



COMMISSION
EUROPÉENNE

Recherche communautaire

ISSN 1018-5593

$$f(x) = \cos(x^2) + 1$$



L'enseignement scientifique AUJOURD'HUI:

Une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe



GRUPE D'EXPERTS



La recherche européenne vous intéresse?

Notre magazine RDT info vous tient au courant des principaux développements dans ce domaine (résultats, programmes, événements, etc.). RDT info est disponible gratuitement en allemand, en anglais et en français, sur simple demande:

Commission européenne
Direction générale de la recherche
Unité «Information et communication»
B-1049 Bruxelles
Fax : (32-2) 29-58220
Internet: <http://ec.europa.eu/research/rtdinfo>

COMMISSION EUROPEENNE

Direction générale de la recherche
Direction L – Science, économie et société
Unit L4 Culture scientifique et questions de genre
Site web: <http://ec.europa.eu/research/science-society/>

L'enseignement scientifique

AUJOURD'HUI:

Une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe

Groupe de haut niveau sur l'enseignement scientifique

Michel Rocard (président), Peter Csermely, Doris Jorde, Dieter Lenzen, Harriet Walberg-Henriksson, Valerie Hemmo
(Rapporteur)

***Le service Europe Direct vous permet de trouver les réponses
à vos questions relatives à l'Union européenne***

**Numéro gratuit:
00 800 6 7 8 9 10 11**

Les avis ici exprimés appartiennent aux auteurs et ne peuvent en aucun cas être considérés comme position officielle de la Commission européenne

AVIS JURIDIQUE

Ni la Commission européenne, ni aucune autre personne agissant pour le compte de la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage pouvant être fait des informations suivantes.

Une quantité importante d'informations supplémentaires portant sur l'Union européenne est disponible sur Internet. Celles-ci sont accessibles à travers le serveur Europa (<http://europa.eu>).

La fiche bibliographique figure sur la dernière page de cette publication.

Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes, 2007

ISBN – 978-92-79-05660-4

ISSN 1018-5593

© Communautés européennes, 2007

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

Imprimé en Belgique

\ Aperçus biographiques

Président : Michel Rocard, membre du Parlement européen et ancien premier ministre français

Rapporteur: Valérie Hemmo, rapporteur pour l'activité «Éducation scientifique» du forum mondial de la science de l'OCDE

Membres du groupe d'experts

Peter CSERMELY de l'université Semmelweis de Budapest, biologiste moléculaire et lauréat du prix Descartes 2005 pour la communication scientifique;

Doris JORDE de l'université d'Oslo, présidente de l'ESERA (association européenne de recherche pour l'enseignement des sciences);

Dieter LENZEN, président de l'université libre de Berlin et ancien président de l'association allemande pour l'enseignement des sciences;

Harriet WALLBERG-HENRIKSSON, présidente de l'institut Karolinska de Stockholm et ancien membre des panels d'experts du gouvernement au ministère suédois de l'éducation et de la science.



*Groupe de haut niveau sur l'enseignement des sciences (de gauche à droite)
Harriet Wallberg-Henriksson, Valérie Hemmo (rapporteur), Peter Csermely, Michel Rocard (Président),
Doris Jorde et Dieter Lenzen,*

\ Résumé

Ces dernières années, de nombreuses études ont mis en évidence un déclin inquiétant de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et mathématiques. Malgré les nombreux projets et programmes d'action mis en œuvre pour inverser cette tendance, les signes d'amélioration demeurent modestes. Si des mesures plus efficaces ne sont pas adoptées, la capacité d'innovation à long terme de l'Europe, ainsi que la qualité de sa recherche, sont également appelées à décliner. De plus, au sein de la population en général, l'acquisition de compétences désormais essentielles aux activités quotidiennes dans une société de plus en plus dépendante de l'utilisation des connaissances, est également soumise à une menace grandissante.

En conséquence, la Commission européenne a chargé ce groupe d'experts d'examiner un échantillon d'initiatives en cours. L'objectif est d'en tirer des éléments de savoir-faire et de bonne pratique capables de susciter un changement radical d'attitude des jeunes à l'égard des études scientifiques et d'en identifier les conditions préalables.

Puisqu'il apparaît que l'origine du déclin d'intérêt pour les études scientifiques réside en grande partie dans la façon dont les sciences sont enseignées dans les écoles, l'accent sera mis sur les méthodes d'enseignement.

Dans ce contexte, alors que les professionnels de l'éducation scientifique s'accordent en général pour dire que les méthodes pédagogiques basées sur la démarche d'investigation sont plus efficaces, la réalité de la pratique en classe montre que, dans la plupart des pays européens, ces méthodes ne sont pas mises en œuvre.

Les initiatives qui actuellement en Europe œuvrent au renouvellement de l'éducation scientifique en s'appuyant sur des méthodes « basées sur l'investigation » semblent très prometteuses. Elles n'ont malheureusement pas l'ampleur nécessaire pour avoir un impact substantiel et ne permettent pas d'exploiter pleinement les ressources européennes en matière d'aide à la dissémination et à l'intégration. Les conclusions et recommandations du groupe d'experts sont résumés ci-dessous.

Renverser la pédagogie utilisée pour enseigner les sciences à l'école, en la faisant passer de méthodes essentiellement déductives à des méthodes basées sur l'investigation permet d'augmenter l'intérêt des jeunes pour les sciences.

L'enseignement des sciences basé sur la démarche d'investigation (Inquiry-based science education - IBSE) a montré son efficacité à accroître l'intérêt et les niveaux de réussite des enfants et des étudiants, tant au niveau primaire que secondaire, tout en renforçant la motivation des professeurs.

L'IBSE est efficace avec tous les types d'élèves, du plus faible au plus doué, et est entièrement compatible avec l'ambition d'excellence. De plus, l'IBSE permet de promouvoir l'intérêt et la participation des filles aux activités scientifiques.

Enfin, l'IBSE et les approches déductives traditionnelles ne sont pas mutuellement exclusives, et doivent être combinées afin de s'adapter à la diversité des façons de penser et des préférences des élèves, qui évoluent au fil des âges.

Une pédagogie renouvelée d'enseignement des sciences à l'école, basée sur l'IBSE, fournit de plus grandes opportunités de collaboration entre les acteurs des mondes de l'éducation formelle et informelle.

De par la nature de ses pratiques, la pédagogie IBSE favorise particulièrement les relations entre les protagonistes de l'enseignement formel et informel. Elle crée également des occasions d'impliquer

les entreprises, les scientifiques, les chercheurs, les ingénieurs, les universités ainsi que les acteurs locaux tels que les villes, les associations, les parents et toutes sortes de ressources locales.

Les professeurs sont des acteurs clés du renouveau de l'enseignement des sciences. Entre autres méthodes, le fait d'appartenir à un réseau leur permet d'améliorer la qualité de leur enseignement et accroît leur motivation.

Les réseaux participent efficacement au développement professionnel des professeurs, ils sont complémentaires de formes plus traditionnelles de formation continue des enseignants et ils stimulent leur moral et leur motivation.

En Europe, ces éléments cruciaux de renouveau de l'enseignement des sciences sont promus par deux initiatives innovantes, dénommées «Pollen» et «Sinus-Transfer». Elles se révèlent capables d'accroître l'intérêt et les résultats des enfants dans le domaine scientifique. Avec quelques adaptations, ces initiatives pourraient être mises en œuvre de façon efficace à une échelle qui permettrait l'impact souhaité.

Le niveau de financement nécessaire est compatible avec les dimensions des instruments de financement de l'Union européenne.

Recommandation 1:

L'avenir de l'Europe étant en jeu, les décideurs doivent exiger que des actions soient menées pour améliorer l'enseignement des sciences auprès des entités responsables de la mise en œuvre des changements aux niveaux local, régional, national et de l'Union européenne.

