui eut lieu entre le physicien et le président.

Oppenheimer « était l'un des êtres les plus naïfs que je n'aie jamais rencontrés, explique Acheson. Je n'arrivais pas à me figurer qu'on puisse, à son âge, être encore à ce point ignorant du monde extérieur, bien qu'il fût extrêmement cultivé et lût couramment plusieurs langues étrangères. Un jour, [je l'accompagnais] dans le bureau de Truman. Il se tordait les mains en disant : « J'ai du sang sur les mains ». « Ne me ramène jamais ce damné idiot », me dit Truman plus tard. « Ce n'est tout de même pas lui qui a lancé la bombe. C'est moi qui l'ai fait. Ces pleurnicheries me rendent malade. »

Acheson, qui n'en pense pas moins, observe : « Ce qui me rendait malade, c'était de voir ces physiciens qui, parce qu'ils avaient construit la bombe, croyaient aussi qu'ils savaient tout en matière de politique étrangère et qu'ils pouvaient apporter la paix au monde. [...] Sous prétexte qu'ils ont une formation de haut niveau dans une discipline particulière, ces intellectuels se croient aussi compétents sur tout le reste. »

Plus d'un demi-siècle après les explosions d'Hiroshima et de Nagasaki, ni l'ajout de la guerre économique à la guerre militaire ni la situation d'incertitude ne changent les rôles respectifs des chercheurs et des politiques dans le passage de la connaissance à la décision. La récente aventure du maïs Bt de la firme Novartis, en France, illustre la façon dont le pouvoir politique procède, sous la pression de l'industrie, en l'absence de consensus scientifique. Cet exemple montre à quel point la logique des industriels, des scientifiques et des pouvoirs publics nationaux et/ou internationaux, fondée sur les critères du marché, peut aller totalement à l'encontre des attentes de la société.

Le maïs Bt de Novartis contient trois gènes étrangers (ou transgènes) : le premier synthétise une des toxines Bt ; le second synthétise une enzyme qui rend la plante tolérante à un

herbicide (que la plante stocke sans mourir) ; le troisième, silencieux dans la plante, confère la résistance à un antibiotique, l'ampicilline. Ces trois transgènes et ces deux protéines sont susceptibles de présenter des risques pour la santé et pour l'environnement.

À l'époque des faits qui sont relatés ici, une firme qui désire commercialiser un OGM au sein de l'Union européenne doit déposer une demande au ministère de l'Agriculture de l'un des États membres. En France, ce ministère soumet le dossier à la Commission du génie biomoléculaire (CGB). Cette Commission formule un avis sur les risques que présente l'OGM. Le ministère transmet cet avis à la Commission européenne. Prenant en compte cet avis, la Commission envoie les résultats de son évaluation aux différents États membres. Concernant le maïs Bt Novartis, la Commission européenne, suivant l'avis de la CGB, a donné le feu vert à son importation et à sa mise en culture en décembre 1996.

Prenant acte de cet avis, le Gouvernement français (de droite) autorise, en février 1997, l'importation du maïs Bt mais refuse sa mise en culture. Jugeant cette décision incohérente, le président de la CGB, Axel Kahn, démissionne ! Hormis les verts, l'opposition partage le jugement de Kahn, quelle que soit son opinion à l'égard de son attitude.

Quelques mois plus tard, une coalition gauche-Verts forme un nouveau Gouvernement. Confronté à ce dossier, ce Gouvernement appelle en renfort une autre commission d'experts, le Comité de prévention et précaution (CPP). En novembre 1997, s'appuyant sur le fait que le CPP aurait confirmé « l'absence de risque pour l'environnement de la variété de maïs modifié génétiquement de Novartis », ce Gouvernement autorise la mise en culture du maïs Bt de Novartis (une première en Europe).

Mais le 3 décembre, coup de théâtre, le professeur Alain Grimfeld, président du CPP, « corrige » le Gouvernement en indiquant que « les experts ont souligné la possibilité de risques de transfert inter-espèces » du gène de résistance à l'antibiotique. En réalité, le CPP a recommandé l'exact inverse de ce que lui a fait dire le Gouvernement, à savoir « l'interdiction de mise sur le marché de toute variété qui en contiendrait (comme c'est le cas pour la variété de maïs Novartis) » ! Quelques mois plus tard, en juillet 1998, le même Gouvernement récidive et auto-



rise, cette fois en toute connaissance de cause, la mise en culture d'un second maïs contenant un gène de résistance à un antibiotique !

