

ACTES DU 1^{ER} CONGRES DES CHERCHEURS EN EDUCATION

24-25 mai 2000, Bruxelles

L'EDUCATION SCIENTIFIQUE EN COMMUNAUTE FRANCAISE DE BELGIQUE DE LA MATERNELLE AU PREMIER DEGRE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE : CONSTATS ET PERSPECTIVES

Réginald BURTON , Marc DEMEUSE, Cécile FLAMMANG, Christian MONSEUR,
Marie-Claire NYSSSEN

SPE

(Service de Pédagogie Expérimentale) - ULg

Ministère de la Communauté française

Colloque organisé sous la présidence de Françoise DUPUIS,

Ministre de l'Enseignement supérieur

et de la Recherche scientifique

1. Introduction

La dernière enquête de l'*Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (Third International Mathematics and Science Study, TIMSS, menée en 1995)* a mis en évidence les carences de l'enseignement scientifique en Communauté française de Belgique (MONSEUR, 1998 ; MONSEUR et DEMEUSE, 1998a et 1998b). Il apparaît qu'à l'âge de 13 ans, nos élèves accusent un retard de connaissances et de compétences important par rapport aux adolescents des autres pays industrialisés. Ainsi, sur les 41 pays participants, la Communauté française de Belgique occupe, en terme de performance des élèves, la 36^e position largement en dessous de la moyenne internationale avec un pourcentage moyen de réussite de 50% à l'ensemble des questions d'un test commun à tous les pays. Plus précisément, les retards observés sont plus importants pour les questions qui concernent les formes d'énergie, la chimie – ce qui n'est guère surprenant puisque cette matière ne figure pas, en tant que telle, au programme de l'enseignement scientifique au degré d'observation – et les problèmes d'environnement. La situation n'est pas neuve, déjà en 1971, une première étude internationale en sciences de l'I.E.A. avait décelé les graves lacunes scientifiques de nos élèves (HENRY, 1976). De son côté, la Communauté flamande a accentué en 1995 l'écart qui la séparait de nous en occupant la onzième place du classement avec un pourcentage moyen de réussite de 60%. L'expression de cet écart traduit en années d'étude permet d'évaluer le retard de nos élèves à plus de deux années en comparaison à nos voisins flamands.

Au-delà des constats, les données recueillies lors de cette enquête permettent d'avancer quelques hypothèses pour expliquer ces résultats. Premièrement, il apparaît notamment, sur la base d'une analyse détaillée des programmes d'enseignement, qu'en deuxième année du secondaire, notre enseignement se caractérise par le plus faible taux de recouvrement entre les questions du test et nos programmes officiels selon l'avis de l'inspection. Cependant, cela n'explique pas entièrement nos résultats puisque la Communauté française se classerait seulement en 29^e position, avec un pourcentage de réussite moyen de 56% si l'on considérait uniquement les questions qui font partie de la formation de nos élèves à ce niveau. Ensuite, selon les mêmes analyses, la Communauté française compte le plus grand nombre de matières introduites au moins trois ans après la majorité des autres pays. Il ne s'agit pas ici d'une divergence au niveau de l'organisation ou de la diversité des contenus abordés mais bien d'un retard dans l'introduction de ceux-ci.

Enfin, en début de scolarité primaire, la Communauté française présente, au sein de l'Union européenne, un déficit important en matière de temps officiellement consacré à l'enseignement des sciences par rapport à la Communauté flamande notamment. De même, dans l'enseignement secondaire inférieur, la Communauté française continue à consacrer peu d'heures de cours aux sciences comparativement au temps alloué par les autres pays à ces disciplines. Alors qu'en moyenne, les pays européens réservent 232 minutes par semaine à l'enseignement scientifique, notre pays y consacre entre 100 et 150 minutes.