Recommandation 2:

Les améliorations en matière d'enseignement des sciences doivent être menées par le biais de l'introduction de nouvelles formes de pédagogie. L'introduction d'approches basées sur la démarche d'investigation dans les écoles, les programmes de formation des professeurs à l'IBSE et le développement de réseaux de professeurs doivent être activement promus et encouragés.

Recommandation 3:

Une attention particulière doit être apportée au développement de la participation des filles dans les principales disciplines scientifiques à l'école et au renforcement de leur confiance en elles dans ces domaines.

Recommandation 4:

Des mesures devront être prises pour promouvoir la participation des villes et des communautés locales au renouveau de l'enseignement des sciences, à travers des programmes de collaboration au niveau européen destinés à accélérer le rythme du changement par le biais d'un partage du savoir-faire.

Recommandation 5:

Le lien entre les activités nationales et celles financées au niveau européen doit être amélioré. Des possibilités de soutien renforcé pour des initiatives telles que Pollen et Sinus-Transfer doivent être créées, sur la base des instruments du programme-cadre et des programmes en matière éducative et culturelle. Le niveau d'assistance devant figurer dans la section «La science dans la société» (SIS) du septième programme-cadre pour la recherche et le développement technologique est estimé à environ 60 millions EUR pour les 6 prochaines années.

Recommandation 6:

Un Conseil consultatif européen sur l'enseignement des sciences, comprenant des représentants de toutes les parties intéressées, devra être mis en place et soutenu par la Commission européenne dans le cadre du programme «La science dans la société».

\ Introduction

Ces dernières années, de nombreuses études ont mis en évidence une alarmante perte d'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et mathématiques. Malgré les nombreux projets et programmes d'action mis en place pour inverser cette tendance, les signes d'amélioration demeurent modestes. Il est donc à craindre, si des mesures plus efficaces ne sont pas adoptées, que la capacité d'innovation à long terme de l'Europe, ainsi que la qualité de sa recherche, soient également appelées à décliner. De plus, au sein de la population en général, l'acquisition d'aptitudes désormais essentielles à l'ensemble des activités quotidiennes, dans une société de plus en plus dépendante de l'utilisation des connaissances, est également soumise à une menace grandissante.

Les commissaires européens responsables de la recherche et de l'éducation et la culture ont donc chargé ce groupe d'experts, présidé par Michel Rocard, d'examiner un échantillon d'initiatives innovantes en cours, afin d'en tirer des éléments de savoir-faire et de bonne pratique capables de changer radicalement l'attitude des jeunes à l'égard des études scientifiques et d'en identifier les conditions préalables. Étant donné que les origines de la perte d'intérêt des jeunes pour les études scientifiques résident pour une bonne part dans la façon dont les sciences sont enseignées dans les écoles, il conviendra d'accorder à ce point une attention toute particulière.

Le groupe n'a pas pour objectif de «réinventer la roue» ni d'effectuer une évaluation systématique des pratiques pédagogiques, voire de conduire une analyse comparative dans

les différents États membres. Le mandat du groupe est simple: un changement est-il envisageable? Par ailleurs, est-il possible d'identifier des exemples concrets illustrant les méthodes à employer pour être efficace? Le groupe reconnaît les lacunes éventuelles de cette approche, étant donné les contraintes temporelles qui ont présidé à ses travaux; néanmoins, le groupe a sollicité et obtenu des contacts directs avec les coordonnateurs d'un panel d'initiatives prometteuses et a rencontré des représentants de plusieurs ministères nationaux en charge des politiques de recherche et d'éducation (voir Annexe 1).

Qu'entend-on par la «Science»?

La science, au sens le plus large du terme, désigne tout système de connaissances qui tente de modéliser la réalité objective. Dans un sens plus réduit, la science désigne un système d'acquisition de connaissances basé sur la méthode scientifique, ainsi que le corpus organisé des connaissances obtenues par le biais de telles recherches.

Dans le cadre de ce rapport, le mot «science» a été choisi pour désigner de façon plus précise les sciences physiques, sciences de la vie, science et technologie informatiques, ainsi que, pour les besoins de ce rapport, les mathématiques, des matières habituellement enseignées dans les écoles primaires et secondaires de la plupart des pays européens.

\ 1. Analyse du contexte

Observation 1

Une grave menace pour l'avenir de l'Europe: l'enseignement des sciences est loin d'attirer les foules et, dans de nombreux pays, la tendance semble empirer.

De récents travaux de l'OCDE font apparaître qu'au cours de la décennie écoulée, dans de nombreux pays européens, le nombre de jeunes entrant à l'université est en augmentation. Cependant, ils choisissent d'étudier des domaines autres que les sciences et, par conséquent, la proportion de jeunes étudiants en sciences diminue (voir annexe 2). Qui plus est, dans certains domaines essentiels comme les mathématiques et les sciences physiques, domaines au cœur du développement socio-économique durable, même le nombre absolu d'étudiants baisse dans certains pays. En effet, selon certaines universités européennes, le nombre d'étudiants inscrits en physique a baissé de moitié depuis 1995.

Si l'on aborde ces chiffres sous l'angle du genre, le problème est encore plus grave puisque, de manière générale, les filles se montrent moins intéressées par l'enseignement des sciences que les garçons. En effet, et comme l'indique le programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (Programme for International Student Assessment - PISA), dès l'âge de 15 ans il existe déjà une différence très marquée entre les sexes et, dans la plupart des pays, les filles sont nettement moins intéressées par les mathématiques que les garçons. Cette structure différenciée se perpétue par la suite, les filles choisissant plus rarement des filières de type MST (Mathématiques, Science et Technologie). Ainsi, au niveau européen, les filles ne représentent que 31% des diplômés de la filière MST (2004).

Observation 2

Un consensus général sur l'importance cruciale de l'enseignement des sciences.

Alors que plus de 80% des Européens (Eurobaromètre 2005) estiment que «l'intérêt des jeunes pour la science est essentiel pour notre prospérité future», il est surprenant de constater que de moins en moins de jeunes entreprennent des études en sciences. Ce manque d'intérêt manifesté par les jeunes pour l'apprentissage scientifique est un problème très important, étant donné le rôle crucial que joue l'enseignement des sciences pour:

\ **Doter tous les citoyens à la fois de connaissances scientifiques et d'une attitude positive envers la science.**

Il est évidemment nécessaire de préparer les jeunes à un avenir qui nécessitera de bonnes connaissances scientifiques et une compréhension de la technologie. Les connaissances scientifiques jouent un rôle important dans la compréhension des problèmes environnementaux, médicaux, économiques et toutes autres questions auxquelles sont confrontées les sociétés modernes qui dépendent fortement d'avancées scientifiques et technologiques d'une complexité croissante.

Néanmoins, le problème principal est de doter chaque citoyen des aptitudes nécessaires pour vivre et travailler dans la société de la connaissance et ce, en lui offrant la possibilité de développer une pensée critique et un raisonnement scientifique qui lui permettront d'effectuer des choix en toute connaissance de cause. L'enseignement des sciences permet de lutter contre les erreurs de jugement et de renforcer notre culture commune fondée sur le raisonnement rationnel.

\ **Garantir que l'Europe forme et retienne un nombre suffisant de scientifiques et**

¹ *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies – Policy Report*; Global Science Forum, OCDE, mai 2006

d'ingénieurs de haut niveau nécessaire à son développement économique et technologique futur.

L'existence de spécialistes scientifiques et techniques hautement qualifiés est un facteur essentiel pour l'établissement, l'importation et la réussite des industries de haute technologie dans l'Union européenne.

Alors qu'elle s'achemine vers une économie fondée sur la connaissance, l'Europe doit être en mesure d'anticiper plutôt que de réagir à la demande. De plus, dans un contexte de globalisation économique, le lien entre la présence locale d'une main d'œuvre hautement qualifiée et les décisions d'investissement concernant, par exemple, l'emplacement des sites de R&D, est très visible.