Au bilan, lorsque les experts de la CGB stipulent « vous pouvez planter », le Gouvernement (de droite) décide de ne pas planter. Puis, lorsque les experts du CPP stipulent « ne plantez pas », le Gouvernement (de gauche) décide de planter !

Le pouvoir scientifique est certes porteur de pouvoir politique, mais ce ne sont pas les scientifiques qui le détiennent ! Les scientifiques ont beau se comporter en avocats du système, leurs pouvoirs effectifs, face aux décideurs politiques, sont ceux de pleurer (Oppenheimer), de démissionner (Kahn), de « corriger » le Gouvernement (Grimfeld) ou, peut être aussi, de quitter le laboratoire pour prendre du recul et essayer, enfin, de comprendre ce monde qui mobilise les savoirs scientifiques ! Car clairement, n'en déplaisent aux signataires de l'appel de Heidelberg, la politique a d'autres critères à faire valoir que ceux du laboratoire.

Quels sont-ils et que signifient-ils pour le scientifique ?

## Idéal

En principe, les scientifiques et les ingénieurs collaborent, au service de la société, en vertu de leurs idéaux respectifs : la vérité et la pertinence sociale. En se référant à ces idéaux, ils peuvent juger la façon dont le pouvoir exploite leurs savoirs.

---

1. Robert Ali Brac de la Perrière, Anne Burgi, Matthieu Calame, Pierre Calame, Brigitte Chamak, Michel Claessens, Abigail Fallot, Dominique Foray, Ghislaine Jacquier, Jean Labrousse, Cathy Macia, Gilles Martin, Fabio Mascher, Jacques Mirenowicz, Raphaële Neveu, Marc Ollivier, Frederic Piguet, Jacques Poulet-Mathis, Olivier Ranke, Jacques Robin, Philippe

Or, lorsqu'ils repoussent, au nom de critères scientifiques, les prétendus « irrationalismes » ou « obscurantismes » de ceux qui les critiquent sur la base d'arguments fondés hors du laboratoire, ils dénigrent la dimension politique qui subordonne leur profession. Ce rejet ne serait pas tragique dans un contexte où le pouvoir politique permettrait effectivement aux scientifiques et aux ingénieurs d'adhérer aux idéaux qu'ils revendiquent. Il serait acceptable, dans ces conditions, de faire confiance aux rapports que les scientifiques acceptent d'entretenir avec le pouvoir politique en place, quelle que soit la nature de ce pouvoir (de type colbertien, décentralisé, fédéral, etc.).

Mais en ne tirant pas les leçons du passé, en persistant à mettre sa foi dans l'utopisme technicien, en se soumettant au diktat du marché solvable sursaturé de richesses, en abandonnant le sort des marchés non solvables à l'humanitaire, en ne respectant pas les initiatives alternatives telle que celle de l'agriculture biologique, en prétendant que sa voie est la seule qui vaille, l'activité scientifique répudie les idéaux dont elle se réclame : la vérité qu'elle cherche se déconnecte de la recherche de la justice sociale.

L'idéologie néolibérale planétarisée enserre le secteur industriel qui, pour rester compétitif, enserre à son tour la recherche et lui fait subir ses critères. Dans le monde de rareté auquel se réfèrent les accords de Bretton Woods, il est compréhensible et justifié que l'objectif premier soit de créer des richesses. Mais continuer à fonctionner de la sorte dans un monde d'opulence et de destruction de notre habitat commun ne mènera les scientifiques nulle part. Plus que jamais, cette attitude éloignera la recherche des objectifs qui comptent : la justice, le partage, l'équité, y compris à l'égard des générations futures.

Dans ces conditions, l'absence de prise démocratique sur les choix de société que drainent de nombreuses options scientifiques et technologiques devient tragique. Une alliance différente de la collectivité scientifique avec les citoyens critiques qui, le plus souvent, sont les amis de la raison, est possible.

Comment ?

