

Inspection générale de l'administration de l'Éducation
nationale et de la Recherche

La diffusion de la culture scientifique : bilan et perspectives

Rapport à

monsieur le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

*Inspection générale de l'administration
de l'éducation nationale et de la recherche*

La diffusion de la culture scientifique : bilan et perspectives

Février 2012

Jean-François CERVEL
Patrice BRESSON
Béatrice CORMIER
Roger-François GAUTHIER
Myriem MAZODIER

*Inspecteurs généraux de l'administration de
l'éducation nationale et de la recherche*

SOMMAIRE

Résumé du rapport IGAENR sur la diffusion de la culture scientifique.....	1
Introduction	3
1. Du débat sur les définitions et sur les objectifs des politiques à conduire	3
1.1. La variété des appellations témoigne déjà d'une difficulté à cerner le concept	3
1.2. Les interrogations de politiques publiques autour de ces terminologies.....	4
1.3. Quelle est la mesure des connaissances des français en matière de sciences et de techniques ?	5
1.4. Quel est le contexte dans lequel se placent ces politiques ?	6
Conclusion.....	7
2. Les sources de la culture scientifique et technique	8
2.1. La formation scolaire ne vise que récemment et très partiellement un objectif de « culture scientifique et technique »	8
2.1.1. <i>Le concept de culture scientifique et technique est encore mal assuré dans les représentations et la culture de l'éducation nationale.....</i>	<i>9</i>
2.1.2. <i>La réalité du système scolaire a développé de son côté des obstacles profonds et structurels au développement de la culture scientifique et technique</i>	<i>12</i>
2.1.3. <i>Possibles, des évolutions impliqueraient d'agir sur quelques leviers centraux.....</i>	<i>14</i>
2.2. Les établissements d'enseignement supérieur participent de manière diverse à la diffusion de la CST	17
2.3. Le rôle des « producteurs de science »	19
2.4. La réflexion scientifique sur la CST et sur la relation science-technique et société.	21
2.5. Les institutions de culture scientifique et technique et leurs programmes d'activités	23
2.6. L'information en matière de science et de technique.....	24
2.6.1. <i>Les médias et les événements traditionnels.....</i>	<i>24</i>
2.6.2. <i>La presse spécialisée en matière scientifique et technique</i>	<i>26</i>
2.6.3. <i>Les réseaux.....</i>	<i>27</i>
Conclusion.....	29

3. L'organisation du débat public sur les sujets science et société et technique et société.....	30
3.1. Les institutions mises en place ou intervenant en matière de réflexion publique sur les sciences	30
3.1.1. <i>Le comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé</i>	31
3.1.2. <i>L'académie des technologies</i>	31
3.1.3. <i>L'Institut des hautes études pour la science et la technologie (IHEST).....</i>	32
3.1.4. <i>Le rôle d'Universcience</i>	33
3.2. Aléas et difficultés du débat public.....	33
3.2.1. <i>L'historique du débat sur les techno-sciences</i>	34
3.2.2. <i>La commission nationale du débat public.....</i>	35
Conclusion.....	38
4. Les propositions	38
Conclusion.....	44

Résumé du rapport IGAENR sur la diffusion de la culture scientifique.

I - Le sujet de la culture scientifique et technique est plus que jamais d'actualité à un moment où les interrogations sur les techno-sciences et leurs conséquences sur la vie collective donc sur la sphère publique, sont de plus en plus nombreuses.

II - À l'analyse, on constate des propos contradictoires à ce sujet avec, simultanément, une présence de plus en plus prégnante et une accélération du développement des techno-sciences et, dans le même temps, une méfiance et une interrogation sur les conséquences économiques, sociales et sociétales qu'elles comportent.

III - On constate également que l'information sur les sciences et les techniques est certes dispersée mais, par des canaux divers, très abondante. De très nombreux acteurs publics et privés contribuent à sa diffusion.

IV - Au cours des récentes décennies, différentes institutions ont été mises en place pour permettre au grand public de s'appropriier ces questions et pour lui permettre de participer au débat public sur le développement des sciences et des techniques et leurs conséquences. Ces créations témoignent d'une sensibilisation de la puissance publique aux questions posées par les relations complexes entre la science, la technique et la société.

V - Une politique publique en matière de « culture scientifique et technique » est nécessaire parce que les sujets relevant de la techno-science sont plus que jamais des sujets de citoyenneté et qu'il est indispensable que l'individu citoyen dispose de la meilleure information possible pour apprécier ces questions et pour exprimer correctement sa position dans un système démocratique.

VI - Politique publique ne veut pas dire politique unitaire ni, a fortiori, politique centralisée. L'État doit seulement s'assurer que les différents acteurs parties prenantes à ces questions puissent effectuer leurs missions en ces domaines et être en mesure de donner les impulsions nécessaires lorsqu'il l'estime souhaitable.

VII - Dans ce cadre, huit orientations sont proposées :

1) Il importe que les débats sur les relations entre les sciences, les techniques et la société soient clarifiés en identifiant distinctement les différents niveaux, le plan de la science, le plan des techniques, le plan des politiques scientifico-technologiques sectorielles. Toutes les institutions participant à la réflexion sur les sciences et les techniques doivent contribuer à cette clarification.

2) Les établissements d'enseignement supérieur et les établissements de recherche doivent développer des travaux sur l'épistémologie et la relation entre sciences, techniques et société.

3) L'objectif de CST doit être présent tout au long du processus scolaire. Pour ce faire, une réflexion doit être engagée sur sa relation avec les disciplines et avec les filières, sur sa place

dans la formation des maîtres, sur sa place dans l'action des établissements et leurs relations avec les institutions de CST. Au cours du processus éducatif, enseignement scolaire et enseignement supérieur, le jeune doit pouvoir appréhender les outils, les méthodes, les acquis, les questions posées par les sciences et les techniques et leurs relations avec l'économie et la société, dans une vision d'ensemble qui ne soit pas seulement disciplinaire.

4) L'action des multiples acteurs intervenant en matière de CST doit être structurée par des plateformes territoriales et par des réseaux thématiques dans le cadre du pôle national de référence.

5) Un portail d'accès grand public pour la Culture scientifique et technique comportant des liens avec les sites de tous les acteurs du réseau doit être créé.

6) Un échange permanent d'informations doit être organisé entre le pôle national de référence et les médias afin de mieux les mobiliser sur les sujets scientifiques, techniques et industriels.

7) Les débats publics sur les politiques scientifico-technologiques que l'État veut développer, doivent être préparés et réalisés avec le plus grand soin. Le modèle qui a conduit à l'adoption des lois de bioéthique serait sans doute le plus efficace.

8) Le Conseil national de la CST doit proposer les orientations d'une politique active comportant notamment les outils de mesure de l'efficacité des actions conduites et d'évaluation de la bonne utilisation des moyens mobilisés.

Introduction

Le programme de travail de l'IGAENR pour l'année 2010-2011 comportait dans son paragraphe « enseignement supérieur » un thème de travail intitulé « culture scientifique : bilan et perspective ».

Ce thème de travail très général a été complété par une lettre de mission conjointe de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche et du ministre de la culture, en date du 8 décembre 2010, demandant une analyse et des propositions sur deux sujets plus précis :

- la mise en place du nouvel établissement public Universcience et sa mission de pôle national de références,
- le rôle de ce nouvel établissement dans l'organisation du débat public sur les sujets « sciences et société ».

Sur le premier point de cette commande, un rapport conjoint avec l'IGAC a été remis au printemps 2011, formulant des propositions quant à la mise en œuvre de la mission d'Universcience comme pôle national de référence en matière de culture scientifique et technique (rapport n° 2011-027 La culture scientifique et technique. Réflexions pour une gouvernance).

Sur le second, les investigations n'ont pu être spécifiquement conduites, Universcience n'ayant pu encore mettre en place ce volet de son activité dans un contexte de réorganisation forte de ses structures et de ses missions et dans l'attente de la mise en place du pôle national de référence.

Le groupe de mission de l'IGAENR a néanmoins poursuivi ses travaux, y compris sur ce point, dans le cadre plus général du thème inscrit dans son programme de travail 2010-2011.

Le présent rapport essaie de dresser un panorama des différents aspects de ce vaste sujet de la culture scientifique et technique en se plaçant dans la perspective de la définition de ce que peuvent être les politiques conduites par la puissance publique en ce domaine. Quel bilan peut-on tirer des politiques conduites jusqu'ici ? Quelles perspectives d'action peut-on dégager dans un contexte de plus en plus complexe ?

1. Du débat sur les définitions et sur les objectifs des politiques à conduire

1.1. La variété des appellations témoigne déjà d'une difficulté à cerner le concept

Culture scientifique, culture scientifique et technique (CST), culture scientifique, technique et industrielle (CSTI), la diversité des appellations, dans la bouche même de ceux qui travaillent sur ces questions, témoigne d'emblée d'une première difficulté à cerner le champ concerné.

Ces débats autour de l'appellation invitent à aborder des questions complexes de définition concernant la culture, la culture générale, les frontières et les regroupements entre les différents champs de la culture, culture artistique, littéraire, historique, économique, juridique, scientifique et technique, professionnelle...

Y a-t-il une spécificité de la culture scientifique et technique qui justifierait de la conduite d'une politique particulière de l'État à son endroit ? Si oui, qu'en est-il exactement, dans cet ensemble, de la place des sciences humaines et sociales ?

Comme nous l'examinerons plus loin, la communauté scientifique elle-même, tout comme la communauté éducative, s'interrogent sur la définition et le territoire exact de ce champ au regard de la structuration disciplinaire du savoir et de l'organisation de la transmission des connaissances.

1.2. Les interrogations de politiques publiques autour de ces terminologies

Ces interrogations autour de l'appellation se retrouvent dans celles concernant les politiques publiques susceptibles d'être conduites en ces domaines.

Pourquoi y aurait-il une politique publique en matière de culture scientifique et technique alors qu'il n'y en a pas en matière de culture juridique ou de culture économique, par exemple ?

Des politiques étatiques sont conduites en matière de culture artistique, politique de la musique, politique du théâtre, politique des beaux-arts, politique de la danse, politique du livre... Elles se concrétisent par des moyens attribués par la puissance publique à des institutions chargées de la création et de la diffusion dans ces différents secteurs. Elles sont assurées par le ministère en charge de la culture.

L'évolution des « tutelles ministérielles » sur les institutions intervenant en matière de culture scientifique et technique témoigne en revanche de la difficulté à définir le champ exact et les objectifs de la politique que souhaite conduire la puissance publique en ce domaine.

Avant que le concept de culture scientifique et technique ne soit établi, c'est le ministère en charge de l'éducation qui a assuré cette fonction. Les « Musées de l'éducation » en furent, dès longtemps, la traduction : Galeries du Muséum national d'histoire naturelle, Musée de l'Homme, Musée national des techniques, Musée de l'Éducation, Palais de la découverte.

Au moment de la création de la Cité des sciences et de l'industrie, la volonté de lien avec l'économie et plus particulièrement avec l'économie industrielle justifia un rattachement avec le ministère de l'industrie puis avec le ministère de la recherche. Ce n'est qu'en 1998 que le ministère de la culture devint cotuteur de cette institution.

Ces hésitations que l'on retrouve aujourd'hui encore, y compris dans les programmes budgétaires issus de la mise en œuvre de la loi organique sur les lois de finances, témoignent

de la difficulté à définir une politique dans un champ qui est au carrefour entre politique de recherche, politique d'éducation, politique culturelle et politique industrielle.

En quoi le sujet de la culture scientifique et technique est-il un sujet de politique publique ?

Avec quel objectif, quelle organisation et quels moyens ?

À travers les différentes lettres de mission qui ont été adressées par les pouvoirs publics tant aux inspections générales qu'à Universcience, on peut dégager un certain nombre d'objectifs, pas toujours clairement identifiés ni séparés les uns des autres :

- enjeu majeur du développement de la recherche et de l'innovation ;
- enjeu culturel à part entière ;
- place centrale dans le renouvellement de l'enseignement des sciences ;
- place centrale dans l'égalité des chances ;
- lutte contre la désaffection à l'égard des études scientifiques ;
- aide à l'orientation vers les métiers scientifiques et technologiques ;
- alimentation du débat public sur les relations entre science, technique et société.

Ces différents objectifs, de niveaux et d'importances variés, traduisent une analyse fondamentale qui peut s'exprimer de la manière suivante : la science et la technologie ont pris une telle importance dans nos sociétés développées qu'il n'est pas envisageable que les individus-citoyens n'aient pas accès à une information et une réflexion sur leur évolution et sur les multiples conséquences de leur développement.

C'est cette réflexion fondamentale qui soutient les politiques qui ont été conduites depuis des décennies. Mais le découpage ministériel habituel ne permet guère d'assumer de manière complète un sujet transversal de ce type pour lequel de multiples institutions, relevant de tutelles diverses, sont parties prenantes.

Peut-être l'État doit-il s'interroger, en ce domaine comme en d'autres, sur les modalités de son intervention par rapport à des objectifs aussi généraux. L'histoire montre qu'il s'est préoccupé, à différents moments, de ce sujet, notamment par la création d'institutions de diffusion à destination du grand public. La mise en place du nouvel EPIC Universcience, en 2010, en est la dernière manifestation.

1.3. Quelle est la mesure des connaissances des français en matière de sciences et de techniques ?

La question de « l'illettrisme scientifique » vient de plus en plus dans le débat en raison, d'une part, de la traduction du vocable anglo-saxon « *scientific illiteracy* » et, d'autre part, du débat sur l'égalité des chances et sur l'évolution de l'accès aux filières scientifiques.

À titre d'exemple, on peut citer un sondage récent, effectué par BVA pour le Comité consultatif national d'éthique sur le thème « les français et la bioéthique » qui montre que 53 % ne se sentent pas assez informés sur les enjeux éthiques des applications de la science.

Mais peut-on parler d'illettrisme scientifique lorsque plus de 50 % d'une génération accède à l'enseignement supérieur et que plus de 32 % de la population active travaille dans des métiers scientifiques et technologiques (Pays-Bas : 38 %, Allemagne : 36 %, États-Unis : 32 %, Royaume-Uni : 26 % ; moyenne UE : 31 %) ?

Qu'en est-il exactement de la désaffection vis-à-vis des études scientifiques ? Peut-on parler de désaffection alors que le nombre d'ingénieurs diplômés par an a été presque doublé en 20 ans (de 16 000 à près de 30 000 entre 1990 et 2010) ?

Dans son rapport « Stimuler l'appétence des jeunes pour les filières et carrières scientifiques, techniques technologiques et d'ingénieurs : état des lieux et propositions d'actions et d'offres complémentaires pour Universcience » (septembre 2010) Marie-Agnès Bernardis a montré que la baisse des effectifs scientifiques a surtout concerné les premiers cycles des universités dans les sciences fondamentales (physique) alors que les filières de santé et d'ingénieurs voyaient leurs effectifs augmenter.

Ces travaux mettent en lumière la nécessité d'une réflexion plus approfondie sur la relation entre culture scientifique et technique et culture professionnelle et industrielle.

Il est nécessaire d'avoir une connaissance plus précise de ce qu'est exactement la réalité en ces domaines. Dans la ligne des analyses effectuées en matière de « pratiques culturelles des Français », un suivi de leurs pratiques et de leurs connaissances en matière scientifique et technique serait justifié.

1.4. Quel est le contexte dans lequel se placent ces politiques ?

Ces questions se posent dans un contexte où on voit se développer outre le discours sur « l'illettrisme scientifique » évoqué ci-dessus, une interrogation et une défiance confuse autour des sujets scientifico-technologiques. À partir de différents sujets s'inscrivant dans l'actualité sous la rubrique des risques qu'ils font courir aux individus voire à l'espèce et à la planète toute entière, la défiance se répand dans l'opinion publique mêlant pêle-mêle, la science, la technologie et l'économie. Gaz à effet de serre et réchauffement climatique, trou dans la couche d'ozone, catastrophes nucléaires, maladie de la « vache folle » et grippe aviaire, organismes génétiquement modifiés... tous ces sujets mêlent évolution de la science, mise en œuvre de technologies et développements économiques et peuvent conduire à une défiance à l'endroit des sciences et des techniques en général.