Dans ce contexte, les décideurs politiques européens ne sont pas restés indifférents et ont fait de nombreuses déclarations sur l'importance cruciale de l'enseignement des sciences.

- Le sommet de Lisbonne a mis en lumière la collaboration indispensable entre pays européens pour faire de l'Europe l'économie fondée sur la connaissance la plus compétitive du monde. Ce sommet a mis en avant le besoin d'agir: agir tant pour favoriser une société fondée sur la connaissance que pour promouvoir l'éducation et la formation.

Lors du sommet de Lisbonne de l'an 2000, les chefs d'États et de gouvernements de l'Union européenne ont admis que la prospérité future de l'Europe dépend de la création d'un environnement dans lequel le développement socio-économique passe obligatoirement par l'utilisation des connaissances. Des sommets européens successifs, de Lisbonne à Barcelone en mars 2002, ont abouti à l'établissement d'un objectif stratégique européen consistant à porter la part moyenne de

PIB consacrée à la recherche à 3% d'ici 2010, ce qui signifie augmenter le nombre de chercheurs d'un demi-million et le nombre global des personnels de recherche de 1,2 million.

- Dans son rapport au Conseil de l'Europe sur les objectifs futurs concrets des systèmes d'éducation et de formation (2001), le conseil de l'éducation a souligné la nécessité «d'augmenter les niveaux généraux de culture scientifique au sein de la société».

La science y était clairement promue en tant que besoin pour tous les citoyens: «Les compétences scientifiques et technologiques sont de plus en plus nécessaires pour participer au débat public, à la prise de décision et à l'action législative. Le citoyen doit avoir une compréhension de base des mathématiques et de la science pour pouvoir comprendre les problèmes et faire des choix circonstanciés, même dans des domaines non techniques.»

- Cette affirmation de l'importance cruciale de l'enseignement des sciences a été renouvelée et renforcée dans les 18 mois de programme des présidences allemande, portugaise et slovène.

Leur programme a déclaré de façon explicite que «les présidences s'efforceraient de favoriser un meilleur environnement et de meilleures conditions pour les activités de recherche, en traitant des problèmes tels que: [...] le renforcement des ressources humaines en science et technologie; la promotion de l'éducation et de la culture scientifique et technologique».

- La décision du Parlement européen et du Conseil concernant le septième programme-cadre de la Communauté européenne pour la recherche, le développement technologique et les activités de démonstration, constitue ainsi la base d'un soutien à des actions de collaboration.

Dans la partie Science et Société, il appelle à la «création d'un environnement ouvert qui éveille la curiosité pour la science chez les enfants et les jeunes, *en renforçant l'enseignement de la science à tous les niveaux*, y compris dans les écoles, et en développant l'intérêt et l'investissement des personnes de tous milieux pour les activités scientifiques»

Observation 3
Cette situation trouve ses origines, entre autres raisons, dans la façon dont la science est enseignée.

Les raisons pour lesquelles les jeunes ne manifestent pas d'intérêt pour la science sont complexes; cependant, des preuves tangibles montrent une relation entre les attitudes vis-à-vis de la science et la façon dont celle-ci est enseignée.

L'étude Eurobaromètre 2005 sur «**les Européens, la science et la technologie**» indique que seuls 15% des Européens sont satisfaits de la qualité des cours de sciences à l'école. Dans l'étude de 2001, l'échantillon de population interrogé sur les causes de la baisse d'intérêt pour les études et les carrières scientifiques a classé en premier le fait que «les cours de sciences à l'école ne sont pas suffisamment attrayants» (59,5%). Dans la même étude, 60,3% des Européens ont déclaré que «les autorités devraient essayer de résoudre cette situation».

Le rapport récemment publié par l'OCDE et intitulé «**Évolution de l'intérêt des étudiants pour les études scientifiques et technologiques**» souligne le rôle primordial des contacts positifs avec la science à un stade précoce dans l'élaboration ultérieure des attitudes envers la science. Néanmoins, l'enseignement formel et traditionnel des sciences peut contrarier l'intérêt naturel des enfants

pour ces sujets et, de fait, avoir un effet négatif sur le développement de leur attitude envers l'apprentissage de ces disciplines.

Parmi les causes identifiées, il a été notée la situation inconfortable de certains instituteurs à qui l'on demande d'enseigner des matières dans lesquelles ils ne se sentent pas en confiance ou n'ont pas des connaissances suffisantes.

Ils choisissent souvent une approche traditionnelle dans laquelle ils se sentent plus à l'aise et évitent ainsi les méthodes basées sur l'investigation qui leur demanderaient d'avoir une compréhension intégrée et plus profonde de la science. L'accent est par conséquent mis plus sur la mémorisation que sur la compréhension; qui plus est, il a été constaté que les emplois du temps chargés laissaient peu de temps pour des expériences porteuses de sens.

Le rapport recommande de «concentrer l'enseignement sur les concepts et les méthodes scientifiques plutôt que sur la simple rétention d'informations» et de mieux épauler les professeurs qui font l'effort de se former dans les matières scientifiques.

Dans son rapport «**L'Europe a besoin de plus de scientifiques**», le Groupe de haut niveau présidé par le Prof. José Mariano Gago analyse les problèmes que pose l'enseignement des sciences. Une fois encore, les conclusions sont similaires: les matières scientifiques sont souvent enseignées d'une façon beaucoup trop abstraite. «*Abstraite parce qu'on essaie de mettre en avant les idées fondamentales, dont la plupart ont été développées au XIX^e siècle, sans un contexte expérimental, d'observation et d'interprétation suffisant*» et sans «*faire preuve d'une compréhension*

suffisante de leurs implications». L'enseignement des sciences se montre souvent incapable de fournir aux jeunes «la possibilité de développer conjointement compréhension et intérêt» et risque fort de «s'avérer excessivement factuel à cause de l'explosion des connaissances scientifiques et l'ajout de thèmes à une base de contenus déjà excessive en elle-même». En conséquence, il n'est donc pas surprenant que «les étudiants perçoivent l'enseignement des sciences comme quelque chose de peu important et difficile».

\ Alors que la communauté éducative scientifique s'accorde pour dire que les pratiques pédagogiques basées sur des méthodes d'investigation sont les plus efficaces, la réalité de la pratique en classe montre que, dans la plupart des pays européens, l'enseignement de la science n'est pas basé sur cette approche.

Enseignement des sciences basé sur la démarche d'investigation (IBSE), Apprentissage basé sur des problèmes (Problem-Based Learning - PBL) : de quoi s'agit-il?

La première, utilisée traditionnellement à l'école, est «l'approche déductive». Dans cette approche, le professeur présente les concepts, leurs implications logiques [déductives] et donne des exemples d'applications. Cette méthode est aussi désignée sous le nom de «transmission descendante». Pour fonctionner, les enfants doivent être capables de manipuler des notions abstraites, d'où la difficulté à commencer l'enseignement des sciences avant l'enseignement secondaire. Par opposition, la seconde approche a longtemps été

désignée en tant qu'approche «inductive». Cette approche laisse plus de place à l'observation, à l'expérimentation et à la construction par l'enfant de ses propres connaissances sous la conduite du professeur. Cette approche est aussi qualifiée d'«approche ascendante».

Au fil des années, la terminologie a évolué et les concepts se sont affinés. À l'heure actuelle, l'approche inductive est le plus souvent désignée en tant qu'enseignement des sciences basé sur la démarche d'investigation (IBSE) et porte essentiellement sur l'enseignement des sciences de la nature et de la technologie.

Par définition, une investigation est un processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critique des expériences réalisées, de distinction entre les alternatives possibles, de planification des recherches, de recherche d'hypothèses, de recherche d'informations, de construction de modèles, de débat avec des pairs et de formulation d'arguments cohérents (Linn, Davis, & Bell, 2004).

