



Jean-Pierre **BOURGUIGNON**

Jean-Pierre BOURGUIGNON, Directeur de l'Institut des Hautes Études Scientifiques et mathématicien.

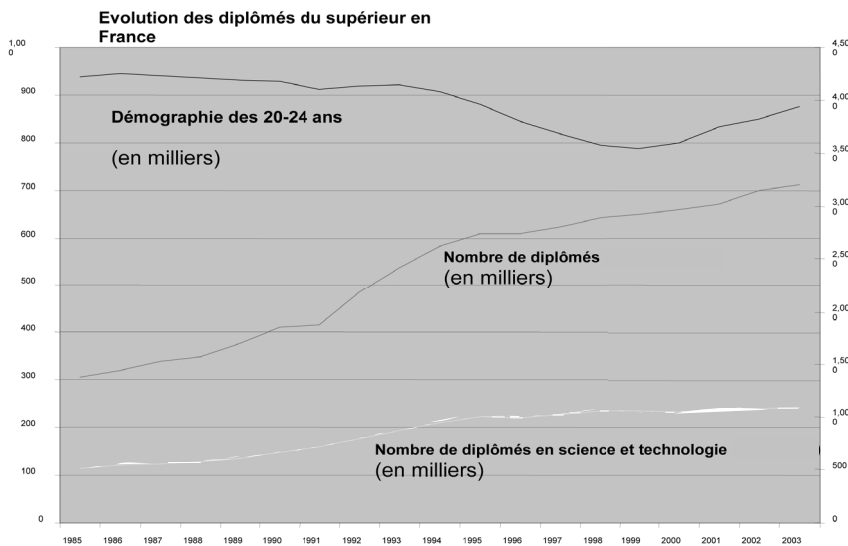
**Comment interpréter
la désaffection des étudiants
pour les études scientifiques ?**

I. LE PHÉNOMÈNE DE DÉSAFFECTION POUR LES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

De nombreuses études attestent de ce phénomène qui touche presque tous les pays avancés. L'OCDE a conduit l'une des plus complètes dont les résultats ont été présentés lors d'un colloque à Amsterdam (cf le site www.caos.nl/ocw). Ce colloque ne s'est pas limité à une présentation des données brutes de l'OCDE mais, grâce à la variété des participants, il a également permis d'ouvrir la discussion sur les conclusions de l'étude.

Le point de vue que je vais développer est en partie lié au colloque évoqué par Étienne Klein, qui était original dans sa conception : il s'agit d'une manifestation organisée par le Conseil Général de l'Essonne - département riche en institutions scientifiques et d'enseignement supérieur -, en partenariat avec le Rectorat de l'Académie de Versailles et avec l'accompagnement du Conseil Régional Ile-de-France. Je souligne ce fait car il est rare que des collectivités territoriales considèrent ce problème comme une de leurs priorités.

Je vous présente un diagramme issu de l'étude de l'OCDE représentant pour la France une comparaison des données relatives à la démographie des 20-24 ans, le nombre de diplômés et le nombre de diplômés en science et technologie. Dans les dernières années, on note une augmentation du nombre des 20-24 ans, qui se restabilisera bientôt. La même évolution est observée pour le nombre de



diplômés, mais parallèlement on constate une stagnation du nombre de diplômés en science et technologie. Si l'on raisonne en quantité relative, on constate indiscutablement qu'il y a une désaffection des étudiants pour les études scientifiques.

Les deux diagrammes suivants indiquent l'évolution du nombre absolu, ramené à des indices pris en 1994, de diplômés en physique et en mathématiques pour plusieurs pays (France, Allemagne, Corée, Pays-Bas,

Norvège et Etats-Unis). En physique, la France, et surtout l'Allemagne, présentent le déclin le plus marqué. En mathématiques et en statistiques, ces disciplines, le déclin est beaucoup moins fort. Concernant la France, le déclin est très légèrement plus faible, mais lorsque l'on reconsidère ces chiffres par rapport à une cohorte, la désaffection est bien présente. Dans certains pays, on observe même des déclin en nombre absolu pour la physique. Je pense que nos sociétés avancées auront de la peine à survivre à ce genre de phénomènes s'ils persistent.