De nombreux textes existent sur ce thème. En témoigne par exemple l'ouvrage publié par l'IHES en novembre 2010, « La science en jeu » et notamment l'article d'Étienne Klein qui dresse un bon panorama des interrogations.

Dans ce texte, Étienne Klein, physicien auteur de nombreux ouvrages sur la science et sa relation avec la société, développe l'analyse brièvement présentée ci-dessous.

De plus en plus associée voire assimilée à la technologie, la science devient une sorte de puissance globale, technique, économique et militaire, avec des effets positifs mais aussi négatifs. Les nombreux aspects négatifs et la cadence peut être trop rapide des changements technologiques, font baisser la « libido sciendi ».

« La rapidité avec laquelle les innovations contemporaines se succèdent ne laisse aucun répit, d'où une désorientation sociale et psychologique sans précédent dans l'histoire » (Bernard Stiegler 1996).

Même si les contradictions sont fortes entre une société qui pousserait à ne faire de la science qu'« appliquée » et, à l'opposé, des critiques permanentes contre les applications de la science (nucléaire, OGM...).

À travers ces controverses, c'est la question politique du projet de la Cité qui est posée. Que voulons-nous faire des savoirs et des « pouvoir-faire » que la science nous offre ?

Sommes-nous passés dans une deuxième modernité, succédant à celle de la Renaissance et des Lumières, pour laquelle la science est la matrice de toutes les améliorations envisageables de la condition humaine ? En quelques décennies, la notion de progrès s'est problématisée.

La société postmoderne s'analyse comme une société du risque, notamment à partir de l'exemple du nucléaire. L'analyse des exemples du LHC et des nanotechnologies en porte également témoignage.

Le statut actuel de la science et des techniques est ambivalent. L'expert scientifique y remplace le prêtre et l'idéologue pour fonder son organisation et ses décisions mais elle est en même temps questionnée, contestée, remise en cause.

Cela se manifeste par la désaffection des jeunes pour les études scientifiques, par un échec relatif de la vulgarisation face à des champs de connaissances de plus en plus vastes, par des critiques d'ordre philosophique et d'ordre politique.

Ces questions prennent une toute autre dimension avec les interrogations soulevées par les nouveaux pouvoirs des sciences du vivant couplées aux nanotechnologies.

Dans le même ouvrage, « la science en jeu », le texte de Jean-Marie Besnier qui analyse l'évolution possible du post-humanisme vers le trans-humanisme est un bel exemple de ces interrogations pessimistes sur les effets possibles de l'évolution scientifique en posant la question d'une possible transgression de la condition humaine défendue par certains auteurs. (cf. l'ouvrage de Bernard Debré, La grande transgression).

Conclusion

Dans un contexte où les sciences et les techniques font l'objet d'une certaine suspicion de la part des citoyens qui ont tendance à voir davantage les aspects négatifs que les aspects positifs de leur développement, une action en matière de culture scientifique et technique s'impose.

Ce sujet ne prend tout son sens que dans le cadre de la culture générale de l'individu-citoyen confronté à des évolutions accélérées qui bousculent bien des certitudes. La justification d'une action publique en ce domaine trouve son fondement dans la nécessité de donner aux citoyens-électeurs les moyens d'une compréhension suffisante des questions scientifico-technologiques auxquelles sont confrontées nos sociétés afin que les choix effectués soient les meilleurs possibles.

2. Les sources de la culture scientifique et technique

Une culture est le fruit de l'action de multiples acteurs. En matière de science(s) et technique(s), comme en d'autres champs de la culture, les canaux qui conduisent à la culture de chacun sont multiples. Se conjuguent le milieu socioculturel, le processus de formation initiale, l'environnement médiatique, les lieux et institutions de sciences et de techniques, les institutions et associations intervenant spécifiquement en matière de CST. C'est la conjonction de tous ces acteurs qui fait et entretient la CST de chaque Français.

Chacun y prend sa part, dans un processus complexe.

2.1. La formation scolaire ne vise que récemment et très partiellement un objectif de « culture scientifique et technique »

Si la question de la diffusion de la culture scientifique et technique est une question qui est loin d'être une question « scolaire », il n'en est pas moins vrai qu'on verrait mal comment le niveau de culture d'une population dans son ensemble, alors que la grande majorité des jeunes fréquentent le système scolaire jusqu'à 18 ans, pourrait ne pas être lié avec l'action de l'école.

Le flou déjà relevé sur la notion de culture scientifique et technique, comme sur les attentes qu'on y place, n'est pas intrinsèquement lié à l'éducation nationale, mais on ne sera pas surpris d'en retrouver les symptômes et les effets. De prime abord, l'objectif que les élèves et étudiants fréquentant le système scolaire et d'enseignement supérieur bénéficient d'une réelle culture scientifique et technique paraît ne pas rencontrer d'opposant(s) : qui pourrait en effet se déclarer hostile, ou réservé sur une telle idée ?

Développement, par l'enseignement, des capacités scientifiques et techniques des producteurs de demain, de la diffusion à tous des repères permettant de vivre dans un monde fortement marqué par la science et la technique, voire de comprendre les choix scientifiques et techniques effectués dans la Cité et de prendre part au débat collectif, qui pourrait penser qu'il ne s'agit pas d'une des finalités fondamentales d'un système scolaire ?

Or il faut pourtant constater que, dans le champ de l'éducation, cette notion de « culture scientifique et technique » non seulement est loin d'aller de soi, mais rencontre un certain nombre d'oppositions et d'obstacles qui ne sont en rien superficiels.

Nous allons tour à tour évoquer la question des concepts, celle des formes matérielles de l'organisation du système d'éducation, avant d'entrevoir quelques possibilités d'évolutions susceptibles d'offrir une plus grande efficacité.

2.1.1. *Le concept de culture scientifique et technique est encore mal assuré dans les représentations et la culture de l'éducation nationale*

- **Malgré les grands principes philosophiques remontant aux Lumières la « culture scientifique et technique » n'a fait qu'une entrée récente et ambiguë dans les référentiels scolaires**

Si les arguments qui arment dès l'origine les enseignements scientifiques sont en effet d'ordre « culturel », en ce qu'ils visent clairement l'élaboration d'un certain rapport au monde inspiré de la connaissance (il faut alors renvoyer à Condorcet pour qui les sciences peuvent « substituer enfin l'ambition d'éclairer les hommes à celle de les dominer », ou à Arago¹ pour qui les sciences, avant d'être utiles aux « *intérêts matériels* » auxquels on veut parfois les réduire, sont d'abord ce par quoi « les préjugés sont tombés à jamais »), force est de constater que les différents enseignements scientifiques dispensés dans les divers ordres d'enseignement au cours de l'histoire n'ont pas toujours visé cette référence culturelle, bien au contraire, mais se sont longtemps cantonnés, pour certains types d'écoles, à des acquis tournés vers les « applications ». « Culture scientifique » peut-être, mais sans qu'il y ait consensus sur le fait qu'elle devait être « pour tous »².

Du point de vue de la « technique », l'association à la notion de culture était dans son principe plus délicate : ce n'est que dans les années 1980 qu'avec l'apparition de l'enseignement de technologie au collège, et en référence au concept de « culture générale » on voit définir la technologie selon la double approche à la fois de l'appropriation de l'ensemble de démarches techniques et de la « compréhension de l'influence de la technique sur la culture d'une société et de l'empreinte de la technique dans la culture. »

Ayant chacune leur histoire propre et contrastée, « culture scientifique » et « culture technique » n'ont pas de long passé commun en matière scolaire : la « culture scientifique et technique » n'est pas un concept traditionnel des référentiels scolaires : jusqu'à une date récente, dans les programmes d'enseignement des différents niveaux, il n'existait pas de regroupement spécifique des disciplines qui sont celles auxquelles on pense naturellement si on parle de « culture scientifique et technique », d'une part, et, d'autre part, à l'intérieur des textes des programmes de chacune des disciplines potentiellement concernées, la préoccupation culturelle n'était pas souvent explicite : sciences de la vie et de la Terre, sciences physiques et chimiques, mathématiques, technologie (industrielle ou tertiaire) ne paraissaient pas poursuivre, ni séparément ni ensemble, ni d'ailleurs ne proclamaient ce qui aurait pu être un objectif « culturel » commun.

En outre, au cours de l'histoire scolaire même récente, les hésitations mêmes autour de la présentation de la science à l'école n'ont pas favorisé l'émergence de ce type de certitude durable et incontestable autour de laquelle une approche culturelle peut prendre force : la leçon de choses, par exemple, au niveau primaire, fut longtemps la référence centrale, mais qu'elle fût ultérieurement (Louis Legrand) qualifiée de « dogmatisme illustré », remplacée par

¹ Discours à la Chambre de 1837.

² Étonnante actualité d'un article d'Elie Pécaut, dans la *Revue pédagogique* de 1883, défendant l'idée que l'enseignement des sciences doit « susciter en l'enfant cet esprit de libre examen qui est l'âme de la pensée moderne dans tous ses modes, sans lequel il serait comme dépaycé dans son temps, comme un étranger parmi nous, et que l'on nomme l'esprit scientifique ».

des activités d'éveil, à leur tour fortement critiquées à partir des années 1985 montre bien qu'on n'était pas sur le registre apaisé ou consensuel³ qui aurait permis de se référer à une « culture ». De la même façon, dans le domaine des mathématiques, le grand débat sur les mathématiques modernes participa aussi d'une certaine idéalisation d'un rôle culturel et social des mathématiques qui n'a pas fait durablement ses preuves.

Il n'en va plus de même depuis quelques années, et cela à la suite de travaux aux long cours effectués par des chercheurs originaires de la didactique ou des disciplines en question⁴ : les programmes de sciences de la vie et de la terre, ceux de sciences physiques, ceux de technologie ou de mathématiques, au moins au niveau du collège, ont peu à peu fait appel à la notion de « culture », avec des adjectifs divers : scientifique, mathématique, scientifique et technique. C'est ainsi par exemple que le programme de sciences physiques et chimiques de seconde dispose que :

« La culture scientifique et technique acquise au collège doit permettre à l'élève d'avoir une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit, dans son unité et sa diversité, qu'il s'agisse de la nature ou du monde construit par l'Homme. L'enseignement des sciences physiques et chimiques en seconde prolonge cette ambition en donnant à l'élève cette culture scientifique et citoyenne indispensable à une époque où l'activité scientifique et le développement technologique imprègnent notre vie quotidienne et les choix de société. Le citoyen doit pouvoir se forger son opinion sur des questions essentielles, comme celles touchant à l'humanité et au devenir de la planète. Cela n'est possible que s'il a pu bénéficier d'une formation de base suffisante pour avoir une analyse critique des problèmes posés et des solutions proposées. La science s'avère un instrument privilégié de cette formation parce qu'elle est école de structuration de l'esprit, susceptible d'aider durablement les élèves à observer, réfléchir, raisonner ».

Mais c'est dans le décret pris en 2006 pour expliciter le socle commun de compétences visé pour tous les élèves en fin de scolarité obligatoire par la loi de 2005, qu'apparaît de la façon la plus tangible, avec le troisième « pilier » du socle qui en compte sept, l'objectif énoncé comme « principaux éléments de mathématiques et culture scientifique et technique », cette dernière étant détaillée selon quatre entrées :

- la structure et le fonctionnement de la terre et de l'univers ;
- la matière et ses propriétés physiques et chimiques, l'énergie ;
- les caractéristiques du vivant (cellule, biodiversité, évolution des espèces) ;
- la conception, la réalisation et le fonctionnement des objets techniques.

Toutefois, si la notion apparaît dans les intitulés et si certaines des formules qui viennent d'être citées ouvrent potentiellement la porte à l'idée de « culture scientifique et technique », il faut reconnaître que la principale logique que les rédacteurs du socle veulent installer est celle de « compétences ». La référence culturelle n'est pas centrale : si la notion de compétence, privilégiant les usages de la science dans un contexte d'action, peut conduire à

³ Voir article de Pierre Kahn sur l'enseignement des sciences dans François Jacquet-Francillon, *Une histoire de l'école*, RETZ, 2000.

⁴ Voir en particulier les Journées de Chamonix, depuis la fin des années 1970.

des points de vue sur la science plus ouverts à l'esprit de la « culture scientifique et technique » que le récit ou les exercices scolaires traditionnels, il n'est pas sûr que certains points de vue, comme celui de l'aventure des sciences, ou de la réflexion philosophique et politique sur les sciences et le monde technique soient recouvertes par les avancées, réelles, du socle commun⁵.

▪ **Le concept même reste discuté en tant que tel...**

En outre, la référence à la « culture scientifique et technique » ne fait pas l'unanimité : la crainte reste en effet évoquée en permanence par beaucoup de responsables des enseignements scientifiques que le concept de culture, dès qu'on lui adjoint un ou plusieurs adjectifs, ne rabaisse quasi-automatiquement ce qu'il souhaiterait naïvement valoriser : c'est, en effet, renforcer l'idée que la seule vraie culture que le système scolaire considère comme telle, avec toute la force symbolique de ce mot, est la culture qui n'a pas besoin d'adjectifs, celle dont on fustige l'absence en société, à savoir « la culture », celle que, s'il fallait la nommer, on dirait « humaniste », « littéraire », « historique », etc. Les responsables les plus conscients de l'importance de la « culture scientifique et technique » souhaitent qu'elle soit totalement intégrée aux objectifs culturels de l'enseignement aux différents niveaux, sans traitement particulier.

▪ **... sans que soit nié l'intérêt, mais aussi la difficulté d'un changement de l'approche des enseignements scientifiques dans une perspective « culturelle »**

Malgré les limites des évolutions en cours, les responsables des enseignements scientifiques sont bien persuadés, et en accord entre eux au-dessus des disciplines traditionnelles, de l'intérêt et de la nécessité d'un ancrage culturel plus constant des enseignements scientifiques, dans le sens :

- de la découverte par les élèves du sens social des sciences et des techniques, des enjeux et des questions qu'elles posent ;
- de la connaissance et par là de la démystification de leur histoire ;
- de la découverte plus authentique des méthodes de la recherche.

Toutefois, les mêmes sont parfaitement conscients que si pour les niveaux modestes d'études l'intérêt pour une nouvelle approche de la science, ouverte à une préoccupation culturelle, ne rencontre pas d'opposition explicite, pour les niveaux plus élevés, à partir du lycée et spécialement dans la filière dite « scientifique », plus il s'agit d'« apprendre » effectivement des sciences, moins on le fait en termes « culturels ».

⁵ La question de l'âge des élèves ou du caractère indispensable de ces notions en fin de scolarité obligatoire mériterait certes d'être évoquée.

2.1.2. *La réalité du système scolaire a développé de son côté des obstacles profonds et structurels au développement de la culture scientifique et technique*

Un système éducatif est en effet le lieu de confrontation entre des concepts et des réalités sur lesquels pèsent divers facteurs. En matière de culture scientifique et technique, on peut notamment pointer les obstacles suivants :

A) Les préoccupations d'évaluation des élèves et étudiants l'emportent souvent sur des préoccupations curriculaires qui seraient plus cohérentes avec l'ambition d'une « culture ».