En ce qui concerne l'enseignement des mathématiques, la communauté éducative préfère parler «d'apprentissage basé sur les problèmes» (PBL) plutôt que d'IBSE. En réalité, l'enseignement des mathématiques peut facilement utiliser une approche basée sur les problèmes alors que, dans de nombreux cas, l'approche expérimentale s'avère plus difficile. L'enseignement basé sur les problèmes désigne un environnement d'apprentissage dans lequel les problèmes guident l'apprentissage. Autrement dit, l'apprentissage commence par un problème à

résoudre et le dit problème est posé de façon à obliger les enfants à acquérir de nouvelles connaissances avant même l'étape de résolution proprement dite. Plutôt que de rechercher une réponse correcte unique, les enfants interprètent le problème, recueillent les informations nécessaires, identifient les solutions possibles, évaluent les différentes options disponibles et formulent des conclusions. L'enseignement des sciences basé sur l'investigation constitue une approche basée sur les problèmes, mais avec une dimension supplémentaire étant donné l'importance accordée à l'approche expérimentale.

Dans ce rapport, l'IBSE désignera l'enseignement des sciences basé sur l'investigation et la résolution de problème.

Dans la plupart des pays européens, les méthodes d'enseignement des sciences sont essentiellement déductives. La présentation des concepts et des cadres intellectuels prime, suit alors la recherche des conséquences pratiques; dans ce cadre les expériences ont essentiellement un rôle illustratif. Bien que dans certains pays les méthodes basées sur l'investigation tendent à se développer, les méthodes déductives sont encore les plus répandues.

Observation 4

De nombreuses initiatives en cours en Europe contribuent activement au renouveau de l'enseignement des sciences. Néanmoins, elles sont souvent mises en œuvre à petite échelle et ne tirent pas le meilleur parti possible des mesures européennes en faveur de la dissémination et de l'intégration.

\ **De nombreuses initiatives sont dues à la communauté éducative scientifique.**

Tout d'abord, nombre de **professeurs dynamiques**, tant au niveau primaire que secondaire, ont mis au point diverses pratiques novatrices. Souvent, ces projets reçoivent l'aval et l'aide de la communauté locale: parents, entreprises, scientifiques, chercheurs, étudiants universitaires. Le financement, lorsqu'il y en a un, provient de diverses sources liées aux autorités locales (villes et régions) qui prennent en charge une grande part des sommes nécessaires.

D'autres acteurs très importants sont les **organismes d'enseignement scientifique périscolaires**, notamment les partenaires culturels, les centres scientifiques, les musées des sciences et les associations pour la promotion des sciences, qui organisent souvent des foires et des événements.

Cependant, ces initiatives dépendent la plupart du temps **de la motivation et de la bonne volonté de quelques individus**, la conséquence en est l'apparition de contraintes budgétaires, une capacité limitée à étendre les projets et, de fait, une pérennisation fragile.

Qui plus est, de par ces contraintes budgétaires et temporelles, l'évaluation des initiatives est souvent limitée. Les interconnexions entre initiatives sont très rares, ce qui élimine effectivement les possibilités d'étendre et de disséminer les nouvelles idées. La dynamique des «économies d'échelle» et l'énorme potentiel au niveau de l'impact concret ne sont tout simplement pas exploités.

\ **Dans un tel contexte d'inorganisation, l'Europe a un rôle majeur à jouer dans l'identification, l'intégration et la dissémination des bonnes pratiques.**

\ 2. Mandat/travail réalisé

La nécessité d'agir est évidente, mais quelles mesures concrètes spécifiques peut-on adopter en Europe pour améliorer l'approche de l'enseignement des sciences dans les écoles primaires et secondaires? De nombreuses études de fond ont déjà été entreprises pour comprendre les causes du problème et pour suggérer des pistes d'action potentielles. Par conséquent, les objectifs spécifiques de ce rapport sont les suivants:

\ Analyser une sélection des initiatives actuelles en matière d'enseignement collaboratif des sciences au sein de l'UE, ce afin d'identifier des techniques efficaces et innovantes permettant à terme d'accroître l'intérêt pour les sciences et susceptibles de servir de modèles à des politiques futures.

\ Extraire de cette analyse une sélection de recommandations concrètes permettant de s'assurer que les expériences menées à bien sont utilisées, évaluées et étendues au reste de l'Europe.

Les critères suivants ont servi de base pour l'analyse des différentes initiatives:

\ Le plus tôt sera le mieux: l'enseignement des sciences à l'école primaire a un impact considérable à long terme. L'école primaire correspond à la période de construction de la motivation intrinsèque, associée à des effets à long terme, c'est la période pendant laquelle les enfants ont une grande curiosité naturelle et elle est tout à fait propice à l'appropriation des différences liées aux genres.

\ Donner la priorité à des *mesures centrées sur les écoles*: cette condition sine qua non pour permettre à chaque enfant de profiter d'une exposition plus durable à la mesure en question aurait indéniablement un effet plus systématique sur les groupes importants avec une meilleure prise en charge des enfants les moins favorisés.

\ Réduction des besoins en matériels spécifiques afin de réduire les coûts.

\ Priorité aux initiatives conçues pour atteindre une masse critique de jeunes et en même temps *respecter la diversité*.

\ *Les professeurs sont la clef de voûte de tout renouveau de l'enseignement des sciences*. Ceci concerne tant les aptitudes des professeurs (pédagogie et contenu), la confiance en soi que la motivation et l'intégration dans un groupe plus large.

\ Priorité aux initiatives incluant une grande *diversité de pratiques en matière d'enseignement des sciences*, et ce afin de répondre aux différents besoins des enfants: résolution de problème, activités manuelles et intellectuelles, travail d'équipe, travail indépendant sur des questions ouvertes, activités transdisciplinaires, mise en évidence des contenus scientifiques.

\ 3. Conclusions

Conclusion 1

Le passage de méthodes essentiellement déductives à des méthodes basées sur l'investigation est le meilleur moyen d'accroître l'intérêt pour les sciences.

\ Les méthodes basées sur l'investigation ont fait leurs preuves dans le domaine de l'apprentissage scientifique au niveau primaire par l'accroissement constaté tant de l'intérêt des élèves que de la volonté des professeurs d'enseigner les sciences.

La méthode IBSE met l'accent sur la curiosité et les observations accompagnées de résolution de problèmes et d'expérimentations. Le recours à la pensée critique et à la réflexion permet aux élèves de donner un sens aux données recueillies.

De plus, l'IBSE est parfaitement adaptée au public plus jeune des écoles primaires. Ceci est un facteur essentiel, car le fait de commencer l'enseignement des sciences à cet âge permet de tirer le meilleur profit possible de cet «âge d'or de la curiosité».

Par ailleurs, les méthodes basées sur l'investigation offrent aux enfants la possibilité de développer toute une série d'aptitudes complémentaires comme le travail de groupe, l'expression écrite et orale, l'expérience de la résolution de problèmes ouverts et d'autres aptitudes interdisciplinaires.

\ Les méthodes IBSE sont aussi efficaces dans l'enseignement secondaire.

Cependant, cette approche se heurte à certaines réticences de la part des professeurs. Ils tendent en effet à la considérer comme peu économique sur le plan temporel, d'où un conflit potentiel avec la nécessité d'aborder tous les contenus du programme.

\ Les techniques IBSE sont efficaces avec les groupes d'élèves pour lesquels les méthodes déductives traditionnelles ont échoué.

L'utilisation de méthodes IBSE s'est révélée avoir un impact positif sur les résultats des élèves et un impact encore plus important pour ceux ayant un niveau de confiance en soi très faible ou appartenant à des milieux défavorisés. L'enseignement des sciences peut ainsi s'adresser à tout le monde, ce qui est d'une extrême importance dans une société de la connaissance où le fait d'avoir des connaissances scientifiques est un atout précieux, tant pour l'individu que pour la société en général.