52

La désaffection des étudiants pour les études scientifiques

Total number of physical science graduates in selected countries index 100: 1994

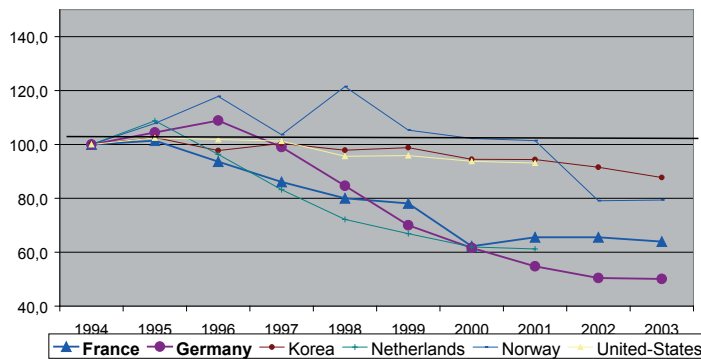
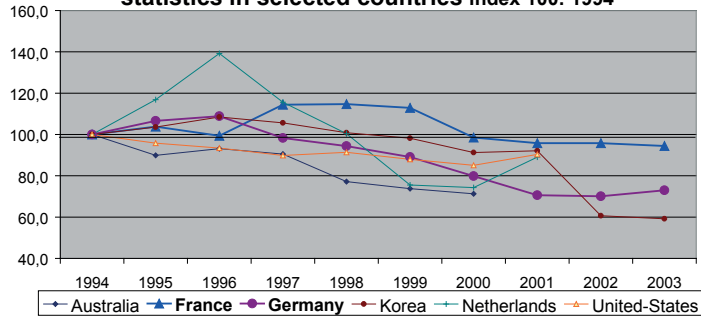


Figure 2

Nombre total de diplômés en physique pour plusieurs pays (en 1994)

Total number of graduates in mathematics and statistics in selected countries index 100: 1994



Nombre total de diplômés en mathématiques pour plusieurs pays (en 1994)

L'opinion des étudiants sur les études scientifiques constitue un autre élément intéressant. Sur le graphique présenté, les pays en voie de développement se situent dans un bloc en haut et les pays les plus développés plus vers le bas, ce qui signifie que

les jeunes des pays en voie de développement, lorsqu'ils ont 15 ans environ, ont envie de devenir scientifiques, tandis que dans les pays développés, ils en ont de moins en moins envie, en particulier dans les pays nordiques ainsi qu'au Japon.