Les obstacles de fait tendus par le système éducatif français à la diffusion de la culture scientifique et technique sont en effet fortement concentrés sur les questions d'évaluation. En effet, aux différents niveaux auxquels on envisage l'enseignement de « sciences », on observe qu'il est fortement modélisé par la façon dont on aime et dont on a l'habitude de l'évaluer, c'est-à-dire des épreuves qui ne visent pas une approche culturelle :

- les concours, CAPES et agrégations, de recrutement des enseignants des disciplines scientifiques, ne permettent pas en l'état de la réalité des épreuves d'évaluer la culture scientifique et technique des candidats, ni leur capacité à la transmettre à des élèves : cette dimension n'est pas considérée comme importante ;
- les concours d'entrée dans les grandes écoles, et donc l'enseignement dans les classes préparatoires, ainsi que les modes de recrutement dans ces classes privilégient pendant l'essentiel du parcours une attitude sélective qui, pour des motifs déjà cités, insiste sur des approches des sciences qui ignorent l'essentiel de la dimension « culturelle », historique, épistémologique, politique et sociale de la science ;
- le concours d'accès aux professions de santé met l'accent sur les connaissances académiques sans prendre en compte, à l'inverse d'autres pays, les dimensions relationnelles, psychologiques... ;
- à l'examen du baccalauréat lui-même les épreuves sont pour l'essentiel tournées vers un rapport traditionnel (abstrait, disciplinaire, asocial) aux sciences ;
- les évaluations en matière scientifique/technologique des non-scientifiques/non technologues, ainsi que les *curricula* correspondants échappent en partie à ces excès compétitifs, mais apparaissent fragmentés, lacunaires, et ne sont pas non plus construits en référence à l'idée d'une « culture » en ces domaines.

B) Un usage des disciplines scientifiques traditionnellement plus sélectif que culturel

En fait, au-delà des strictes questions d'évaluation, on comprend que la plupart des disciplines concernées n'ont pas vraiment fait sa place, malgré les déclarations d'intention, à la perspective de « culture scientifique et technique » :

- le fait de laisser la culture scientifique et technique faire son chemin à l'école primaire et au collège sans lui donner suite au lycée montre bien qu'en fait, on ne prend pas cet objectif au sérieux sur la continuité d'un véritable curriculum scientifique et technique qui reste encore largement à écrire ; il n'est pas démontré

par exemple aujourd'hui que l'opération dite « main à la pâte » ait vraiment conquis une signification systémique véritable, au-delà de l'école primaire ;

- surtout, le fait que soit appelée « scientifique » une filière de baccalauréat (S) qui ne parvient pas à l'être vraiment, pour demeurer d'abord celle de la sélection des meilleurs élèves montre qu'on n'a pas rompu, au niveau systémique, le lien traditionnel entre sciences et sélection, qui est par lui-même contreproductif en termes de diffusion de la culture scientifique et technique : si en effet on attend des sciences une action sélective, on privilégiera toujours ce qui dans l'exercice des sciences, facilite cette sélection que l'on recherche ;
- dans les formations scientifiques supérieures, par exemple dans les formations d'ingénieurs, d'après ce que l'on sait des ingénieurs français comparés à leurs homologues étrangers, on privilégie les connaissances disciplinaires, en général de haut niveau, sur l'autonomie et la créativité : paradoxalement les ingénieurs français sont sans doute relativement cultivés au sens humaniste du mot, mais la culture correspondant à leur vocation scientifique et technique, culture de recherche et de la responsabilité est peu prise en compte par leurs études.

C) Les grandes structurations culturelles de l'enseignement en France ne vont pas, de leur côté, dans le sens de la CST

On peut en effet considérer que tout système d'éducation est constitué d'un certain nombre de structurations qui en sont souvent le véritable « message ». Dans la situation française, on peut notamment relever :

- l'ancienne division, historique, entre l'enseignement du premier degré, auquel on adjoint peut-être désormais le secondaire inférieur dans l'« école du socle », où la préoccupation culturelle n'est de toute façon pas donnée comme essentielle, et le secondaire, en l'occurrence le lycée où la seule vraie culture effectivement présente reste la culture « humaniste » montre en quoi la restriction de la culture scientifique et technique aux premiers niveaux n'est pas une inscription dans quelque menu fondamental, mais en fait une minoration symbolique ;
- la division même entre les disciplines qu'on dit scientifiques dans l'enseignement secondaire, et les autres, en excluant sans même en discuter toutes autres sciences que « dures », c'est à dire en refusant au fond le concept de sciences humaines contribue à isoler les sciences dures des autres, et, du même coup, selon la logique qui a été analysée plus haut, à tisser les conditions qui conduisent à leur refuser au fond le statut de culture ;
- la structuration spécifiquement française des études en lycée entre des voies et des séries dont certaines, en admettant même que ne fonctionne pas l'actuelle perversion du jeu des séries par la série scientifique, sont censées rassembler des élèves qui seraient par nature « littéraires » ou « scientifiques » fait partie de cet ensemble de clichés qui participent à la défense et illustration perpétuelle et jamais prouvée, du schéma selon lequel deux types d'esprits s'opposeraient quasi-génétiquement.

2.1.3. *Possibles, des évolutions impliqueraient d'agir sur quelques leviers centraux*

Des marges importantes d'évolution sont pourtant possibles, mais elles seront d'autant plus efficaces qu'on sera effectivement parti du constat sans concession des obstacles. Il faut jouer simultanément sur la formation des maîtres, la conception des examens, les programmes d'enseignement et la prise en compte de la CST dans l'établissement scolaire lui-même.

A) La formation initiale et continue des maîtres comme l'une des clés incontournables

Qui n'agit pas sur ce créneau n'agira pas. Il est constitué de deux leviers : celui de la formation universitaire dans le cadre de la préparation des licences et des masters, et celui des concours de recrutements par lesquels l'État employeur peut faire valoir des orientations et préférences :

- l'action nationale ne peut être abandonnée sans autre forme de procès à la diversité des terrains universitaires : un examen systématique des licences et masters concernés par les sciences d'abord est nécessaire, (dont celui aussi de professeur des écoles), puis de l'ensemble des licences et masters suivis par ceux qui souhaitent devenir enseignants, en fonction d'un cahier des charges à écrire. À partir de quand estimera-t-on que sur un mode non pas facultatif, mais obligatoire, les étudiants préparant un master de sciences ou de technologie auront été formés de sorte qu'ils seront « cultivés », au plan scientifique et technique et qu'ils auront fait leurs preuves dans ce domaine d'une façon telle que cela apparaisse au supplément au diplôme ? À partir de quand estimera-t-on qu'un professeur d'une discipline extérieure aux sciences dures a conscience du caractère partiel, dans une culture humaine et donc dans celle qu'il aura à construire chez ses élèves, de la culture traditionnelle dite « humaniste » ? L'État dispose encore aussi de l'excellent levier des concours de recrutement : tout signal donné là, montrant que l'importance donnée à ce concept de culture scientifique et technique n'est pas un gadget, sera décisif : l'État-employeur peut se donner les moyens de vérifier, selon les types de professeurs, soit la conscience élémentaire de son contenu (professeurs des disciplines extérieures aux sciences dures, professeurs de philosophie), soit l'acquisition à un niveau satisfaisant (professeurs des écoles), soit la capacité à l'enseigner et à organiser ses enseignements dans cette perspective (professeurs des disciplines concernées, incluant les professeurs des disciplines technologiques industrielles et tertiaires) ;
- la décision de créer des « maisons régionales pour la science et la technologie au service des professeurs », financées dans le cadre du programme « développement de la culture scientifique, technique et industrielle et égalité des chances » devrait permettre d'améliorer le dispositif de formation initiale et continue des maîtres en ces domaines.

B) L'évolution souhaitable des évaluations et des examens

Considère-t-on que les modalités prédominantes d'évaluation certificative dans les domaines scientifiques (sciences dures) doivent nécessairement faire passer au second plan des

préoccupations du type de celles que véhicule le concept de « culture scientifique et technique » ?

Des évolutions ont lieu qui sembleraient montrer que des choses peuvent bouger en ce domaine et que l'écrou de l'évaluation peut être desserré :

- Au niveau de la scolarité obligatoire, les questions autour de l'évaluation du « pilier 3 » du socle commun sont tout aussi importantes que l'existence et le « contenu » de ce pilier qui a dans son intitulé la culture scientifique et technique. Pour la première fois, le référentiel officiel de certification interdit la « compensation » entre les différentes grandes parties du socle, c'est-à-dire qu'un élève qui n'aurait pas fait des preuves jugées suffisantes dans les domaines de la culture scientifique et technique ne pourrait pas valider le socle commun (donc devrait y être ultérieurement aidé, etc.). Simplement le flou qui règne à ce stade dans la majorité des collèges sur les modalités pratiques de validation des parties de ce pilier 3 (modalités pratiques de compensation), ainsi que de façon plus générale sur l'imprécision sur le niveau à atteindre sur chacune de ces parties ou sous-parties (modalités référentielles d'exigences) montre qu'on ne sait pas bien si, au bout du compte, l'impératif fixé par le législateur de validation du socle pour tous contribuera authentiquement à une attention majorée des professeurs, des élèves et des établissements pour le concept de « culture scientifique et technique ». Entraînera-t-il un changement effectif des acquis des élèves en fin de scolarité obligatoire ?
- au niveau du baccalauréat, mais aussi des examens universitaires, et des concours d'entrée dans des écoles, notamment à l'issue des classes préparatoires, des évolutions ont eu lieu sur certaines épreuves. Mais on sait quelles difficultés d'ensemble existent, à l'échelle de l'examen du baccalauréat tout entier, à faire accepter des acteurs que le résultat à un tel examen puisse mêler quand il le faut des épreuves du type des épreuves scientifiques traditionnelles du baccalauréat S et la prise en compte d'aspects qui s'évaluent mieux dans la durée, comme précisément ce qui peut relever d'une culture, de la capacité à réfléchir au-delà d'un exercice prescrit, etc.

C) Un travail systématique à conduire sur les curricula

Il faut viser simultanément, de façon claire et cohérente aussi bien la culture scientifique des futurs scientifiques, de ceux qui se trouvent être transitoirement inscrits en filière scientifique ou technologique au lycée, que celle de l'ensemble des élèves, dont il est clair qu'ils ne feront pas d'études scientifiques.

C'est ainsi que si au niveau de la scolarité obligatoire on voit bien l'avancée dont peut être porteur le socle commun, la mise à plat systématique, à la hauteur d'une ambition de « culture pour tous » n'a pas été faite pour définir :

- si dans l'ensemble des formations qui suivent la scolarité obligatoire **il faut ou non garder une préoccupation de culture scientifique et technique** : cela vaut pour les enseignements scientifiques des scientifiques, pour ceux des filières

professionnelles courtes (les CAP), pour ceux des filières technologiques industrielles mais aussi tertiaires, pour les filières non scientifiques des baccalauréats généraux (filière « littéraire » et « économique et sociale ») ;

- si cette préoccupation est retenue, quelle doit en être la déclinaison en termes d'objectifs, qui peuvent et même doivent varier d'un cas à l'autre, de type et de durée d'exposition (faut-il des enseignements, des actions de sensibilisation, etc. ?), de niveau visé, de degré d'exigibilité, de capacité de réinvestissement etc. ?

D) Une promotion maîtrisée de la culture scientifique et technique dans les établissements scolaires

Il est tout aussi indispensable et possible de se préoccuper de façon beaucoup plus immédiate de la prise en compte de la préoccupation de culture scientifique et technique dans les établissements scolaires.

Plusieurs pistes peuvent à cet égard être envisagées de façon plus régulière :

- Les interventions et les moments de présence de scientifiques, aussi bien de chercheurs que d'ingénieurs dans les collèges et lycées doivent être multipliés en devenant la norme : **un établissement doit être évalué notamment sur le développement quantitatif et sur l'impact qualitatif** d'actions de ce type. Les objectifs doivent en être précisément fixés, et ils doivent viser des objectifs divers (stimulation des élèves déjà décidés pour les sciences, ouverture de nouvelles modalités d'intérêt pour les sciences pour d'autres, vulgarisation etc.) qui doivent être soigneusement dosés. La relation entre scientifiques et ingénieurs d'une part et enseignants spécialistes de l'établissement d'autre part est aussi à construire, en lien avec la formation continue des enseignants scientifiques qui doit aussi être un élément de la stratégie des établissements ;
- les centres de documentation et d'information des lycées et collèges donnent trop souvent l'impression d'être d'abord tournés vers la culture dite « humaniste » traditionnelle, qu'il s'agisse des collections ou des animations. Les professeurs documentalistes sont eux-mêmes rarement de formation scientifique, ce qui signifie que les services d'action culturelle des rectorats, dans leur composante tournée vers la culture scientifique et technique, pourraient élaborer des **propositions d'ouverture systématique des CDI des établissements à la culture scientifique et technique** : expositions, jeux et activités hors les départements et cabinets spécialisés, mise en valeur de livres de vulgarisation, multiplication des abonnements aux revues scientifiques pour enfants et adolescents, organisation de conférences, guidage spécifique pour la culture scientifique et technique sur internet, organisation de débats autour de thèmes scientifiques, etc. ;
- **les visites des centres de culture scientifique et technique de l'académie, et les liens avec ces centres doivent être, de façon beaucoup plus systématique** que ce n'est le cas, perçues par l'ensemble des acteurs de l'éducation nationale comme des ressources stratégiques des apprentissages scientifiques. Ils doivent être articulés avec les politiques conduites en matière d'information sur les métiers techniques et industriels ;

- les services rectoraux, incluant les personnels d’inspection, doivent mettre à la disposition des établissements la connaissance des ressources disponibles de la proximité, les centres régionaux de documentation pédagogique produisant, comme ils le font en un certain nombre de cas, l’appareil pédagogique qui facilite l’exploitation par les professeurs au niveau adéquat de leurs enseignements.

L’articulation entre les actions conduites dans le cadre scolaire et celles conduites à l’extérieur, notamment dans les politiques de quartier, par les associations d’éducation populaire ou par les associations spécialisées dans le champ de la CST doivent être renforcées à cette occasion.

De ces exemples, il apparaît d’ailleurs que :

- c’est à tort qu’on penserait que la complémentarité des métiers des différents intervenants possibles va de soi : le paysage des acteurs d’une meilleure diffusion de la CST dans le champ scolaire doit être finement dessiné et les rôles définis : ingénieurs des entreprises voisines, chercheurs de l’université, professeurs des disciplines scientifiques ou autres des établissements, journalistes de la presse spécialisée, documentalistes, inspecteurs pédagogiques des disciplines les plus concernées, acteurs des centres de culture scientifique et technique et des associations qui travaillent dans ce cadre, responsables des directions régionales de la recherche et de la technologie, chefs d’établissements, il faut que **les services rectoraux jouent un rôle de chef d’orchestre** entre des gens qui, sinon, écriront des partitions dont la simple juxtaposition ne fera pas sens avant même de laisser ses acteurs ;
- c’est à tort qu’on resterait dans ce domaine dans une attitude trop scolaire, qui continuerait de ne mesurer les performances scientifiques d’un établissement qu’à des taux de succès en sciences : parallèlement à ces résultats dont l’importance n’est pas niée, bien sûr, et dans la difficulté où on est d’évaluer une « culture », on ne doit toutefois pas se priver de moyens qui peuvent être mis en œuvre pour travailler systématiquement sur **l’exposition de la totalité des élèves**, et en fait de chacun, au cours de leurs années de présence dans l’établissement à différents aspects relevant de la culture scientifique et technique. L’idée d’un document simple, de type « portfolio », permettant à l’élève et à ceux qui ont en charge son éducation, de **suivre son itinéraire d’exposition à la culture scientifique et technique serait sans doute intéressante.**

2.2. Les établissements d’enseignement supérieur participent de manière diverse à la diffusion de la CST

Dans son rapport remis en 2010 à la ministre de l’enseignement supérieur et de la recherche, « La culture à l’université », Emmanuel Ethis, président de l’université d’Avignon, n’emploie pas le terme de culture scientifique et technique et ne fait pas de ce sujet un thème fort des 128 propositions qu’il présente.