## Annexe 1

### Le deuxième principe de la thermodynamique

Le premier principe de la thermodynamique stipule que, dans un système clos, la quantité totale d'énergie reste constante (rien ne se perd, rien ne se crée). Le second principe ajoute qu'au fil du temps, l'énergie disponible dans un système clos se dégrade en chaleur non réutilisable comme force de travail. Ainsi, à la loi de conservation de l'énergie (premier principe), s'ajoute celle de l'entropie (second principe), qui décrit la dégradation irréversible de la qualité de l'énergie dans un système clos.

En négligeant le flux géothermique qui provient de la fission d'atomes dans le sous-sol, la terre dispose de trois sources d'énergie :

1. le rayonnement solaire ; 2. les réserves de combustibles fossiles (pétrole, charbon et gaz) ; 3. les minerais fissiles, notamment l'uranium.

L'énergie fossile présente dans l'écorce terrestre provient d'une infime partie de l'énergie transportée par les rayons du soleil qui a été captée par la biomasse, depuis que la vie existe, durant des millions d'années. Au fil des temps géologiques, cette énergie, ayant été métabolisée par les écosystèmes, s'est accumulée dans la terre sous formes de charbon, de gaz et de pétrole. À l'échelle des civilisations humaines, cette quantité est irrémédiablement constante. Mais par rapport à l'énergie qui provient, chaque jour, du rayonnement solaire, l'ensemble de ces stocks constitue une quantité énorme d'énergie.

C'est pourquoi, étant donné le rythme auquel l'énergie fossile est actuellement utilisé, la terre peut être considérée, en référence aux deux principes de la thermodynamique, comme un système quasi clos : chaque jour, l'énergie utilisée par les

sociétés humaines qui provient du soleil est extrêmement faible en proportion de la quantité d'énergie fossile brûlée qui n'est pas renouvelable. Lorsque de l'énergie fossile est utilisée, par exemple, pour faire rouler des camions qui transportent des marchandises, pour produire de l'électricité ou pour chauffer de l'eau, elle se dégrade en chaleur non réutilisable comme force de travail.



## Annexe 2

### Un serment pour les scientifiques ?

Quelques semaines après les explosions d'Hiroshima et de Nagasaki, en septembre 1945, un mystérieux docteur Gene Weltfish suggère que les scientifiques prêtent le serment suivant, équivalent de celui qu'aurait écrit, 2500 ans plus tôt, le médecin Hippocrate :

«Je m'engage à utiliser mes connaissances pour le bien de l'humanité et contre les forces destructrices du monde et les intentions sans scrupules des hommes ; et à travailler à ces fins communes, avec mes confrères scientifiques, de quelque nation, de quelque croyance, ou de quelque couleur qu'ils soient.»

Cinquante cinq ans de recherche fondamentale plus tard, Michel Serres, philosophe «à cause d'Hiroshima», écrit : «Le réel n'est désormais plus cet obstacle, objet, critère, épreuve ou juge auquel les sciences doivent se soumettre. Les génies génétique et informatique révèlent ce passage de la nécessité du réel à la virtualité du possible. Pour commander la nature, il n'est plus nécessaire de lui obéir.»

«La question de la vérité, reprend Michel Serres, cède face à celle de la responsabilité. La question : disons-nous vrai ? converge vers la question : faisons-nous bien ? Le problème épistémologique du faux converge vers le problème éthique du mal. La loi : dis vrai converge vers la règle : tu ne tueras point. Et la question à poser devient : à quels dangers de violence, de famine, de douleurs, de maladies, de mort... ces mondes créés exposent-ils nos contemporains et leurs successeurs, les générations futures ?»

