4 mai 2006

Organisation de Coopération et de Développement Economiques

Forum mondial de la science

Evolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques
Rapport d'orientation

RESUMÉ

Lors de la neuvième réunion du Forum mondial de la science en juillet 2003, les délégués ont établi un groupe de travail sur le désintérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques (S&T), en se basant sur une proposition de la France et des Pays-Bas. Il a alors été décidé de procéder à une analyse dans l'ensemble de l'OCDE pour déterminer si un recul réel pouvait être mesuré et pour étudier les causes de ce phénomène ainsi que les solutions possibles. Les conclusions et recommandations basées sur le consensus intervenu au sein du groupe de travail sont résumées ci-dessous.

Ces dernières années, le nombre d'étudiants en sciences et en technologie a augmenté en valeur absolue mais a diminué en valeur relative

Constat : Au cours des 15 dernières années, les économies de l'OCDE ont pour la plupart enregistré une forte progression du nombre d'étudiants dans le supérieur. En chiffres absolus, l'effectif étudiant en S&T a également globalement progressé mais, en revanche, la proportion d'étudiants en S&T a accusé une baisse régulière au cours de la même période. Les tendances sont particulièrement inquiétantes dans certaines disciplines comme les mathématiques ou les sciences physiques.

Recommandations : Les pays de l'OCDE devraient étudier en profondeur les répercussions que pourrait avoir l'évolution actuelle des effectifs d'étudiants, afin d'analyser l'évolution de l'offre et de la demande compte tenu de la stabilisation escomptée des effectifs dans le supérieur et de la transition à une économie faisant davantage appel à la technologie.

Les statistiques existantes ne permettent pas de mesurer et d'analyser parfaitement le degré d'intérêt des étudiants

Constat : En dépit des efforts faits récemment pour harmoniser les renseignements statistiques sur l'éducation à l'échelle internationale, les séries actuelles de données ne permettent pas de procéder à une analyse complète de la situation et peuvent conduire à des interprétations contradictoires. En outre, les données relatives aux effectifs d'étudiants ne reflètent pas nécessairement l'intérêt réel de ces derniers pour les disciplines S&T, dans la mesure où d'autres facteurs (le nombre de places disponibles dans les formations de S&T, par exemple) influent également sur les effectifs inscrits.

Recommandations : Il convient d'améliorer la cohérence, la signification, la portée et la couverture des indicateurs quantitatifs au moyen de consultations et d'accords internationaux. Il serait bon d'intensifier les études de long terme sur la motivation des étudiants, basées sur l'utilisation d'indicateurs particuliers.

4 mai 2006

Les femmes sont encore fortement sous-représentées dans les études de S&T

Constat : Si le nombre de femmes dans l'enseignement supérieur a augmenté à un rythme plus rapide que celui des hommes, la proportion de femmes optant pour des études S&T demeure inférieure à 40 % dans la plupart des pays de l'OCDE. Le choix des disciplines varie sensiblement selon le sexe et la gent masculine occupe une place très dominante dans des domaines tels que les sciences de l'ingénieur ou l'informatique. Ces choix peuvent être liés aux pressions négatives et aux attentes extérieures auxquelles les étudiantes sont confrontées. Des stéréotypes persistants pèsent lourdement sur le choix des étudiantes tout au long de leur formation (phénomène qui peut également toucher les étudiants issus de minorités).

Recommandations : Dans la mesure où la progression de l'effectif féminin paraît être la solution la plus évidente pour accroître le nombre global d'étudiants en S&T, les pouvoirs publics devraient activement favoriser l'égalité des chances et prendre des mesures pour vaincre les stéréotypes négatifs.

Les choix des étudiants sont pour l'essentiel déterminés par l'image qu'ils ont des professions dans les S&T, par le contenu des cursus dans ces disciplines et par la qualité de l'enseignement

Constat : Les étudiants décident de leur parcours de formation et de leur métier principalement en fonction de l'intérêt qu'ils portent à une discipline particulière et de l'idée qu'ils se font des perspectives d'évolution professionnelle dans ce domaine. Le contenu des cursus et les programmes jouent un rôle important en éveillant et en maintenant l'intérêt des jeunes pour les S&T. Les contacts positifs avec les sciences et les technologies à un âge précoce peuvent avoir une incidence durable. Les expériences négatives à l'école, dues à des contenus d'enseignement inintéressants ou à une mauvaise pédagogie, sont souvent très préjudiciables pour les choix futurs. En outre, l'organisation des programmes scolaires peut également jouer un rôle important en empêchant les élèves de suivre leurs inclinations naturelles. Disposer d'informations exactes au sujet des métiers et des perspectives d'évolution professionnelle dans le domaine des S&T est un aspect essentiel dans l'orientation des étudiants mais les stéréotypes et le caractère incomplet des renseignements fournis soulèvent actuellement de graves difficultés. Dans le recrutement des bons étudiants, les sciences et la technologie se trouvent de plus en plus confrontées à la concurrence de nouvelles disciplines plus à la mode dans l'enseignement supérieur.

Recommandations : Toute action gouvernementale visant à accroître l'attrait des études et des métiers dans le domaine des S&T doit reposer sur la fourniture d'informations exactes. Il s'agit non seulement des renseignements fournis aux étudiants mais également des interactions entre tous les acteurs concernés (enseignants, chercheurs, entreprises, etc.). Les pouvoirs publics et les établissements concernés devraient également allouer des ressources adéquates à la formation des enseignants et aux activités pratiques. Il faudrait concevoir des programmes d'enseignement modulables et plus attrayants dont les contenus de S&T seraient actualisés. Dans la mesure où de nombreuses administrations publiques et autres instances s'emploient à promouvoir les métiers scientifiques et technologiques, l'échange d'informations sur les pratiques exemplaires et les outils d'évaluation revêt encore plus d'importance.

4 mai 2006

Introduction

L'évolution des effectifs d'étudiants en sciences et en technologie aux divers niveaux du système éducatif est une question qui a suscité un intérêt considérable dans de nombreux pays de l'OCDE ces dernières années étant donné que l'économie dépend de plus en plus d'un savoir complexe et de compétences cognitives de haut niveau. Le Forum mondial de la science a autorisé une activité sur ce thème à sa neuvième réunion en juillet 2003. Cette question a été classée parmi les priorités de l'OCDE à la suite des réunions au niveau ministériel du Comité de la politique scientifique et technologique de l'OCDE (janvier 2004) et du Comité de l'éducation (mars 2004).

Conformément aux recommandations d'un comité de pilotage (présidé par M. Jean-Jacques Duby, France), présentées lors de la réunion de juillet 2004 du Forum mondial de la science, un groupe de travail -- dont les membres représentaient 16 pays, la Commission européenne et le Secrétariat de l'OCDE -- a été créé sous la présidence de M. Sjoerd Wendelaar Bonga, Pays-Bas. Dix-neuf pays ont communiqué des statistiques sur les effectifs d'étudiants et les taux de diplômés, qui ont été analysées en même temps que des éléments d'information sur les facteurs possibles de désintérêt et sur les solutions tentées dans différents pays.

Les résultats préliminaires et les recommandations du groupe de travail ont été présentés et débattus à l'occasion d'une conférence internationale organisée conjointement par le Forum mondial de la science de l'OCDE et le ministère de l'Education, de la Culture et de la Science des Pays-Bas, à Amsterdam, les 14 et 15 novembre 2005.

Le présent rapport résume les principales conclusions et les recommandations du groupe de travail à l'issue de cette conférence. L'analyse détaillée des statistiques, des causes, et des solutions mises en œuvre sera publiée dans un document distinct plus complet.