Afin d'affiner et de développer les premières analyses réalisées dans le cadre de l'enquête internationale de l'I.E.A., le Service de Pédagogie expérimentale de l'Université de Liège a entamé en 1998¹ deux recherches visant à dresser un tableau détaillé de l'enseignement scientifique de notre Communauté. La première étude réalisée au niveau de l'enseignement fondamental tente d'identifier les facteurs susceptibles d'expliquer les lacunes de notre enseignement pour proposer ensuite des pistes de remédiation (NYSSSEN et MONSEUR, 1998). La seconde étude est une recherche-action en deux phases dont la première, résumée ici, a consisté en une enquête à large échelle permettant d'appréhender quelques caractéristiques de l'éducation scientifique au niveau secondaire (BURTON et FLAMMANG, 1999).

¹ à la demande de la Direction Générale de l'Organisation des Etudes (DGOE) actuellement Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique (AGERS).

2. L'enseignement des sciences dans l'enseignement fondamental

L'objectif de la première recherche était de dégager par une étude descriptive sur un large échantillon, le profil de l'enseignement scientifique à l'école fondamentale en Communauté française. Dans ce contexte, le choix s'est porté essentiellement sur l'étude du programme officiel et du programme implanté dans les écoles, tout en tenant compte des caractéristiques des enseignants. Il n'y a pas eu de mesure de rendement mais un questionnaire a été envoyé à un échantillon d'instituteurs (tous réseaux confondus). Trois types d'analyse ont été réalisés :

- à partir de l'analyse des programmes, une grille de contenu a été proposée aux enseignants en leur demandant de spécifier ce qui fait l'objet d'un enseignement et à quel moment ;
- le temps consacré à l'enseignement scientifique a été calculé ;
- les pratiques pédagogiques et les représentations de l'enseignement scientifique des enseignants ont été appréhendées.

2.1. Les constats

Les données recueillies auprès de 1100 instituteurs répartis dans 130 écoles de la Communauté française de Belgique laissent apparaître une divergence entre le curriculum officiel et le curriculum implanté non seulement au niveau des contenus mais également au niveau du temps prescrit. Il semblerait que, dès l'école primaire, les enseignants ne donnent pas à l'enseignement des sciences la place qui lui revient.

La raison principale que l'on peut invoquer est le sentiment d'insécurité des instituteurs quant à l'enseignement des sciences. Il existe apparemment un réel problème au niveau de la formation initiale.

Non seulement les instituteurs se sentent démunis pour enseigner les contenus scientifiques, relatifs par exemple aux phénomènes physiques, mais le manque de formation se ressent également au niveau des démarches qu'ils mettent en place lors de cet enseignement.

Peut-être par une méconnaissance de la démarche expérimentale ou encore une difficulté à gérer les expérimentations, les démarches utilisées en sciences apparaissent souvent trop linéaires. Dès que la loi est dégagée, l'on s'adonne à trouver des applications alors qu'il faudrait peut-être trouver des contre-exemples à cette loi et les mettre à l'épreuve. Dans la même ligne de pensée que GIORDAN (1978), nous pouvons nous demander comment prétendre former à la pensée scientifique par des méthodes linéaires ou imitatives qui font de l'apprenant un simple exécutant voire un spectateur. Ne faudrait-il pas permettre à l'enfant de s'approprier, en les construisant, les connaissances scientifiques ?

Deux conceptions des sciences interviennent à ce niveau : d'une part les sciences positivistes inspirées de scientifiques comme REICHENBACH ou KANT, où le maître dispense un savoir construit une fois pour toute, et les sciences constructivistes défendues par des auteurs comme ASTOLFI, POPPER, GIORDAN ou encore DE VECCHI où l'enfant construit son savoir. Les résultats laissent apparaître que les instituteurs semblent privilégier en fait la première. En effet, si l'enseignement des sciences est associé le plus souvent à une pédagogie du projet, avec comme point de départ la résolution d'un problème, il semble qu'à un moment donné, l'instituteur, peu rassuré « revient » à une transmission du savoir consacrant les leçons soit à des « démonstrations » soit à des synthèses issues de textes ou de documents. Il n'est dès lors pas étonnant de constater que, lorsqu'il y a expérimentation, c'est l'expérimentation dirigée qui est plutôt favorisée. De plus, la plupart des instituteurs éprouvent des difficultés pour gérer les effets possibles qui peuvent survenir lors d'expériences mises en place par les élèves...