Un enseignement des sciences fondé sur des méthodes basées sur l'investigation n'est pas antinomique avec la notion d'excellence.

En réalité, ces méthodes peuvent permettre de créer les conditions et les attitudes les plus propices (intérêt, confiance en soi) pour atteindre les niveaux de connaissance les plus élevés pour les élèves les plus doués, les plus créatifs et les plus motivés.

Par ailleurs, élément indispensable pour tout enseignement de haut niveau, l'IBSE permet le développement d'aptitudes intellectuelles fondamentales en plus de l'acquisition des connaissances.

\ Enfin, les deux approches ne sont pas mutuellement exclusives, et peuvent (et doivent) être combinées dans chaque cours de science, ce afin de s'adapter aux différents types de thèmes scientifiques, aux différentes tournures d'esprits et aux préférences relatives à la classe d'âge des élèves.

Un exemple de méthode IBSE (source: Pollen)

Expérimenter ne signifie pas faire des expériences compliquées mettant en jeu des équipements sophistiqués et coûteux. La plupart des expériences menées à bien dans les écoles, par exemple dans le cadre du projet POLLEN, sont en réalité très simples et ne nécessitent rien de plus que des équipements ordinaires et peu onéreux.

Imaginez qu'un professeur souhaite que les enfants travaillent sur le «sablier» (outil simple et bien connu de mesure du temps) en tentant d'identifier les paramètres qui déterminent le temps mis par le sable pour s'écouler dans le sablier. Différents cas de figure sont envisageables:

A. Le professeur montre aux élèves un sablier et indique que le temps nécessaire à l'écoulement du sable dépend de [...] et que les élèves vont pouvoir s'en rendre compte par eux-mêmes. Cette méthode s'apparente au format traditionnel, appelé «didactique», dans lequel le professeur se contente d'énoncer des résultats, et se situe à des années lumières d'une approche basée sur l'investigation.

B. Les élèves observent, dessinent et décrivent un sablier posé sur le bureau du professeur, puis le professeur leur demande d'indiquer les facteurs qui influent sur le temps mis par le sable pour s'écouler. Cette question a un sens pour la plupart des élèves, mais pas pour tous.

C. Après avoir observé un sablier, le professeur demande aux élèves comment faire pour diminuer ou accroître la durée d'écoulement du sable. Là,

l'enfant se met à poser des questions, car il ou elle cherche un moyen de déclencher un événement.

D. Le professeur présente au moins trois sabliers à la classe, avec, pour l'un d'entre eux, un temps d'écoulement du sable nettement supérieur aux deux autres. Les élèves, divisés en groupes, observent, dessinent et décrivent le sablier qu'ils ont en face d'eux. Étant donné les caractéristiques des sabliers disposés devant eux, le sable continuera à s'écouler dans l'un des trois sabliers après avoir achevé de le faire dans les deux autres. Les enfants vont remarquer ce phénomène et se demander instinctivement quelle en est la raison. C'est une façon (parmi d'autres) d'obliger les enfants à s'approprier un problème et cela démontre clairement l'efficacité indéniable de l'IBSE.

Les enfants se remémorent très bien les expériences qu'ils effectuent eux-mêmes, mais pour que cela s'avère efficace, ils doivent tirer personnellement les conclusions d'expériences qu'ils ont conçues eux-mêmes. Dans l'exemple du sablier, les enfants peuvent prendre en compte la quantité de sable, la largeur du verre, la taille des particules de sable, la taille du sablier, la présence de certains additifs de couleur, etc. Rien ne vaut le fait de laisser les enfants mener à bien eux-mêmes les expériences. En effet, ils peuvent ainsi se rendre compte qu'ils ne peuvent obtenir des résultats utilisables qu'en ajustant un seul paramètre à la fois (en laissant les autres constants) et que, cela pris en considération, la taille du sablier ne joue pas un grand rôle.

\ Un renouveau de la pédagogie fondée sur une utilisation accrue de l'approche IBSE peut s'avérer une méthode efficace pour augmenter l'intérêt, la confiance en soi et la participation des filles aux activités scientifiques.

Le groupe a découvert que, dans les initiatives mettant en jeu l'approche IBSE, les filles participent avec plus d'enthousiasme aux activités et développent un meilleur niveau de confiance en soi qu'avec les approches traditionnelles d'enseignement des sciences.

Conclusion 2
La nouvelle pédagogie scolaire d'enseignement des sciences basée sur l'IBSE fournit des occasions accrues de collaboration entre divers acteurs et ce, tant dans des contextes formels qu'informels.

De par la nature de ses pratiques, la méthode IBSE et la pédagogie basée sur les problèmes sont à même d'encourager les relations entre les différents acteurs (formels et informels) de l'enseignement. Elle crée également les conditions pour l'implication des entreprises, des chercheurs, des universités et des acteurs locaux (villes, associations, parents et autres ressources locales).

Les initiatives que ce groupe a identifiées comme véritablement favorables à l'IBSE sont souvent organisées et encouragées au niveau local, notamment au niveau municipal, même si elles font aussi partie d'une organisation plus vaste.

Conclusion 3
Les professeurs sont les acteurs essentiels du renouveau de l'enseignement des sciences. Parmi différentes méthodes possibles, le

fait d'appartenir à un réseau leur permet d'améliorer la qualité de leur enseignement et accroît leur motivation.

Les professeurs signalent que l'isolement est souvent l'un des principaux éléments négatifs de leur pratique professionnelle et qu'elle peut avoir des répercussions directes sur leur moral et leur motivation. En revanche, le fait d'appartenir à un réseau professionnel peut constituer pour eux l'occasion d'enrichir leurs pratiques et leur contexte professionnel et ce, grâce à une collaboration entre les écoles ou au sein même de l'école, à une réflexion mutuelle, à des efforts de développement et d'évaluation de l'instruction, à des échanges d'idées, de matériels et d'expériences, à un accent mis sur le qualitatif et à une collaboration entre professeurs et chercheurs permettant de bénéficier directement des résultats de la recherche.

Par conséquent, les réseaux peuvent constituer un élément efficace du développement professionnel des professeurs et sont complémentaires de formes plus traditionnelles de formation professorale.

Conclusion 4
En Europe, ces éléments fondamentaux de renouveau des pratiques en matière d'enseignement des sciences sont promus par deux initiatives innovantes, «Pollen» et «Sinus-Transfer», qui se sont révélées capables d'accroître l'intérêt et les résultats des enfants dans le domaine scientifique. Avec quelques adaptations, ces initiatives pourraient être mises en œuvre de façon efficace à une échelle qui permettrait l'impact souhaité.

² Belgique, Estonie, France, Allemagne, Hongrie, Italie, Pays-Bas, Portugal, Slovaquie, Espagne, Suède, et Royaume-Uni.

\ **Pollen a déjà une portée internationale et concerne 12 pays européens.**

Pollen est en place dans 12 villes de 12 pays de l'Union européenne et vise les écoles des zones urbaines pour y promouvoir les techniques d'enseignement basées sur l'investigation qui se sont avérées efficaces tant en France («La main à la pâte») qu'aux États-Unis (pays d'origine de telles méthodes). Cette initiative, initialement destinée aux écoles primaires, s'étend désormais au niveau secondaire. Pollen bénéficie d'un prêt communautaire de 1,75 million EUR au titre de la section Science et Société du sixième programme-cadre pour la recherche, le développement technologique et les activités de démonstration.

Les villes participantes reçoivent une formation destinée aux professeurs, des ressources spécifiques pour la salle de classe (des unités d'apprentissage, des guides pour les professeurs, une base de données pour les matériels et les ressources, des livrets d'informations, etc.), ainsi que des services d'assistance Web. Les échanges entre professeurs, scientifiques et pédagogues spécialisés sont fortement encouragés et la communauté scientifique se mobilise pour fournir l'appui nécessaire aux professeurs.

