



pédagogie

# L'interdisciplinarité et l'enseignement des sciences

Par Linda Binette, Ph. D.

## Introduction

Dans cet article, il sera question du concept de l'interdisciplinarité en liaison avec l'enseignement des sciences. Depuis déjà quelques années, nous assistons à un discours prônant la nécessité de véhiculer cette approche dans l'enseignement. Malgré le fait qu'il est difficile de nier l'importance de l'interdisciplinarité comme approche complémentaire devant être utile en résolution de problème et pour la formation, comment peut-on insérer cette approche afin que celle-ci puisse influencer sur l'enseignement des sciences ? Le présent article ne prétend pas apporter toutes les réponses à cette question. Néanmoins, mon objectif est de tracer quelques pistes de réflexion et de suggérer quelques solutions.

## Au sujet du concept de l'interdisciplinarité

L'épistémologie et l'évolution historique des sciences au fil du temps nous renseignent au sujet du cloisonnement des diverses disciplines les unes par rapport aux autres et expliquent la tendance de la spécialisation qui a prévalu et qui est encore privilégiée pour la formation. Cependant, on dit que les penseurs et philosophes anciens ainsi que ceux qui ont posé les prémisses de la science évoluaient dans un contexte

d'interdisciplinarité. En fait ce concept n'est pas nouveau. À l'époque de la Grèce antique, le philosophe était celui qui intégrait et organisait toutes les connaissances. Du temps de Platon et d'Aristote, nous ne pouvions encore parler de spécialités. Cependant, Aristote aida à diriger la connaissance vers certaines divisions ex : la politique, la métaphysique (Klein, 1990). Aristote, même s'il commença à faire différencier la science de la philosophie (morale, éthique), croyait qu'il était possible d'organiser la science de sorte qu'une forme de pensée soit génératrice de toutes les autres (Goulard, 1994).

Plus tard vers la fin du Moyen-Âge, le terme discipline était accordé pour trois secteurs :

- À Paris, pour la théologie et les Arts ;
- À Bologne pour le droit ;
- À Salerno, pour la médecine (Klein, 1990).

La naissance de facultés de droit, de théologie et de médecine répondait à des besoins et pressions venant des milieux professionnels, ecclésiastiques et gouvernementaux (Klein, 1990). Par la suite les humanistes de la Renaissance (nous n'avons qu'à penser à Léonard de Vinci) ont fait avancer la connaissance dans plusieurs sphères d'activités : les arts, les sciences pures et appliquées, la médecine, etc.

Du 16<sup>e</sup> au 19<sup>e</sup> siècles, il y eut un courant favorisant la spécialisation et plusieurs auteurs dont Descartes, Bacon, Kant, Hegel, Comte se sont exprimés au sujet de la fragmentation de la connaissance (Klein, 1990).

Au 19<sup>e</sup> siècle, l'accroissement des connaissances a entraîné la division de celles-ci en matières. Ce mouvement fut accéléré suite à l'évolution des sciences naturelles et des sciences en général (développement scientifique) et à la venue de la révolution industrielle et des progrès technologiques. La révolution industrielle qui s'est poursuivie au 20<sup>e</sup> siècle a créé une demande de gens spécialisés dans des domaines particuliers. Des sous-spécialités sont devenues des branches distinctes de la connaissance, bien que certains champs restent liés avec d'autres champs (Klein, 1990). Bien que « l'Homme instruit de la Renaissance » peut rester un modèle d'une personne instruite et cultivée, ce modèle ne correspond plus au modèle d'une personne spécialisée détenant les connaissances délimitées d'une profession.

Le concept moderne de l'interdisciplinarité est centré sur le problème de la connaissance. De nos jours, on revient petit à petit à un certain désir d'unité et de synthèse. Le concept d'interdisciplinarité réfère surtout à une intégration de la connaissance. Le mouvement contemporain vers l'interdisciplinarité suggère de s'inspirer des idées historiques d'unité et de synthèse en faisant com-

muniquer les frontières entre les disciplines traditionnelles. Cependant, le concept d'interdisciplinarité est difficile à appliquer étant donné l'organisation structurelle des établissements d'éducation et d'instruction, des programmes, des politiques des disciplines individuelles, etc...

En recherche et en éducation, on assiste à l'émergence de programmes organisés, à des mouvements prônant l'interdisciplinarité. Les frontières entre les disciplines tendent à se croiser. Cependant, la structure « par disciplines » domine et la prolifération des spécialités continue. Certains sont partisans à revenir à une éducation plus générale. Cependant, il faut souligner que le concept d'interdisciplinarité, quoique véhiculé, demeure ambigu. Pring fait la distinction entre les termes « intégration » et « interdisciplinarité » (Pring, 1991). L'intégration comporterait l'idée d'unité entre les formes de la connaissance et leurs disciplines respectives tandis que l'interdisciplinarité se traduirait par l'apport de diverses disciplines dans la solution d'un problème donné ou pour l'atteinte d'un but particulier.

