

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.