Le sujet est seulement évoqué dans quatre de ces propositions :

- proposition 109 : valoriser la culture scientifique d'un territoire par un portail internet vidéo ;
- proposition 112 : créer un prix de la communication scientifique universitaire ;
- proposition 115 : mettre la science en culture ;
- proposition 118 : réinventer le patrimoine scientifique et universitaire.

Il parle également de créer des forums et des clubs spécialisés et fait référence aux universités du 3^{ème} âge et aux universités populaires mais sans développer cette dimension de lieu d'échanges, de diffusion et de débat sur l'évolution des sciences et des techniques et sur la relation entre science et société.

Or, les établissements d'enseignement supérieur ont développé de longue date des universités ouvertes après les universités dites « du 3^{ème} âge » dans une logique d'éducation permanente. Le succès de l'Université de tous les savoirs a montré que ces initiatives pouvaient attirer un très large public sur des thèmes extrêmement variés.

Ils disposent quelques fois de véritables centres de culture scientifique et technique tel par exemple le Jardin des sciences de l'université de Strasbourg et gèrent parfois des collections et des musées. Ils peuvent être supports de CCSTI comme par exemple à Lyon ou participer très activement à la vie des structures territoriales de CST. Ainsi en est-il, par exemple, en Lorraine ou en Basse-Normandie.

Les musées et collections universitaires – parfois très importants – doivent être davantage valorisés et le rôle des universités comme diffuseur de la CST doit se développer notamment dans le cadre des pôles territoriaux en cours de constitution. Le travail engagé pour la constitution d'un « réseau national des musées et collections universitaires » est un signe positif en ce sens.

En revanche, il est peu fait référence à la CST dans les cursus universitaires eux-mêmes :

- au niveau bac + 2/bac + 3, on rencontre une problématique assez proche de celle évoquée au niveau lycée : selon les filières, il s'agit de transmission de savoirs et de techniques spécialisées, mais peu d'interdisciplinaire et de culture scientifique et technique... ;
- au niveau master et doctorat, on trouve une démarche plus favorable à la CST grâce à des enseignements souvent pluridisciplinaires, à un questionnement systématique sur les fondamentaux de la recherche qu'elle soit fondamentale ou appliquée permettant production de nouveaux savoirs et innovations techniques et à un rappel aux obligations de vulgarisation.

Ainsi, la Charte des Thèses demande aux doctorants de suivre un certain nombre de formations leur permettant d'acquérir une culture scientifique élargie.

« L'ambition des modules transversaux est de permettre aux doctorants d'engager une réflexion sur un certain nombre de questions qu'ils n'ont pas eu l'occasion d'aborder jusqu'à présent dans leurs études, mais que soulève désormais leur pratique quotidienne de chercheur.

Par leur approche interdisciplinaire ne nécessitant aucun prérequis, ces modules doivent leur permettre d'accroître leur champ de compétences en élargissant leur horizon disciplinaire et leur connaissance des interfaces du monde scientifico-industriel et de la société locale ou globale, en un mot faciliter leur insertion professionnelle, soit dans le monde académique et les organismes publics de recherche, soit dans les différents secteurs de l'activité socio-économique. »

2.3. Le rôle des « producteurs de science »

Outre les grandes institutions nationales comme l'Institut de France et ses académies et le Collège de France qui diffusent de l'information scientifique au plus haut niveau et travaillent en articulation étroite avec un dense réseau de sociétés savantes, tous les établissements d'enseignement supérieur et de recherche ont développé des dispositifs de diffusion et de communication de plus ou moins grande ampleur.

Par-delà l'information scientifique destinée aux pairs qui fait partie de la mission de base de ces établissements, on trouve de la diffusion à destination d'un public averti et notamment d'un public de professionnels spécialisés et de la diffusion à destination du grand public tant scolaire qu'adulte.

Tous sont désormais dotés pour ce faire de services de communication aux activités multiples avec des sites télématiques souvent très riches, avec des revues sous forme papier et sous forme électronique, avec des interventions à l'occasion d'évènements de toutes sortes et avec la diffusion de communiqués de presse à de multiples occasions.

Certains ont développé des activités éditoriales avec des publications qui peuvent être destinées au grand public. Ainsi en est-il pour l'Inra, l'Ifremer, le Cemagref et le Cirad qui ont réuni, depuis le 1er juillet 2006, leurs activités éditoriales en une maison d'édition unique, les éditions Quæ, sous la forme d'un groupement d'intérêt économique (GIE).

Avec plus de 1 000 titres à leur catalogue, les éditions Quæ sont une maison d'édition de référence dans les thématiques de recherche suivantes : milieux naturels et environnement, agriculture, forêt, élevage, pêche, ressources aquatiques et aquacoles, alimentation et nutrition humaine, société...

De même, le CNRS a ses propres éditions, CNRS Editions.

Beaucoup assurent, de manière organisée des activités explicites de CST à destination du grand public sous la forme de visites, de portes ouvertes, de cycles de conférences pas seulement au moment de la Fête de la Science.

Il est aussi très intéressant de noter que presque tous ont développé, au cours des dernières années, des comités d'éthique. Même si leurs activités sont variables, avec une place importante consacrée à la déontologie, leur champ d'intervention tend à s'accroître.

Tous les organismes sont désormais préoccupés de relations avec leur environnement économique et social. Ils sont très fréquemment sollicités pour des participations à des missions d'expertise et pour des interventions sur des sujets de sociétés et de relations entre science et société dans les champs divers de leurs compétences. Ils sont souvent interpellés voire contestés dans leurs domaines d'activités ce qui pose la question de la place et de l'organisation de l'expertise scientifique et de l'intervention de ces institutions et de leurs personnels dans le débat public sur les sujets scientifiques et technologiques.

Se pose, à cet égard, la question de la formation des scientifiques à ces activités de médiation d'information et de vulgarisation. Les formations à ce volet de l'activité du scientifique sont encore trop peu développées.

Deux exemples concrets témoignent de cette préoccupation concernant la relation entre Science et Société.

Ainsi l'Institut des sciences de la communication du CNRS (30 personnes à temps plein dont 22 chercheurs) a été créé en juin 2007 comme structure transversale à l'ensemble des instituts du CNRS. Il travaille sur le champ de notre étude et produit des événements (colloques, séminaires, rencontres), des recherches et des publications. L'Institut développe son projet scientifique à partir de son modèle théorique, « le carré des connaissances, moteur de recherche à partir duquel sont interrogés les domaines de la communication. Il est défini par quatre angles : épistémologie comparée et interdisciplinarité ; expertises et controverse ; industries et ingénierie des connaissances ; rapports entre sciences, techniques et société. L'axe transversal du carré concerne les thèmes Cultures, sociétés et mondialisation ».

Le travail de l'Institut a abouti notamment à une Charte de l'expertise au CNRS adoptée par le CA du CNRS le 23 juin dernier.

L'Ifremer est partenaire du projet « ANR Co-Sciences » qui vient d'être retenu pour financement dans le cadre du programme « Sociétés Innovantes ». Sa proposition est rapidement résumée ci-après.

Plusieurs études ont analysé les transferts de connaissances entre les laboratoires de recherche et les entreprises, elles ont notamment identifié l'importance de la proximité et de la constitution de réseaux dans la production d'innovations, le plus souvent techniques. Les politiques publiques se sont appropriées ces analyses en créant les conditions de cette proximité et en insistant (dès les années 1970) sur la création de technopôles, puis de pôles de compétitivité permettant de rapprocher le monde de la recherche et le monde de l'entreprise. Par ailleurs, aux États-Unis (Gibbons et al, 1994) ou en France (Callon et al, 2001), différents auteurs ont jeté les bases d'un renouvellement des relations entre sciences et société, impliquant davantage cette dernière dans la production de la connaissance y compris dans la définition des questionnements scientifiques. Ces discussions se poursuivent aujourd'hui au sein de différents cénacles politiques et scientifiques et la gouvernance de la

recherche se modifie dans certains contextes. Alors que des chercheurs et des entreprises se rencontrent quotidiennement dans le cadre d'un échange bilatéral, ou peuvent être conviés à échanger lors de débats, quels sont les questionnements scientifiques discutés et comment évaluer les innovations produites, qu'elles soient bien sûr scientifiques mais aussi structurelles et sociales. Ces interrogations imposent à la fois d'identifier ou de concevoir les dispositifs de débats sciences-entreprises, mais également d'analyser les mises en relation.

Notre projet est double : d'une part, il s'agit de concevoir et d'expérimenter un espace délibératif composé de scientifiques issus de plusieurs disciplines et de chefs d'entreprises ou de leurs représentants ; d'autre part, nous analyserons les questionnements scientifiques produits lors de ces débats ouverts, dans le cadre de couples entreprise-laboratoire et au sein de réseaux thématiques constitués afin d'enrichir les comparaisons. L'objet d'étude sera centré sur les questions environnementales car elles traversent l'ensemble de la société, sont complexes et nourrissent les débats (top-down ou bottom-up). Le terrain d'étude est celui de l'Ouest Bretagne. Il permet de s'inscrire dans une proximité géographique et le nombre de chercheurs concernés par les questions environnementales sur ce territoire relativement restreint est conséquent. Par ailleurs, une démarche de plate-forme collaborative science-société a été initiée depuis 2010.

Les procédures de mise en débats des questionnements environnementaux seront discutées et éprouvées (tâche 1). Afin de nourrir les comparaisons, deux configurations des relations scientifiques-entreprises seront minutieusement observées et analysées : des débats spécifiquement conçus dans le cadre de cette recherche (tâche 2) et des expériences associant une entreprise et un ou plusieurs laboratoires de recherche (tâche 3). L'analyse des innovations (tâche 4) sera menée de manière pluridisciplinaire et réflexive, c'est-à-dire associant l'ensemble des participants qu'ils soient scientifiques ou issus du monde de l'entreprise.

Par ces différents aspects que l'on se propose de développer, le projet relève à la fois d'une recherche fondamentale (acquisition de connaissances) et d'une recherche appliquée (porter à connaissance et contribution à l'expérimentation de collaborations sciences-entreprises, en dépassant les aspects idéologiques et normatifs). (voir en annexe).

2.4. La réflexion scientifique sur la CST et sur la relation science-technique et société

La réflexion scientifique sur la CST et sur les relations entre la science, les techniques et la société fait appel à la philosophie des sciences et à l'épistémologie, à l'histoire des sciences et des techniques, aux réflexions de chacune des disciplines scientifiques sur elle même.

Des instances importantes ont consacré des réflexions à ces sujets et notamment les académies. C'est tout particulièrement le rôle du Comité national d'histoire et de philosophie des sciences dans le cadre de l'Institut de France.

Au sein du monde universitaire, la 72^{ème} section du CNU (épistémologie, histoire des sciences et des techniques) rassemble tous les enseignants-chercheurs qui s'identifient à ce champ scientifique transversal.

La 72^{ème} section du conseil national des universités a été créée en 1984 dans le mouvement qui a établi, au même moment, la Cité des sciences et de l'industrie, les CCSTI, la MIDIST.

Elle comporte, au 25 novembre 2011, 93 enseignants-chercheurs, 28 professeurs et 65 maitres de conférences, répartis dans 43 établissements. Elle a connu une augmentation significative de ses effectifs puisqu'il n'y avait que 66 membres en 2001 mais elle reste l'une des deux plus petites sections du CNU avec celle concernant les langues régionales.

À la suite du rapport de Dominique Lecourt à l'automne 1999 (Mission Science-Philosophie), 10 postes de maitres de conférences supplémentaires ont été implantés dans les universités, cinq à la rentrée 2000, cinq à la rentrée 2001. En l'instant, aucun bilan n'a été tiré de cette attribution pas plus que des autres mesures préconisées alors par le rapport de M. Dominique Lecourt.

Cette section a toujours été tiraillée entre une logique d'historiens (histoire des sciences, histoire des techniques), une logique de philosophe (philosophie des sciences et épistémologie), une logique de disciplines scientifiques, une logique de culture scientifique et technique. Cette hétérogénéité suscite régulièrement des débats au sein même de la section, quant à son périmètre exact.

Cette situation par rapport aux grandes sections disciplinaires classiques, accentue les problèmes de carrières de ses membres. Le faible nombre d'enseignants-chercheurs de la discipline dans chaque établissement (avec 9 enseignants-chercheurs, 4 professeurs et 5 maitres de conférences, l'université de Strasbourg comporte le plus gros contingent, suivi par Paris XI avec 7 enseignants-chercheurs) rend plus difficiles les activités de recherche.

Les grands établissements historiques qui ont joué un grand rôle en ce domaine dans le passé sont moins présents aujourd'hui.

Ainsi en est-il du MNHN dont les corps propres d'enseignants-chercheurs se justifiaient par la triple mission de recherche, de conservation et de diffusion.

De même, le CNAM a longtemps joué un rôle central dans ce dispositif avec le Musée national des techniques, la chaire d'histoire des techniques et la chaire science technique et société dans une perspective d'études des relations entre les techniques, l'économie et la société. Mais la chaire STS a été supprimée après le départ à la retraite de son dernier titulaire, Jean-Jacques Salomon. L'articulation entre les chaires, le musée des techniques, le réseau des musées techniques et les associations d'ingénieurs se fait mal alors que le potentiel est considérable.

Dans l'ensemble, on constate une insuffisante mobilisation des établissements d'enseignement supérieur autour de ce domaine malgré de réelles manifestations d'intérêt lorsque l'occasion se présente. Ainsi, les demandes avaient-elles été fortes lors de la décision d'attribution des dix emplois de maitres de conférences à la suite du rapport Lecourt.

En matière de recherche, quelques laboratoires se consacrent à ce champ. C'est notamment le cas du Centre Alexandre Koyré plutôt orienté vers l'histoire des sciences. Un portail pour l'histoire des sciences et des techniques soutenu par le CNRS, l'EHESS, l'université Paris I-Panthéon-Sorbonne et la Cité des sciences et de l'industrie, donne de très nombreuses informations sur les activités et les publications en matière d'histoire des sciences et des techniques.

Il est intéressant de noter que l'agence nationale de la recherche vient de décider, pour sa programmation 2012 de mettre l'une de ses priorités sur l'augmentation de l'impact global des projets de recherche sur le dialogue entre la science et la société d'une part et sur l'enseignement d'autre part. Jusqu'à 10 % du montant des aides pourront être employés à des actions de culture et de communication scientifique ou à des actions pédagogiques.

2.5. Les institutions de culture scientifique et technique et leurs programmes d'activités

Dans le premier rapport, remis en mars 2011, « La culture scientifique et technique, réflexions pour une gouvernance », la mission a établi un panorama des acteurs qui interviennent spécifiquement en matière de CST. Cette analyse ne sera pas reprise ici.

Ces multiples acteurs, à différents niveaux, territorial et national, ont une action très significative de diffusion de la CST par des canaux et des moyens extrêmement diversifiés. Les grands établissements nationaux comme les structures territoriales attirent un public important par leurs collections et expositions permanentes et par différents types de manifestations, expositions temporaires, animations, conférences... Elles utilisent de plus en plus des outils de communication électroniques et leurs sites sont très riches en information.

Ainsi, plusieurs CCSTI se sont regroupés pour proposer un nouveau bouquet d'offres par *learning centers* en réseau. Ce projet a été retenu dans le cadre de l'appel à projets « culture scientifique et technique et égalité des chances » du Programme Investissements d'Avenir (PIA).

Le programme Investissements d'avenir consacré à l'égalité des chances et la culture scientifique et technique a en effet permis de retenir pour un financement national quelques projets significatifs.

Néanmoins, la mobilisation et la coordination de l'action de ces multiples acteurs est encore insuffisante. Les propositions déjà présentées sur ce point dans le premier rapport sont reprises dans le dernier chapitre ci-dessous.

Le nouvel établissement Universcience outre son rôle d'établissement national d'offre de culture scientifique et technique, est désormais chargé d'une mission de pôle national de référence en la matière.