Objectifs

Les principaux objectifs de cette activité du Forum mondial de la science étaient les suivants :

1. Analyser l'évolution quantitative des effectifs d'étudiants inscrits en S&T au cours des dernières années (et en particulier quantifier l'ampleur d'un éventuel recul).

2. Recenser les facteurs sous-jacents qui ont une incidence sur les choix des étudiants.

3. Étudier les solutions qui peuvent être mises en œuvre pour influer sur ces choix.

Cette activité a eu pour objectifs accessoires de déceler les limites des indicateurs et des modèles, qui rendent actuellement compte des phénomènes complexes en jeu, et de voir s'il est nécessaire de procéder à un échange plus systématique des données et des renseignements.

Cette étude ne concerne pas les répercussions possibles d'un désintérêt sur les économies nationales et sur la société en général pas plus que les liens entre l'offre et la demande d'étudiants en S&T.

4 mai 2006

1. Évolution quantitative des choix d'études en S&T

Un nouvel exercice de collecte de données a été entrepris aux fins de cette activité du Forum mondial de la science car le système statistique international actuel présente de sérieuses limites. Les données disponibles dont il s'agit ici portaient auparavant uniquement sur l'enseignement supérieur ; quant aux données par discipline, elles présentaient un faible degré de ventilation et couvraient une période limitée. Autre facteur de complication, la révision de la CITE (Classification internationale type de l'éducation) en 1997 est à l'origine d'une rupture dans la continuité des données puisque des changements ont été apportés aux définitions des niveaux d'enseignement et des disciplines.

Les données statistiques recueillies dans la présente étude de l'OCDE portent sur les cinq domaines suivants : les sciences de la vie, les mathématiques et les statistiques, les sciences physiques (physique-chimie), l'informatique et les sciences de l'ingénieur. Des données ont été collectées dans quatre catégories : les diplômes de fin d'enseignement secondaire, les étudiants entrant dans le supérieur ; les diplômés du supérieur, et les doctorats. Les données relatives aux études générales et professionnelles ont été regroupées. Lorsque cela a été possible, les données ont également été analysées par sexe et par origine nationale/étrangère. Les catégories de données portent pour la plupart sur la période 1993-2003 et dans d'autres cas sur la période 1985-2003.

Des données sont parvenues de dix-neuf pays : Allemagne, Australie, Belgique (Flandres et Wallonie), Canada, Corée, Danemark, Etats-Unis, Finlande, France, Israël, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Turquie.

Pour analyser l'évolution des choix d'études en S&T, il faut tenir compte des tendances démographiques ainsi que de l'amélioration de l'accès à l'enseignement supérieur. Les pays pour la plupart ont enregistré une baisse significative de leur population des 15-19 ans, à quelques exceptions près seulement (les Etats-Unis par exemple) bien que cette tendance se soit inversée ces toutes dernières années dans un petit nombre de pays de l'Union européenne. Dans l'ensemble, les tendances démographiques à la baisse ont été contrebalancées par une amélioration de l'accès au deuxième cycle du secondaire, ce qui a abouti à une progression faible ou modérée de l'effectif de diplômés à ce niveau d'enseignement dans les pays analysés.

De la même façon, les taux d'inscription dans le supérieur ont augmenté, souvent très sensiblement, au cours de la période 1995-2003 dans tous les pays considérés. L'élévation des taux d'accès a largement compensé les tendances démographiques négatives ou stables. Sur les 19 pays étudiés, dix ont enregistré une progression de plus de 30 pour cent, en valeur absolue, de leur effectif d'étudiants du supérieur.

Constats

A. Une progression globale de l'effectif d'étudiants en S&T

Les taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur ayant progressé dans les pays de l'OCDE, l'effectif d'étudiants en S&T a augmenté en chiffres absolus dans la plupart de ces pays au cours de la période 1993 à 2003 (figure 1). Ce constat est valable aux différents niveaux de l'enseignement supérieur (début de premier cycle, diplômés et doctorat), mais pas pour les diplômés des filières secondaires scientifiques pour lesquels (bien que les données n'existent pas pour tous les pays), la tendance s'est révélée plus irrégulière ces dernières années. Toutefois, ces données masquent de très importantes disparités entre les pays et plus encore entre les différents domaines d'études.

B. Une tendance à la baisse en chiffres relatifs

Alors qu'en nombre absolu, l'effectif d'étudiants en S&T a augmenté, la situation est exactement inverse en ce qui concerne la part relative des étudiants en S&T dans la population globale d'étudiants durant la même période (figure 2). Cette remarque s'applique non seulement à l'enseignement supérieur mais également aux diplômés du deuxième cycle du secondaire dans de nombreux pays (figure 3). Conjuguée à une évolution démographique défavorable et à une stabilisation du nombre d'étudiants accédant à l'enseignement supérieur, cette tendance générale dans plusieurs pays de l'OCDE risque d'avoir une incidence sur l'effectif d'étudiants en S&T en chiffres absolus dans les années à venir. Dans d'autres pays, une reprise démographique pourrait atténuer cette tendance.

C. Certaines disciplines sont particulièrement touchées

Les chiffres globaux masquent d'importantes différences entre les disciplines. Les étudiants en sciences de l'ingénieur représentent entre 40 et 60 % des étudiants en S&T dans la plupart des pays, sauf au niveau doctorat, et leur scolarisation a suivi une tendance stable ou positive au cours des dix dernières années. La situation est inverse en sciences physiques et en mathématiques (figure 4) : on constate souvent une baisse de l'effectif d'étudiants en chiffres absolus. Dans certains pays, la proportion d'étudiants dans ces disciplines a diminué de moitié entre 1995 et 2003. En revanche, la proportion des étudiants en sciences de la vie et en sciences de l'ingénieur est en général restée stable en raison principalement d'une progression de l'effectif d'étudiantes en sciences de la vie et d'un intérêt plus marqué pour les types d'études – sciences de l'ingénieur, par exemple – promettant de bonnes perspectives d'emploi. Le nombre d'étudiants en informatique a progressé de façon spectaculaire. Cette évolution particulière peut être la conséquence d'une réorientation des choix de certains étudiants au sein même des S&T, par exemple des sciences physiques vers l'informatique.

Recommandations

Dans la mesure où les inscriptions baissent dans certains domaines, les gouvernements des pays de l'OCDE ont besoin d'une meilleure compréhension de l'impact de ce phénomène sur leurs économies et sur la société en général. Plus précisément, il faudrait compléter les travaux du Forum mondial de la science, décrits dans le présent document, en s'efforçant de comprendre la demande future de diplômés en S&T à tous les niveaux. La comparaison de l'offre et de la demande probable déterminerait l'urgence des efforts à déployer pour modifier l'effectif d'étudiants scolarisés dans ces disciplines.

2. Limites de l'analyse quantitative

L'étude quantitative s'est heurtée à des limites et obstacles considérables essentiellement du fait qu'elle repose sur des séries de données nationales spécifiques. Idéalement, une analyse optimale du nombre d'étudiants serait basée sur des séries complètes de données homogènes, dans lesquelles les pays auraient utilisé des définitions identiques (ou très proches) pour les diplômes, les niveaux d'enseignement, la catégorisation des étudiants, etc. De plus, ces définitions ne changeraient pas au fil des ans. Puisque tel n'est pas le cas, l'analyse a souvent consisté uniquement à comparer plutôt des tendances et des pourcentages que des effectifs, en chiffres absolus.

Il faut aussi se montrer prudent dans l'extrapolation du degré d'intérêt des étudiants pour telle ou telle discipline à partir de leur nombre en S&T car les liens entre l'effectif, les choix et le degré d'intérêt pour les études de S&T sont complexes et indirects.

