

Enseignement des sciences et culture scientifique et technique

NDIAYE V. et GUÈYE B.

Département Sciences Naturelles - Ecole Normale Supérieure

Université Cheikh Anta Diop Dakar - SÉNÉGAL

1) Introduction : Opposition développement de la Science – faiblesse de la culture scientifique et technique

Ce qui frappe tout observateur quelque peu averti de ce qui se passe, en cette fin de siècle, dans le monde scientifique, c'est le grand décalage entre le progrès rapide de la Science dans la plupart de ses démembrements, et la faiblesse non moins remarquable de la culture scientifique au sein de la population. Ce hiatus est attesté par des faits divers rapportés dans la presse non spécialisée : ainsi, aux États Unis, la presse à sensation rapporte qu'une bonne femme brûle vif son chien en voulant le faire plus rapidement sécher dans son four micro-onde, après lui avoir fait un bain; un pourcentage non négligeable de Français croient encore que le soleil tourne autour de la terre; plus généralement, les charlatans de tous poils font des affaires en or dans le pays de Descartes. Le chiffre d'affaire généré par les marchands d'illusions serait largement supérieur à celui de la médecine moderne. Ces cas sont d'autant plus exemplaires du faible niveau de la culture scientifique au sein de la population qu'ils sont pris dans des pays hautement industrialisés où Sciences et Techniques comptent parmi les plus développées au monde. Dans les pays en voie de développement où, Sciences et Techniques, pour plusieurs raisons souvent liées à leurs faibles ressources, restent très marginales, la grande majorité de la population vit, à dire vrai, dans un état pré-scientifique.

2) Quels acteurs pour la diffusion de la culture scientifique?

Quels segments de la société ont à charge la culture scientifique et technique des citoyens ?

A première vue, il peut être tentant de répondre, les scientifiques. Mais de quels scientifiques veut-on parler? Si l'on entend par scientifiques, ceux dont le travail principal est de faire de la Science, de la recherche scientifique, alors on a tort. Le chercheur n'est pas, loin de là, le plus indiqué pour communiquer la Science à la population, pour asseoir la culture scientifique. Ce travail doit être assuré par d'autres dont la fonction est de communiquer la Science. Ce sont, d'abord les didacticiens des différentes disciplines scientifiques dont le travail consiste à conduire des recherches sur les modes de production de la Science et de la Technique ainsi que leur mode de transmission et d'appropriation dans les systèmes éducatifs ; les enseignants dont la mission est, pour ceux d'entre eux qui ont reçu une formation scientifique, d'amener leurs étudiants à acquérir une culture de la Science et peut-être à embrasser des carrières scientifiques ; ensuite, les différents vulgarisateurs, journalistes et autres animateurs, qui se donnent comme tâche d'expliquer l'essentiel de l'activité scientifique et de ses produits de manière à les faire comprendre à un large public.

Cependant ce qui vient d'être dit à propos de la culture scientifique semble attester que malgré ces différentes interventions, le message ne passe pas, la culture scientifique reste faible.

3) Les raisons de la faiblesse de la diffusion de la culture scientifique et technique ?

S'il faut donner les raisons à l'origine de la faiblesse de la culture scientifique et technique, c'est dans la nature de la Science, dans sa sphère de production, aux différentes instances où elle s'élabore qu'il va falloir les trouver.

3-1. La nature de la Science et de la Technique

La Science ainsi que la technique qui en est issue ou qui la rend possible ne sont ni des données immédiates ni des objets enfouis dans la nature qu'il faut découvrir grâce à des méthodes plus ou moins sophistiquées, comme le laissait croire naguère le positivisme. Science et technique sont des productions sociales très élaborées, des constructions pas toujours simples. La Science élabore des théories et crée des modèles qui permettent de lire et de donner des explications de phénomènes "observés" dans la nature. La connaissance de ces théories et la compréhension de ces modèles nécessitent une préparation préalable. La seule lecture d'une revue de vulgarisation scientifique sans apprentissage préalable n'y suffirait pas. Ceci est un premier obstacle à l'accès à la culture scientifique par une grande masse de la population.

