

Pour Universcience, mars 2010

## Science et culture : des paradoxes aux perspectives

*Jean-Marc Lévy-Leblond*

Voici un siècle et demi, Victor Hugo pouvait écrire :

« Citoyens, où allons-nous ? À la science faite gouvernement, à la force des choses devenue seule force publique, à la loi naturelle ayant sa sanction et sa pénalité en elle-même et se promulguant par l'évidence, à un lever de vérité correspondant au lever du jour. (...) Le réel gouverné par le vrai, voilà le but. »<sup>1</sup>

Ce texte est remarquable par son apologie du progrès scientifique comme moteur du progrès social, et par l'alliance qu'il exprime entre culture et science — mais surtout, par son caractère hélas totalement dépassé. Comment parler des rapports entre science et culture, et comment évaluer les projets concrets (musées, expositions, animations, etc.), sans prendre la pleine mesure des mutations qui affectent les pratiques scientifiques ? Faute d'en saisir l'ampleur et l'intensité, le risque est réel de voir les initiatives d'acculturation scientifique tourner à vide en proposant de la science une image bien différente de sa réalité. La complexité de la situation actuelle peut se formuler à partir de quatre paradoxes.

*Paradoxe économique : jamais la science fondamentale n'a été plus intimement liée au système technique et industriel — mais son poids économique propre stagne désormais alors que celui de la recherche finalisée continue à s'accroître.*

L'esperluette du sigle R&D, c'est-à-dire le lien entre recherche (fondamentale) et développement (appliqué), longtemps tenu pour allant de soi, est maintenant mis en cause, au moins dans les faits, au regard desquels la conviction que la science désintéressée entraîne automatiquement des retombées bénéfiques pour l'économie semble fort affaiblie. Le découplage, ou en tout cas le débrayage, entre R et D se fait de plus en plus patent. Ne donnons que deux exemples :

— il n'est pas rare désormais que soient abandonnés des projets de science lourde, tel le super-accelérateur de particules américain SSC, passé par pertes et profits en 1993 après 3 milliards de dollars d'investissement<sup>2</sup> ; de même, dans les derniers mois, les États-Unis ont-ils renoncé à leurs projets de retour sur la Lune et de conquête de Mars

— en août 2008, la firme Alcatel-Lucent, nouveau propriétaire des prestigieux Bell Laboratories, dont les recherches ont été couronnées de nombreux prix Nobel, a annoncé la cessation des activités de science fondamentale pour se concentrer sur des domaines plus immédiatement rentables<sup>3</sup>.

Plus généralement, partout, ou presque, les budgets de recherche qui avaient connu un accroissement exponentiel après la Seconde guerre mondiale, sont désormais en stagnation. Depuis bientôt vingt ans, la dépense intérieure civile de R&D (DIRD) représente en France environ 2% du PIB (et plutôt moins dans les dernières années). Cette stabilité est de règle pour tous les pays développés, y compris ceux pour lesquels le pourcentage est un peu supérieur et avoisine les 3% (Japon, Suède)

Dès 1977, D. de Solla Price avait critiqué la notion commune d'un couplage automatique entre recherche et développement<sup>4</sup>. De fait, à considérer les pays aujourd'hui en voie de développement rapide, on constate que le niveau de la recherche scientifique et celui du développement économique y sont très peu corrélés : si l'Inde et le Brésil occupent depuis longtemps une place plus

qu'honorable dans nombre de domaines scientifiques, leur récente sortie du sous-développement n'y a trouvé aucun aliment, alors que la Corée du Sud a largement réussi son décollage économique bien avant que le niveau de sa recherche scientifique ne devienne notable.

*Paradoxe social : jamais le savoir technoscientifique n'a acquis autant d'efficacité pratique — mais il se montre de moins en moins utile face aux problèmes (santé, alimentation, paix) de l'humanité dans son ensemble.*

Certes, nombre de découvertes au niveau le plus fondamental débouchent sur des innovations techniques à grande diffusion :

— les principes si étranges de la théorie quantique prennent corps dans les lasers qui lisent les disques compacts ou servent aux découpes industrielles, comme dans les puces de nos ordinateurs ;

— l'informatique théorique et les mathématiques du codage sous-tendent le déploiement de l'informatique de masse et des télécommunications ;

— la biologie moléculaire promet d'importantes applications médicales (thérapies géniques).