Constats

A. *L'hétérogénéité dans les séries de données limitent les interprétations et peut aboutir à des conclusions contradictoires*

Les statistiques utilisées dans la présente étude ne sont pas satisfaisantes pour procéder à une analyse approfondie exhaustive de la situation à l'échelle internationale. Peu de pays ont été en mesure de fournir les séries de données complètes demandées, principalement en raison de changements de classification, ou faute de ventilation par discipline scientifique. Cette remarque s'applique en particulier aux diplômés du deuxième cycle du secondaire.

Bien que le système de classification de la CITE (révisé en 1997), existe pour diverses disciplines, nombre de pays ne disposent pas de données homogènes. Les pays ne se servent pas tous des définitions de la CITE pour recueillir leurs données et ceux qui le font les interprètent parfois différemment (voire changent d'interprétation au fil des ans). Du fait de ces disparités, les analyses relatives aux effectifs en chiffres absolus ne sont pas fiables ; elle le sont d'autant moins que les diplômés sont parfois comptés deux fois, quand les indicateurs portent sur le nombre total de diplômes obtenus en une année donnée et non sur le nombre de personnes obtenant un diplôme (certains étudiants obtiennent plusieurs diplômes par an). L'effectif total ou les taux de progression peuvent de ce fait se trouver gonflés artificiellement. Il est également difficile de comparer l'évolution de certaines disciplines entre les pays, et l'analyse des tendances sur plusieurs années pour diverses catégories d'étudiants pâtit du manque de continuité des séries. La situation est analogue pour les catégories d'étudiants « étrangers » ou appartenant à des « minorités ».

B. *Les statistiques de scolarisation ne reflètent pas nécessairement l'intérêt ou la motivation des étudiants*

L'étude quantitative consiste à analyser l'évolution de l'effectif d'étudiants dans les disciplines de S&T mais ne représente pas nécessairement une évaluation exhaustive de la baisse possible du nombre d'étudiants s'intéressant aux S&T. Par exemple, dans la mesure où les S&T sont des disciplines prestigieuses, une baisse d'intérêt peut ne pas se traduire immédiatement par une diminution des effectifs inscrits si le nombre de places en S&T est limité. Le nombre de candidats remplissant les conditions nécessaires sera peut-être plus que suffisant pour le nombre de places disponibles même si le nombre effectif de candidats est en baisse. Ainsi, un recul du nombre de personnes souhaitant étudier les sciences peut ne pas aboutir à une baisse effective des effectifs inscrits. C'est pourquoi la désaffection pour les études scientifiques risque d'être plus forte dans certains cas que ne l'indiquent les effectifs inscrits. Les enquêtes de motivation, qui mesurent l'intérêt effectif des jeunes dans divers domaines d'études ou les raisons qui expliquent leur choix, sont d'ordinaire réalisées de façon ponctuelle ou (comme dans le cas du PISA) à intervalles réguliers mais très espacés. Ces études, tout en fournissant des informations qualitatives importantes, ne permettent pas de procéder à une évaluation quantitative adéquate de l'intérêt ou de la motivation.

Recommandations

- La cohérence, la signification, la portée et la couverture des indicateurs quantitatifs sont actuellement améliorées dans le cadre des travaux de l'INES (Indicateurs des systèmes nationaux d'éducation). Cette entreprise devrait être fortement encouragée. Pour que les tendances fassent l'objet d'une évaluation correcte, il faudrait que les pays s'emploient sérieusement à l'échelle internationale à mesurer les mêmes éléments qui correspondent à des indicateurs particuliers. Il est par exemple

nécessaire de faire clairement la distinction entre le nombre de diplômes et le nombre de diplômés, ou encore d'améliorer la définition de « l'étudiant étranger ». Les nouvelles définition de la CITE, utilisées pour établir les statistiques de l'éducation, sont extrêmement précieuses, mais on pourrait les améliorer encore par exemple en établissant une distinction plus fine entre les sciences et les sciences de l'ingénieur ou en tenant compte des disciplines hybrides (telles que le génie biomédical, entre autres). Ces mesures aideraient les pays qui ne disposent pas encore de renseignements statistiques par domaine d'études à entreprendre la collecte de données correspondantes. Il faudrait améliorer les métadonnées et les données spécifiques recueillies sur les nouveaux étudiants du supérieur.

- Les données relatives aux nouveaux étudiants et à l'obtention de diplômes ne suffisent pas à elles seules à suivre de près l'intérêt des étudiants pour les disciplines de S&T. Cette information est néanmoins très importante non seulement pour analyser le phénomène en soi mais aussi pour mesurer l'efficacité de toute nouvelle action gouvernementale. Il convient donc de définir à l'échelle internationale des modèles d'analyse et des indicateurs appropriés. Parallèlement, on pourrait par exemple analyser le nombre de candidats postulant pour des places d'études en S&T et/ou à des niveaux de formation donnés au lieu de se polariser uniquement sur les effectifs inscrits (dans les pays qui opèrent une sélection, par voie d'examen, à l'entrée des universités) ; mesurer les taux d'abandons et de réorientation ; et obtenir des informations sur les choix des meilleurs étudiants (qui traditionnellement choisissaient les disciplines de S&T). Les enquêtes internationales (telles que PISA ou ROSE) qui prévoient des questions sur la motivation des élèves devraient porter sur une plus longue période pour que des analyses de tendances soient possibles.

3. Les femmes sont encore notablement sous-représentées dans les études de S&T

Les étudiantes constituent le gisement le plus évident pour accroître les effectifs en S&T. A certains égards, cette remarque s'applique également aux jeunes appartenant à certaines minorités dans les pays de l'OCDE, et les facteurs qui influent sur leur choix ou leur réussite dans ces disciplines se recoupent. Toutefois, il est cependant difficile d'agir sur ces facteurs car un certain nombre d'interactions complexes sont en jeu, y compris des aspects sociaux et économiques.

De nombreuses enquêtes ont montré que les garçons et les filles se différencient très nettement de par l'expérience qu'ils ont des sciences et des technologies ainsi que l'intérêt et l'attitude qu'ils montrent pour ces disciplines ; aussi n'est-il pas étonnant de constater une transposition de ces différences dans leurs choix respectifs d'études. En outre, les filles tendent à s'intéresser bien plus aux personnes qu'aux faits ou aux « choses » et ces différences sont amplifiées par la façon dont les S&T sont enseignées, et dans l'idée que l'on a des métiers liés aux S&T. Ces différences sont, semble-t-il, sans rapport avec les aptitudes dans la mesure où les filles en général réussissent bien en S&T surtout dans les premières phases. Certains spécialistes s'emploient à réorganiser le processus éducatif pour assurer l'égalité des chances aux deux sexes mais aucun consensus ne s'est encore dégagé concernant les hypothèses, les méthodes ou les résultats qui pourraient être obtenus.

Certaines minorités sont faiblement représentées dans les études de S&T mais on manque d'analyses détaillées pour de nombreux pays. Le faible taux de poursuite des études et le taux élevé d'abandon est une question qui préoccupe plusieurs pays de l'OCDE mais les considérations socio-économiques et les différences de facteurs culturels et environnementaux font que les analyses sont difficiles et les solutions complexes.