3-2. Les sphères de production de la Science et de la Technique

Dans la communauté scientifique, le chercheur qui publie son travail, le destine d'abord à ses pairs, seuls juges de la qualité de ce travail et ensuite à ceux qui le payent, à la différence d'une œuvre littéraire qui, bien que sensible à la réaction de la critique, n'en reste pas moins fortement dépendante de l'accueil du public. Aussi le chercheur écrit-il dans un langage de spécialistes, codé, ésothérique à ceux qui n'appartiennent pas à sa communauté, fussent-ils scientifiques et chercheurs, mais dans d'autres disciplines. C'est un second obstacle à la diffusion de la culture scientifique au sein de la population. Obstacle d'autant plus difficile à lever que le savant n'a rien à attendre d'une entreprise de vulgarisation de son travail de recherche quant à sa promotion scientifique. Au contraire, une telle entreprise serait reçue comme le signe avant-coureur d'une baisse de régime, d'une baisse de productivité scientifique. Et à cela, beaucoup de chercheurs sont sensibles.

3-3. Les instances où s'élabore la culture scientifique et technique

3-3-1. Au niveau du système éducatif.

La Science est introduite plus ou moins tôt dans les programmes scolaires selon les systèmes éducatifs des différents pays. L'objectif avoué ou non est de distiller à partir de l'école une culture scientifique et technique susceptible de susciter des vocations ou alors de contribuer à former des citoyens avertis parfaitement à l'aise dans l'environnement que nous façonnent chaque jour la Science et la technique modernes. Si cet objectif est globalement atteint quant à la naissance de vocations pour des études scientifiques chez certains élèves ou étudiants (dont il pourrait être intéressant d'étudier plus à fond les motivations), il n'en est pas de même d'une grande masse de jeunes qui quittent les filières scientifiques pour d'autres études ou pour entrer dans la vie active. Force est de reconnaître qu'à ces derniers, il ne reste pas grand chose de la formation scientifique reçue au bout de quelques années. Le gentilhomme du siècle de la Science est encore à former.

Pourquoi la culture scientifique passe-t-elle si mal au niveau du système éducatif ? Des voies avisées en France (Claude ALLÈGRE), en Suisse (André GIORDAN), en Belgique (Gérard FOUREZ)¹ pour n'en citer que quelques unes, en ont déjà donné des raisons. Nous nous contenterons ci-après d'en rappeler certaines :

- Science et technique sont mal enseignées. Généralement, seuls sont enseignés aux élèves et aux étudiants les résultats de la Science, rarement la Science qui se fait, la fabrication de la Science selon l'expression de CHALMERS (1991), ou encore le bricolage de la Science pour parler comme LATOUR et WOODGLAR (1988). La Science est présentée comme un dogme. Ses résultats ne sont pas donnés comme des possibles parmi d'autres. Ses modèles ne sont pas présentés comme des explications provisoires. Il n'y est pas fait place au doute méthodologique;

- maîtres et professeurs ignorent souvent l'épistémologie de leur discipline, ne savent pas la plupart du temps comment fonctionne la Science; de quelle façon sont établis les résultats; avec quel esprit critique faut-il les considérer. Ils ignorent souvent jusqu'à la manière dont travaillent les chercheurs dans les laboratoires. Alors la Science et les scientifiques sont mythifiés;

- enfin, pour bien enseigner une Science, il faut non seulement une bonne maîtrise de ses contenus, mais surtout une bonne connaissance des mécanismes les plus efficaces pour les transmettre, les obstacles qui s'opposent à l'accès à ce savoir scientifique déterminé et comment les surmonter.

Les résultats les plus visibles d'un tel état de choses dans l'enseignement des Sciences sont:

- dans l'esprit de beaucoup de gens, la Science sollicite beaucoup plus la mémoire que l'imagination;

- la rationalité qui devrait accompagner une bonne compréhension du message scientifique est souvent absente. Sous cet éclairage il n'est pas étonnant que la culture scientifique et technique reste faible au sein de la population.