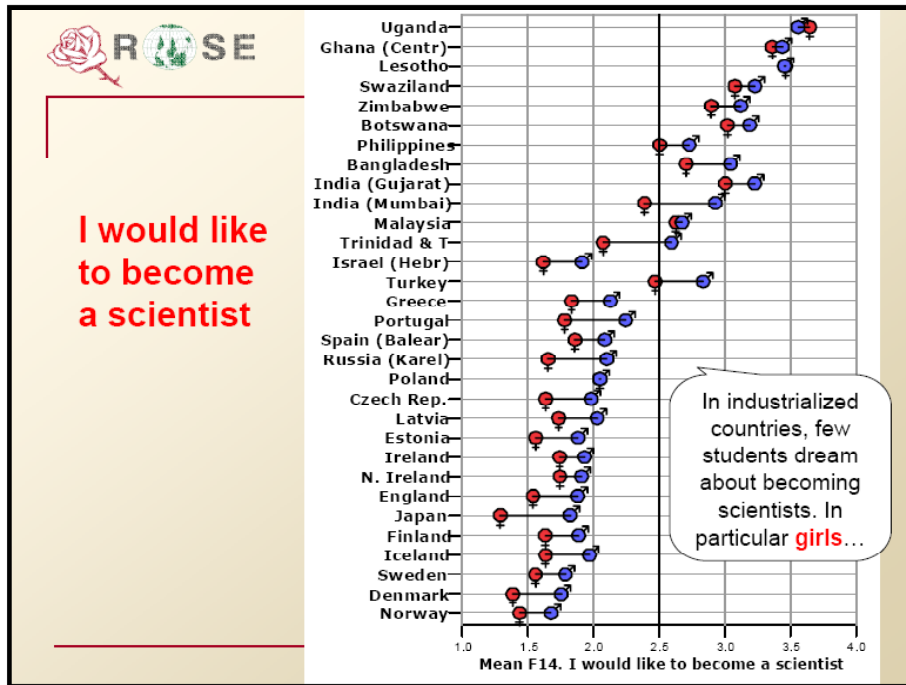


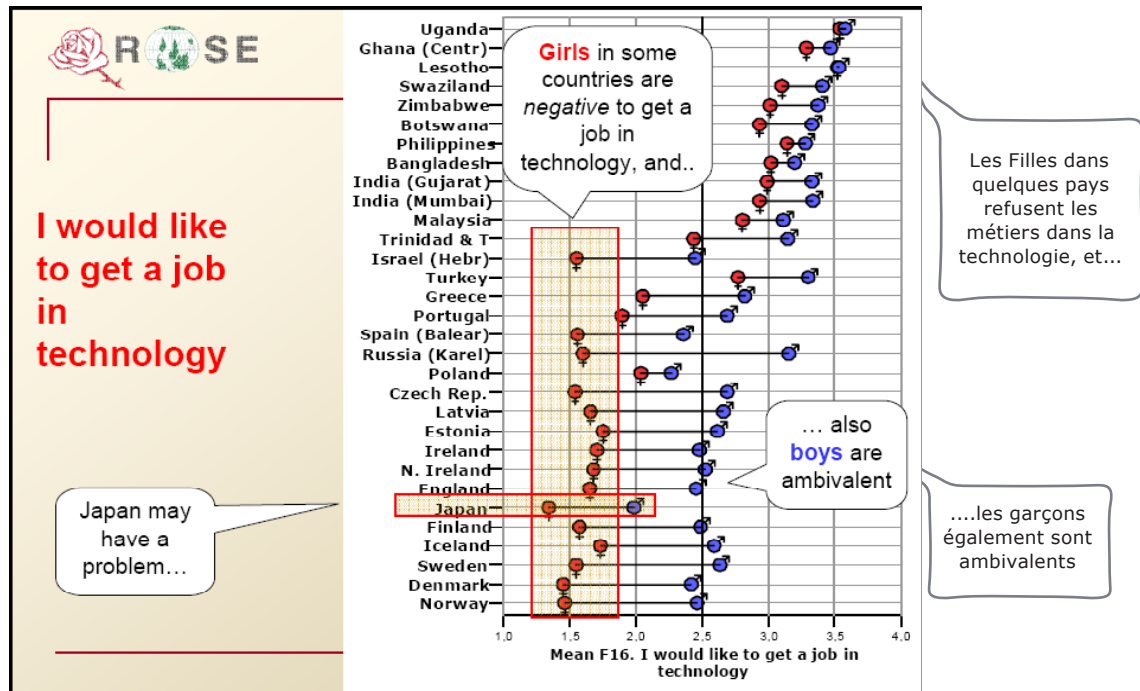
Figure 3
J'aimerais devenir un scientifique

Dans les pays industrialisés, quelques étudiants rêvent de devenir scientifiques. En particulier, les filles..

Pour clarifier la relation entre science et technologie, considérons maintenant, dans les mêmes pays, l'avis des jeunes sur l'idée d'avoir un métier dans la technologie. Un élément est remarquable, pas aussi visible dans le diagramme estimant l'envie de de-

venir scientifique : l'écart considérable selon le sexe, symbolisé par les pôles rouges et bleus. Ceci indique un refus des jeunes filles d'entrer dans ce monde-là. Ce phénomène mériterait d'être analysé pays par pays. Intéressons-nous maintenant aux causes.

54
La désaffection des étudiants pour les études scientifiques



Le Japon risque d'avoir un problème...

Figure 4
J'aimerais avoir un métier dans la technologie...

II. L'ANALYSE DES CAUSES DE LA DÉSAFFECTION

1. Les causes

Je proposerai quatre éléments, du plus banal au plus essentiel :

- l'image des carrières scientifiques chez les jeunes ;
- les cursus scientifiques dans l'enseignement supérieur : moins étudié, mais qui mérite de l'être d'après mes discussions avec des jeunes ;
- l'enseignement secondaire, auquel je rajoute l'enseignement primaire : c'est une dimension qui commence à être systématiquement explorée ; de ce point de vue, nos collègues physiciens ont fait un travail assez considérable avec une opération comme « La main à la pâte », et dans d'autres actions ;
- l'image des sciences dans la société : c'est l'élément essentiel et généralement passé sous silence, malgré les sondages précédemment cités donnant une image uniformément positive, avec des réponses stéréotypées ne correspondant pas à la traduction des inquiétudes de la population en général, et des jeunes en particulier.