D'autres hypothèses explicatives peuvent cependant être formulées : manque de matériel et difficulté de l'exploiter, pression exercée par d'autres disciplines...

Cet ensemble de raisons peut aider à expliquer le décalage entre le temps prescrit par le programme et le temps réellement consacré à l'approche scientifique. C'est presque naturel de laisser de côté l'apprentissage et l'enseignement de contenus ou compétences que l'on maîtrise peu, que l'on ne sait pas comment gérer ou pour lesquels on n'a pas de matériel adéquat... De là, naît une différence entre les contenus développés dans les programmes officiels et les contenus réellement introduits en classe.

2.2. Les perspectives

Les différents constats faits tout au long de cette étude mettent donc en évidence la nécessité de travailler sur la formation initiale et continue des enseignants, en matière d'enseignement scientifique. Ces formations devraient prendre en compte plusieurs paramètres :

- La maîtrise du contenu doit être une priorité, notamment les contenus propres aux phénomènes physiques. Il est impossible, dans quelque matière que ce soit, de favoriser le développement de compétences d'intégration ou de compétences propres à l'enseignement scientifique pour un domaine que l'on ne connaît pas. Un enseignant qui maîtrise un contenu se sent plus à l'aise pour mettre en œuvre, à partir d'un problème rencontré ou d'une observation spontanée d'un élève, des stratégies qui développeraient une démarche scientifique.
- Redéfinir la pédagogie du projet et toutes les implications qui en découlent s'avère nécessaire. Les enseignants ont à l'heure actuelle une tendance à inclure les apprentissages dans cette perspective... Or si l'aspect fonctionnel des apprentissages doit rester présent, il n'est pas suffisant : la phase de structuration des connaissances est tout aussi nécessaire. C'est à ce moment, que l'on fait le point sur ce que l'on vient d'apprendre, que l'on essaie de dégager des lois, des principes et surtout que l'on synthétise sous une forme ou une autre ce que l'on a appris.
- Parallèlement à ce dernier point, il est indispensable de développer, dès l'école maternelle, des démarches de scientifique sans pour autant apprendre des contenus « savants », comme l'on développe les démarches de lecteur à l'école maternelle sans pour autant apprendre les mécanismes de la lecture.

3. L'enseignement des sciences au niveau secondaire

La recherche-action *Amélioration de l'Enseignement des Sciences* propose d'inciter les professeurs de sciences et les directeurs d'établissements :

- à regrouper les deux périodes de sciences en un cours de 100 minutes ;
- pour modifier les pratiques pédagogiques des enseignants vers une plus grande construction du savoir par les élèves – en augmentant, notamment, le temps consacré aux méthodes d'investigations concrètes (observation, mesure, expérimentation, manipulation, sans exclure la recherche documentaire) – et vers un souci permanent de rendre les savoirs et les savoir-faire transférables.

Dans cette perspective, une méthodologie basée sur les enquêtes scientifiques dans lesquelles une place importante est réservée aux activités de laboratoire a été développée et proposée aux enseignants pour atteindre les objectifs visés. Cependant, il ne s'agissait pas de préconiser l'application de telles mesures à l'ensemble des enseignants de la Communauté française sans avoir effectué préalablement une étude de faisabilité, ni sans avoir mis à l'épreuve des faits la réalité des bénéfices escomptés. C'est pourquoi, la première année du projet a consisté en une étude exploratoire qui a permis, d'une part, de réaliser une enquête auprès des enseignants pour cerner les contraintes matérielles, organisationnelles et psychologiques qui pourraient entraver le bon déroulement du projet, d'autre part, de mettre au point les outils nécessaires à l'application des enquêtes scientifiques en classe. La deuxième année du projet est, quant à elle, consacrée à la généralisation du dispositif expérimental mis en place la première année et à son évaluation.

Pour étudier la faisabilité du projet, nous avons distingué deux types de contraintes qui pourraient entraver son bon déroulement : les contraintes matérielles et organisationnelles, d'une part, et les contraintes psychologiques d'autre part. Une enquête à large échelle a été réalisée auprès de l'ensemble des professeurs de sciences de l'enseignement secondaire inférieur de la Communauté française pour appréhender ces obstacles. Son objectif était de déterminer les attitudes des enseignants vis-à-vis des mesures envisagées et d'identifier les éventuels facteurs susceptibles d'influencer ces attitudes.