Constats

A. *La part des femmes dans les études de S&T est en progression mais ne s'aligne pas encore sur celle des hommes*

Le nombre d'étudiantes dans le supérieur a augmenté à un rythme plus rapide que l'effectif masculin mais proportionnellement, moins de femmes que d'hommes choisissent des formations en S&T (figure 5). En outre, même si la part des étudiantes en S&T a souvent enregistré une progression plus nette dans les pays où elle était la plus faible, les analyses de tendance donnent à penser que la proportion des diplômées en S&T se heurte à un plafond autour de 40% même dans les pays les plus « performants », peut-être du fait que les femmes se montrent plus sélectives dans leurs choix pour certaines matières de S&T.

B. *Le choix de la discipline est fortement lié au sexe*

Dans la plupart des pays, les femmes représentent moins de 25% des étudiants en informatique et en sciences de l'ingénieur. En revanche, elles sont systématiquement plus nombreuses que les hommes en sciences de la vie (figure 6). Dans les pays examinés, le pourcentage d'étudiantes est relativement homogène dans chaque discipline. Toutefois, l'évolution du nombre de nouvelles étudiantes ou de diplômées dans chaque discipline varie considérablement selon les pays.

C. *Les filles (et les étudiants appartenant à des minorités) font l'objet de pressions et de stéréotypes négatifs*

Les jeunes étudiantes se heurtent à des stéréotypes par rapport aux attentes de l'extérieur (celles des parents, des enseignants et de la société en général). Malgré des résultats aux évaluations au moins aussi bons que ceux des garçons, les filles ne sont d'ordinaire pas encouragées à entreprendre un parcours professionnel dans les S&T par leur famille, les enseignants et les conseillers d'orientation. Les pédagogies tendent à refléter les mêmes stéréotypes : on salue par exemple la créativité et l'imagination des garçons mais des qualités plus terre à terre chez les filles comme l'effort ou la persévérance. Les filles ont tendance à sous-évaluer leurs propres performances et, de ce fait, leur aptitude à entreprendre des études de S&T. Elles ne disposent pas non plus de modèles de comportement (des chercheurs connus, des membres de leur famille, etc.). Plusieurs études ont montré que le fait d'avoir des modèles dans leur famille peut renforcer la confiance des filles dans leur capacité à faire des études de S&T. A certains égards ces stéréotypes s'appliquent aussi aux étudiants appartenant à certaines minorités. Tant ces derniers que les filles peuvent se trouver isolés dans le groupe homogène, essentiellement masculin, que forment les étudiants de S&T.

Recommandations

- Les femmes devraient bénéficier de mesures prioritaires car elles constituent un vaste gisement d'étudiants possibles en S&T. Toutefois, il serait préférable que ces mesures ne revêtent pas la forme de programmes ciblés « filles » uniquement car ce type de label diminue souvent la crédibilité de ces actions aux yeux des diverses parties prenantes.

- Dans l'idéal, un système uniforme d'enseignement des S&T devrait être appliqué à l'ensemble des étudiants et permettre à tous de donner leur pleine mesure, sans discrimination, déguisée ou non.

- Des réformes doivent être apportées à la formation des enseignants, aux programmes d'enseignement et dans la mise en place de modèles de comportement. Il convient de modifier les conditions et les méthodes d'apprentissage pour que les étudiantes les trouvent plus attrayantes. Il faudrait par exemple insister sur les bénéfices apportés par les S&T à la société.

- La pluridisciplinarité et les interactions entre étudiants devraient être intensifiées.

- Les projets de mentorat devraient être encouragés pour aider les femmes et les étudiants appartenant à des minorités à se lancer dans des métiers dans le domaine des S&T.

4. L'image des scientifiques demeure positive mais les professions dans le domaine des S&T séduisent moins

Les enquêtes de prestige et de motivation montrent que les jeunes continuent d'avoir une perception largement positive des sciences et des technologies. Ces deux domaines sont jugés importants pour la société et son évolution (davantage d'ailleurs pour les répondants des pays en développement que pour ceux des pays de l'OCDE, selon les enquêtes SAS et ROSE), en dépit de préoccupations spécifiques, souvent liées à certaines conséquences négatives des S&T pour l'environnement et la société. Les scientifiques figurent également parmi les professionnels auxquels l'opinion publique fait le plus confiance bien que leur prestige ait diminué (les scientifiques ou les ingénieurs occupent rarement des postes très élevés dans les entreprises ou l'administration et les informations diffusées par les médias sur des événements en rapport avec les S&T ne sont pas focalisées sur les chercheurs eux-mêmes, dont ont connaît donc très rarement les noms).

Les métiers dans le domaine des S&T sont toujours recommandés par les parents. Toutefois, il y a une différence très nette entre l'opinion positive des jeunes à l'égard des S&T et leur souhait effectif de se lancer dans des professions liées à ces domaines d'activité. Bien que les professions liées aux S&T continuent à susciter un grand intérêt parmi les jeunes dans les pays en développement, tel n'est plus désormais le cas dans les pays industrialisés, les filles faisant part d'une désaffection plus grande encore (sauf dans les professions de la santé). De nombreux jeunes ont une vision négative de ces métiers et des styles de vie qui s'y apparentent. Les revenus dans ces métiers semblent faibles par rapport à la somme de travail à fournir et à la difficulté des études à effectuer pour les exercer. Rares sont les élèves qui ont une idée exacte ou précise des professions scientifiques et beaucoup ignorent pour l'essentiel l'éventail de possibilités professionnelles qu'offrent des études de S&T.

Constats

A. Les jeunes n'ont souvent qu'une vague idée, souvent stéréotypée, de ce que sont les professions de S&T

Les étudiants ne savent en général pas bien ce que les professionnels des S&T font réellement. Ce qu'ils savent, ils l'ont fréquemment appris à la faveur de contacts personnels (principalement auprès des enseignants de S&T ou d'un membre de leur famille) ou par les médias. Les chercheurs sont d'ordinaire dépeints sous les traits d'homme blanc en blouse blanche et les ingénieurs sont censés faire un travail salissant ou ennuyeux. Vu la rapidité avec laquelle évoluent les professions de S&T, il n'est pas rare que les enseignants dans ces disciplines ainsi que les conseillers d'orientation ne disposent pas d'informations actualisées à transmettre à leurs élèves. Les jeunes ont donc peu d'occasions d'apprendre ce que les professionnels en S&T font

réellement et ce qu'est leur vie. Les métiers des professionnels de S&T dans leur ensemble ont souffert de présentations dans les médias comme offrant de mauvaises perspectives d'évolution professionnelle, des rémunérations médiocres et une insécurité accrue de l'emploi, en dépit du fait que ce phénomène concerne surtout les chercheurs. En outre, il est important pour les jeunes de concilier correctement la réussite professionnelle et la vie de famille, objectif qui est perçu comme difficile à atteindre dans les professions des S&T.

B. Les décisions de se lancer dans des études et une carrière en rapport avec les S&T sont souvent liées à une meilleure information

Plusieurs études tendent à montrer que l'étudiant dont un parent ou un membre de la famille travaille dans le domaine des S&T a plus de chances de choisir ces disciplines. Les étudiants signalent également que les contacts avec les professionnels ont un impact considérable sur leur choix. Ces contacts sont particulièrement importants pour les filles qui ne disposent pas de modèle adéquat de comportement dans ces professions. La décision de choisir des études de S&T dépend également des métiers que les étudiants connaissent dans ce domaine en dehors des professions traditionnelles. Ainsi, de nombreux étudiants s'orientent vers les professions qui leur sont présentées par diverses filières éducatives et ils ont souvent à tort l'impression que les études de S&T dans le supérieur conduisent à une gamme très étroite de métiers techniques.