Il importe, et cela n'a été fait que partiellement, d'analyser le poids relatif de ces différentes causes et leurs caractéristiques.

2. L'analyse des causes : caractéristiques et poids relatif

a. Image des carrières scientifiques chez les jeunes

Ces carrières sont considérées comme exigeantes et élitistes. Beaucoup de jeunes s'en détournent parce qu'ils ne se considèrent pas comme faisant partie de la catégorie des élèves brillants.

Beaucoup de jeunes qui seraient prêts à faire le choix d'une carrière scientifique évoquent leur difficulté à mesurer la probabilité de trouver un emploi, même en ayant réussi. Ayant siégé au Conseil Supérieur de la Recherche et de la Technologie pendant deux mandats, je peux affirmer que ce conseil avait essayé de mener une bataille sur ce point indépendamment des opinions politiques ou des origines des personnes présentes, qu'elles soient universitaires ou industriels ; cela montrait à quel point le couplage entre la quantité et la qualité est considérable dans le monde de la recherche. L'oscillation des politiques d'emploi au cours des années a comme premier effet d'éloigner ceux qui sont potentiellement les plus aptes, parce que, étant courtisés et n'ayant pas suffisamment de visibilité sur cette programmation et leurs chances d'embauche, ils choisissent d'autres voix plus attirantes.

J'ai essayé d'expliquer, à des représentants du Ministère des Finances notamment, que, selon la politique menée, les candidats aux concours de la fonction publique pour l'enseignement supérieur ou la recherche ne seraient pas les mêmes, sans cependant augmenter le coût pour l'État. Pour eux le seul critère considéré était qu'il y avait suffisamment de candidats au concours. Les discussions ont été parfois assez passionnées, et souvent considérées à tort comme traduisant des revendications de nature syndicale.

La précarité des débuts de carrière dans le monde académique par rapport au monde industriel est devenue un repoussoir, surtout vu l'augmentation des coûts de logement dans les grandes villes. Ce phénomène est particulièrement marqué chez les élèves des grandes écoles. J'ai pu le constater avec mes étudiants à l'École polytechnique, et je le vois prendre une importance de plus en plus dramatique.

Enfin, si l'on prend un point de vue à plus long terme, s'engager dans le monde de la recherche n'est pas, dans le contexte français au moins, la meilleure façon d'accéder aux emplois à plus haute responsabilité. Cette remarque ne vaut pas pour l'Allemagne par contre.

b. Les cursus scientifiques dans l'enseignement supérieur

Les étudiants ont le sentiment que ces cursus forment une sorte d'horizon assez

artificiel, qui ne leur permet pas de se projeter dans l'avenir parce qu'ils sont souvent assez fermés sur eux-mêmes et sans perspective d'articulation avec la suite.

Ils sont souvent limités à une approche technique, et n'offrent pas de vision globale. Parfois, les sciences humaines présentées, typiquement dans les écoles d'ingénieurs, n'ont pas beaucoup de rapport avec l'impact de la science et la technologie sur la société, mais sont beaucoup plus souvent liées à une certaine conception de la vie en entreprise, alors que pour beaucoup de jeunes cette dimension plus sociologique est en fait très importante pour leur permettre de prendre une décision pour leur avenir.

Dans le cadre de l'université (ceci est moins vrai dans les écoles d'ingénieurs), une faible place est réservée aux travaux personnels en situation, qui permettent pourtant aux élèves de prendre une réelle distance par rapport à ce qu'ils apprennent. Cet état de fait est en grande partie liée au taux d'encadrement et aux moyens de suivi des universités.

Il n'existe souvent pas de réflexion sur le développement historique des sciences, et leurs aspects épistémologiques et éthiques ; ils sont quasiment « tabous » et souvent refusés par les enseignants spécialisés, les mathématiciens étant probablement les plus réticents à ce sujet.