Sur les 405 enseignants qui dispensent un cours de sciences au premier degré dans le réseau de la Communauté française de Belgique, 197 ont renvoyé le questionnaire qui leur a été transmis, soit un taux de réponse de 48,6%.

3.1. Les constats

L'analyse descriptive des conditions matérielles a révélé que celles-ci étaient peu propices à l'application des méthodes pédagogiques basées sur la construction du savoir par l'expérimentation dans la mesure où, d'une part, plus de 40% des enseignants ne disposent pas du matériel expérimental adéquat en quantité suffisante pour être utilisé par des groupes d'élèves, ni de la formation adaptée pour enseigner les deux heures de sciences au premier degré de l'enseignement secondaire. Le matériel de dissection et le matériel électrique, bien que les matières qui s'y rapportent soient au programme de sciences du premier degré, font assez généralement défaut. De plus, près de 21% des enseignants déclarent ne jamais donner cours ni dans un laboratoire ni dans un local adéquat (classe ordinaire aménagée pour le cours de sciences).

En ce qui concerne la formation des enseignants, plus de 60% ont une formation initiale en « sciences-géographie » avec, pour un peu moins de la moitié d'entre eux, l'option physique. Ils sont plus de 20% à avoir une formation initiale en mathématique-physique, dont moins d'un cinquième ont choisi l'option chimie. Remarquons que seuls 5% des enseignants ont une formation initiale dans les trois disciplines (biologie-chimie-physique) qu'exige la modification horaire. Plus des deux tiers des enseignants interrogés se sentent aptes à enseigner les thèmes suivants au premier degré : l'air, l'eau, le sol, les êtres vivants, les hommes et l'environnement, l'énergie et la matière. Ils sont cependant plus d'un quart à être moins sûrs de leur capacité à enseigner les thèmes relatifs à l'homme et à l'environnement. Ces données sont complétées par les besoins de formation continuée exprimés par les enseignants. La majorité de ceux-ci estime devoir suivre des formations pour enseigner les différentes matières citées. Ce sont les domaines de l'énergie, des hommes et de l'environnement ainsi que celui de l'histoire de la vie et des sciences qui suscitent les plus grands besoins de formation pour plus des deux tiers des enseignants.

Par ailleurs, il apparaît au terme de ces analyses que l'organisation des écoles ne favorise pas le regroupement des deux heures de sciences en une période de 100 minutes car les attributions actuelles des enseignants se font en fonction de la nature des cours (physique – biologie) et non en fonction des classes. Ainsi, les enseignants interrogés ne sont qu'un peu plus de 30% à dispenser au premier degré les deux heures de sciences pour toutes leurs classes.

Si l'on désire voir les enseignants développer des approches constructivistes de l'enseignement des sciences, il s'agirait donc de :

- fournir le matériel expérimental adéquat ;
- attribuer au même enseignant la charge des deux heures de sciences d'une même classe ;
- former les enseignants dont la formation initiale ne les a pas préparés à dispenser les cours qui leurs sont imposés (par exemple les régents en mathématique-physique devant être formés à la biologie et à l'environnement) ;
- veiller à rentabiliser d'avantage les laboratoires d'un établissement par l'élaboration d'horaires adéquats.

En outre, seule la formation initiale des enseignants semble constituer pour eux un frein à la modification horaire proposée, aucun facteur n'influençant négativement leur attitude envers la construction du savoir par l'expérimentation. Notons également que les enseignants qui disposent déjà de deux heures consécutives dans leur horaire et qui pratiquent la démarche scientifique dans leurs classes en sont satisfaits.