Pollen compte nombre de résultats positifs à son actif. Les méthodes utilisées par Pollen se sont avérées capables d'accroître l'intérêt, la confiance en soi et les aptitudes des professeurs en matière d'enseignement scientifique et, de fait, la qualité et la quantité des sessions d'enseignement des sciences. Pollen développe aussi l'intérêt des enfants vis-à-vis des activités d'apprentissage des sciences. L'écart entre les sexes est réduit dans la mesure où une part plus grande de filles a tendance à participer ac-

tivement aux activités à caractère scientifique. L'augmentation de l'intérêt et de la participation est encore plus accentuée chez les enfants les plus faibles et chez ceux issus de milieux défavorisés.

Qui plus est, Pollen a réussi à obtenir un soutien massif de la part de la communauté et des institutions scientifiques (académies des Sciences, institutions d'enseignement supérieur).

En outre, Pollen a déjà fait preuve de sa capacité de développement. En effet, après des essais au niveau local, il a déjà été étendu deux fois (au niveau national en France d'abord, puis au niveau européen), les initiatives nationales et locales préexistantes ayant tendance à se fédérer (au Royaume-Uni, au Portugal et en Suède).

La particularité et le point fort de Pollen réside probablement dans sa capacité à disséminer des techniques utilisables tout en respectant la diversité des contextes locaux: en effet, ses méthodes sont particulièrement adaptées et efficaces dans ce contexte.

\ **Sinus-Transfer a déjà été testée de façon extensive en Allemagne**

Sinus-Transfer apporte aux professeurs du secondaire des outils leur permettant de changer leur approche pédagogique de l'enseignement des sciences. Elle incorpore et met l'accent sur l'importance d'utiliser le questionnement scientifique et les approches expérimentales. L'accent porte sur le développement professionnel des professeurs. Sinus-Transfer se caractérise par une approche à long terme, scolaire et collaborative, centrée sur l'apprentissage des élèves. Elle fait le lien avec les problèmes didactiques en salles de classe de sciences, et incite les

professeurs à évaluer et à penser leur enseignement dans un processus de développement continu de la qualité. Pendant ce processus, une forte collaboration est établie entre les professeurs, tant au sein des écoles qu'entre elles, ainsi qu'entre les chercheurs et les utilisateurs. L'impact de Sinus-Transfer est très positif.

Les évaluations réalisées à ce jour témoignent d'un impact positif significatif sur les résultats des élèves, notamment des plus faibles. Un grand nombre de professeurs ont manifesté un fort appui et un grand enthousiasme pour cette initiative.

\ Deux initiatives: points communs

Les deux initiatives proposent **une approche pédagogique innovante** sans pour autant prétendre changer les programmes ou les contenus tels qu'ils sont définis par les autorités compétentes.

Qui plus est, tous deux promeuvent **une pédagogie qui utilise une approche basée sur l'investigation** pouvant susciter un intérêt pour la science. Elles présentent toutes les deux les processus, méthodes et résultats de la science, et mettent en avant une vaste gamme de pratiques, y compris des activités basées sur l'investigation, tant manuelles qu'intellectuelles, et des projets de groupe.

Au niveau de l'organisation même, elles présentent aussi des similitudes frappantes.

Leur action s'appuie sur la formation, l'aide et la motivation des professeurs, en leur fournissant des matériels pédagogiques et des occasions de participer à un réseau, tout en respectant leur indépendance. De plus, les deux initiatives favorisent des liens riches et durables avec les différentes parties concernées (élèves, professeurs, parents, scientifiques, ingénieurs, entrepreneurs, sociétés de R&D).

Enfin, comme l'indiquent leurs noms «Pollen» et «Transfer», **elles font toutes deux la part belle à la dissémination.**

\ Pollen et Sinus -Transfer: comment l'UE peut-elle les aider à monter en puissance et à se diffuser dans toute l'Europe?

Pollen pourrait facilement être étendue pour accroître le nombre de villes et de pays participants. Il est également crucial de développer la formation des professeurs, ce qui implique une plus grande participation des autorités éducatives locales. Parmi les autres mesures prioritaires en faveur de la dissémination, citons l'adaptation des matériels existants aux langues et contextes nationaux, l'organisation d'une évaluation plus systématique de l'impact, une meilleure adaptation de la méthode IBSE à l'enseignement secondaire, et le développement de réseaux internationaux d'étudiants et de professeurs plus denses.

En ce qui concerne Sinus-Transfer, la priorité devrait être accordée, en collaboration avec d'autres programmes nationaux, au développement du concept en dehors de l'Allemagne. Les premières étapes dans le sens de l'internationalisation consisteraient donc à traduire et à adapter ses méthodes et contenus, ainsi qu'à développer des réseaux au niveau européen.

L'un des principaux objectifs de tels réseaux serait de favoriser les échanges et la collaboration entre les principaux sous-groupes concernés par l'enseignement des sciences et le développement professionnel des professeurs de sciences en Europe: professeurs de sciences (écoles), étudiants, membres des systèmes annexes (par exemple, les institutions de formations des professeurs, les universités et l'administration), experts internationaux en matière d'enseignement des sciences (par exemple, les chercheurs en éducation et les éducateurs scientifiques).

\ 4. Recommandations

Pour l'Europe, l'importance d'une population bien éduquée dans le domaine scientifique ne fait pas de doute. Étant donné qu'une pédagogie innovante a été mise au point, testée à une échelle relativement grande et qu'elle a fait ses preuves, des mesures spécifiques et urgentes peuvent sans aucun doute être adoptées. Les recommandations suivantes présentent un panorama de telles mesures.

Recommandation 1

L'avenir de l'Europe étant en jeu, les décideurs doivent exiger des organismes responsables aux niveaux local, régional et européen des changements et améliorations en matière d'enseignement scientifique.

Cette question doit occuper une place centrale dans le processus de renouvellement de la stratégie de Lisbonne et être une priorité absolue. Les États membres devront promouvoir et financer de manière active les initiatives qui contribuent au renouveau de la pédagogie de l'enseignement des sciences.

Recommandation 2

Les améliorations en matière d'enseignement scientifique doivent être le fruit de nouvelles formes de pédagogie. L'introduction des approches basées sur l'investigation dans les écoles, ainsi que le développement de réseaux de professeurs, devront être activement promus et encouragés.

Les professeurs doivent continuer à jouer un rôle clef dans le processus de réforme mais ont besoin d'une meilleure assistance afin de compléter leur formation professionnelle et stimuler leur moral et leur motivation.

Recommandation 3

Il est primordial d'encourager la participation des filles dans les principales matières scientifiques à l'école et de leur faire prendre confiance en leurs capacités dans ce domaine.

On donnera la priorité à des initiatives incluant de façon spécifique les problématiques liées au genre parmi leurs objectifs, y compris la présentation d'exemples modèles pour les filles, notamment de femmes ayant réussi en tant que scientifiques, ingénieurs ou cadres supérieures dans le domaine de la R&D.

Recommandation 4

Des mesures devront être prises pour développer la participation des villes et des communautés locales dans le renouveau de l'enseignement des sciences et ce, à travers des programmes collaboratifs au niveau européen visant à accélérer le rythme du changement par le biais d'un partage du savoir-faire.

Des programmes pilotes de collaboration menés à l'échelon européen montrent que l'aide communautaire peut contribuer, non seulement à accélérer le rythme du changement, mais aussi à enrichir les techniques ainsi mises au point. La participation de tous, y compris des spécialistes de l'enseignement des sciences, des professeurs, des étudiants, des parents, des scientifiques, des ingénieurs et de leurs organisations (notamment les écoles), des organisations de professeurs et de parents, des universités, des instituts de recherche, des musées des sciences, des centres scientifiques, des entreprises et des

autorités locales, constitue un facteur essentiel de réussite.

