

IHEST.NET : Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie

- Activités - Archive des cycles antérieurs - Cycle national 2009-2010 -

Ouverture officielle du cycle national 2009-2010

La culture des sciences et des techniques dans la

José Mariano GAGO

société

ix ?



Date de mise en ligne : mercredi 23 décembre 2009

Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie

José Mariano Gago, docteur en physique, est ministre de la Science, de la Technologie et de l'Enseignement supérieur du Portugal. Titulaire d'un doctorat de physique (Université Paris VI), il a exercé son métier de chercheur en physique expérimentale des particules élémentaires à l'École polytechnique de Paris, au sein de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), à Genève, et au Laboratoire d'instrumentation et de physique expérimentale de particules (LIP) de Lisbonne. Il est professeur à l'Institut Supérieur Technique à Lisbonne. En sa qualité de président du Conseil national de la recherche scientifique et technologique (JNICT) entre 1986 et 1989, il fut responsable de la mise en place du Plan de mobilisation pour la science au Portugal. En 2004, il est élu président de l'Initiative pour la science en Europe (ISE), une plate-forme qui regroupe les plus grandes sociétés, laboratoires et autres institutions scientifiques européens. José Mariano Gago a présidé l'International Risk Governance Council (IRGC), une fondation internationale pour la gestion des risques publics basée à Genève. Il a été ministre de la Science et de la Technologie du Portugal de 1995 à 2002, puis de 2005 à 2009. Il vient d'être reconduit par le nouveau gouvernement portugais. Durant la présidence portugaise de l'Union européenne, en 2000, il assura notamment la préparation de la stratégie européenne pour la société de l'information, la science et la technologie (Stratégie de Lisbonne) avec la Commission européenne.

Mardi 27 octobre 2009. Palais du Luxembourg, Paris

" Pour traiter de la question des enjeux de la culture scientifique et technique dans la société, je vais tenter de vous dresser une cartographie personnelle des thèmes attachés à cette question. En préambule, je rappellerais que la culture scientifique et technique renvoie à des traditions très différentes d'un pays à l'autre. Le terme même de « culture scientifique et technique », utilisé en France, en Italie ou en Allemagne, est très mal compris au Royaume-Uni ou aux États-Unis. Rappelons que ce terme n'est entré dans le vocabulaire et donc dans les préoccupations de la politique scientifique européenne qu'au moment où Antonio Ruberti était commissaire à la recherche. Il convient donc avant tout de savoir de quoi et de qui l'on parle quand on parle de culture scientifique et technique.

Définition de la culture scientifique et technique

En France et en Italie mais aussi au Royaume-Uni et aux États-Unis, la culture scientifique et technique concerne la société toute entière et non les seuls scientifiques. Une fois cela posé, il est plus compliqué de savoir ce que l'on entend par « culture scientifique et technique ». Si je devais prendre une définition de travail, je dirais que la culture scientifique et technique est idéalement la culture que les scientifiques aimeraient avoir ou ont des domaines qui ne sont pas les leurs, c'est-à-dire la culture des amateurs. A ce propos, on assiste à un débat aux États-Unis sur les nouvelles relations entre scientifiques et amateurs dans les sociétés éduquées. C'est en effet à partir du moment où une très grande partie de la population a eu accès à une éducation de base et par la suite à des moyens d'information et d'actualisation des connaissances, que la relation entre scientifiques et amateurs s'est instaurée.



La mesure de la culture scientifique et technique

La définition de la culture scientifique et technique introduit également la question de la mesure. Peut-on mesurer la culture scientifique et technique ? Comment la mesurer ? La notion de progrès dans ce domaine peut-elle être rendue opérationnelle ? Ces questions sont très controversées. La mesure de la culture scientifique et technique a-t-elle à voir avec les connaissances ? Ceux qui défendent que la culture scientifique et technique est une question de connaissances parlent rapidement de connaissances minimales et établissent une relation entre ces connaissances minimales et la citoyenneté. Est citoyen celui qui possède ce socle de connaissances minimales.