Cependant, si les conditions matérielles et organisationnelles sont nécessaires à l'application des mesures envisagées, il n'en demeure pas moins qu'elles ne constituent pas en elles-mêmes des facteurs suffisants au bon déroulement du projet initial et notamment pour combler le fossé observé entre les pratiques initiales des enseignants et la méthodologie préconisée dans cette étude. L'enquête révèle à ce sujet que, si les enseignants affirment qu'ils sont assez nombreux à interroger leurs élèves sur leurs représentations mentales en rapport avec la nouvelle matière ou à proposer une expérience surprenante à partir de laquelle leurs élèves proposent des hypothèses explicatives pour initier leurs cours, ces pratiques sont encore éloignées d'un enseignement constructiviste.

Ainsi, bien que la majorité des enseignants soient favorables au regroupement des deux heures de sciences en une période unique de 100 minutes et plus encore à la construction du savoir de l'élève par l'expérimentation, deux contraintes psychologiques majeures viennent entraver l'adhésion de certains d'entre eux. Ainsi, il apparaît que les enseignants qui ont de faibles attentes envers leurs élèves sont peu enclins à regrouper leurs deux heures de sciences pour favoriser les méthodes d'investigation concrètes. De même, les facteurs invoqués par les enseignants pour améliorer la qualité de l'enseignement des sciences sont davantage des facteurs externes qu'internes. Ils ont donc le sentiment qu'ils ne peuvent réellement influencer les résultats obtenus par leurs élèves. Ainsi, afin d'améliorer la qualité de l'enseignement des sciences, les enseignants pensent avant tout qu'il faudrait stabiliser leurs attributions, réduire le nombre d'élèves par classe et leur fournir un matériel adéquat.

3.2. Les perspectives

Cette première phase a établi la faisabilité du projet moyennant la satisfaction de conditions matérielles et psychologiques appropriées. Il s'agit maintenant de vérifier expérimentalement l'efficacité des mesures envisagées et d'évaluer la réalité des bénéfices escomptés. Dans cette perspective, une expérience est actuellement en cours auprès d'un peu plus de 60 classes de première secondaire². Parallèlement à cette expérience, des groupes d'enseignants construisent en collaboration avec l'inspection et le Service de Pédagogie expérimentale de l'Université de Liège des séquences didactiques sur base de la démarche scientifique. Ces outils seront diffusés à l'ensemble des professeurs de sciences de la Communauté en vue de développer les approches constructivistes de l'enseignement des sciences. Il restera alors, lors d'études ultérieures à s'assurer des progrès accomplis. A cette fin, le projet de recherche PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) mené par l'OCDE qui se propose d'évaluer les acquis des élèves de 15 ans en lecture, en mathématique et en sciences fournira, sans doute, à l'issue de trois campagnes de tests (en 2000, 2003 et 2006), des informations intéressantes.

² Correspondant à la deuxième phase du projet de recherche-action d'amélioration de l'enseignement des sciences au premier degré secondaire.

Références bibliographiques

BURTON, R. et FLAMMANG, C. (1999). Amélioration de l'enseignement des sciences au premier degré (Rapport de recherche remis à la Direction Générale de l'Organisation des Études). Université de Liège, Service de Pédagogie expérimentale.

GIORDAN (1978). Une pédagogie pour les sciences expérimentales, Le centurion, Paris.

HENRY, G. (1976). Rendement de l'enseignement des sciences en Belgique francophone. Bruxelles. Ministère de l'éducation nationale et de la culture française, Direction Générale de l'Organisation des Études.

MONSEUR, C. (1998). L'enseignement des sciences en Communauté française de Belgique est-il dans le 36^e dessous ? Bruxelles : Ministère de l'éducation, de la recherche et de la formation.

MONSEUR, C., DEMEUSE, M. (1998a). L'enseignement des sciences. Un réel défi pour notre système éducatif. Athéna, 142, 487-496.

MONSEUR, C., DEMEUSE, M. (1998b). Apports des études internationales à la réflexion sur la qualité des systèmes d'enseignement nationaux : une analyse de l'éducation scientifique en Communauté française de Belgique. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, 67(5), 261-280.

NYSSSEN, M.-C. & MONSEUR, C. (1998). L'enseignement des sciences en Communauté française : Étude descriptive dans l'enseignement fondamental (Rapport de recherche remis à la Direction Générale de l'Organisation des Études). Université de Liège, Service de Pédagogie expérimentale.