3-3-2. Au niveau de la vulgarisation scientifique

La vulgarisation telle qu'elle apparaît dans la presse à grand tirage ne contribue pas à installer la culture scientifique au sein de ses lecteurs. Elle obéit à des impératifs de rentabilité et préfère souvent l'information sensationnelle à l'information scientifique vraie, qui est souvent loin du spectaculaire et donc des impératifs de vente. Il faut ajouter que vulgariser la Science est un travail complexe (JACOBI, 1986; JACOBI et SCHIELE, 1990; JACOBI et SHINN, 1985; LAZLO, 1993) qui nécessite une formation poussée dans les disciplines à vulgariser, en Didactique de ces disciplines et peut-être dans les sciences de la communication. Force est de dire que ces conditions sont rarement réalisées chez la plupart de ceux qui s'occupent de vulgariser la Sciences dans les media à grande écoute ou à grand tirage. Des journaux de vulgarisation comme "Pour la Science", "La Recherche", "Science et Vie" ou "Science et Avenir" pour ne citer que des journaux français, ne sont pas lus par le grand public qui les considère comme des revues spécialisées.

¹ Voir Références Bibliographiques

Dans les médias audiovisuels, les émissions de vulgarisation scientifique ne crévent pas l'audimat même dans les pays industrialisés. Aussi sont-elles programmées à des heures éloignées de celles considérées de grande écoute comme pour corroborer le peu d'intérêt qu'auditeurs et téléspectateurs accorderaient à ce genre d'émissions.

Si les expositions scientifiques dans les musées connaissent une fréquentation croissante, celle-ci est encore l'affaire des spécialistes et des enseignants qui y conduisent des élèves pour appuyer des propos tenus en classe. Mais c'est déjà une bonne chose dans les pays industrialisés où existent des musées de la Science. Dans les pays en voie de développement, africains en particulier, l'heure n'est pas encore à ce genre de musées.

4-1. Dans les pays industrialisés

Si dans les pays industrialisés, la Science reste une affaire de spécialistes, la culture scientifique en revanche intéresse un nombre de plus en plus important de gens dans la société, même si la représentation que l'on s'y fait de la Science n'est pas encore celle que l'on aurait souhaité. Les retombées positives ou négatives de la Science sont partout visibles. Il n'est plus possible de lui être indifférent. Ou l'on surestime ses mérites, ou l'on adopte un parti pris pessimiste à son égard. Cet environnement fait de Science et de technique explique, à coup sûr, l'intérêt que leur portent les décideurs (hommes politiques, industriels, agriculteurs). L'existence de relations mutuellement avantageuses entre la sphère de la Science et de la Technique et celle de la production s'impose généralement à ces décideurs, pour ne pas dire qu'elle est acceptée voire souhaitée.

4-2. Dans des sociétés en développement à culture pré-scientifique

Dans la plupart des pays en voie de développement, Science et Technique comme pour le reste sont dans une situation difficile pour ne pas dire plus. Une faible élite intellectuelle formée à la Science n'y trouve pas en général, quelles que soit sa bonne volonté et sa compétence, les conditions favorables à une bonne recherche scientifique. La faible scolarisation fait que peu de gens ont accès à la culture scientifique et technique, pour ne pas dire à la culture moderne tout court. En un mot, on baigne la plupart du temps dans un environnement pré-scientifique. Les modèles explicatifs courants font appel aux mythes, au surnaturel. Dans ces conditions, il est aisé de comprendre que l'importance de la Science n'est perçue que par une frange marginale de la société. Ses liens avec le développement, le progrès ne sont pas compris par ceux qui pourraient en bénéficier et les scientifiques, la plupart du temps, prêchent dans le désert pour faire financer leurs recherches car ceux qui sont en charge de la décision n'en perçoivent pas l'intérêt. Le comportement rationnel corollaire de la culture scientifique comme le soutient le recteur Seydou Madani SY., n'est pas encore la chose la mieux partagée ici.