«À l'époque d'Hippocrate, écrit Michel Serres, seule la médecine était responsable de la vie et de la mort des hommes. Aujourd'hui, il faut récrire un serment généralisé à l'ensemble des sciences, puisque les savants sont placés devant des res-

ponsabilités créatrices. Ils le prêteront ou non, selon leur décision libre. » Et le philosophe de proposer : « Pour ce qui dépend de moi, je jure de ne point faire servir mes connaissances, mes inventions et les applications que je pourrais tirer de celles-ci à la violence, à la destruction ou à la mort, à la croissance de la misère ou de l'ignorance, à l'asservissement ou à l'inégalité, mais de les dévouer, au contraire, à l'égalité entre les hommes, à leur survie, à leur élévation et à leur liberté. »

En fait, les propositions pour un tel serment émergent de partout. La branche américaine du mouvement « Pugwash jeunes » propose à son tour : « Je m'engage à travailler pour un monde meilleur, où la science et la technologie seront utilisées à bon escient socialement. En aucun cas, je ne mettrai mon éducation au service d'un but visant à nuire aux êtres humains ou à l'environnement. Tout au long de ma carrière, je tiendrai compte des implications éthiques de mon travail avant d'agir. Bien que les exigences en soient grandes, je signe cette déclaration car je reconnais que la responsabilité individuelle est le premier pas sur le chemin vers la paix. »

Les temps semblent mûrs pour institutionnaliser ce serment.

Pourtant, un tel serment sera très loin, il faut y insister, de régler l'essentiel.

Non pas parce que, comme le remarque Michel Serres lui-même, tous les scientifiques ne seront pas d'accord pour le prêter. Comment s'attendre, en effet, à ce que les scientifiques qui produisent en ce moment des armes nucléaires dites de quatrième génération, plus destructrices que jamais, prêtent un tel serment ?

Non pas, non plus, parce que l'histoire prouve que prêter un tel serment ne suffit pas. Rappelons que tous les médecins nazis officiant dans les camps de la mort, durant la Seconde Guerre mondiale, avaient prêté le serment d'Hippocrate.

Mais plutôt parce que les scientifiques n'ont pas le pouvoir ! Ni Einstein ni Oppenheimer n'eurent le pouvoir de décider de ne pas larguer les bombes atomiques, une fois fabriquées et disponibles, sur le Japon.

Un serment renvoie à la responsabilité de celui qui le prête. Or, la responsabilité liée aux choix en matière de sciences et de technologies incombe à toute la société.

Et il est aujourd'hui vital, au sens propre, de ne pas faire croire le contraire.

Pour devenir « les sages de notre maîtrise », il faut, collectivement, éliminer les fous du pouvoir.

En sommes-nous capables ?

## Bibliographie.

### Ouvrages et Rapports classiques

- Aron Raymond : « Les Désillusions du progrès », Gallimard, 1969.
- Bush Vannevar : « Science, the endless frontier », US Government, Print. Of., Washington, 1945.
- Carson Rachel : « Printemps silencieux », Plon, 1963.
- Clarke Robin : « La Course à la mort », Seuil, 1972.
- Club de Rome : « Halte à la croissance », Fayard, 1972.
- Commoner Barry : « L'Encerclement », Seuil, 1972.
- Dumont René : « L'Utopie ou la mort », Seuil, 1973.
- Ellul Jacques : « La Technique ou l'enjeu du siècle », Armand Colin, 1954.
- Fourastié Jean : « Les Trente glorieuses », Fayard, 1979.
- Goldsmith Edward : « Changer ou disparaître », Fayard, 1972.
- Heidegger Martin : « Essai et conférences », Gallimard, 1958.
- Illich Ivan : « La Convivialité », Seuil, 1973.
- Jonas Hans : « Le Principe Responsabilité », Cerf, 1990.
- Keynes John Maynard : « Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie », Payot, 1969.
- Lévy-Leblond Jean-Marc et Jaubert Alain : « (Auto) critique de la science », Le Seuil, 1973.
- Polanyi Karl : « La Grande Transformation », Gallimard, 1983.
- Schumacher Ernst : « Small is beautiful », Abacus, 1974.
- Serres Michel : « Trahison : la thanatocratie », in « Hèmes III. La Traduction », Editions de Minuit, 1974.

***La Fondation Charles Léopold Mayer pour le progrès de l'Homme (FPH)*** est une fondation de droit suisse, créée en 1982 et présidée par Françoise Astier. Son action et sa réflexion sont centrées sur les liens entre l'accumulation des savoirs et le progrès de l'humanité dans les domaines suivants : environnement et avenir de la planète ; rencontre des cultures ; sciences, techniques et société ; rapports entre État et Société ; agricultures paysannes ; lutte contre l'exclusion sociale ; construction de la paix. Avec des partenaires d'origines très diverses (associations, administrations, entreprises, chercheurs, journalistes...), la FPH anime un débat sur les conditions de production et de mobilisation des connaissances au service de ceux qui y ont le moins accès. Elle suscite des rencontres et des programmes de travail en commun, un système normalisé d'échange d'informations, soutient des travaux de capitalisation d'expérience et publie ou copublie des ouvrages ou des dossiers.