C. L'impact de la communication sur les S&T doit être mieux évalué

De nombreuses mesures ont été prises à différents niveaux pour promouvoir les métiers et les études de S&T. Les pouvoirs publics ciblent souvent leur action sur l'image des sciences et des chercheurs dans la société (semaines scientifiques, journées scientifiques, etc.), et les organisations professionnelles de scientifiques ont multiplié les initiatives. La communication porte en général sur les sciences elles-mêmes et non sur la réalité des professions de S&T. Il n'en reste pas moins que l'impact effectif des diverses actions sur les attitudes des jeunes et leur choix d'études ou de métier est mal évalué. En outre, la communication entre les divers acteurs concernés est souvent inadéquate.

Recommandations

- S'agissant des métiers des S&T, les étudiants doivent avoir accès à des informations qui soient exactes, fiables et évitent des descriptions irréalistes ou exagérées. Ces renseignements devraient être regroupés par des observateurs indépendants et mis à la disposition de la communauté éducative (y compris les parents et les élèves). Une meilleure information sur les emplois dans le domaine des S&T devrait également être obtenue par des contacts directs avec les professionnels. Les pouvoirs publics devraient affecter des ressources à ces activités de sensibilisation, ainsi qu'à l'évaluation de leur efficacité.

- Lors de la Conférence de l'OCDE, de nombreux participants ont souligné la nécessité d'actions à mener dans le prolongement de cette manifestation devant rassembler l'ensemble des personnes préoccupées par le désintérêt pour les sciences. Un réseau d'acteurs concernés (reliant les centres de documentation et d'information, le monde l'entreprise, les spécialistes de l'enseignement des S&T ainsi que les élèves et les enseignants) devrait être instauré pour permettre la communication de pratiques exemplaires entre les pays et les diverses communautés visées.

5. L'enseignement des sciences et des technologies ainsi que les programmes doivent être réformés

Les contenus d'enseignement et les programmes sont des éléments essentiels dans les choix des étudiants. La baisse des effectifs est souvent attribuée au contenu inintéressant et difficile des formations scientifiques.

Le système éducatif doit répondre à deux exigences contradictoires, en particulier dans le primaire et le premier cycle du secondaire. La première consiste à transmettre les savoirs de base en S&T, que tous les citoyens devraient posséder, à familiariser l'ensemble de la population d'élèves à la réflexion scientifique, et à éveiller sa curiosité et son intérêt pour les sciences. La seconde exigence consiste à fournir des connaissances détaillées aux futurs professionnels des S&T. Alors que la première suppose une stratégie plutôt participative et ciblée sur l'éveil de l'intérêt, la seconde passe par la transmission d'un corpus de connaissances plus théorique et plus complexe. Toute la difficulté est de bien doser les deux types de méthode d'enseignement et de contenus – problème qui est depuis longtemps au centre du débat sur l'enseignement des disciplines scientifiques.

Constats

A. Un contact positif avec les S&T à un stade précoce est essentiel

Le choix des jeunes pour leurs futures études et de leur métier dépend principalement de leur intérêt, voire de leur passion pour un domaine particulier. L'intérêt pour les S&T apparaît très tôt, à l'école primaire, et les enquêtes longitudinales tendent à montrer que cet intérêt reste stable entre les âges de 11 et 15 ans. Cet impact peut durer sans doute encore plus longtemps mais il est difficile de le mesurer. Les actions destinées à promouvoir un contact précoce ave les S&T peuvent viser les enseignants (pour renforcer leur confiance et accroître l'attrait des S&T) ; les contenus d'enseignement (expérience pratique pour les élèves) ; et les élèves (activités périscolaires, communication, etc.).

B. Les mauvaises opinions au sujet des études en S&T sont souvent liées à des expériences négatives à l'école

Les enfants à l'école primaire ont une curiosité naturelle pour les sciences et la technologie. Toutefois, nombre de leurs enseignants ne sont pas suffisamment qualifiés ou à l'aise dans les disciplines scientifiques ni pour faire des démonstrations pratiques. L'enseignement met souvent l'accent sur la mémorisation plutôt que sur la compréhension dans la mesure où la lourdeur de la charge de travail laisse peu de temps pour l'expérimentation. Dans le premier cycle du secondaire, les élèves ont besoin de sentir l'intérêt que les disciplines scientifiques présentent pour la société et pour leur propre monde. Malheureusement, les savoirs enseignés sont souvent sans rapport avec la science de pointe ou avec les récentes applications des S&T, ce qui tend à amoindrir l'intérêt suscité à un âge plus jeune. On constate que l'intérêt pour les S&T baisse très fortement vers l'âge de 15 ans. C'est également l'âge auquel les distinctions entre garçons et filles commencent à se traduire dans les choix et lorsque les orientations essentielles pour l'avenir sont fixées. Or, et c'est regrettable, les cursus sont souvent trop rigides pour permettre aux élèves, qui n'ont pas privilégié les S&T dans leur choix initial de filières, de revenir à l'étude des sciences à un stade ultérieur.

C. Dans l'enseignement supérieur, les S&T doivent rivaliser avec de nouvelles disciplines plus à la mode

Les disciplines les plus touchées par la désaffection des étudiants sont celles dont le contenu théorique est important, comme les mathématiques, la physique et la chimie. Dans le deuxième cycle du secondaire et le supérieur, les disciplines de S&T doivent rivaliser avec de nouvelles disciplines plus à la mode (gestion, marketing, études des médias, etc.) ou encore avec les formations professionnelles qui semblent être davantage en rapport avec le marché de l'emploi ou les préoccupations de la société. A côté de l'intérêt intrinsèque de la discipline, les perspectives d'évolution professionnelle sont l'autre facteur majeur qui dicte le choix des jeunes. Plusieurs expériences ont montré qu'il est possible d'accroître le nombre des étudiants entreprenant des études universitaires en leur communiquant de meilleurs renseignements sur les métiers liés aux S&T et en réformant et redéfinissant les cursus du supérieur pour que leurs contenus soient plus pertinents et plus intéressants.

Recommandations

- Il faut assouplir les cursus d'enseignement pour donner une deuxième chance aux étudiants qui souhaitent revenir à une formation en sciences et technologies après avoir fait un choix différent à un stade antérieur. L'efficacité d'une telle disposition a été prouvée, les personnes qui ont repris des études scientifiques affichant d'excellents taux de réussite. Des incitations positives (des subventions ou une garantie d'accès à l'université, etc.) peuvent accroître l'attrait du dispositif.

- Il faudrait redéfinir les programmes d'enseignement pour qu'ils reflètent mieux la réalité des sciences et technologies modernes et qu'ils soulignent la contribution de ces dernières à la société. Plusieurs actions spécifiques peuvent être menées - rencontrer des professionnels des S&T, se familiariser avec les sciences et les technologies de pointe et leurs applications dans le monde moderne, débattre du rôle et de la pertinence sociale des S&T - auxquelles s'ajoutent des actions ciblées sur une « humanisation » de l'enseignement des sciences. La pédagogie devrait en outre être concentrée plutôt sur les concepts et les méthodes scientifiques que sur la seule mémorisation de l'information. Ces objectifs sont particulièrement importants dans l'enseignement secondaire.

- L'acquisition de compétences professionnelles et les études pluridisciplinaires devraient être développées dans l'enseignement supérieur des S&T. Une spécialisation excessive et l'absence de dimension sociale dans les programmes d'enseignement peuvent dissuader certains groupes d'étudiants d'entreprendre une formation supérieure en S&T. En outre, les compétences telles que la communication, la gestion de projets ou le travail en équipe sont également de plus en plus valorisées dans les professions S&T. De nombreux étudiants, en particulier les jeunes femmes, trouvent plus attrayants les nouveaux programmes qui procurent une vision plus large des S&T.