Le rapport « CST réflexions pour une gouvernance » a proposé des mesures permettant d'exercer cette fonction d'animation et de coordination pour une plus grande efficacité de l'ensemble du réseau des acteurs intervenant, sur l'ensemble du territoire, en matière de CST.

La mise en place de plateformes territoriales et la constitution de réseaux thématiques comme celui des Muséums, celui des Musées techniques(ReMut) ou celui, en cours de gestation, des musées et collections universitaires, venant rejoindre ceux déjà existants (CCSTI, AMCSTI) est un élément indispensable pour l'amélioration de l'efficacité du dispositif.

2.6. L'information en matière de science et de technique

Il est difficile de proposer une image globale et précise – tant quantitative que qualitative – de la place faite aux sciences dans les médias. Les données sont rares et surtout éparpillées. Les éléments réunis ci-dessous contribuent davantage à donner une image et à indiquer des pistes, qu'à établir un état des lieux exhaustif.

2.6.1. Les médias et les événements traditionnels

Dans les grands médias traditionnels, on constate l'absence de ligne éditoriale précise dédiée à la science et à la technologie et une tendance à la diminution du nombre des journalistes spécialisés.

Les rédactions des différents médias réagissent en fonction des événements et sur quelques grands enjeux qui peuvent conduire à débat. Elles ont de la difficulté à traiter de la science en train de se faire, avec sa dimension de doute et d'incertitude. Les journalistes ont du mal à faire le tri parmi de très nombreuses informations, émises notamment par les producteurs de savoirs eux-mêmes et par des scientifiques qui jouent sur l'« audimat factor » comme ils utilisent par-ailleurs l'« impact factor ».

Dans l'ensemble des médias, le nombre des journalistes spécialisés dans les questions scientifiques tend à diminuer, même si existe depuis plus de cinquante ans, une Association, l'AJSPI (Association des journalistes scientifiques de la presse d'information) qui regroupe quelques 240 journalistes (dont plus de 40 % de pigistes) relevant d'environ 70 supports.

L'Agence France-Presse n'a plus que deux journalistes spécialisés et les écoles font disparaître les formations dédiées.

La place de la science à la télévision

- Les journaux télévisés

Dans son enquête publiée en décembre 2010 et portant sur les années 2000 à 2009, l'INA constate la faible part accordée à la science dans les journaux télévisés. Ainsi en 2009, tous sujets confondus, la science ne représente que 1,8 % de l'information (soit 570 sujets) dans les JT de TF1, France 2, France 3, Canal+, Arte et M6. À titre de comparaison, le sport représente 7,4 % et les sujets de société 17,8 %. L'année 2009 accuse une nette baisse. En effet, de 2001 à 2008 les JT ont diffusé près de 700 sujets par an, avec un pic de 880 sujets en 2006, pic qui peut s'expliquer par le 20^{ème} anniversaire de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl. Outre la faible production, on constate un panel rétréci des thématiques.

L'espace domine, suivi par la botanique et la zoologie. Les mathématiques, la physique et la chimie ne sont pas abordées. La santé est le plus souvent traitée au travers de la recherche

médicale. Dans ce domaine, 30 % des sujets traitent de la transplantation d'organes, 36 % de génétique, 6 % du cerveau et 7 % du cancer.

- Les émissions de vulgarisation

En ce qui concerne les documentaires, magazines, films d'animation et docu-fictions, les constats voisinent avec ceux formulés pour les journaux télévisés. Ainsi, les thématiques abordées le plus souvent sont la médecine, la santé, l'environnement, l'écologie, la nature et le développement durable. Il est fait peu de place aux mathématiques, à la physique et à la chimie.

La majorité des émissions sont diffusées sur France Télévision. Les chaînes privées – TF1, Canal+ ou M6 - ne diffusent plus ou quasiment plus d'émissions scientifiques. Pourtant, elles peuvent bénéficier de cessions gratuites d'images ou coproduire avec des organismes de recherche, tels que le CNRS ou le CEA.

Deux arguments au moins peuvent être avancés pour tenter d'expliquer l'insuffisance de la programmation télévisuelle :

- la nécessité de la mise en images de sujets qui ne s'y prêtent pas toujours, « de la fabrication d'une dramaturgie, d'un contenu émotionnel et humain fort »,
- le fonctionnement des médias tributaires de l'audimat.

Même France 5 qui a la CST dans ses missions, n'a pas un investissement fort en ce domaine. La chaîne n'a pas de conseil scientifique et n'est pas parvenue jusqu'à présent à organiser un partenariat avec Universcience. La programmation se fait de manière assez empirique en relation avec les producteurs de documentaires (coût entre 85 000 € et 120 000 € pour un documentaire de 52 minutes).

Pourtant, l'enquête conduite en 2010 par l'IFOP – *les Français et le genre, documentaires et reportages* – révèle que ces deux productions télévisuelles arrivent en tête des programmes pour 54 % des Français. 32 % d'entre eux citent la science comme documentaires préférés derrière ceux consacrés au voyage (46 %) et aux animaux (41 %).

Il semble donc que le peu de place fait à la science dans les programmes télévisés relève davantage de l'absence d'une volonté politique des chaînes, que du manque d'intérêt du public. Cette appréciation est confirmée par les résultats de l'enquête qu'a diligentée dans les 27 états membres (2007) la commission européenne, « pour explorer la manière dont les médias pourraient contribuer à encourager l'engagement des citoyens européens dans les sciences, la recherche et l'innovation. » 79 % des Français affirment leur intérêt pour la recherche scientifique, 57 % considèrent que la télévision n'attache pas assez d'importance à la recherche et 64 % aux scientifiques.

La place de la science dans la presse généraliste nationale

Une étude publiée sur le site *nouvelobs.com* analyse la place de la science dans les trois quotidiens nationaux que sont le Monde, le Figaro et Libération. La période est certes restreinte (1 mois) et le champ d'investigation assez limité. Mais les indications données rejoignent les analyses faites sur la programmation télévisée.

« Les pourcentages indiquent la part arrondie d'articles d'une catégorie sur le nombre total d'articles. Neuf catégories, assez parlantes, ont été définies : environnement, santé, astronomie/espace, vivant, passé, techno, physique/chimie politique, inclassable.

- *Le Figaro* : 35 % santé ; 16 % environnement ; 15 % astro ; 10 % vivant ; 7 % passé ; 6 % techno ; 4 % physique/chimie ; 3 % politique ; le reste inclassable.
- *Le Monde* : 36 % environnement ; 15 % santé ; 13 % astro ; 12 % techno ; 6 % vivant ; 6 % politique ; 4 % physique/chimie ; 4 % passé ; le reste inclassable.
- *Libération* : 58 % environnement ; 9 % politique ; 7 % vivant ; 7 % santé ; 5 % techno ; 4 % astro ; 4 % physique/chimie ; 2 % passé. »

D'une manière générale, la science est peu traitée dans ces 3 quotidiens. Le thème de la santé domine, suivi de celui de l'environnement. À l'instar de la télévision, les sciences dures sont déficitaires.

Mais si l'on en juge par les résultats de l'enquête de la commission européenne, les choix des lignes éditoriales correspondent aux centres d'intérêt ou préoccupations des citoyens. Ainsi, la santé avec 62 % et l'environnement avec 43% arrivent en tête des thématiques citées par les répondants, devant l'énergie (19 %) et les télécommunications (11 %).

Il est intéressant de noter que *Le Monde* vient de relancer (automne 2011) un supplément Sciences et Techniques dans son édition du week-end.

Les évènements

Comme les parcs thématiques (exemple : Futuroscope) et institutions spécialisées dans le champ des activités ludiques à caractère scientifique (parcs zoologiques, aquarium...), de nombreux évènements se sont inscrits dans le paysage public au cours des dernières années. Comme la Fête de la musique, la Fête de la science est désormais institutionnalisée, ainsi que la Nuit des étoiles. Elles mobilisent de manière très active, institutions et associations, nationales ou locales. À destination du grand public, tous âges confondus, les différentes manifestations organisées sur l'ensemble du territoire sont relayées par la presse régionale, nationale et par la radio. Elles font l'objet de reportages dans les journaux télévisés, parfois même d'émissions sur les chaînes thématiques.

2.6.2. La presse spécialisée en matière scientifique et technique

Quelques grandes revues occupent de longue date le champ de la vulgarisation scientifique, à destination du grand public. Il s'agit notamment de *Science et Avenir* (environ 264 000 ex),

de Science et Vie (284 000 ex), de Ciel et Espace (30 000 ex) dans un domaine plus spécialisé, de La Recherche (35 000 ex) qui, à la différence des précédents, mêle articles de scientifiques et articles de journalistes. (chiffres : office de justification de la diffusion).

Cette presse spécialisée dans le domaine des sciences et des techniques rencontre de plus en plus de difficultés. Outre les difficultés générales de la presse écrite, elle est plus que les autres confrontée aux développements multiples des outils de l'internet, de l'information gratuite sur le web. Le réseau rassemble d'énormes quantités d'information notamment par les sites institutionnels des organismes de recherche qui comportent plus ou moins de contenus, sous des formes variées plus ou moins accessibles au grand public, par des sites de type « encyclopédiques » (exemple Wikipedia) mais qui ne sont pas des sites d'actualité, par des sites « d'actualités » scientifiques mais qui sont souvent des sites « militants » plus ou moins dissimulés défendant telle ou telle thèse ou tel ou tel lobby et dont on ne peut savoir facilement qui les finance, par des blogs de personnalités diverses...

De ce fait, cette presse voit la diminution de son audience, avec une clientèle vieillissante, souvent abonnée de longue date. Les journalistes spécialisés sont de moins en moins nombreux et doivent s'adapter à ces contraintes nouvelles. Ils s'interrogent sur leur rôle et pensent qu'ils peuvent apporter la hiérarchisation et la synthèse de l'information par rapport à la masse hétérogène des informations disponibles sur le web, qu'ils peuvent apporter l'objectivité, par rapport aux intérêts particuliers de tel ou tel chercheur ou de tel ou tel organisme, tout en évitant de jouer le rôle d'experts qu'ils ne sont pas. Tous n'échappent pourtant pas à cette tendance avec notamment le développement de blogs par les journalistes eux-mêmes.

L'avenir sera largement fonction de l'évolution de l'économie du web. Pour l'instant, les sites télématiques de ces revues ont d'abord pour objectif de faire de la publicité pour leur publication afin d'attirer le maximum d'acheteurs. Certains ont créé des produits sur *Ipad* qui reprennent les contenus de la revue papier en les enrichissant de documents supplémentaires.

2.6.3. Les réseaux

Les Sciences et l'internet

La nécessité du débat public pose désormais la question de l'intrusion de l'internet dans la démarche citoyenne. Se substituant aux autres médias ou les complétant, l'internet a développé la circulation de l'information et le nombre de personnes plus ou moins informées et plus ou moins qualifiées.

Une recherche sur le web à partir de différents mots-clefs (diffusion de la CST, de la CSTI, culture scientifique et technique, sciences et société) montre que les sites sont nombreux mais qu'ils ne témoignent pas tous d'une activité intense, ou pour le moins, régulière. Ainsi, certains font apparaître des informations remontant à 2007 pour les plus récentes, à 2003 pour les plus anciennes. À cela s'ajoute qu'à partir de mots-clefs différents, on retrouve souvent les mêmes acteurs.

Les éléments retenus sont intéressants soit parce qu'ils s'adressent au grand public, soit parce qu'ils sont tournés vers les jeunes pour rendre les sciences attractives. L'activité de la plupart de ces acteurs est multiformes, parfois même originale.

Les références qui suivent renvoient à des sites qui, pour l'essentiel, proposent des informations de vulgarisation ou font le point sur la recherche. Certains indiquent des liens avec les grands quotidiens nationaux et les magazines spécialisés, offrant ainsi la possibilité aux internautes de suivre l'actualité. En règle générale, ils signalent aussi les principales manifestations consacrées aux sciences.

Télévision en ligne : Canal U, Université de tous les savoirs, Infosciences Aquitaine, CRATICE, Webcampus 64.

Journaux en ligne : U-culture, revue de l'université de Bourgogne.

Associations : Sciences Technologie et Société, Société de philosophie des sciences, Futur et citoyenneté.

Autres sites : SCF info ; actualité de la société chimique de France, Saga sciences et espace jeunes du CNRS, Fondation c.genial, Agropolis Montpellier, Adreva.org, La réunion des CCSTI, Les plateformes CRDP, Université de Strasbourg : le jardin des sciences, Université de Pau et des pays de l'Adour, Université de Nantes, Région Ile de France : recherche, innovation, enseignement supérieur, Fédération des MJC, pôle culture.

Le centre de ressources et d'information sur les multimédias dans l'enseignement supérieur (CERIMES) qui donne accès aux ressources audiovisuelles et multimédias pour l'enseignement supérieur, porte également le site science.gouv.fr, portail de l'internet scientifique. Il permet d'accéder à de très nombreux autres sites du domaine, classés en huit rubriques et à une information scientifique constamment actualisée.

Blogs et réseaux sociaux

Les blogs et réseaux sociaux cités ici traitent tous des sciences quel que soit le thème et quel que soit l'émetteur (chercheur, journaliste, étudiant...). Ils permettent :

- d'informer et de vulgariser la science,
- de discuter entre spécialistes ou pas, avec le souci de s'inscrire dans une démarche citoyenne,
- de se cultiver en suivant l'actualité et, au besoin, d'archiver l'information en ligne.

Ils témoignent d'une volonté affirmée de placer au cœur du débat public, les enjeux attachés au développement des sciences et techniques.

C@fé des sciences, Citizen Brain, En quête de sciences, Sciences et démocratie, Les STS en action, Making science public, Parlez- vous chimie ? Prisme de tête, Science blogging, Sciences en bulles, Vulgaris.

Forum, réseaux sociaux : Futura-sciences, Knowtex.com, L'infusoir, Hypothèses.org, La recherche.fr, Minatec.com, La biologie amusante, Science amusante, Forum de physique-chimie, biologie, Wikidébrouillard.

Cette diversité des sites – et tous ne sont pas mentionnés ici – peut laisser penser que le développement de l'internet conduit à de nouvelles pratiques communicationnelles. La question n'est pas tranchée et les réponses dépendent du champ investi par les internautes. En ce qui concerne le débat public, les travaux de recherche déjà réalisés démontrent que la médiation technique est moins déconnectée qu'il n'y paraît des pratiques sociales existantes. Les difficultés rencontrées pour revitaliser les procédures de participation démocratique, grâce aux TIC, sont réelles. Un point de vue que corrobore l'enquête de la commission européenne. Il est intéressant de noter, en effet, que 68 % des citoyens placent la télévision comme source d'informations préférée pour ce qui concerne la science, l'internet ne recueillant que 23 %. Et il est tout aussi intéressant de constater que 43 % des jeunes font confiance à l'internet contre 8 % des personnes âgées de 55 ans et plus. De son côté, l'enquête de l'IFOP nous apprend que 39 % des documentaires et reportages diffusés à la télévision sont regardés régulièrement en « catch-up TV » par 26 % des 18-34 ans. 57 % de cette même classe d'âge déclarent qu'il n'y a pas assez de reportages et de documentaires consacrés à la science sur les chaînes de télévision.

Si les pratiques communicationnelles évoluent lentement, il reste que le contenu diffusé sur Internet n'est pas encore le garant d'un débat raisonnable et serein. En plaçant l'émetteur et le récepteur sur le même plan, l'internet crée un espace horizontal où toutes les informations paraissent équivalentes. La structuration du message comme la fiabilité de l'information peuvent donc faire défaut.

Conclusion

Les acteurs qui interviennent dans le champ de la culture scientifique et technique sont extrêmement nombreux à des niveaux et par des moyens multiples. Le citoyen a donc à sa disposition, par des canaux très variés, une masse d'information considérable.

À différents moments l'État a souhaité mettre en place des instances permettant d'organiser la réflexion et le pilotage des mesures à prendre en ce domaine.