5) Conclusion

Les enjeux d'une culture scientifique et technique ne sont plus à démontrer, aussi bien pour les pays développés que pour les pays en voie de développement importateurs de Sciences et de technologies avancées.

- Savoir poser des questions à son médecin.
- Prévoir les conséquences de tel ou tel geste par rapport à un appareil électroménager (réfrigérateur, magnétoscope, etc....).
- Pouvoir résoudre seul les petites pannes de voiture.
- Pouvoir réparer sa charrue, sa pompe au fuel oil, éolienne ou solaire.
- Pour effectuer les techniques du bouturage ou du marcottage.
- Utiliser à bon escient les pesticides et les engrais.

Voilà entre autres, des savoirs, des savoir-faire et des attitudes qui doivent relever d'une véritable culture individuelle et collective au service d'une société dans laquelle la Science et la Technique occupent une place de plus en plus importante. Pour cela, il faudra s'atteler à résoudre tous les niveaux de blocage signalés ci-dessus:

- Un scientifique ne doit plus seulement être jugé par sa seule capacité de produire du savoir, mais aussi par celle de pouvoir communiquer les résultats de ses recherches au public dans un langage compréhensible par tous : ceci du coup aiderait en même temps à démythifier la Science et les scientifiques.

- Au niveau éducatif, il est souhaitable de rompre avec la transmission linéaire du savoir savant qui débouche inmanquablement sur le triptyque : mémorisation - contrôle - oubli

Les pratiques timides d'auto-formation assistée, à l'image de ce qui se fait actuellement en Faculté de Médecine à l'Université de Maastricht doivent être encouragées et consolidées.

Pour terminer, il est possible d'avancer avec GIORDAN (1994) que si "Apprendre à lire, à écrire et à compter" a été l'affaire du XIXe siècle, savoir "se repérer, investiguer, et réguler la société", peut devenir le challenge du début des années 2000.

6) Références Bibliographiques

ALLÈGRE C., 1995 - Repenser l'enseignement des sciences. *In La Recherche* N°282, 98- 101.

CHALMERS A., 1991 - La fabrication de la Science, Édit. La Découverte, Paris.

FOUREZ G., 1992 - Alphabétisation scientifique et technique et îlots de rationalité, XIVe J.I.E.S, *In A. GIORDAN, J. L. MARTINAND et D. RAICHVARG Editeurs*, 45-56.

GIORDAN A., 1986 - Quelle éducation scientifique pour le quotidien ? VIIe J.I.E.S., *In A. GIORDAN et J.L. MARTINAND Editeurs*, 19-34.

GIORDAN A., 1988 - Les innovations et les recherches CECSI peuvent-elles avoir des retombées utilisables dans les pratiques de diffusion et d'appropriation des savoirs? Xe J.I.E.S, *In A. GIORDAN et J.L. MARTINAND Editeurs*, 21-41.

JACOBI D. et SCHIELE B., 1990 -La vulgarisation scientifique et l'éducation non formelle. *Revue Française de Pédagogie*, 91, 81-111.

JACOBI D. et SHINN T., 1985 - Diffusion et vulgarisation. *Social Science Information*, 24, 4, 821-824, London, Sage.

JACOBI D., 1986 - Reformulation et socialisation des connaissances dans les discours de vulgarisation. *Etudes de lettres*, 4, 23-24, Lausanne.

LATOUR B. et WOOLGAR S., 1988 - La vie de laboratoire, coll. Sciences et Société, Édit. La Découverte, Paris, 299 p.

LAZLO P. 1993 - La vulgarisation scientifique Paris, P.U.F.

RAICHVARG D. et JACQUES, J., 1991 - Savants et ignorants ; une histoire de la vulgarisation scientifique. Paris, Seuil.

SY S. M., 1995 - Conférence faite à l'atelier "Fondements de la Recherche scientifique et des Sciences de l'Éducation en Afrique" à l'occasion de la deuxième édition d'AFRISTECH, Biennale des Sciences et Technologies, Dakar, Décembre 1995.