Pour résumer, cette formation n'est pas mise en perspective, et ces formations techniques sont rarement intégrées dans une culture scientifique. mise en perspective, et ces formations techniques sont rarement intégrées dans une culture scientifique.

c. L'enseignement secondaire (et primaire)

Dans la plupart des pays développés, la place des sciences a régressé de façon extraordinaire dans les 20-25 dernières années, et pour certains de façon dramatique. Le cas le plus extrême est celui de la Grande-Bretagne où les exigences de l'enseignement secondaire en matière de sciences sont devenues quasiment nulles : on peut quitter l'enseignement secondaire sans avoir eu d'enseignement scientifique digne de ce nom.

La relation entre les sciences fondamentales qui y sont enseignées et l'usage de la science n'y est pas du tout présentée. Doit-on faire un enseignement en tant que tel, ou seulement une sensibilisation, avec tout ce que ce terme a de négatif dans la façon de proposer seulement une acquis superficiel et non une véritable assimilation.

L'école en général gère très mal « l'espace interdisciplinaire », c'est-à-dire tout ce qui touche aux relations entre disciplines, et c'est particulièrement vrai en France. Ainsi par exemple, quelle doit être la place relative des mathématiques et de l'informatique ? quelles doivent être leurs relations ? qui est

en charge de les enseigner ? Pourtant, à mon avis, ces questions pourraient être résolues de façon assez simple.

L'enseignement secondaire et primaire est l'un des champs où les problèmes des relations entre science et technique se posent avec le plus d'acuité. Pour le moment se produit une sorte d'empilement, avec un enseignement technologique d'une part et scientifique d'autre part, sans relation entre eux.

d. L'image des sciences

C'est un point sur lequel je voudrais insister plus amplement, parce que c'est un facteur sous-estimé et pourtant déterminant. Il s'agit de la façon dont le grand public, et donc les jeunes aussi, se forme une image du rôle des sciences et de leurs relations avec la société

Le rôle des médias et des rédactions en chef

J'entretiens depuis plusieurs années des relations suivies avec des journalistes scientifiques et je suis assez surpris de la façon dont ils sont souvent traités par leur rédaction en chef : un article qu'ils ont minutieusement préparé peut être considérablement taillé au moment de la sortie finale. Le traitement médiatique de la remise des médailles Fields lors du récent Congrès International des Mathématiciens à Madrid en est une illustration : un des récipiendaires po-

tentiels, remarquable sur le plan scientifique mais avec une éthique personnelle particulière, a refusé la distinction. Son image colait tellement à celle du savant excentrique que l'attention médiatique s'est focalisée sur lui, provoquant parfois des situations étonnantes : une journaliste d'Europe 1 qui me réclamait des détails sur cette personne au moment de la remise des médailles et à qui je faisais remarquer qu'il y avait un Français parmi les récipiendaires m'avait dit : « Vous croyez vraiment que je dois en parler ? », ceci en raison de la pression de l'antenne et de ce qu'elle devait couvrir immédiatement. Un travail de fond sur ce point me semble indispensable.

La culture du doute

C'est un autre élément important sur lequel les scientifiques doivent à mon avis travailler ; la science est une forme élaborée de culture du doute, et l'élément important est qu'avec un doute méthodique on peut créer des certitudes. Or le doute est vu seulement comme un élément négatif par le public. Parvenir à rétablir le sens positif du mot est essentiel, même si c'est forcément un travail de longue haleine.

Perception et signification de l'expertise

J'ai déjà évoqué ce point très important. La meilleure façon de ne pas pouvoir avoir d'avis, est que les experts donnent des avis contradictoires sans en analyser le fondement.

Échelles de temps du monde de l'information

Il faut traiter en quelques minutes la présentation et l'élaborer sans avoir le temps de peser le pour et le contre, alors que la science se forme évidemment dans la durée, avec le temps de la réflexion et de la contradiction.

L'image des professionnels

Les scientifiques sont en partie responsables de leur image, parce qu'ils se présentent souvent comme intouchables et refusent parfois le débat, même s'ils disent qu'ils sont prêts à l'accepter.

La dimension éthique

Enfin la pratique professionnelle des chercheurs aujourd'hui ignore trop souvent la dimension éthique, et ce dernier point, dont l'importance croît avec l'impact de la science sur la société, nécessite un vrai travail de formation et de réflexion, sur lequel je reviendrais.