«**Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer**» est une association constituée selon la loi de 1901, dont l'objectif est d'aider à l'échange et à la diffusion des idées et des expériences de la Fondation et de ses partenaires. Cette association édite des dossiers et des documents de travail, et assure leur vente et leur distribution, sur place et par correspondance, ainsi que celle des ouvrages coédités par la Fondation avec des maisons d'édition commerciales.



La collection des « Dossiers pour un débat »

déjà parus :

DD 1. Pour des agricultures paysannes, Bertrand Delpuech, 1989 (existe également en portugais).

DD 3. Inventions, innovations, transferts : des chercheurs mènent l'enquête, coordonné par Monique Peyrière, 1989.

DD 5. Coopérants, volontaires et avatars du modèle missionnaire, coordonné par François Greslou, 1991.

DD 6. Les chemins de la paix : dix défis pour passer de la guerre à la paix et à la démocratie en Éthiopie. L'apport de l'expérience d'autres pays, 1991.

DD 7. The paths to peace, même dossier que le précédent, en anglais (existe également en amharique).

DD 12. Le paysan, l'expert et la nature, Pierre de Zutter, 1992.

DD 15. La réhabilitation des quartiers dégradés : leçons de l'expérience internationale, 1992.

DD 16. Les Cambodgiens face à eux-mêmes ? Contributions à la construction de la paix au Cambodge, coordonné par Christian Lechervy et Richard Pétris, 1993.

DD 17. Le capital au risque de la solidarité : une épargne collective pour la création d'entreprises employant des jeunes et des chômeurs de longue durée, coordonné par Michel Borel, Pascal Percq, Bertrand Verfaillie et Régis Verley, 1993.

DD 19. Penser l'avenir de la planète : agir dans la complexité, Pierre Calame, 1993 (existe également en anglais).

DD 20. Stratégies énergétiques pour un développement durable, Benjamin Dessus, 1993 (existe également en anglais).

DD 21. La conversion des industries d'armement, ou comment réaliser la promesse de l'épée et de la charrie, Richard Pétris, 1993 (existe également en anglais).

DD 22. L'argent, la puissance et l'amour : réflexions sur quelques valeurs occidentales, François Fourquet, 1993 (existe également en anglais).

DD 24. Marchés financiers : une vocation trahie ?, 1993 (existe également en anglais).

DD 25. Des paysans qui ont osé : histoire des mutations de l'agriculture dans une France en modernisation - la révolution silencieuse des années 50, 1993.

DD 28. L'agriculture paysanne : des pratiques aux enjeux de société, 1994.

DD 30. Biodiversité, le fruit convoité ; l'accès aux ressources génétiques végétales : un enjeu de développement, 1994.

DD 31. La chance des quartiers, récits et témoignages d'acteurs du changement social en milieu urbain, présentés par Yves Pedrazzini, Pierre Rossel et Michel Bassand, 1994.

DD 33. Financements de proximité : 382 structures locales et nationales pour le financement de la création de petites entreprises en France, coordonné par Erwan Bothorel, 1996 (nouvelle édition revue, corrigée et enrichie).

DD 34-I. Cultures entre elles : dynamique ou dynamite ? Vivre en paix dans un monde de diversité, tome 1, sous la direction de Thierry Verhelst et de Édith Sizoo, 1994.

DD 34-II. Cultures entre elles : dynamique ou dynamite ? Vivre en paix dans un monde de diversité, tome 2, 1994.

DD 35. Des histoires, des savoirs, des hommes : l'expérience est un capital ; réflexion sur la capitalisation d'expérience, Pierre de Zutter, 1994.

DD 38. Citadelles de sucre ; l'utilisation industrielle de la canne à sucre au Brésil et en Inde ; réflexion sur les difficultés des politiques publiques de valorisation de la biomasse, Pierre Audinet, 1994.