Les ennemis de la culture scientifique et technique

Pour définir un objet, on utilise fréquemment son contraire. Dans notre cas, on peut donc se demander s'il y a des ennemis de la culture scientifique et technique. La question des ennemis de la culture scientifique et technique est très différente selon les pays. Elle est liée au débat sur l'éducation et la sélectivité. En effet, dans certains pays, la sélection sociale se fait par les disciplines scientifiques. Dans d'autres, cela est totalement exclu. La France est un cas typique où les sciences font depuis très longtemps partie du système de sélection sociale. A contrario, les pays de tradition empirique, où les classes dirigeantes n'avaient traditionnellement pas de formation scientifique, ont paradoxalement une plus grande liberté dans l'accès aux sciences. Le curriculum national anglais, qui a pour la première fois rendu les sciences obligatoires, est assez récent. Parler des ennemis de la culture scientifique et technique revient à examiner le débat autour du relativisme culturel. Ce débat, moins vif qu'il y a vingt ans, a été importé des États-Unis vers l'Europe. Les ennemis de la culture scientifique et technique défendaient la thèse selon laquelle la science ne constituait qu'une culture parmi beaucoup d'autres, réservée à un groupe déterminé. D'un point de vue intellectuel, cette position a constitué la menace la plus importante qui a pesé sur la participation du public en matière de choix politique et donc sur la démocratie dans les sociétés où la science est à l'oeuvre dans la technique comme dans le fonctionnement même de ces sociétés.

La culture scientifique et technique à travers les arts

Des études très intéressantes sont menées pour discerner les enjeux de la culture scientifique et technique à travers les arts, et en particulier la littérature. Les études sur le roman policier du XIXe siècle en Angleterre ont ainsi mis en évidence que le détective apparaissait à cette époque comme la figure populaire du scientifique. D'autres études cherchent à comprendre comment le roman policier s'est libéré de cette tradition de culture scientifique populaire. On peut également citer les études sur les utopies dans les films ou les romans de science-fiction.



Vers des concepts opérationnels

Il ressort de ces quelques remarques que la culture scientifique et technique peut être vue de différentes manières. C'est probablement de la confluence de tous ces regards que l'on peut essayer de tirer des définitions opérationnelles. Ainsi, nous savons par les sociologues que des concepts tels que « socialisation de la science » ou « appropriation des sciences » peuvent être utiles et nourrir des débats en matière d'éducation. Autour de la socialisation de la science, la question de la place de l'expérimentation dans l'enseignement des sciences est, par exemple, toujours vivement débattue dans les pays comme la France et l'Italie qui n'ont pas de tradition empirique alors qu'elle apparaît comme évidente au Royaume-Uni ou aux États-Unis. Ces distinctions culturelles très tenaces sont très importantes dans le débat sur l'éducation et le débat sur l'éducation reste un des débats les plus importants en ce qui concerne l'avenir de la culture scientifique.

J'aimerais maintenant revenir plus en détail sur quelques points évoqués plus haut.

La question des amateurs

Dans son article *In Praise of Amateurs* paru dans le *New York Review of Books* (Volume 49, Numéro 19, 5 décembre 2002), Freeman Dyson, astrophysicien, analyse le rôle des amateurs en astronomie depuis la seconde guerre mondiale. Il montre que les changements techniques (qui ont permis de mettre sur le marché des équipements très compétitifs), l'élévation du niveau d'éducation de la classe moyenne qui dispose de plus de temps libre et est passionnée par la science, ont contribué à instaurer une nouvelle relation entre scientifiques et amateurs. Certains observatoires américains ont créé des réseaux organisés avec des amateurs individuels ou regroupés en association. Via ces réseaux, les amateurs se chargent d'effectuer une partie du travail qui n'est pas faite par les scientifiques comme le ratissage systématique du ciel. Dans un autre article, il évoquait le fait que dans le domaine de la génétique, le séquençage des gènes de tous les êtres vivants ne pourrait sans doute pas être réalisé sans la contribution des amateurs. La relation entre organisations professionnelles et organisations d'amateurs est donc devenue l'une des composantes fondamentales des sociétés de la connaissance, c'est-à-dire des sociétés suffisamment éduquées pour disposer de personnes ayant à la fois la formation de base et le goût de s'attaquer à des problèmes auparavant réservés aux seuls scientifiques. Il s'agit là d'une des composantes de la culture scientifique. Un physicien des particules ne connaît rien à la génétique mais sait qu'avec de la motivation il dispose de suffisamment de compétences pour apprendre. Il ne lui est pas nécessaire de faire tout le parcours académique pour s'intéresser aux problèmes de génétique.