6. La formation et la certification des enseignants exigent de l'attention

Les enseignants exercent une influence très importante sur les choix d'études et de métiers futurs des élèves en particulier dans le primaire et le secondaire. Outre la transmission de savoirs, les enseignants donnent explicitement ou implicitement des conseils d'orientation professionnelle et servent eux-mêmes de modèles.

La formation initiale et continue des enseignants a un impact sur la qualité de l'enseignement mais aussi sur les facteurs de motivation qui influent sur l'attitude des élèves à l'égard des études scientifiques et technologiques. Toutefois, les enseignants signalent souvent qu'ils n'ont ni les moyens ni la possibilité de réfléchir sur leur pédagogie et d'accroître leurs connaissances. Certains pays s'inquiètent aussi des difficultés grandissantes rencontrées pour recruter des enseignants en S&T.

Constats

A. Une connaissance insuffisante des S&T peut avoir une incidence sur l'assurance des enseignants dans les disciplines S&T

Dans nombre des pays examinés, les enseignants du primaire viennent pour la plupart de filières non scientifiques et beaucoup n'ont suivi aucune formation professionnelle spécifique dans les S&T. Ce constat peut également s'appliquer à l'enseignement secondaire si les enseignants sont obligés d'enseigner des disciplines pour lesquelles ils n'ont pas de compétences. Dans le primaire, les enseignants sont censés transmettre l'essence de la méthode scientifique et éveiller l'intérêt et l'enthousiasme de leurs élèves ; ils ont cependant du mal à s'acquitter de cette tâche lorsque leur pédagogie et leurs connaissances dans ce domaine sont incertaines, ce dont les élèves se rendent compte.

B. Les enseignants doivent actualiser leurs connaissances des S&T et leur information sur les métiers liés aux S&T

Les sciences et les technologies sont des disciplines qui évoluent rapidement ; or, dans bien des pays, la moyenne d'âge des enseignants du secondaire est élevée. La formation continue sur les innovations récentes fait souvent défaut et n'est pas axée sur les contenus théoriques des disciplines. De ce fait, et malgré une motivation souvent très grande pour leur travail, de nombreux enseignants de S&T peuvent avoir besoin d'actualiser leurs connaissances et risquent de ne pas être à l'aise avec les toutes dernières innovations scientifiques et technologiques qui sont celles qui intéressent le plus les élèves. Les professions scientifiques évoluent elles aussi à un rythme accéléré mais les enseignants pour la plupart n'ont pas accès à l'information sur les perspectives d'évolution professionnelle des étudiants de S&T et répugnent par conséquent à proposer des conseils d'orientation.

C. Transmettre une image positive des S&T exige une méthode d'enseignement efficace

Les disciplines scientifiques et technologiques sont d'ordinaire considérées comme difficiles et les résultats obtenus par les étudiants servent souvent de critère général pour évaluer les compétences globales, ce qui génère de l'anxiété parmi les élèves et les parents. De grandes compétences pédagogiques sont nécessaires pour surmonter ces obstacles et pour transmettre la valeur intrinsèque des S&T et les avantages que présentent les métiers dans ce domaine. Toutefois, le personnel enseignant des S&T est souvent recruté en fonction de ses compétences dans les disciplines qui lui sont propres et non dans la façon dont il les enseigne. Dans de nombreux pays, ce recrutement n'inclut aucune formation complémentaire sur la pédagogie pour ces disciplines. Ce problème se pose avec une acuité particulière dans le supérieur où les enseignants sont d'ordinaire uniquement évalués en fonction de leurs performances en recherche, ce qui peut conduire à des taux élevés d'abandon des études.

Recommandations

- Les enseignants qui ont besoin d'une formation ou d'une remise à niveau en S&T doivent bénéficier d'incitations et de ressources adéquates. Ces formations devraient être proposées dans le cadre d'un dispositif souple de formation tout au long de la vie. Les enseignants qui font l'effort d'actualiser leurs savoirs et savoir-faire devraient être récompensés. Cette récompense, qui n'est pas nécessairement financière, peut revêtir la forme d'un congé sabbatique, par exemple. Une formation initiale particulière devrait également être assurée pour sensibiliser les enseignants à la question des stéréotypes qu'ils peuvent inconsciemment transmettre aux élèves, et notamment aux filles et aux élèves appartenant à des minorités. Une reconnaissance devrait également être assurée aux enseignants et universitaires qui investissent du temps dans la communication des S&T.

- Des réseaux d'enseignants, du primaire aux études universitaires, devraient être instaurés par les associations d'enseignants et les ministères de l'éducation afin de transmettre des informations sur les exigences et les pratiques pédagogiques liées aux disciplines de S&T. Bien que le contexte varie selon le niveau d'enseignement, certaines caractéristiques et leçons tirées sont communes et devraient être débattues et partagées au sein des communautés d'enseignants.

Appendice 1
Figures

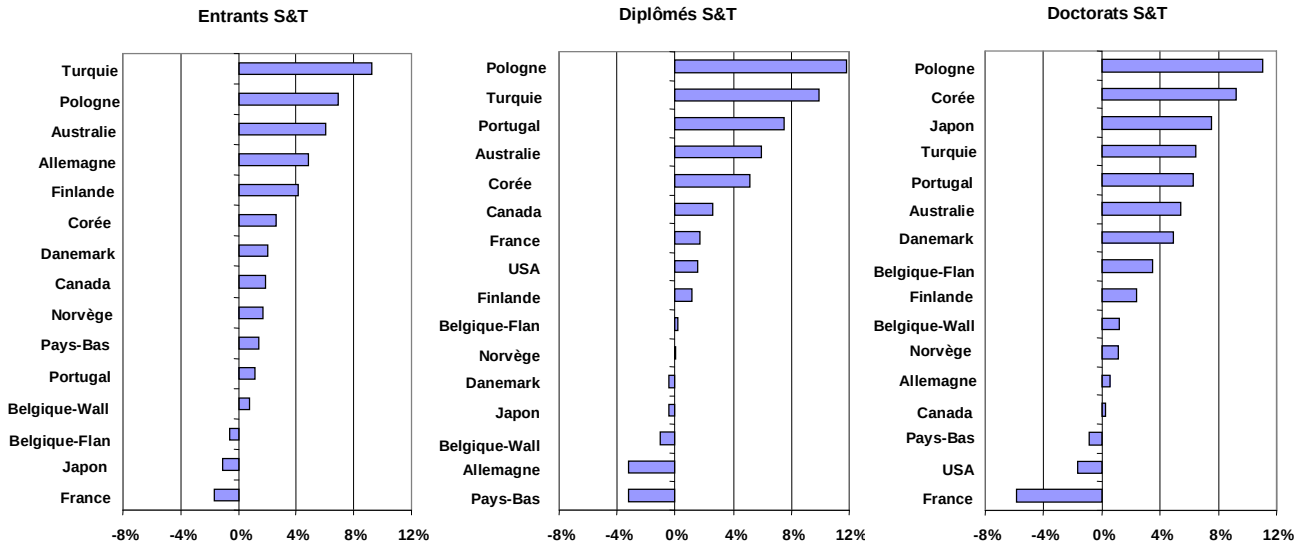

Figure 1. Nombre d'étudiants S&T - 1993-2003 - variation annuelle moyenne (coefficient de régression moyen normalisé)