Ainsi, un conseil scientifique de la culture et de l'information scientifique et technique et des musées a-t-il été créé en mars 2000. Son président, Guy Ourisson, alors président de l'académie des sciences, avait présenté quelques propositions regroupées en quatre rubriques :

- augmenter les moyens consacrés par les universités et les organismes de recherche aux actions d'information scientifique et technique ;
- décerner un prix de la culture scientifique et technique ;
- mieux coordonner et piloter l'action du réseau des institutions de culture scientifique et technique sur le terrain ;
- développer un dispositif de formation initiale et continue des personnels intervenant dans le domaine de la médiation culturelle scientifique ;

- veiller à la diffusion des connaissances par différents supports.

Le nouveau conseil national de la CST dont la création a été préconisée par le rapport « CST. Réflexion pour une gouvernance » devrait pouvoir assurer cette fonction dans une logique d'aide et de conseil aux pouvoirs publics.

3. L'organisation du débat public sur les sujets science et société et technique et société

Les lieux où s'organisent des débats sur les sujets scientifiques, technologiques et de relations entre science et sociétés sont nombreux, soit au sein de la communauté scientifique elle-même soit de manière ouverte avec le grand public.

Ainsi, dans le cadre de leurs comités d'éthique respectifs, les organismes de recherche débattent de ces questions. En témoigne la prise de position récente du comité d'éthique du CNRS, à propos de la controverse sur le climat, qui conclut, pour ce qui concerne les querelles entre chercheurs : « si la polémique publique devient excessive, la bonne réponse n'est pas scientifique mais juridique. Les chercheurs qui s'estiment victimes de telles infractions peuvent se tourner vers les procédures judiciaires avec le soutien des organismes qui les emploient ». Conclusion qui confirme l'entrée du juge, du pouvoir judiciaire, dans le débat scientifico-technologique qui est constatée dans de nombreux pays.

Dans tous les pays, les structures organisant l'information, les débats publics et la réflexion sur les sujets scientifico-technologiques se sont multipliées.

De même a été créé, en 1998, au sein de l'UNESCO un comité mondial des connaissances scientifiques et technologiques (COMETS).

3.1. Les institutions mises en place ou intervenant en matière de réflexion publique sur les sciences

Au cours des dernières décennies, de nombreuses institutions qui témoignent de l'émergence de cette question dans les préoccupations nationales, ont été créées dans notre pays, Comité consultatif national d'éthique, Académie des technologies, Institut des hautes études scientifiques et techniques, Universcience pôle national de référence. Ces différentes institutions participent à l'alimentation de l'information et du débat sur les Sciences et les techniques. La Commission nationale du débat public (CNDP) a vu, de son côté, son rôle élargi à des questions générales et plus seulement aux grands projets ayant des incidences sur le territoire et l'environnement.

3.1.1. *Le comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé*

La France a été le premier pays à mettre en place une institution de ce type.

Le CCNE a, en effet, été créé par décret du 23 février 1983. Ses missions ont été reprises dans la loi du 29 juillet 1994 relative au don et à l'utilisation des éléments et produits du corps humains, à l'assistance médicale à la procréation et au diagnostic prénatal. L'article 23 de cette loi prévoit : « *Le comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé a pour mission de donner des avis sur les problèmes éthiques soulevés par les progrès de la connaissance dans les domaines de la biologie, de la médecine et de la santé et de publier des recommandations sur ces sujets.* »

Le site de présentation précise qu'il a vocation à « *susciter une réflexion de la part de la société sur les avancées de la connaissance scientifique dans le domaine du vivant* ».

La loi de bioéthique du 6 août 2004 lui confère le statut d'autorité indépendante.

Le décret prévoit que le Comité est composé de 39 membres dont 5 personnalités nommées par le Président de la République appartenant aux différentes familles philosophiques et spirituelles, 19 personnalités choisies en raison de leur compétence et de leur intérêt pour les problèmes d'éthique et 15 personnalités appartenant au secteur de la recherche.

Depuis sa création, il a rendu 115 avis sur de multiples questions concernant les sciences de la vie et de la santé d'abord sur les sujets concernant l'assistance médicale à la procréation, puis concernant la recherche sur l'embryon humain, puis sur l'info-génétique et la notion de consentement.

Le rapport annuel qu'il établit est publié à la Documentation française.

Il organise chaque année des Journées d'éthique.

Il est intéressant de noter que, depuis la création française, une quinzaine de pays se sont dotés d'instances similaires. Presque tous sont des pays européens sauf les États-Unis d'Amérique et la Tunisie.

Un Comité international de bioéthique a été mis en place auprès de l'UNESCO.

3.1.2. *L'académie des technologies*

Créée sous la forme associative en décembre 2000 à partir du Comité des applications de l'académie des sciences, l'Académie des technologies devient établissement public à caractère administratif par la loi du 18 avril 2006 et le décret du 6 décembre 2006. Elle compte aujourd'hui environ 270 membres dont 167 titulaires (les anciens membres deviennent honoraires à compter de leur 70^{ème} année).

La vocation principale de l'académie est de s'inscrire dans le débat public et d'y apporter une vision et des propositions d'actions originales indépendantes et constructives.

Elle le fait par ses publications, des avis (20 depuis l'origine), des rapports (12 depuis l'origine), des communications (12 depuis l'origine), des rencontres et conférences-débats
Elle s'est donnée comme devise « Pour un progrès raisonné, choisi et partagé ». Elle se définit comme le corps intermédiaire de référence entre les décideurs et l'opinion publique, en faveur d'un progrès au service de l'homme.

3.1.3. L'Institut des hautes études pour la science et la technologie (IHEST)

Cet Institut a été créé sous la forme d'un établissement public administratif par décret du 27 avril 2007.

Il « assure une mission de formation, de diffusion de la culture scientifique et technique et d'animation du débat public autour du progrès scientifique et technologique et de son impact sur la société ».

Il est placé sous la tutelle du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et du ministère de l'éducation nationale.

Outre son conseil d'administration, il comporte un conseil scientifique et un conseil d'enseignement.

Pour mettre en œuvre la mission qui lui est confiée, l'Institut utilise différents vecteurs : session de formation, animation du débat public, conseil aux établissements d'enseignement supérieur, conseil en matière de formation...

Sur le modèle de l'Institut des hautes études de la défense nationale (IHEDN), il organise chaque année une session nationale pour une quarantaine d'auditeurs venus de différents horizons : établissements de recherche, établissements d'enseignement supérieur, entreprises et médias, magistrats, officiers, fonction publique territoriale et hospitalière, ministères et administrations de l'État, élus.

Le cycle qui dure environ 36 jours, se déroule par périodes réparties entre octobre et juin, sous des formes variées, séminaires, entretiens, ateliers, à Paris, en province et à l'étranger.
Depuis la promotion de préfiguration en 2006-2007, six promotions se sont succédé.

« Il (l'IHEST) anime le débat public sur les finalités de la recherche, ses enjeux économiques, sociaux et politiques ses méthodes, ses résultats et son évaluation afin de favoriser les relations entre la science et la société. »

L'IHEST assure la mission ainsi définie en s'appuyant sur les travaux des cycles de formation, en organisant des débats (Paroles de chercheurs), des sessions régionales ouvertes au public et des universités d'été. La première, en 2009 avait pour thème « L'économie une science qui nous gouverne », celle de 2010 « quelle place pour la science dans le débat public », celle d'août 2011 « science, culture, éducation : des sociétés guettées par l'illettrisme scientifique ? ».

Deux ouvrages ont déjà été publiés, dans la collection « Questions vives » (Actes sud-IHEST), « La science en jeu » en novembre 2010 et « L'économie une science qui nous gouverne » en avril 2011.

Depuis la rentrée 2011, une émission « Science publique » est organisée, une fois par mois, par France-Culture en partenariat avec l'IHEST.

3.1.4. Le rôle d'Universcience

Dans la lettre de mission adressée à l'IGAAC et à l'IGAENR le 8 décembre 2010, la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche et le ministre de la culture écrivaient : « Universcience hérite de l'action portée par la Cité des sciences et de l'industrie ainsi que par le Palais de la découverte pour les débats « sciences et société ». Nous attachons une importance particulière à cette dimension et lui subordonnons des enjeux tout à fait décisifs pour assurer le développement des sciences et des techniques et de la culture dans notre pays.

Vous nous rendrez compte des modalités envisagées par l'établissement pour servir le débat public, susciter la réflexion et organiser l'expression des opinions relatives aux innovations. »

En l'instant, le nouvel établissement public n'a pas développé d'actions nouvelles au-delà des cycles de conférences publiques qui existaient déjà dans les deux établissements antérieurs et qui se poursuivent. C'est dans le cadre de sa nouvelle mission de « pôle national de références » en cours de mise en place que l'établissement pourra développer cette fonction, en lien avec l'ensemble des institutions et associations œuvrant en matière de culture scientifique et technique. »

3.2. Aléas et difficultés du débat public

La notion de débat public est étroitement liée au concept « d'espace public » que l'on doit au philosophe et sociologue allemand Jürgen Habermas. Le philosophe définit l'espace public comme le « processus au cours duquel le public constitué d'individus faisant usage de leur raison s'approprie la sphère publique contrôlée par l'autorité et la transforme en une sphère où la critique s'exerce contre le pouvoir d'État ». Cette « sphère publique et politique » est un espace de médiation entre la société civile et l'État où, par l'usage de la critique rationnelle et de l'argumentation, se forme une opinion publique en tant que consensus sur le bien commun. Pour Habermas, la discussion et la force des arguments sont les principes mêmes de la conciliation des intérêts et de leur universalité. Il fonde donc son idée de la démocratie sur le dialogue permanent et sans contrainte, inscrivant ainsi le principe de publicité – c'est-à-dire de diffusion de l'information – comme élément constitutif de l'espace public.

L'espace public peut être considéré sous trois dimensions :

- en tant qu'espace des acteurs de l'action publique à l'intérieur duquel celle-ci oscille entre participation et domination, ce qui amène à penser aussi l'espace public comme un lieu de socialisation ;
- en tant qu'espace de représentation de l'action publique par l'analyse du processus de construction d'un sujet en problème public ;

- en tant que lieu du débat démocratique, ce qui suppose ouverture, transparence, argumentation et délibération en commun.

De ce point de vue, l'espace public est donc un lieu symbolique et non territorialisé qui englobe des pratiques communicationnelles interpersonnelles ou médiatisées (réunions, mass media, internet...).

La diffusion de la culture scientifique et technique s'inscrit dans ce schéma. Conférences, associations, blogs, sites d'informations, émissions de télévisions et articles de presse dessinent en effet les contours d'un espace public fragmenté, constitué « d'espaces publics partiels ou pluriels », fondé « sur des micro-espaces publics limités à des champs spécifiques et à des acteurs particuliers. »

3.2.1. L'historique du débat sur les techno-sciences

Les sujets de la techno-science deviennent en effet de plus en plus des sujets de débats politiques conduisant, dans certains cas, à la production de normes juridiques.

On l'a vu avec le domaine de l'informatique, ce qui a entraîné un premier cadre législatif avec la loi informatique et liberté et la création de la commission du même nom (CNIL).

On l'a vu avec le domaine de la biologie avec les lois de bioéthiques qui viennent de faire l'objet d'une première révision à la suite d'un très gros travail d'information effectué par l'Assemblée nationale comme le montre l'impressionnante liste des auditions effectuées.

On l'a vu avec les sujets concernant l'environnement avec les études d'impact, la création de la CNDP, le Grenelle de l'environnement.

On le voit avec les sujets d'identité et de protection de la vie et des données personnelles, avec le projet de loi sur la protection de l'identité.

La collectivité a pris conscience que tout projet technique était en même temps un projet social et politique. Il nécessite des savoirs, des choix donc des arbitrages et des compromis entre acteurs divers.

Le chercheur Arthur Jobert résume bien l'évolution qui s'est produite au long des dernières décennies. La question rappelle-t-il, est née des projets d'aménagement et de la conflictualité qui s'est développée autour d'eux dès les années 60 du XX^{ème} siècle avec les sujets du nucléaire (Plogoff, Super-Phénix, ...), les lignes à haute tension, puis, dans les années 80 avec le tracé de la ligne TGV Méditerranée, les déchets nucléaires... À travers ces sujets on a pris conscience de la question de l'acceptabilité sociale des projets techniques.

On s'est alors interrogé sur ce qu'est l'opinion publique. Existe-elle (« l'opinion publique n'existe pas » disait Pierre Bourdieu) ou bien est-ce seulement le jeu de différents acteurs ? Des analyses scientifiques ont été développées sur ce thème de l'Agoramétrie par JP Pagés.

Il constate que, souvent, se développe un débat sur le débat. Y a-t-il matière à débat ? Qu'est-ce alors qu'un bon débat ?

Du côté des porteurs de projets, la tendance est à euphémiser le sujet : « la question ne fait pas débat », « il y a consensus »...

Du côté des opposants, au contraire, on dénonce « l'absence de débat », on valorise des moments « chauds » de la contestation, même s'ils sont le fait de minorités.

La réponse est souvent l'introduction de « tiers-médiateurs » telle la Commission nationale du débat public et la multiplication des lieux de concertation à différents niveaux, Commissions locales d'information, Conférences citoyennes, Conférences de consensus (tirages au sort de citoyens, avec ensuite, formation préalable au débat) ...

Cela traduit une évolution de la gouvernance, avec différents niveaux d'intervention, du local au national ; cela traduit également une transformation des modes d'engagement, une évolution des territoires et de leur utilisation avec des espaces ruraux où l'activité agricole diminue alors qu'augmente le tourisme et les loisirs et donc la demande de « protection ».

Cela traduit enfin une plus grande incertitude du monde scientifique et du rapport à la science et un mélange plus fort et désordonné entre Science, technique, éthique et politique.

Pour sortir des conflits se développent des politiques de planification territoriale concertée de telles par exemple les « zones de développement de l'éolien » (ZDE).

3.2.2. La commission nationale du débat public

Créée en 1995 dans le cadre de la loi relative au renforcement de la protection l'environnement, la commission nationale du débat public (CNDP) est devenue en février 2002, dans le cadre de la loi relative à la démocratie de proximité, une autorité administrative indépendante. Elle obéit un an à l'avance à la directive 2003-35 du Parlement européen et du Conseil qui prévoit la participation du public lors de l'élaboration de certains plans et programmes environnementaux.

La commission est composée de 21 personnes nommées pour cinq ans. Elle est de nature tripartite (élus, hauts magistrats, représentants des milieux associatifs et de la société civile) ce qui est supposé confirmer son indépendance et sa représentativité. Ce dernier point n'est cependant pas évident puisque ne siègent dans la commission actuelle que deux femmes sur 21 membres⁶ ! Elles sont toutefois, plus nombreuses dans les commissions particulières.

La commission intervient principalement sur des projets d'aménagements précisés par la loi, et ce de trois façons différentes :

- sa saisine est obligatoire pour un certain nombre de projets relatifs à des infrastructures et à des équipements, en général supérieurs à 300 M€ ;
- lorsque le coût se situe entre une fourchette pouvant aller de 300 M€ à 150 M€, voire moins pour certains types d'aménagements ; le maître d'ouvrage est obligé

⁶ Siègent une élue et une représentante d'association. Et bien sûr, aucune magistrate... il y a si peu de femmes dans la magistrature !

de publier son projet et certains acteurs ont alors la possibilité de saisir la Commission ;

- enfin le gouvernement peut lui demander d'organiser un débat public sur des options générales de développement.

Qu'elle soit saisie de l'une ou l'autre façon, c'est elle qui décide de la réponse à apporter. Si elle décide qu'un débat public est indispensable, elle peut soit l'organiser en désignant une commission de 3 à 7 membres chargée de cette question, soit confier cette tâche au maître d'ouvrage selon des modalités et un déroulement définis par ses soins. Elle peut aussi estimer que la procédure est trop avancée pour qu'un débat public ait encore un sens.