La production des connaissances dans les sociétés éduquées

Dans les années 1990, le livre collectif *The new production of Knowledge : the dynamics of science and research in contemporary societies* (Auteur(s) : Gibbons Michael, Limoges Camille, Nowotny Helga, Schwartzman Simon, Scott Peter, Trow Martin, Date de parution : 1994) mettait en évidence que dans des sociétés où, pour la première fois, une majorité de la population disposait d'une éducation formelle et l'utilisait dans son métier, la production de la connaissance ne se faisait plus seulement dans des institutions spécialisées. Il y a 50 ans, la production de connaissances reconnues en matière de génie civil était faite soit dans un laboratoire d'Etat soit dans une grande université. Aujourd'hui, beaucoup de bureaux d'études des entreprises disposent de suffisamment de capacités pour produire des connaissances nouvelles. Il existe même beaucoup de réseaux et d'instruments pour diffuser ces connaissances nouvelles. La production des connaissances dans les sociétés éduquées est donc très différente de la situation précédente. Cette évolution a également un impact sur la question très délicate de l'expertise et de ses acteurs. Depuis 3 ans aux États-Unis, le débat porte sur la question de l'intégrité scientifique. Doit-elle être restreinte à l'intégrité individuelle des scientifiques ou, au contraire, cette intégrité ne peut-elle être garantie que par l'intégrité des institutions dans lesquelles les scientifiques travaillent et circulent, le politique ayant alors pour rôle de créer les conditions pour améliorer, contrôler et garantir l'intégrité des institutions de la société civile (laboratoires, universités mais aussi industries) ?

La question de la reproduction de la culture scientifique et technique dans la société

Cette question a été très discutée aux États-Unis après la seconde guerre mondiale, au moment où la National Science Foundation a été créée. Dans les années 60, John Miller, sociologue politique, a introduit pour la première fois des indicateurs portant sur le public understanding of science dans les indicateurs de l'évolution de la science aux États-Unis. En Europe, des études ont mis en évidence le fait que le changement de représentations sociales ou de connaissances générales n'était corrélé que par la variable sociale de la scolarité. Par exemple, dans le domaine de la biologie, les ingénieurs partagent les mêmes conceptions que tout le monde. Il faut monter très haut dans les domaines de production de la science pour ne plus trouver ces conceptions communes. Par ailleurs, les personnes qui disposent d'une éducation de base (lycée et université quel que soit le type d'études) possèdent un niveau de culture scientifique bien plus élevé que le reste de la population. La question de l'école se repose donc à travers la socialisation aux sciences qu'elle apporte. Le débat sur l'école formelle et non formelle est en cours un peu partout en Europe.



Vers une culture scientifique de proximité

Beaucoup se disent que n'existe un avenir de la culture scientifique dans la population que s'il se développe une culture de proximité entre scientifiques et non scientifiques, rendue aujourd'hui possible par l'augmentation du nombre de jeunes scientifiques dans nos sociétés. Cela implique des instances pour organiser cette proximité. A ce titre, le rôle futur des musées et des centres de science reste en débat. Cette culture de proximité s'oppose à la culture médiatique du spectacle de la science qui consiste à montrer comme proche ce qui en fait est loin.

La question de la science en situation

Comment se mobilise la culture scientifique ? Les gens ne s'intéressent à la science qu'à travers les controverses qui ont à voir avec des décisions. Ces controverses créent le terrain de motivation pour l'apprentissage. La situation est en train d'évoluer avec internet. L'explosion des capacités d'autodidactisme en matière scientifique, qui font le ferment de la culture scientifique de nos jours, est très impressionnante. Cette démarche est très encouragée aux États-Unis et dans la promotion de la culture scientifique, le rôle des universités et des instances intègres va aller croissant.

La question des risques publics

C'est un des enjeux les plus propices à la rencontre des scientifiques, des non scientifiques, des décideurs et des non décideurs. La question de la gouvernance des risques et son rapport avec les agendas scientifiques devraient donc faire également partie des enjeux de la culture scientifique et technique.

Questions / Réponses

∅ Dans le tableau général que vous avez dressé, quelle place réserveriez-vous aux sciences humaines et sociales ?



Les sciences humaines et sociales jouent un rôle à la fois identique et différent de toutes les autres sciences. Identique parce que les différentes sciences sociales et humaines sont de plus en plus soumises au même type de critères d'évaluation par les pairs. Différent parce qu'elles apportent un regard sur l'activité scientifique elle-même et les questions institutionnelles de la production scientifique. Par exemple, je crois que la question de l'intégrité a été posée pour la première fois par Max Weber dans son essai sur la science comme vocation. D'autre part, sur la question des ennemis de la culture scientifique, où serions-nous s'il n'y avait pas eu des professionnels, notamment de la philosophie des sciences, qui s'étaient, au nom de tous, attaqués à ces idées et avaient défendu le principe que la science traite du réel ?