Certaines initiatives ont été lancées par des organisations qui travaillent de façon informelle dans le domaine de l'enseignement des sciences. Les villes devront utiliser ces initiatives pour favoriser et renforcer les liens entre les secteurs formels et informels (programme et hors-programme) de l'enseignement des sciences. Il serait bon que des ressources, y compris des ressources humaines, soient consacrées à ces liens au niveau local.

Recommandation 5
Le lien entre les activités nationales et celles se déroulant au niveau européen doit être amélioré et il faudra favoriser une assistance accrue, par le biais des instruments du programme-cadre et des programmes EAC, d'initiatives comme Pollen et Sinus-Transfer.

Le groupe n'est pas en mesure de quantifier exactement la quantité de financement supplémentaire qui devrait être alloué dans ce domaine, mais il fait observer que, sur la base des budgets des activités examinées, un budget de 60 millions EUR sur six ans ne constitue pas une estimation déraisonnable pour une contribution communautaire.

Recommandation 6
Un Conseil consultatif européen sur l'enseignement des sciences, comprenant des représentants de toutes les parties intéressées, y compris des spécialistes de l'enseignement des sciences, des

professeurs, des étudiants, des organisations de parents, des scientifiques, des ingénieurs et des entreprises, devra être mis en place et soutenu par la Commission Européenne dans le cadre des instruments évoqués ci-dessus.

\ Ce Conseil consultatif devra suggérer des moyens d'encourager le développement de l'auto-organisation interdisciplinaire et multinationale des étudiants intéressés par les sciences en Europe.

\ Le Conseil consultatif devra surveiller la mise au point de nouvelles initiatives destinées à favoriser l'utilisation de méthodes basées sur l'investigation dans l'enseignement des sciences. Il devra également encourager leur collaboration et leur intégration au niveau européen, ce afin d'éviter la duplication de plusieurs projets à petite échelle, et de leur permettre de bénéficier des synergies éventuelles et du partage des connaissances.

\ Le Conseil consultatif devra continuer à encourager les projets de recherche et développement susceptibles de favoriser l'innovation dans l'enseignement des sciences en Europe. Il devra surveiller les pratiques d'apprentissage innovantes et les autres développements en matière d'enseignement des sciences ainsi que les liens avec la communauté éducative.

\ Le Conseil consultatif devra organiser l'évaluation des initiatives.

\ 5. Conclusion

Même si la définition des programmes reste la prérogative des organismes et ministères concernés au sein de chaque État Membre, nombre d'initiatives pouvant avoir un impact substantiel sur la façon dont la science est enseignée peuvent être prises au niveau européen: mesures en faveur de l'adoption de nouvelles techniques d'enseignement, mesures destinées à aider les professeurs à présenter la matière d'une façon intéressante et appropriée et mesures destinées à stimuler l'apprentissage basé sur l'investigation parmi les jeunes.

La révision et le repositionnement de l'enseignement des sciences en Europe doit devenir une priorité pour les décideurs européens. Non seulement cela est essentiel pour le développement individuel des pays européens, mais cela l'est également pour que les États Membres de l'Union européenne progressent collectivement dans le sens des objectifs définis à Lisbonne.

Le groupe a eu l'occasion d'étudier de nombreuses initiatives de grande qualité, qui contribuent activement au développement de l'intérêt pour les sciences et à l'engagement des jeunes dans ces domaines d'étude.

La particularité de Pollen et de Sinus-Transfer est que ces deux initiatives **favorisent un changement dans l'approche pédagogique** utilisée pour enseigner les sciences. En outre, ces initiatives sont l'occasion d'établir un réseau européen de professeurs dans les matières scientifiques, ce qui semble constituer un facteur essentiel de promotion de l'excellence.

Pollen et Sinus-Transfer constituent des initiatives remarquables et adéquates. Ainsi, Pollen a montré en quoi son approche peut s'appliquer à différents contextes nationaux. Les partenaires de Pollen, même s'ils partagent la même approche philosophique (apprentissage basé sur l'investigation) l'ont cependant mise en œuvre de façons différentes en fonction des conditions locales, faisant ainsi preuve d'une grande flexibilité.

\ 6. Annexes:

Annexe 1:

Liste des interlocuteurs des ministères nationaux chargés des politiques de recherche et d'enseignement

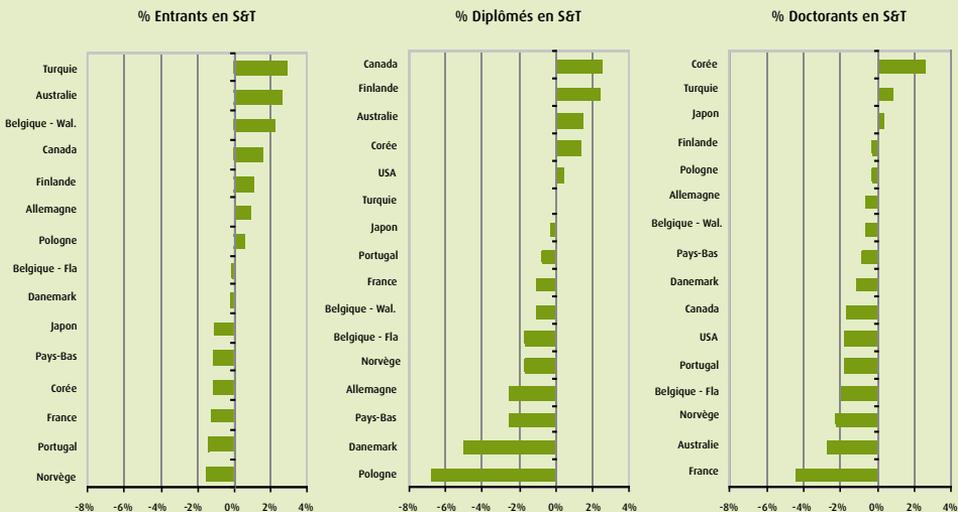
- \ Mlle Elles Rinkel, ministère de l'éducation, de la culture et des sciences (Pays-Bas)
- \ Mme Kornelia Haugg, ministère de l'éducation (Allemagne)
- \ M. Werner Klein, ministère de l'éducation et des femmes pour le Land de Schleswig-Holstein (Allemagne)
- \ Mme Florence Robine, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (France)
- \ M. Max Kesselberg, ministère de l'éducation et de la recherche (Suède)
- \ M. Thomas Overgaard Jensen, chef de section au ministère danois des sciences (Danemark)
- \ Mlle Ana Noronha, agence nationale pour la culture scientifique et technologique (Portugal)

Liste des interlocuteurs chargés de coordonner les mesures retenues en faveur de l'enseignement des sciences dans les écoles

- \ Prof. Dr. Manfred Prenzel, représentant le projet SINUS
- \ M. Cyrille Raymond et M. Philippe Leclere, représentant le projet GRID
- \ Mlle Catherine Franche, représentant l'ECSITE
- \ Les professeurs G. Charpak, Pierre Léna et Dr David Jasmin, représentant le projet Pollen
- \ M. Claus Madsen et Mlle Silke Schumacher, représentant EIROFORUM
- \ M. Marc Durando, représentant EU Schoolnet