La stagnation budgétaire évoquée ne saurait être interprétée comme un désintéressement de l'industrie pour la recherche, mais au contraire comme la recherche d'un intéressement beaucoup plus concret et immédiat. En témoigne l'attention très étroite portée par les industries pharmaceutiques et chimiques aux travaux en génétique moléculaire, avec les tentatives de brevetage du génome humain ou la mise au point de médicaments "raciaux"<sup>5</sup>. Notons qu'une grande firme pharmaceutique comme Glaxo Smith Kline, emploie pour la recherche directement appliquée dans son seul domaine environ 15.000 chercheurs, avec un budget de 3 milliards €, soit précisément les mêmes ordres de grandeur que le potentiel de recherches fondamentales d'un grand organisme national toutes disciplines confondues, à savoir le CNRS. Le développement des OGM par les firmes de l'agro-alimentaire offre un autre exemple majeur. En d'autres termes, c'est la continuité d'une activité de recherche scientifique fondamentale, non orientée vers le profit immédiat et non contrôlée par le marché, qui est désormais en question.

Il n'en reste pas moins que l'efficacité sociale de la technoscience à l'échelle de l'humanité entière plafonne, faute de trouver dans bien des pays, les conditions économiques et politiques qui permettrait son utilisation effective. Pourtant, ce sont des savoirs et des savoir-faire connus depuis assez longtemps qui permettraient souvent de répondre aux besoins du plus grand nombre en matière de santé (traiter les parasitoses, les maladies infectieuses, améliorer l'hygiène pour diminuer la mortalité infantile), d'alimentation (développer les cultures vivrières, accroître les rendements, équilibrer les régimes alimentaires) ou de logement (promouvoir des techniques de construction légères et bon marché). Non seulement la technoscience des pays riches ne contribue-t-elle que peu à résoudre les problèmes des pays pauvres, mais ce sont souvent ces derniers qui aident les premiers (fuite des cerveaux, exploitation des ressources naturelles, etc.)<sup>6</sup>.

*Paradoxe épistémologique : jamais la connaissance scientifique n'a atteint un tel niveau d'élaboration et de subtilité — mais elle se révèle de plus en plus lacunaire et parcellisée, de moins en moins capable de synthèse et de refonte.*

On n'a sans doute pas assez conscience que les avancées scientifiques contemporaines reposent pour la plupart sur des ruptures conceptuelles et des découvertes expérimentales vieilles de plusieurs décennies :

— la biologie moderne a fêté sa cinquantaine (décryptage du code génétique, 1954) ;  
 — la théorie de l'information et l'informatique sont bientôt septuagénaires (les premiers ordinateurs sont enfants de la seconde guerre mondiale) ;  
 — la microphysique quantique, comme la cosmologie (expansion de l'univers) sont largement octogénaires ;  
 — bien des méthodes mathématiques "modernes" (théorie du chaos, fractales) remontent au début du XXe siècle, mais ont connu une longue occultation avant que de se développer.

— nombre d'acquis récents ne sont que des redécouvertes de travaux oubliés : la symbiogenèse, date non des années 60 (Margulis), mais du début du siècle (Mereschkowski et al.)<sup>7</sup>, et l'apoptose fut décrite dès 1842 (Carl Vogt).

De véritables butées intellectuelles mettent en lumière le manque d'innovations déterminantes au cours des dernières décennies. Tant la physique fondamentale que la biologie rencontrent des obstacles majeurs : la plus grande part du contenu matériel de l'Univers (plus de 90%) nous est inconnue, nous comprenons mal la classification et les propriétés des particules subatomiques, l'unification des interactions fondamentales reste évasive, des aspects essentiels du cancer nous échappent et les maladies émergentes (sida, mais aussi SRAS, grippe aviaire, etc.) nous déroutent<sup>8</sup>.