DD 39. Le Gatt en pratique ; pour mieux comprendre les enjeux de l'Organisation mondiale du commerce, 1994.

DD 40. Commercer quoi qu'il en coûte ? ; politiques commerciales, politiques environnementales au cœur des négociations internationales, coordonné par Agnès Temple et Rémi Mongrueil, 1994.

DD 42. L'État inachevé ; les racines de la violence : le cas de la Colombie, Fernán Gonzalez et Fabio Zambrano, traduit et adapté par Pierre-Yves Guihéneuf, 1995.

DD 43. Savoirs populaires et développement rural ; quand des communautés d'agriculteurs et des monastères bouddhistes proposent une alternative aux modèles productivistes : l'expérience de Third en Thaïlande, sous la direction de Seri Phongphit, 1995.

DD 44. La conquête de l'eau ; du recueil à l'usage : comment les sociétés s'approprient l'eau et la partagent, synthèse réalisée par Jean-Paul Gandin, 1995.

DD 45. Démocratie, passions et frontières : réinventer l'échelle du politique, Patrick Viveret, 1995, (existe également en anglais).

DD 46. Regarde comment tu me regardes (techniques d'animation sociale en vidéo), Yves Langlois, 1995.

DD 48. Cigales\* : des clubs locaux d'épargnants solidaires pour investir autrement, Pascale Dominique Russo et Régis Verley, 1995.

DD 49. Former pour transformer (méthodologie d'une démarche de développement multidisciplinaire en Équateur), Anne-Marie Masse-Raimbault et Pierre-Yves Guihéneuf, 1996 (existe également en espagnol).

DD 51. De la santé animale au développement de l'homme : leçons de l'expérience de Vétérinaires sans frontières, Jo Dasnière et Michel Bouy, 1996.

DD 52. Cultiver l'Europe : éléments de réflexion sur l'avenir de la politique agricole en Europe, Groupe de Bruges, coordonné par Pierre-Yves Guihéneuf, 1996.

DD 53. Entre le marché et les besoins des hommes ; agriculture et sécurité alimentaire mondiale : quelques éléments sur les débats actuels, Pierre-Yves Guihéneuf et Edgard Pisani, 1996.

DD 54. Quand l'argent relie les hommes : l'expérience de la NEF (Nouvelle économie fraternelle) Sophie Pillods, 1996.

DD 55. Pour entrer dans l'ère de la ville ; texte intégral et illustrations concrètes de la Déclaration de Salvador sur la participation des habitants et l'action publique pour une ville plus humaine, 1996.



DD 56. Multimédia et communication à usage humain ; vers une maîtrise sociale des autoroutes de l'information (matériaux pour un débat), coordonné par Alain Ithis, 1996.

DD 57. Des machines pour les autres ; entre le Nord et le Sud : le mouvement des technologies appropriées, Michèle Odey-Finzi, Thierry Bérot-Inard, 1996.

DD 59. Non-violence : éthique et politique (MAN, Mouvement pour une alternative non-violente), 1996.

DD 60. Burundi : la payannerie dans la tourmente : éléments d'analyse sur les origines du conflit politico-ethnique, Hubert Cochet, 1996.

DD 61. PAC : pour un changement de cap ; compétitivité, environnement, qualité : les enjeux d'une nouvelle politique agricole commune, Franck Sénéchal, 1996.

DD 62. Habitat créatif : éloge des faiseurs de ville ; habitants et architectes d'Amérique latine et d'Europe, textes présentés par Y. Pedrazzini, J.-C. Bolay et M. Bassand, 1996.

DD 63. Algérie : tisser la paix : Huit défis pour demain ; Mémoire de la rencontre « Algérie demain » à Montpellier, 1996.

DD 64. Une banque des initiatives citoyennes au Liban ; l'Association d'entraide professionnelle AEP, François Azuelos, 1996.

DD 66. Financements de proximité : 458 structures locales et nationales pour le financement de la création de petites entreprises en France, coordonné par Erwan Bothorel et Cyril Rollinde, 4<sup>e</sup> éd. 2000.

DD 67. Quand l'Afrique posera ses conditions ; négocier la coopération internationale : le cas de la Vallée du fleuve Sénégal, mémoires des journées d'étude de mars 1994 organisées par la Cimade, 1996.