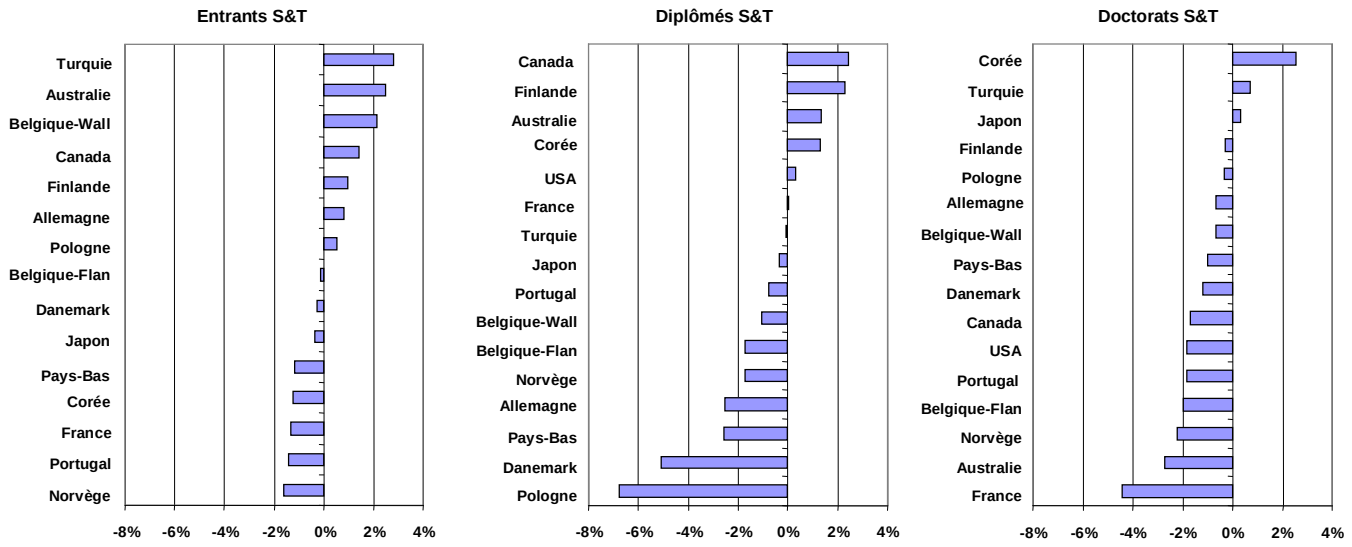

Figure 2. Pourcentage d'étudiants S&T - 1993-2003 - variation annuelle moyenne (coefficient de régression moyen normalisé)

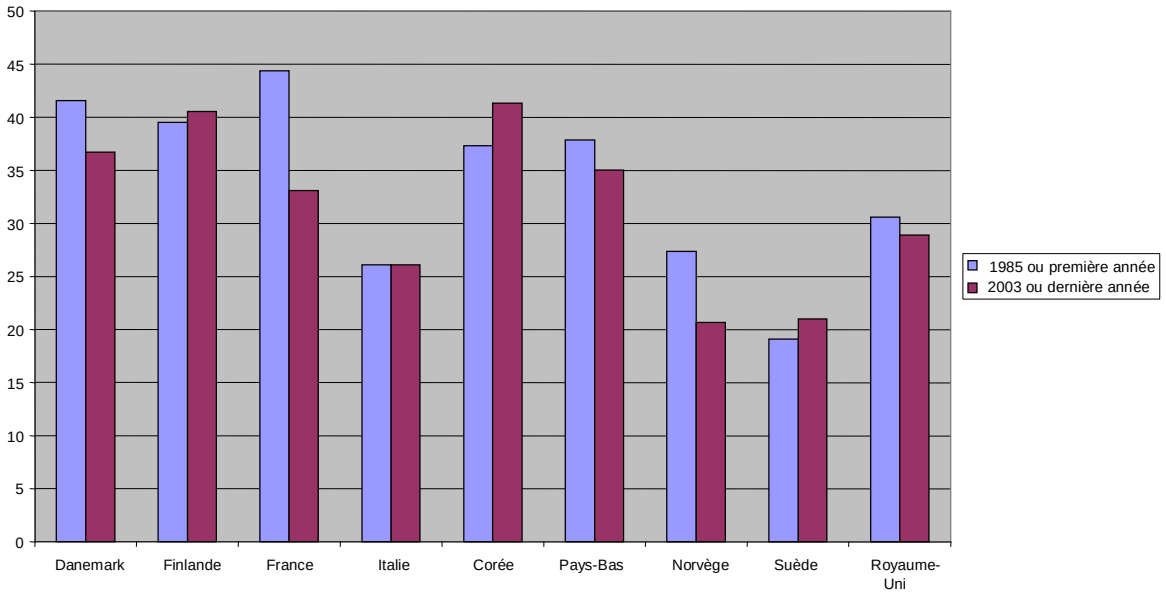

Figure 3. Pourcentage de diplômés de fin de secondaire avec une orientation S&T

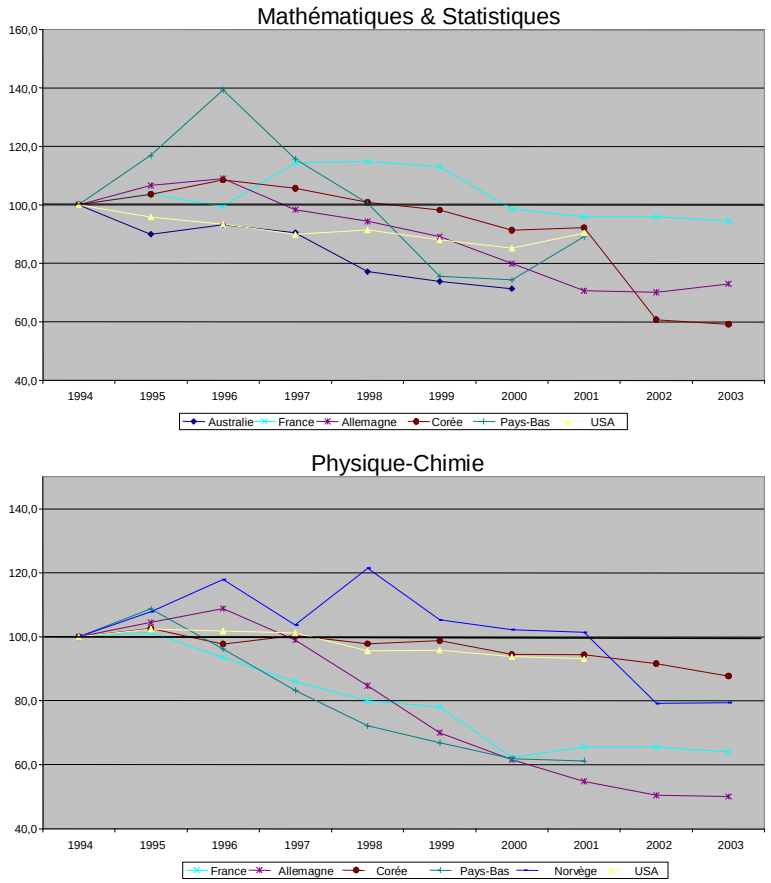

Figure 4. Nombre total de diplômés supérieurs en Mathématiques & Statistiques et Physique-Chimie. Index 100: 1994