À la vision traditionnelle d'un savoir scientifique stable, croissant par extension systématique et concentrique, doit alors se substituer l'image fractale d'un domaine parcellisé, constitué de savoirs différenciés, pseudopodes en perpétuelle ramification, laissant entre eux des golfes d'ignorance et en eux des vacuoles de doute.

Qui plus est, le rapport qualité/prix de la science contemporaine ne cesse de se dégrader : les aberrations (du genre "mémoire de l'eau" ou "fusion froide") font désormais partie du paysage scientifique, comme les cas de fraude (voir les célèbres affaires Schön en physique des matériaux, 2002<sup>9</sup>, ou Hwang en biologie du clonage, 2006) ou les conflits d'intérêt (voir la controverse Gallo/Montagnier sur la découverte du virus HIV).

*Paradoxe culturel : jamais la diffusion de la science n'a disposé d'autant de moyens (médias, livres, musées, etc.) — mais la rationalité scientifique reste sans prise sur des idéologies qui la refusent ou (pire) la récupèrent, et se montre trop limitée devant la complexité des problèmes actuels.*

Rien ne démontre mieux la faillite des espoirs d'un rationalisme naïf que la parfaite compatibilité de la science moderne et des fanatismes nouveaux, au détriment des traditions culturelles (et scientifiques !) les plus riches et les plus ouvertes<sup>10</sup>. En terre d'Islam, c'est dans les facultés des sciences et les écoles d'ingénieurs que l'intégrisme terroriste recrute souvent. Exemple moins dramatique, mais emblématique, l'analyse des rayons scientifiques de grandes librairies ou, mieux, les recherches sur internet à partir de certains mots-clés scientifiques, montre une très étrange coexistence entre ouvrages académiques sérieux et divagations mystico-ésotériques<sup>11</sup>. Et astrologie, homéopathie et autres parasciences continuent à prospérer malgré leurs réfutations répétées par les astronomes, physiciens et chimistes.

Il y a une raison profonde à la faiblesse de la rationalité scientifique. C'est que sa conception dominante, fondée sur les succès des sciences de la matière et de leur réductionnisme consubstantiel, bute sur la complexité des problèmes actuels, où l'intrication des composantes scientifiques, sociales, politiques, économiques, idéologiques, exige une vision plus ouverte — et moins assurée d'elle-même. Le débat actuel sur le réchauffement climatique en est un cas typique, où le consensus assez large des experts finit par se retourner contre eux, dans la mesure où n'a pas

été prise en compte l'analyse des réactions des profanes à un discours venant des détenteurs à la fois du savoir et du pouvoir. Les sciences sociales et humaines devraient ici apporter une contribution considérable aux sciences de la nature, ne serait-ce que pour éviter à ces dernières d'être bientôt considérées comme asociales et inhumaines. Et les projets d'acculturation de la science gagneraient à faire une bien plus large place à l'épistémologie, à la sociologie, à la psychologie.

C'est dire que la rationalité ne peut être que plurielle. À l'image classique du grand phare de la Raison illuminant tout uniment le monde, ne pourrions-nous substituer une représentation plus modeste, mais plus juste et au fond plus rassurante, celle d'une multitude de petits réverbères éclairant au moins leurs voisinages ?<sup>12</sup>

\* \* \*

Comme la société dont elle procède, la science est en crise. N'oublions pas que l'activité scientifique en tant que telle n'est pas une constante des sociétés humaines. De grandes civilisations ont existé où la production de savoirs nouveaux, ce que nous appelons la recherche, n'était pas une pratique reconnue et valorisée pour elle-même. La Chine et Rome en offrent deux exemples, à contraster avec l'Inde et Athènes. Il est plus que possible, et sans doute même plausible, que nous entrions dans une période où la science, devenue technoscience de par son arraisonnement pratique, disparaisse sous cette technique qu'elle a transformé, comme un fleuve parfois est recouvert par les éboulements des parois du lit qu'il a creusé.