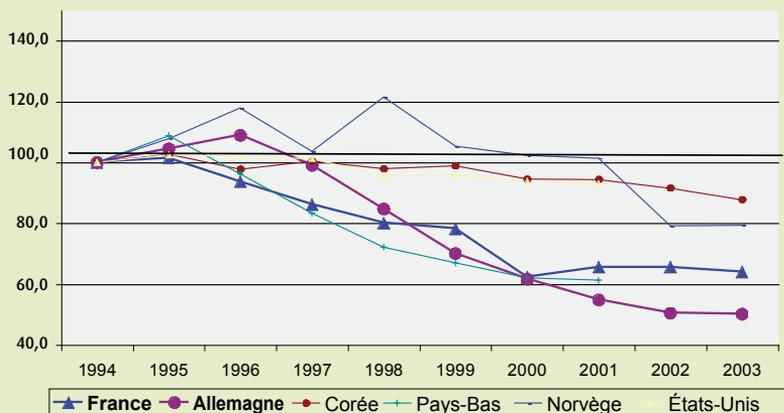
Annexe 2:

Chiffres sur l'évolution de l'intérêt des étudiants pour les études de science et de technologie – Rapport sur les politiques, Forum mondial de la science, OCDE, mai 2006

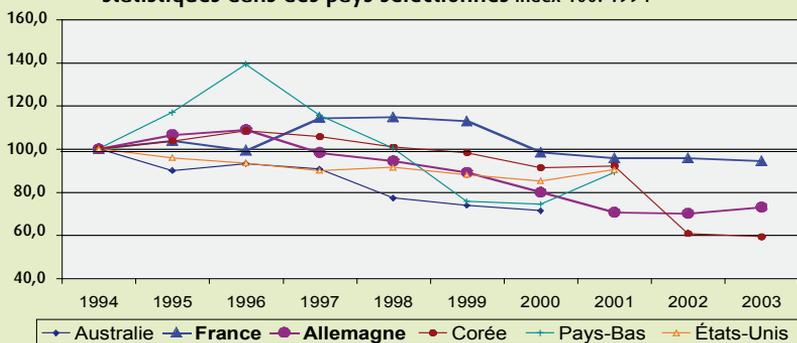


Changement annuel moyen dans la part des étudiants en S&T par rapport au pourcentage du nombre total d'étudiants.

Nombre total de diplômés en sciences physiques dans des pays sélectionnés index 100: 1994



Nombre total de diplômés en mathématiques et statistiques dans des pays sélectionnés index 100: 1994



Annexe 3:

Proportion de femmes parmi tous les diplômés et étudiants en MST

Source de données: Eurostat (UOE)

| | Femmes en tant que proportion parmi tous les diplômés en MST | | | Proportion d'étudiants | | |
|--|---|-------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|
| | 2000 | 2004 | 2005 | 2000 | 2004 | 2005 |
| EU27 | 30.8 | 31.0 | 31.2 | 29.1 | 29.7 | 29.6 |
| Belgique | 25.0 | 25.3 | 27.3 | 23.4 | 25.4 | 25.7 |
| Bulgarie | 45.6 | 41.7 | 41.1 | 41.5 | 35.5 | 35.4 |
| République tchèque | 27.0 | 29.4 | 27.4 | 24.2 | 25 | 26.0 |
| Danemark | 28.5 | 32.3 | 33.9 | 30.7 | 32.9 | 32.5 |
| Allemagne | 21.6 | 23.8 | 24.4 | 24.6 | 26.2 | 26.3 |
| Estonie | 35.4 | 40.6 | 43.5 | 30.9 | 32.6 | 32.7 |
| Irlande | 37.9 | 31.3 | 30.5 | 34.5 | 29.6 | 29.7 |
| Grèce | : | 40.5 | 40.9 | : | 33.2 | 33.0 |
| Espagne | 31.5 | 30.3 | 29.6 | 31.2 | 31.2 | 30.6 |
| France | 30.8 | : | 28.4 | : | : | : |
| Italie | 36.6 | 36.8 | 37.1 | 33.9 | 34.2 | 34.7 |
| Chypre | 31.0 | 37.1 | 38.1 | 30.5 | 28.6 | 28.7 |
| Lettonie | 31.4 | 32.7 | 32.8 | 34.2 | 26.5 | 24.5 |
| Lituanie | 35.9 | 35.6 | 35.2 | 33.4 | 29.8 | 28.2 |
| Luxembourg | : | : | : | : | : | : |
| Hongrie | 22.6 | 28.4 | 30.0 | 21.7 | 23.2 | 23.2 |
| Malte | 26.3 | 30.4 | 30.1 | 24.9 | 33.3 | 31.1 |
| Pays-Bas | 17.6 | 19.5 | 20.3 | 16.1 | 16.4 | 16.6 |
| Autriche | 19.9 | 22.6 | 23.3 | 25.1 | 27.5 | 27.3 |
| Pologne | 35.9 | 33.3 | 36.6 | 29.2 | 28.5 | 28.5 |
| Portugal | 41.9 | 41.0 | 39.9 | 33.4 | 32.6 | 31.9 |
| Roumanie | 35.1 | 38.5 | 40.0 | 32.8 | 35.4 | 34.3 |
| Slovénie | 22.8 | 25.0 | 26.2 | 26.2 | 24.9 | 26.1 |
| Slovaquie | 30.1 | 35.3 | 35.3 | 27.8 | 30.6 | 29.9 |
| Finlande | 27.3 | 29.5 | 29.7 | 24.7 | 25.4 | 25.4 |
| Suède | 32.1 | 33.9 | 33.8 | 34.6 | 33.2 | 33.1 |
| Royaume-Uni | 32.1 | 31.2 | 30.8 | 31.5 | 30 | 30.0 |
| Croatie | : | 33.2 | 32.7 | : | 30.6 | 30.1 |
| Ancienne République yougoslave de Macédoine | : | 45.2 | 46.9 | | 38.2 | 38.6 |
| Turquie | 31.1 | 30.4 | 28.5 | 28.2 | 26.1 | 25.9 |
| Islande | 37.9 | 38.1 | 37.2 | 34.7 | 34.8 | 34.3 |
| Liechtenstein | : | 50 | 28.6 | : | : | 31.1 |
| Norvège | 26.8 | 24.5 | 26.0 | 28.9 | 29.4 | 28.9 |
| Japon | 12.9 | 14.6 | 14.7 | 12.8 | 13.9 | 13.9 |
| États-Unis | 31.8 | 30.8 | 31.1 | : | : | 28.9 |

Commission Européenne

EUR22845 - L'enseignement scientifique aujourd'hui:

une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe

Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes

2007 - 22 pp. - 17.6 x 25 cm

ISBN 978-92-79-05660-4

VENTE ET ABONNEMENTS

Les publications payantes éditées par l'Office des publications sont disponibles auprès de nos bureaux de vente répartis dans le monde.

Vous pouvez trouver la liste des bureaux de vente sur le site de l'Office des Publications (<http://publications.europa.eu>) ou faire votre demande par fax au (352) 29 29-42758.

Contactez le bureau de vente de votre choix et passez votre commande.

Ces dernières années, de nombreuses études ont mis en évidence un déclin inquiétant de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et mathématiques. Malgré les nombreux projets et programmes d'action mis en oeuvre pour inverser cette tendance, les signes d'amélioration demeurent modestes. Si des mesures plus efficaces ne sont pas adoptées, la capacité d'innovation à long terme de l'Europe, ainsi que la qualité de sa recherche, sont également appelées à décliner. De plus, au sein de la population en général, l'acquisition de compétences désormais essentielles aux activités quotidiennes dans une société de plus en plus dépendante de l'utilisation des connaissances, est également soumise à une menace grandissante.

En conséquence, la Commission européenne a chargé ce groupe d'experts d'examiner un échantillon d'initiatives en cours. L'objectif est d'en tirer des éléments de savoir-faire et de bonnes pratiques capables de susciter un changement radical d'attitude des jeunes à l'égard des études scientifiques et d'en identifier les conditions préalables. Puisqu'il apparaît que l'origine du déclin d'intérêt pour les études scientifiques réside en grande partie dans la façon dont les sciences sont enseignées dans les écoles, l'accent sera mis sur les méthodes d'enseignement.



Office des publications

Publications.europa.eu