Le rôle de la commission n'est en aucun cas de se prononcer sur le contenu du projet, mais de veiller à ce que le public ait toutes les informations nécessaires pour s'exprimer et à ce que le maître d'ouvrage puisse prendre sa décision en ayant toutes les réactions du public.

Créée dans la logique du développement des études d'impact des grands équipements sur l'environnement et l'aménagement du territoire, la CNDP peut désormais être également saisie sur des sujets plus larges touchant à l'impact des politiques publiques. Trois débats de ce type ont déjà eu lieu. Ils ont concerné la politique des transports dans la vallée du Rhône, la gestion des déchets nucléaires à vie longue et les nanotechnologies.

Le débat sur les nanotechnologies qui s'est déroulé du 15 octobre 2009 au 24 février 2010 et qui a été émaillé de perturbations suffisamment graves pour que la décision soit prise de ne pas le poursuivre, est un bon exemple des aléas et difficultés du débat public en France. La CNDP a publié un rapport de 154 pages consacré au compte rendu de ce débat.

De ce rapport et des entretiens avec les responsables de la CNDP, il apparaît que la principale raison de l'échec relatif de ce débat tient au fait que, pour un certain nombre de participants, il intervenait trop tardivement et davantage comme un alibi pour une politique d'ores et déjà décidée et que les pouvoirs publics n'entendaient pas remettre en cause. Si la CNDP n'hésite pas à fustiger les personnes ou associations qui « entendent interdire à ceux qui ne considèrent pas leurs convictions comme des vérités indiscutables de s'exprimer librement dans un cadre démocratique », elle insiste également sur la fait que « l'utilité de ce débat ne pourra s'apprécier qu'à l'aune des suites que lui donneront les pouvoirs publics ».

La CNDP rappelle donc, à juste titre, que l'on ne lance pas de débat s'il n'y a pas d'enjeu politique et si n'a pas été prise une décision préalable de tenir compte des résultats du débat.

À cet égard, la saisine de la CNDP par huit ministres et secrétaires d'État dont aucun n'est le réel maître d'ouvrage d'un projet explicite « ne pouvait que contribuer à nourrir l'image d'un « débat-pipeau » puisque des actes ayant toute l'apparence de l'irréversibilité avaient déjà été posés ».

À défaut d'un débat réel sur l'opportunité de développer les nanotechnologies, l'opération a eu le grand intérêt d'informer un large public, peu au fait du sujet. Les perturbations, dont les médias ont largement rendu compte, ont dans ce contexte joué paradoxalement un rôle positif

puisque la presse s'est mise à traiter de ce sujet, à relayer les interrogations des uns et des autres et à diffuser l'information sur les avantages et les risques de ces technologies.

Malgré les réticences de certains, la majorité des chercheurs et fonctionnaires considère que les citoyens doivent être associés à une « gouvernance moderne dont les mots-clés sont : transparence, participation et partage des responsabilités ».

À l'occasion de son université d'été de 2010, l'IHEST a posé la question « quelle place pour la science dans le débat public ».

Ces travaux font notamment apparaître le bouleversement apporté par l'usage de l'internet qui modifie la relation entre le citoyen et l'expert et entre l'expert et le décideur.

Le sujet a également été abordé par le CAS, très récemment, lors d'un colloque « comment débattre des nouvelles technologies » (8 novembre 2011). La note établie à cette occasion par M. Georges Mercadal, « Pour un processus de participation du public adapté à un développement responsable des nouvelles technologies », préconise quatre mesures après une analyse des difficultés rencontrées par le débat sur les nanotechnologies :

- définir pour chaque technologie émergente dont l'impact est potentiellement important pour la santé ou l'environnement, un processus de participation du public à la définition de son encadrement ;
- maintenir le débat public d'option générale de la loi de 2002 comme figure centrale de la participation ; démarrer celle-ci le plus à l'amont possible du processus d'émergence, par la préparation participative d'une saisine de la CNDP pour un premier débat, valant décision du moment et de l'objet du débat ;
- afin de garantir l'utilité du débat, imposer aux administrations concernées, comme pour les débats de projet, de publier et de motiver les conclusions qu'elles en tirent et de les soumettre à une concertation d'après débat ;
- développer des actions de recherche sur la notion de développement responsable des nouvelles technologies et sur les instruments administratifs de leur encadrement.

Les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des débats publics et la lourdeur des travaux nécessités par ces questions témoignent de l'extrême complexité de ces questions.

Lors d'un colloque récent (« Vérité scientifique et démocratie », le 7 décembre 2011) le président de l'Assemblée nationale constatait les dérives de l'interprétation du principe de précaution, rappelait les travaux conduits par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) sur le thème de « l'acceptation de l'innovation par le public » et déclarait : « Il est de notre devoir, nous élus de la nation... de dire aux scientifiques qu'afin que l'aventure du progrès continue, nourrie de leurs découvertes et de leurs inventions, il faut tenir compte de l'opinion publique ».

Dans ces domaines comme en d'autres, la décision finale, dans le système démocratique français, revient au Parlement. Il est important de rappeler qu'il s'est doté, dès 1983, d'un Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) dont

la mission est de l'éclairer sur les décisions qu'il doit prendre en ces domaines. Son dernier rapport, rendu public le 19 janvier 2012 porte sur « L'innovation à l'épreuve des peurs et des risques ». Il témoigne à nouveau, à l'évidence, de la prise de conscience collective de l'importance des questions scientifico-technologiques dans le fonctionnement de nos sociétés.

Conclusion

Le rapide balayage présenté ci-dessus montre la multiplicité des lieux qui participent au débat public autour des relations entre science-technique et société. Les académies, au sein de l'Institut de France y sont quasiment toutes parties prenantes, le Conseil économique et social devenu Conseil économique, social et environnemental s'en empare également notamment par l'entrée « environnement », les différentes institutions rapidement listées ci-dessus ont toutes été, peu ou prou, chargées d'y contribuer. Cela témoigne à l'évidence de l'ampleur, de l'omniprésence et de la sensibilité du sujet.

Dans cet ensemble, Universcience par delà son rôle de diffuseur doit veiller à construire les outils permettant de guider les usagers et leur permettre de s'orienter parmi la masse d'informations disponibles.

La puissance publique a pris conscience de l'ampleur du sujet et de la nécessité d'y apporter réponse. Toutes les institutions brièvement recensées dans ce chapitre participent à l'information du public sur les questions scientifiques et techniques. Information, dialogue, débat, controverse, on retrouve souvent cette gradation de termes autour de ces sujets. L'exemple des lois sur la bioéthique montre qu'un processus global passant par la consultation et le débat puis la décision, se concrétisant par le vote du texte législatif par les élus représentants les citoyens peut fonctionner de manière efficace sur ces questions sensibles.

Ces exemples prouvent à l'évidence l'importance d'une politique de culture scientifique et technique, indispensable pour que les citoyens puissent appréhender les questions qui sont posées et auxquelles leurs élus sont chargés d'apporter réponse.

4. Les propositions

L'analyse rapide effectuée dans les chapitres précédents montre l'ampleur et la complexité d'un sujet qui concerne tous les domaines de nos sociétés caractérisées par l'omniprésence de la technologie.

De très nombreuses décisions prises par les pouvoirs publics, de très nombreuses actions qu'ils conduisent, comportent une part, souvent importante, de sujets scientifiques et technologiques qui nécessitent des choix politiques.

Le sujet concerne tous les citoyens. Ils ont besoin de disposer d'éléments leur permettant d'appréhender l'évolution des sociétés technologiques dans lesquelles ils vivent et les enjeux des politiques qui mettent en œuvre les novations scientifiques et technologiques.

C'est dans cette optique que les propositions suivantes sont présentées pour améliorer la culture scientifique et technique des Français et aider ainsi à lever les suspicions qui peuvent s'installer à l'égard des sciences et des techniques.

1) Une réflexion sur la structuration de l'approche des questions scientifiques et techniques

Dans un contexte de confusion extrême sur les contenus, les niveaux, les intervenants dans le champ des sciences et des techniques, il faut d'abord clarifier les termes du débat de manière à permettre aux citoyens d'avoir l'approche la plus limpide possible des questions posées.

Il faut montrer d'abord qu'il ne faut pas mélanger les niveaux de la réflexion.

Il y a le plan de la science. C'est-à-dire le plan de la connaissance. Elle se définit par l'objectivité, elle tend à établir la vérité sur un sujet donné par rapport à l'erreur, elle doit démontrer par des argumentaires incontestables la véracité de ce qu'elle avance. Elle est marquée par des découvertes. Elle est sujette à contestation et à amélioration permanente en fonction de l'évolution même de la connaissance.

Il y a le plan des techniques. C'est le domaine de l'action, du faire. Elles se développent au fil du temps soit dans une logique « bottom-up », à partir du traitement empirique de problèmes concrets, soit dans une logique « top-down », en application de découvertes scientifiques et le plus souvent, dans le croisement des deux mouvements. Elles se concrétisent par des inventions.

Il ya le plan des technologies, construction de systèmes et de discours sur les techniques.

Il ya le plan des politiques conduites à partir des connaissances scientifiques et techniques dans tel ou tel secteur de l'intervention humaine, politiques de l'énergie, politique agricole, politique de santé, etc.

Il y a le plan des discours politiques et idéologiques autour des sujets scientifiques et technologiques et, plus globalement autour des sciences et des techniques.

Il est nécessaire de bien identifier chacun de ces niveaux chaque fois qu'il est question de sujets scientifico-technologiques.

Les différentes institutions rapidement présentées dans le chapitre III doivent toutes avoir cette préoccupation à l'esprit. Les académies et le nouveau conseil national de la CST devraient notamment être les porteurs de messages clairs sur ces points.

2) Des lieux de réflexion scientifique sur la relation science-technique et société

Les établissements d'enseignement supérieur et les organismes de recherche doivent développer des travaux scientifiques sur le sujet de la place des sciences et des techniques dans nos sociétés.

Dans cette perspective, un bilan de la place et du rôle de la 72^{ème} section du Conseil national des universités (Epistémologie, histoire des sciences et des techniques) doit être dressé.

La politique contractuelle entre l'État et les établissements doit être l'occasion de veiller à la bonne prise en considération de cette mission par les établissements.

Quelques établissements et notamment le CNAM qui possède, avec le Musée national des techniques, un pôle d'histoire des techniques important, devraient plus particulièrement développer cette mission.

À un moment où la question de la place de l'industrie dans nos économies revient au premier plan de l'actualité, une réflexion approfondie spécifique doit être plus particulièrement conduite sur la culture technique et la culture industrielle. Elle devrait mobiliser, à côté des institutions spécialisées, les partenaires économiques et sociaux et les associations concernées, notamment celles rassemblant les ingénieurs.

3) La place de la réflexion sur les sciences et les techniques dans le processus éducatif

L'histoire du droit est l'un des éléments clés de la formation en matière juridique. Pourquoi l'histoire des sciences et des techniques ne serait-elle pas un des éléments clés de la formation en matière scientifique et technique ?

3-1) Lancer un large débat public sur la relation entre éducation, sciences et culture sur toute la continuité des cursus scolaire et supérieur ;

3-2) Produire un document de référence à présentation matricielle portant sur la finalité des enseignements scientifiques incluant la notion de culture scientifique et technique en vue du débat public et traitant de la totalité des cursus (cursus obligatoires aussi bien que spécialisés) ;

3-3) Ouvrir le débat posant la question de l'intérêt de garder en lycée la notion de filière et en particulier de filière scientifique (à ce stade « sciences dites dures ») ;

3-3) Prendre les dispositions nécessaires pour imposer à tout master professionnel de sciences ou de mathématiques tourné vers l'enseignement, un enseignement obligatoire clairement rattaché au champ de la CST (épistémologie, histoire des sciences, philosophie des sciences, médiatisation des sciences, etc.) ;

3-4) Introduire à tous les concours de recrutement des enseignants de sciences ainsi qu'au professorat des écoles une partie d'épreuve, le cas échéant sur tirage au sort, portant sur les domaines de la CST (épistémologie, histoire des sciences, philosophie des sciences, médiatisation des sciences, etc.) ;

3-5) Introduire de façon obligatoire une partie « action en faveur de la CST » dans les évaluations d'établissements scolaires, comme dans leurs contrats d'objectifs ;

3-6) Développer de façon systématique, sous l'autorité des IPR compétents, une dimension CST au sein des CDI de chaque collège et lycée, en définissant ce qu'est le niveau plancher d'un CDI relais de CST.

3-7) Expérimenter la mesure sur l'ensemble d'une scolarité, au moyen de techniques de genre portfolio, ce qu'est l'« exposition » de chaque élève à la CST sur plusieurs années, avec la mise en évidence au niveau de l'établissement de l'exclusion de la CST (exposition inexistante, quels publics ? pourquoi ? évolution ?) et de sa dispersion ;

3-8) Établir dans chaque académie, sous l'égide d'Universcience, une convention cadre entre rectorat, conseil régional et plate-forme territoriale de CST : que ce document devienne une obligation de contractualiser.

3-9) Bien articuler ces relations avec les actions d'information et d'orientation permettant aux élèves de mieux connaître les métiers scientifiques, technologiques et industriels.

4) Le bilan et le suivi des institutions qui interviennent en matière de CST

L'analyse conduite ci-dessus – qui n'a aucun caractère d'exhaustivité – montre que la puissance publique s'est intéressée à ce sujet et a pris des mesures pour essayer de le traiter.

Mais elle a évidemment du mal à le maîtriser et à mesurer les effets des décisions prises compte tenu de la difficulté à cerner l'impact des actions et des structures qui ont été mises en œuvre dans un domaine où les effets ne peuvent se manifester qu'à long terme.

Le conseil national de la CST, en relation avec l'AERES, doit définir les outils d'une évaluation efficace des institutions de CST et de mesure de la culture scientifique et technique des Français.

Comme il a été analysé dans le premier rapport, il faut favoriser la structuration des multiples acteurs qui interviennent en matière de CST. Cette structuration doit s'établir au niveau territorial avec les plates-formes régionales mais également par des réseaux nationaux thématiques.

Ces structures doivent travailler en collaboration avec les nombreuses associations et sociétés savantes existant sur l'ensemble du territoire.

Le pôle national de références a parmi ses missions celle de veiller à l'organisation de ces structures.

Les universités et groupements d'établissements d'enseignement supérieur doivent être davantage mobilisés pour devenir des centres de diffusion et d'animation en matière de CST en s'appuyant sur leurs expériences d'éducation permanente, d'universités ouvertes et à distance et en valorisant leurs collections patrimoniales.

L'initiative de l'ANR mettant l'une de ses priorités sur le dialogue entre Science et Société dans les projets de recherche que l'Agence subventionne, devra faire l'objet d'un suivi attentif et d'un bilan précis.

5) L'amélioration des outils de l'information et de la documentation

Dans un contexte de foisonnement de l'information, il faut aider le citoyen à s'orienter au mieux et à trouver, le plus facilement possible, l'information qu'il recherche.

Le rapport sur la gouvernance préconisait de confier à Universcience, dans son rôle de pôle national de référence, la mission de créer un portail d'accès pour les sujets Science et société. Ce portail doit être le lieu de référence pour le grand public. Il doit y trouver les cheminements simples et clairs permettant d'accéder aux informations qu'il souhaite.

Ce portail devrait ainsi comporter au minimum une entrée thématique, une entrée institutionnelle, une entrée géographique et sans doute une entrée « les lieux du débat ».

Il doit ensuite renvoyer, par des liens efficaces, sur des sites ou des réseaux spécialisés et jouer ainsi son rôle de guide et de fournisseur d'itinéraire pour que l'utilisateur puisse se déplacer aisément dans une cartographie complexe.