DD 68. A la recherche du citoyen perdu : un combat politique contre la pauvreté et pour la dignité des relations Nord-Sud, Dix ans de campagne de l'association Survie, 1997.

DD 69. Le bonheur est dans le pré... : plaidoyer pour une agriculture solidaire, économe et productive, Jean-Alain Rhessy, 1996.

DD 70. Une pédagogie de l'eau : quand des jeunes des deux rives de la Méditerranée se rencontrent pour apprendre autrement, Marie-Joséphine Grojean, 1997.

DD 71. Amérindiens : des traditions pour demain ; onze actions de peuples autochtones d'Amérique latine pour valoriser leur identité culturelle, sous la direction de Geneviève Hérold, 1996.

DD 72. Le défi alimentaire mondial : des enjeux marchands à la gestion du bien public, Jean-Marie Brun, 1996.

DD 73. L'usufruit de la terre : courants spirituels et culturels face aux défis de la sauvegarde de la planète, coordonné par Jean-Pierre Ribaut et Marie-José Del Rey, 1997.

DD 74. Organisations paysannes et indigènes en Amérique latine : mutations et recompositions vers le troisième millénaire, Ethel del Pozo, 1997.

DD 75. États désengagés, paysans engagés : perspectives et nouveaux rôles des organisations paysannes en Afrique et en Amérique latine, compte rendu de l'atelier international de Mèze (France, 20-25 mars 1995), 1997.

DD 76. Les médias face à la drogue : un débat organisé par l'Observatoire géopolitique des drogues, 1997.

DD 77. L'honneur des pauvres : valeurs et stratégies des populations dominées à l'heure de la mondialisation, Noël Carnat, 1997.

DD 78. Contrat emploi solidarité : les paradoxes d'un dispositif ; expériences et propositions, Comité d'information et de mobilisation pour l'emploi - CIME, 1997.

- DD 79. Paroles d'urgence ; de l'intervention-catastrophe à la prévention et au développement : l'expérience d'Action d'urgence internationale, Tom Roberts, 1997.
- DD 80. Le temps choisi : un nouvel art de vivre pour partager le travail autrement, François Plassard, 1997.
- DD 81. La faim cachée : une réflexion critique sur l'aide alimentaire en France, Christophe Rymarsky, Marie-Cécile Thirion, 1997.
- DD 82. Quand les habitants gèrent vraiment leur ville ; le budget participatif : l'expérience de Porto Alegre au Brésil, Tarso Genro, Ubiratan de Souza, 1998.
- DD 83. Aliments transgéniques : des craintes révélatrices ; des scientifiques aux consommateurs, un débat citoyen autour de l'initiative populaire suisse pour la protection génétique, Robert Ali Brac de la Perrière, Arnaud Trollé, 1998 (existe également en allemand).

---

---

Vous pouvez vous procurer les ouvrages et les dossiers des Éditions Charles Léopold Mayer, ainsi que les autres publications ou copublications de la Fondation Charles Léopold Mayer pour le progrès de l'Homme (FPH) auprès de :

**Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer**  
**38 rue Saint-Sabin**  
**75011 PARIS (France)**  
**Tél./Fax : 01 48 06 48 86**

**Sur place :** mardi, mercredi, vendredi : 9h-13h et 14h-18h, jeudi : 14h-19h  
**Par correspondance :** d'après commande sur catalogue.

Le catalogue propose environ 300 titres sur les thèmes suivants :

*avenir de la planète*  
*lutte contre l'exclusion*  
*innovations et mutations sociales*  
*relations État-société*  
*agricultures paysannes*  
*rencontre des cultures*  
*coopération et développement*  
*construction de la paix*  
*histoires de vie*

---

---

Pour obtenir le **catalogue** des éditions et coéditions Charles Léopold Mayer, envoyez vos coordonnées à :  
Éditions-Diffusion Charles Léopold Mayer  
38 rue Saint-Sabin  
75011 PARIS (France)



Veillez me faire parvenir le catalogue des éditions et coéditions Charles Léopold Mayer.

Nom .....	Prénom .....
Société .....	
Adresse .....	
.....	
Code postal .....	Ville .....
Pays .....	