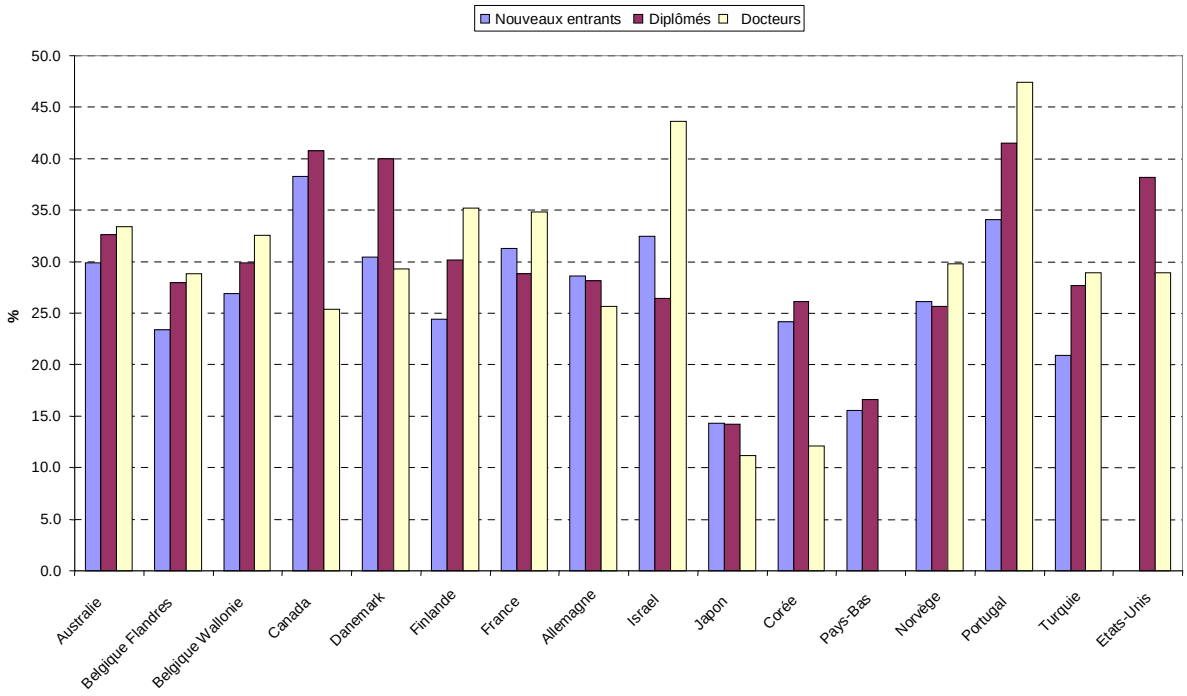

Figure 5. Pourcentage d'étudiantes dans les diciplines S&T - 2003 ou dernière année disponible

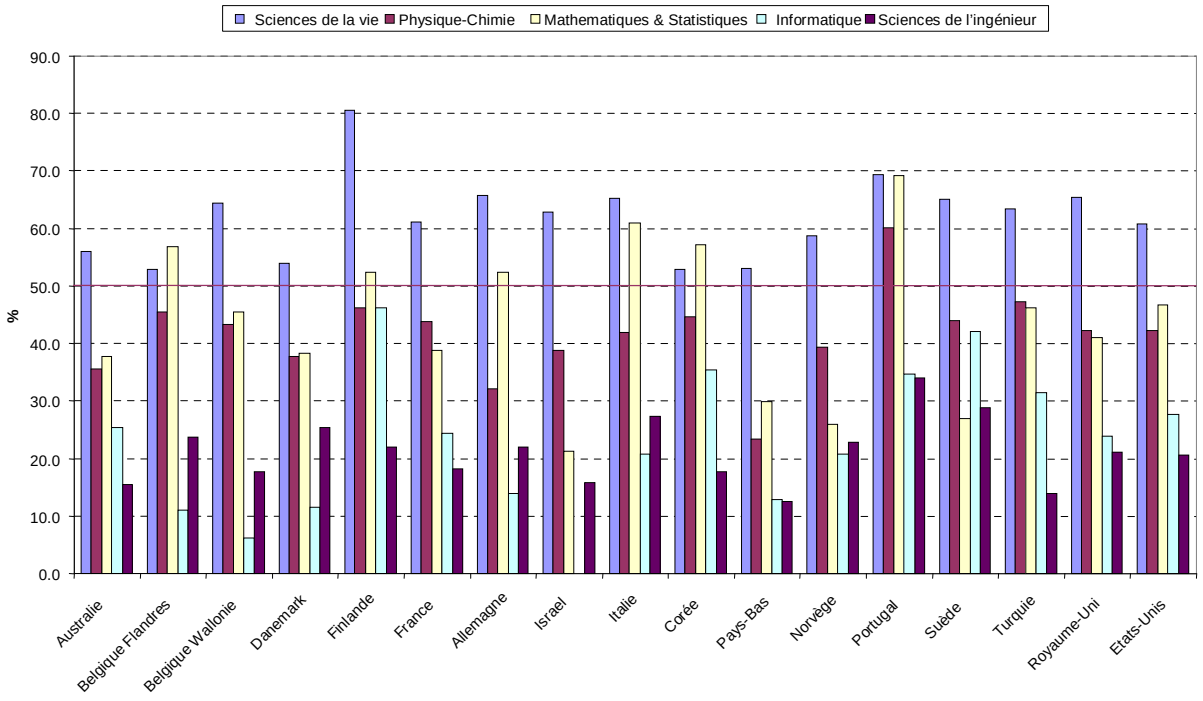

Figure 6. Pourcentage d'étudiantes diplômées par diciplines S&T - 2003 ou dernière année disponible

4 mai 2006

Appendice 2

Liste des membres du Groupe de travail

* Membre du comité de pilotage, ** Président du comité de pilotage

Président	Sjoerd Wendelaar Bonga	Université Radboud, Nimègue, Pays-Bas
Allemagne	Christian Kerst	Hochschul-Informations-System GmbH
Australie	William Thorn	Département de l'Éducation, de la Science et de la formation
Belgique	Sabine Borrey*	Ministère des Flandres
	Henri Eisendrath	Université libre de Bruxelles
	Pierre Feyereisen*	Université Catholique de Louvain
Canada	William M. Coderre*	NSERC
Commission Européenne	Stephen Parker	DG Recherche
	Ana Serrador	DG Éducation
Corée	Ki-Wan Kim	Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP)
	Jungil Lee*	Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP)
	Myungsoo Park	Science & Technology Policy Institute (STEPI)
Danemark	Nils O. Andersen*	Institut Niels Bohr, Université de Copenhague
	Kurt Johannesen	Ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation
Etats-Unis	Barbara Olds*	National Science Foundation (NSF)
	William Frascella*	National Science Foundation (NSF)
Finlande	Hannele Kurki	Académie de Finlande
	Marja Montonen	Conseil national de l'Éducation
	Anneli Pauli *	Académie de Finlande
France	Jean-Jacques Duby**	Observatoire des Sciences et Techniques (OST)
	Pierre Malléus*	Ministère de l'Éducation Nationale
	Magda Tomasini	Ministère de l'Éducation Nationale
Irlande	Eamonn Cahill*	Forfás
Italie	Enrico Predazzi*	Université de Turin
Japon	Yasushi Ogura *	Institut National de Recherche sur l'Éducation

4 mai 2006

Norvège	Doris Jorde	Université d'Oslo
	Svein Sjøberg*	Université d'Oslo
Pays-Bas	Jacky Bax*	Ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Science
	Roeland Oevering*	Ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Science
	Piet Timmermans	Université Radboud, Nimègue
	Marjolijn Vermeulen	Plateforme Science et Technologie
Portugal	Joao Caraça*	Fondation Calouste Gulbenkian
Suède	Max Kesselberg	Ministère de l'Éducation, de la Science et de la Culture
OCDE	Laudeline Auriol*	Division des Analyses Économiques et des Statistiques
	Valérie Hemmo	Forum mondial de la science
	Frédéric Sgard*	Forum mondial de la science