∓ Ma question concerne le paradoxe apparent qu'il peut y avoir entre l'augmentation du niveau d'éducation d'une société et la méfiance croissante vis-à-vis des problèmes scientifiques. Est-ce qu'une société plus éduquée est plus sensible au risque ? N'y a-t-il pas un décalage croissant entre les progrès scientifiques et la façon qu'on a d'enseigner le progrès des connaissances dans le cadre scolaire ? L'autodidactisme dont vous avez parlé est-il plutôt une source de fragilité ou de construction de la connaissance dans la société ?

Je répondrai schématiquement à votre question. J'aurais tendance à dire que la méfiance vis-à-vis du progrès scientifique n'est pas croissante mais décroissante. C'est contre cette méfiance que la science s'établit. Présente de tout temps, la méfiance peut aujourd'hui être partagée, discutée et devenir objet de travail, donc de science. Dans les sociétés de la connaissance, les questions de méfiance ne se posent plus qu'en termes de débat rationnel et d'arguments. Le débat sur les risques est une source extraordinaire de développements scientifiques car il se trouve investi de possibilités de développements de nouveaux agendas scientifiques. Prenons l'exemple des nanotechnologies. Il n'y a pas de règlement sur le degré de concentration de nanoparticules en dessous d'un certain seuil. Tout simplement parce qu'on est encore incapable de mesurer cette concentration. Cela implique un engagement scientifique sur la mesure. Il faut inventer des techniques de mesures qui permettent de faire des études pour connaître les conséquences de ces concentrations de nanoparticules. D'ici là, nous aurons tous respiré beaucoup de ces nanoparticules produites par l'industrie ou la nature. Cette opposition, très tenace, entre nature et culture, est donc reposée.

∓ Vous opposez la culture de proximité au spectacle de la science. Nous dépensons au CERN une énergie énorme pour faire de la culture de proximité afin de contrer ce spectacle de la science. Les controverses font avancer la connaissance scientifique dans le public mais apportent aussi énormément de fausses informations. Par exemple, il est dommage qu'on ait tant parlé du LHC à propos des trous noirs qui allaient engloutir la terre ! Comment voyez-vous cela évoluer ?

Au bout d'un certain nombre d'années, on finit par avoir un regard plus lointain sur ces questions. Nous avons connu d'immenses progrès en très peu de temps mais nous disposons de ressources pour mettre en oeuvre une culture de proximité avec des scientifiques en nombre suffisant et motivés. Depuis les années 70, la situation s'est beaucoup améliorée : des centres de science ont vu le jour partout en Europe, nombreux sont les jeunes scientifiques qui s'impliquent dans des mouvements associatifs, etc. La culture de proximité est favorisée d'une part par le fait que la société est plus éduquée et d'autre part par le fait que les exigences démocratiques appellent cette culture de

proximité (cf. les débats organisés au moment de la construction du tunnel du LEP, au CERN).

φ Actuellement en France, on assiste à une désaffection des jeunes pour les filières scientifiques. Selon vous, quelles en sont les raisons ?

Nous avons réalisé avec John Ziman, Paul Caro et d'autres, un rapport européen sur les ressources humaines pour les sciences et les technologies en Europe que vous trouverez sur internet sous le nom « Europe needs more scientists » (<http://ec.europa.eu/research/confer…>). L'étude de ce problème dans de nombreux pays européens a montré qu'il n'y avait pas de désaffection générale mais un changement de choix. Les choix dans les filières d'ingénieurs classiques ont été transformés en choix dans les sciences du vivant. On entend par « désaffection » le fait que le pourcentage de jeunes qui choisissent des filières scientifiques dans l'enseignement supérieur diminue alors que le nombre absolu de jeunes qui entrent dans l'enseignement supérieur augmente. L'augmentation générale du nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur est prise en compte de diverses façons par les filières scientifiques et par d'autres filières, les filières scientifiques progressant moins vite que les autres. Cette question doit également être analysée dans chaque pays car elle a à voir avec le marché du travail. Pendant la période de tertiarisation de notre économie, il était normal que l'augmentation générale du nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur ne se répercute pas de la même façon dans les métiers d'ingénieurs et dans les facultés de lettres, sachant que les formations classiques de culture générale offraient plus de débouchés. Ce phénomène a été bien analysé il y a 10 ans. Il faut maintenant réviser ces analyses car les sociétés changent.

Paris, 27 Octobre 2009



Photos : ©IHEST/O. Dargouge