III. PERSPECTIVES D'ACTION

1. La formation

a. Réhabiliter le fondamental

Cela me semble essentiel pour la forma-

58

La
désaffec-
tion des
étudiants
pour les
études
scientifi-
ques

tion initiale. On a eu tendance, à tort, à opérer une distinction entre science fondamentale et appliquée. Il existe une différence de pratique pour le chercheur entre ces deux activités, mais le contenu n'est pas radicalement différent, et ces dernières années beaucoup d'imbrications sont apparues entre des découvertes fondamentales et des applications.

b. Augmenter les travaux personnels

J'ai déjà évoqué cette nécessité d'appropriation plus en profondeur par les étudiants dans un contexte où plus d'autonomie leur est donné pour concevoir et développer un travail moins scolaire.

c. Encourager les parcours originaux et mixtes

Avec la remise à plat de la plupart des cursus, des visions à plus long terme pourront peut-être être intégrées dans la définition des cursus.

2. Les rapports science/société

a. Le besoin de clarté

Il existe un besoin de clarté à tous les niveaux et c'est ce qui nous manque le plus. En tant que membre du comité d'éthique du CNRS (son acronyme est COMETS, fondé sur son nom originel, Comité d'Éthique des Sciences), je suis sensible à la tension existant aujourd'hui entre communication par un comité indépendant et communication institutionnelle, qui est devenue la règle pour contrôler l'espace médiatique.

Comment dans ce contexte une structure comme ce comité peut faire entendre sa voix de façon indépendante ? Mon propos n'est pas d'incriminer la hiérarchie du CNRS, qui est parfaitement consciente du problème, mais je pense qu'il est indispensable de trouver des mécanismes permettant d'identifier l'indépendance de ce comité de l'extérieur. Pour ne donner qu'un exemple, le comité d'éthique du CNRS a publié récemment un avis sur les nanosciences, suite à un travail assez considérable ; la presse se l'est appropriée comme l'avis du CNRS sur les nanosciences, alors que la gouvernance du CNRS n'est pas intervenue un seul instant dans l'élaboration de cet avis et a laissé au contraire, et on lui en est reconnaissant, une très grande liberté et une très grande indépendance à l'élaboration des thèses présentées dans ce rapport. La question est donc : comment gérer la communication en direction du public des travaux d'un tel comité ?

b. Les questions d'éthique

Les chercheurs manquent d'assurance sur les questions d'éthique, et ce problème me touche très directement au sein de la communauté mathématique. La solution souvent choisie par les chercheurs est d'éviter de se mettre en situation d'avoir à se poser la question. Certains de mes collègues mathématiciens refusent par exemple de traiter des questions qui les mettraient en relation avec des applications, parce qu'ils craignent de ne plus être sûrs de leur indépendance. Le fait de ne pas maîtriser

cette dimension les amène à se replier sur un refus de contact avec le monde extérieur. Or ce problème a des effets pervers et doit pouvoir être traité.

Il existe donc un grand besoin de formation chez les chercheurs, qui sera d'autant mieux acceptée que le principe d'une expression indépendante vis-à-vis d'une institution sera reconnu.

3. L'acceptation de la culture scientifique au sens large et son enracinement dans la société

Ce problème a pris une dimension nouvelle avec le raccourcissement de la distance entre découverte et application. Le fait que l'on progresse dans la culture scientifique pour tous conditionne une compréhens-

sion meilleure d'un mécanisme important d'évolution de la société aujourd'hui, et donc de l'acceptation de ces évolutions. Je pense qu'il est très important de bien considérer la gestion des ruptures de savoir, généralement escamotée au profit des accumulations techniques. Deux dimensions apparaissent alors : soit elles deviennent des solutions magiques, soit au contraire elles sont occultées comme étant banales et le résultat d'un processus presque automatique si on met un peu d'argent.

Des initiatives nouvelles sont à prendre dans cette direction pour un enracinement de la culture scientifique et une sorte de hiérarchisation de l'avancée du savoir, avec une valorisation de ce que sont vraiment les sauts conceptuels en science à bien distinguer de ce qui n'est qu'une amélioration technique.

Jean-Pierre BOURGUIGNON

Directeur de l'Institut des Hautes Études Scientifiques, mathématicien

60

La
désaffec-
tion des
étudiants
pour les
études
scientifi-
ques