Les différents réseaux institutionnels doivent évidemment être en lien direct sur ce portail. Ainsi doit-il en être pour les sites des grandes institutions de CST ou pour ceux des principaux réseaux qui se constituent : réseau des musées techniques (Remut), réseau des Muséums, réseau des CCSTI, réseau des établissements d'enseignement supérieur...

Universcience, pôle national de référence, doit organiser un partenariat systématique avec les journalistes de manière à établir un échange permanent d'informations avec les médias afin de les aider à se mobiliser sur ces questions.

6) L'organisation et l'animation du débat sur les sujets scientifiques et technologiques

À l'issue du débat sur les nanotechnologies, la CNDP a tiré quelques conclusions sur son fonctionnement face à ce type de sujets qui ne relèvent pas de la traditionnelle étude d'impact.

Son président met l'accent sur la nécessité de bien cibler la saisine, de s'inscrire dans un calendrier qui ne soit pas excessivement contraint, de ne pas mêler la phase de débat avec la phase de décisions, de bien identifier l'interlocuteur unique parlant au nom de l'État.

Il paraît clair que ces préconisations doivent être reprises.

Elles montrent que l'ouverture d'un débat public sur des sujets thématiques comme celui-là doit être préparé et géré avec le plus grand soin et ne peut donc être très fréquent.

7) Un lieu de réflexion et de conseil au gouvernement sur l'approche globale de ce domaine

Le nouveau conseil national de la CST dont la création a été préconisée par le rapport « La culture scientifique et technique. Réflexion pour une gouvernance » doit être le lieu de ce suivi et de cette réflexion.

Ce Conseil national doit proposer à l'État les orientations pour une politique de CST capable de mobiliser tous les acteurs concernés, la programmation des actions à conduire et les outils permettant de mesurer les résultats des actions engagées et d'évaluer l'impact des politiques conduites.

Conclusion

L'État a développé depuis longtemps une politique de culture scientifique et technique dans notre pays même si elle n'est pas toujours apparue explicitement sous cette appellation et bien qu'elle ait toujours buté sur la difficulté à identifier un lieu de pilotage capable de mobiliser les différentes parties prenantes à ce domaine carrefour.

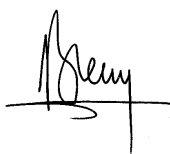
Mis en place au fil du temps, depuis plus de deux siècles, les institutions et les acteurs intervenant en matière de culture scientifique et technique sont nombreux. Le rapport « Culture scientifique et technique. Réflexions pour une gouvernance » a présenté des propositions pour améliorer le fonctionnement et l'efficacité de cet ensemble complexe.

Le sujet prend aujourd'hui une dimension nouvelle en raison de la multiplication des questions posées à nos sociétés par les évolutions scientifico-technologiques. Elles sont d'une telle ampleur que les pouvoirs publics ont été amenés à multiplier les outils permettant d'aider à la construction des réponses, après organisation d'échanges et de débats avec les différentes communautés concernées et, plus généralement, avec l'ensemble des citoyens.

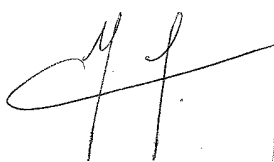
Leur bon fonctionnement nécessite que le nombre le plus grand possible de citoyens soit en capacité d'appréhender les problèmes qui sont posés.

Cela oblige à renforcer une politique de culture scientifique et technique sachant mobiliser toutes les champs concernés d'intervention de la puissance publique : système scolaire, institutions d'enseignement supérieur et de recherche, institutions de CST, associations, institutions de réflexion et autorités indépendantes.

Le pôle national de référence s'appuyant sur les réflexions du Conseil national de la CST, devra proposer les orientations permettant de mobiliser tous ces acteurs pour une amélioration régulière de la culture scientifique et technique des Français.



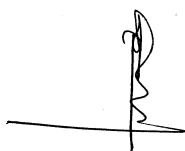
Patrice BRESSON



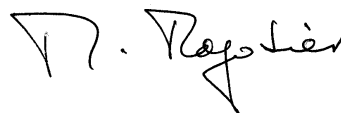
Jean-François CERVEL



Béatrice CORMIER



Roger-François GAUTHIER



Myriem MAZODIER

Inspecteurs généraux de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche

ANNEXE SUR LE PROJET CO-SCIENCES

(copie de <http://www.tech-brest-iroise.fr/Actualit%C3%A9s-398-311-0-1.html>)

27 octobre 2011

CO-SCIENCES, est l'acronyme de COLlaborations SCIences-ENTreprises pour la production de questions sCientifiques dans le domaine Environnemental : analyse des innovationS scientifiques, sociales et structurelles.

Le projet CO-Sciences

- L'objectif de ce projet ANR est d'étudier les collaborations entre sciences et entreprises durant trois années. Les partenaires vont concevoir et expérimenter les dispositifs de débats sciences-entreprises et analyser les mises en relation chercheur/chef d'entreprise.
- Les questions environnementales seront au cœur de ces échanges car elles traversent l'ensemble de la société, sont complexes et nourrissent les débats.
- Le terrain d'étude sera celui de l'ouest Bretagne, pour deux raisons : la proximité géographique et le nombre conséquent de chercheurs concernés par les questions environnementales sur ce territoire relativement restreint.
- Le projet est **coordonné par Frédérique Chlous Ducharme** de l'institut de Géoarchitecture. Il associe au niveau scientifique différentes composantes de l'UBO (CRPCC/ CRBC/ IUEM, et plus spécifiquement le Lemar) et le laboratoire rennais PREFICS. Au niveau des entreprises, les partenaires sont, le Club des entreprises pour le développement durable du Finistère, le Technopôle Brest Iroise, et le Pôle Mer Bretagne.
- **Rapprocher le monde la recherche et celui de l'entreprise.** Plusieurs études ont analysé les transferts de connaissances entre les laboratoires de recherche et les entreprises. Elles ont notamment **identifié l'importance de la proximité et de la constitution de réseaux dans la production d'innovations**, le plus souvent techniques. **Les politiques publiques** se sont approprié ces analyses en **créant les conditions de cette proximité** et en insistant - dès les années 1970 - sur la **création de technopôles, puis de pôles de compétitivité** permettant de rapprocher le monde de la recherche et le monde de l'entreprise. Par ailleurs, aux États-Unis (Gibbons et al, 1994) ou en France (Callon et al, 2001), **différents auteurs ont jeté les bases d'un renouvellement des relations entre sciences et société**, impliquant davantage cette dernière dans la production de la connaissance y compris dans la définition des questionnements scientifiques. Ces discussions se poursuivent aujourd'hui au sein de différents cénacles politiques et scientifiques et la gouvernance de la recherche se modifie dans certains contextes. Alors que des chercheurs et des entreprises se rencontrent quotidiennement dans le cadre d'un échange bilatéral, ou peuvent être conviés à échanger lors de débats, **quels sont les questionnements scientifiques discutés et comment évaluer les innovations produites**, qu'elles soient bien sûr scientifiques mais aussi structurelles et sociales. **Ces interrogations imposent à la fois d'identifier ou de concevoir les**

dispositifs de débats sciences-entreprises, mais également d'analyser les mises en relation.

Les félicitations

Yves-Marie Paulet, Directeur de l'IUEM : Je vous envoie mes très chaleureuses félicitations suite à l'acceptation du projet Co-Sciences par l'ANR. L'ambition de la communauté brestoise, sa capacité à s'accaparer des questions aux interfaces des disciplines et à croiser les communautés au delà des frontières sectorielles sont clairement reconnus à travers ce succès. Si l'IUEM a pu jouer le rôle de point d'initiation et de cristallisation de ces synergies, c'est pour nous un honneur. A travers de nouveaux outils, notamment le LabexMER qui intègre en bonne place les questions "Sciences-Sociétés", notre engagement ira s'amplifiant. Amicalement
Yves-Marie

Annie Cudennec, Directrice Adjointe de l'IUEM : Bravo pour cette belle réussite ! Il a largement été question aujourd'hui, à l'occasion du forum "Epistémologie et histoire des sciences et techniques de la mer et du littoral", organisé par le Centre François Viete et le laboratoire PaSHT à l'IUEM, de l'approche "Science-Société". Ce forum constituait la première manifestation de la dynamique SHS mer que nous avons souhaité développer à l'issue des Assises de la mer du printemps dernier. Les débats ont ainsi clairement témoigné de la complémentarité entre la démarche "Science-Société" et la dynamique Shs-mer. J'espère que nous pourrons développer des actions communes dans ce cadre.

Pourquoi une plate-forme collaborative science-société ?

Le 9 février 2011 se tenait dans l'amphi de l'Institut Universitaire Européen de la Mer la première réunion « Rencontre Science Société ». Olivier Ragueneau, chercheur au LEMAR [Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin] exposait à quelques 130 personnes venues de toute la Bretagne, les réflexions posées entre 2009 et 2010 par un premier groupe de réflexion, les objectifs qu'espéraient atteindre ce groupe : l'ouverture du débat avec les différents acteurs de la société civile et l'ensemble de la communauté scientifique, le recueil des attentes et des propositions du public pour commencer à construire ensemble un projet pertinent.

Grand public, associations, collectivités, médias, enseignement, artistes, ils étaient tous représentés ce 9 février.

Olivier Ragueneau souhaitait clarifier le propos du groupe de travail et a abondamment posé le sujet « complexe et passionnant » de la relation Science-Société. Il a ainsi passé au crible « les relations ambivalentes » entretenues par la science et la société en évoquant « la science libératrice », celle du siècle des siècles des lumières, « la science dogmatique », celle des savants qui « ont cherché à s'imposer comme autorité, à la fois guide et censeur de l'opinion publique définie par contraste avec la science » [B. Bensaude Vincent], et le thème de la « prétention autoritaire de la science moderne » développée par certains philosophes contemporains. Il a ensuite abordé les jeux et enjeux de pouvoirs entre science et société. Son exposé s'est ensuite porté sur les crises, LA crise planétaire, économique, alimentaire,

énergétique... et tout ce que cela suppose de changements pour les sociétés si elles veulent survivre. Interpellant le public sur le rôle que pouvait tenir les scientifiques dans ces changements.

Comment pouvons-nous aborder la complexité? (extrait de la présentation d'Olivier Ragueneau)

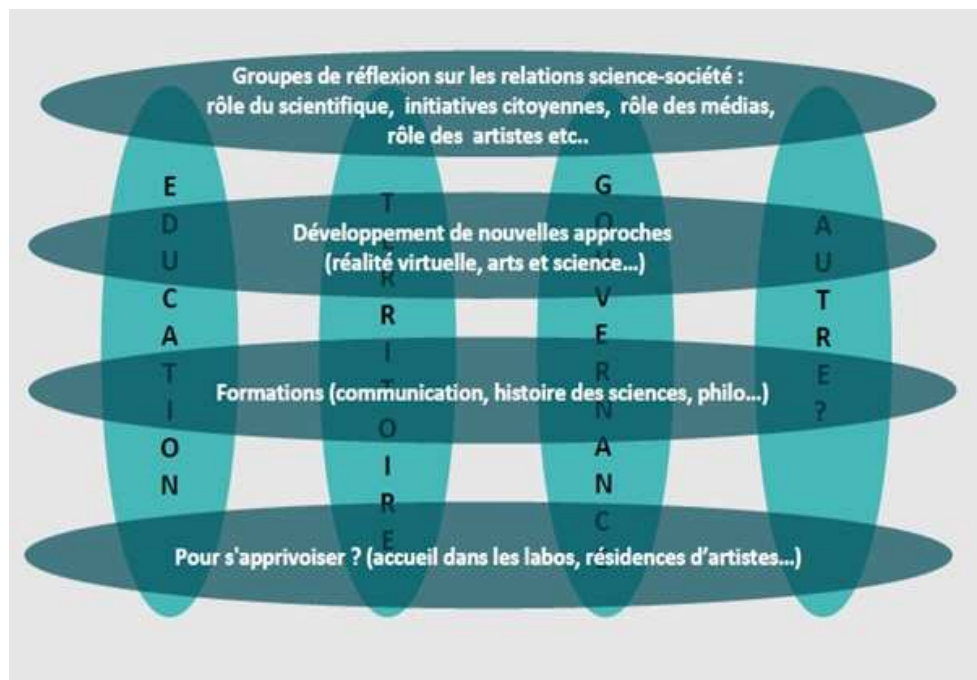
Modéliser ou représenter les phénomènes que nous percevons complexes, non des objets ou des choses mais des actes ou des opérations s'exerçant dans un temps, un temps créateur, constitue aujourd'hui le défi le plus passionnant que la pensée complexe propose au citoyen autant qu'à la recherche scientifique
J.-L. Le Moigne

- **Une collaboration accrue entre sciences de l'environnement et sciences humaines et sociales**
 - Sciences de l'environnement (physique, chimie, biologie, écologie...)
 - Sciences humaines et sociales (économique, sociale, politique, artistique...)
 - Approche transdisciplinaire, indispensable pour saisir les problèmes dans leur globalité (E. Morin) :
 - Haute crétinisation « Introduction à la pensée complexe »
 - Sous-développement intellectuel « Pour une politique de civilisation »
- **Besoin de la société pour co-élaborer, une nouvelle approche des relations entre science et société**
 - L'Entreprise est complexe mais pas compliquée !

Vers une structure science et société (extrait de la présentation d'Olivier Ragueneau)

- **Mettre en liens, débattre, expérimenter, former, innover, démultiplier**
 - Créer un **réseau d'acteurs** motivés pour améliorer le dialogue Sc. Soc.
 - Favoriser la **rencontre** (ex: accueil dans les labos de profs, artistes etc... et vice-versa)
 - Offrir un espace sécurisé de **réflexion**, de débats – Productions conceptuelles
 - Construire une plateforme interdisciplinaire pour des **projets de recherche-action**
 - Concevoir des **formations** adaptées aux différents acteurs :
 - Sur la communication, sur l'histoire des sciences, etc...
 - Sur l'environnement, le climat etc...
 - Développer des **approches innovantes** pour ce dialogue :
 - Arts et sciences
 - Nouvelles technologies etc...
 - Organiser la **démultiplication, la pérennisation** des outils et approches développées
 - Penser l'**évaluation** (indicateurs) de la **pertinence**, la valeur ajoutée de la structure

À quoi pourrait ressembler cette plateforme ? (extrait de la présentation d'Olivier Ragueneau)



Impliquez-vous ! Participez aux groupes de travail.

Via le site <http://www-iuem.univ-brest.fr/scisoc>, vous pouvez vous inscrire aux groupes de travail ou la liste de diffusion générale du projet de plateforme collaborative (Informations, rendez-vous, bibliographie, séminaires, témoignages d'expériences, etc.).

Les groupes de travail :

Éducation : Liste de diffusion du Groupe de travail Éducation visant à renforcer les liens entre les scientifiques et le monde de l'éducation (éducation nationale, lycées agricoles, monde de l'éducation à l'environnement...) à créer de l'innovation pédagogique, et penser la transférabilité et la démultiplication des projets.

Gouvernance : Liste de diffusion du Groupe de travail Gouvernance constitué autour de la gouvernance interne au projet, de sa structuration, de la construction des partenariats et de la mobilisation des ressources.

Laboratoire d'idées : Le groupe de travail laboratoire d'idées définit les axes transversaux à explorer : boîte à idées/débats (histoire des rapports science-société, place du scientifique dans les débats sociétaux, rôle des médias etc.), boîte à outils (web 2.0, réalité virtuelle, arts et science etc.).

Territoire : Liste de diffusion du Groupe de travail Territoire axé sur une réflexion autour des transferts de connaissances scientifiques et technologiques, et sur les collaborations entre scientifiques, ingénieurs, entreprises, groupement professionnels et société civile, dans l'élaboration des politiques publiques et de l'aménagement du territoire : agendas 21, plans climat territoriaux, reconquête de la qualité de l'eau, gestion intégrée de la zone côtière, etc.).