Rien pourtant n'est joué, comme la théorie du chaos prétend nous l'apprendre. D'ailleurs, si le gigantisme de la mégascience est l'un des symptômes de sa fragilité, il peut s'agir aussi d'une maladie de jeunesse : les pyramides égyptiennes, les monuments mayas et les cathédrales gothiques (auxquelles les physiciens ont si souvent et fort imprudemment comparé leurs accélérateurs) datent du début de leurs ères culturelles respectives. La maturité apporterait la mesure<sup>13</sup>.

Mais cette maturation exige de la science qu'elle se transforme en profondeur : qu'elle renonce à ses fantasmes d'omnipotence (et d'omniscience) ; qu'elle soit prudente plutôt que conquérante ; qu'elle accorde autant d'importance à la compréhension du savoir qu'à sa production (« Je pense souvent que les traités généraux et les ouvrages populaires sont aussi importants pour le progrès de la science que les travaux originaux. » Darwin), à son passé qu'à son présent (« L'histoire de la science est la science même. Nous ne pouvons savoir ce que nous possédons tant que nous ne savons pas ce que d'autres possédaient avant nous. Nous ne pouvons sérieusement et honnêtement apprécier les avantages de notre époque tant que nous ne connaissons pas ceux des époques antérieures. » Goethe). C'est dire que la mise en culture de la science ne peut plus se limiter à la diffusion centrifuge du savoir, mais demande un mouvement centripète : à l'"action culturelle scientifique" doit s'ajouter une réaction en retour sur le milieu scientifique lui-même. Ce n'est certes pas par le jeu de la culture seule que la science connaîtra cette nécessaire mutation. Mais, pour céder à une métaphore convenue — et d'ailleurs scientifiquement douteuse — si le battement d'aile d'un papillon peut déclencher les pires catastrophes, c'est qu'il peut aussi les empêcher...

<sup>1</sup> C'est un extrait du discours d'Enjolras sur la barricade, dans *Les Misérables* (cinquième Partie, Livre premier, V), 1862

<sup>2</sup> Michael Riordan. « The Demise of the Superconducting Super Collider », *Physics in Perspective*, 2(4), December 2000, pp. 411–425

- 
- <sup>3</sup> Priya Ganapati, « Bell Labs Kill Fundamental Physics Research », [www.wired.com/gadgetlab/2008/08/bell-labs-kills/](http://www.wired.com/gadgetlab/2008/08/bell-labs-kills/)
- <sup>4</sup> D. de Solla Price, « La valeur extrinsèque de la recherche », *Alliage* **19**, 8, 1994.
- <sup>5</sup> Bertrand Jordan, *Les Marchands de clones*, Seuil, 2003 ; *L'Humanité au pluriel. La génétique et la question des races*, Seuil, 2008
- <sup>6</sup> M. L. Bouguerra, *La recherche contre le tiers-monde*, PUF, 1993.
- <sup>7</sup> J.-M. Lévy-Leblond, « Un savoir sans mémoire », in *La pierre de touche (La science à l'épreuve...)*, Folio-Essais, 1996
- <sup>8</sup> Gérard Lambert, *Vérole, cancer & cie. La société des maladies*, Seuil, 2009
- <sup>9</sup> Eugenie S. Reich, *Plastic Fantastic: How the Biggest Fraud in Physics Shook the Scientific World*, Macmillan 2009
- <sup>10</sup> F. F. Charfi, « Les islamistes et la science », *Alliage* n°22, printemps 1995, pp. 7-13
- <sup>11</sup> Voir *L'Encyclopédie du savoir relatif et absolu* en ligne, par exemple l'article [www.esraonline.com/index.php?pagination=view\\_article&id=1153](http://www.esraonline.com/index.php?pagination=view_article&id=1153)
- <sup>12</sup> Jean-Marc Lévy-Leblond, « Les Lumières et les ombres de la science », in *La vitesse de l'ombre (Aux limites de la science)*, Seuil, 2006
- <sup>13</sup> F. Dyson, *D'Éros à Gaïa (Pour une science à échelle humaine)*, Seuil, 1995