L'interdisciplinarité peut aussi se définir comme une voie permettant d'établir des relations, des liaisons entre les domaines qui étaient considérés indépendants antérieurement. Il y a un intérêt à faire interagir plusieurs disciplines. En effet, suite aux multiples embranchements de l'arbre de la connaissance qui ne cesse de se diviser, le concept moderne de l'interdisciplinarité a pris naissance du besoin d'unifier, de créer des liens aux frontières des disciplines afin d'accéder à une vision plus globale de la connaissance. Le mouvement s'est développé tout au long du 20<sup>e</sup> siècle.

Selon la définition donnée par l'OCDE, rapportée par De Landsheere, l'interdisciplinarité serait une :

« Interaction existant entre deux ou plusieurs disciplines qui peut aller de la simple communication des idées jusqu'à l'intégration des concepts directeurs de l'épistémologie, de la terminologie, de la méthodologie, des procédés, des données et de l'orientation de la recherche et de l'enseignement » (De Landsheere, Vivianne, 1992, p. 115).

L'interdisciplinarité peut donc se référer à l'emploi de plus d'une discipline pour l'étude d'un sujet, d'un thème ou d'un problème et peut aussi se définir comme une intégration incorporant l'idée d'unité entre les formes de connaissances et leurs disciplines respectives. Selon Piaget, l'idée de structures communes est un point de départ à l'approche interdisciplinaire devenant un mode de pensée et d'action (Klein, 1990 et Piaget, 1972).

### L'interdisciplinarité appliquée à la pédagogie

Me référant à mon expérience personnelle ainsi qu'aux constats relevés par Audisio et Béchet, professeurs au lycée Périer de Marseille en France, les apprenants ne se préoccupent pas d'établir des liens entre les diverses disciplines enseignées (Audisio, Béchet, 1980). À ce sujet, ils affirment :

« La mentalité traditionnelle des élèves mais aussi des parents et des professeurs, considère chaque discipline comme un monde clos qui n'interfère d'aucune façon avec les autres » (Audisio, Béchet, 1980, p. 10).

À leur avis, le savoir cloisonné en disciplines serait un des facteurs contribuant à provoquer le manque d'intérêt des apprenants. Il existe une certaine difficulté à faire coïncider les programmes officiels avec les intérêts de l'élève.

Audisio et Béchet, défenseurs de l'interdisciplinarité appliquée à la pédagogie, affirment qu'un objet d'étude séparé en tranches correspondant à autant de disciplines, peut perdre de sa globalité, de son homogénéité et aussi de son intérêt (Audisio, Béchet, 1980). Un concept scientifique désigne souvent une relation qui peut se retrouver dans des situations diverses. Les concepts scientifiques permettent donc d'expliquer et de prévoir des faits (Astolfi, Develay, 1989). À propos de la pratique de l'interdisciplinarité, Develay (Develay, 1993) suggère que celle-ci soit orientée vers une juxtaposition des disciplines, par exemple à l'aide de projets d'activités éducatives plutôt qu'à une intrication des disciplines menant à un manque de reconnaissance de chaque champ disciplinaire. Cependant, il est

nécessaire de se rappeler que le mouvement interdisciplinaire veut s'enraciner dans une réflexion permanente d'ordre épistémologique et critique en surmontant les scissions école/société, savoir/réalité (Université de Montréal, 1980).

### Pédagogie par projet(s) et approche thématique par centre d'intérêt

L'interdisciplinarité au niveau pédagogique se manifeste souvent par une démarche pédagogique particulière qui prend forme autour d'un thème ou d'un projet qui suscite l'intérêt et qui s'appuie sur l'intégration de plusieurs disciplines. L'importance de l'intérêt lié à ce thème ou projet est indéniable.

« L'intérêt véritable en éducation, se définit ainsi : quand il y a intérêt véritable, c'est que le moi s'identifie avec une idée ou un objet, c'est qu'il a trouvé dans cet objet ou dans cette idée le moyen de s'exprimer » (Dewey J., tiré de Ponton et Rioux, 1968, p. 75).

L'idée générale de l'éducation par « centre d'intérêt » date du début du siècle. Le Dr Décroly (1871-1932), éducateur, psychologue et médecin belge prônait une pédagogie favorisant le rapprochement de l'école à la vie. Pour ce faire, celui-ci recommandait « la connaissance des intérêts de l'enfant et un enseignement global fondé sur ces intérêts » (Guérin, Vertefeuille, 1960, p. 337). Cette idée de susciter les apprentissages et la motivation à l'aide de « centres d'intérêts » peut être transposée à l'éducation de diverses catégories de personnes et ne s'applique pas uniquement aux enfants. En fait, certains fondements et l'orientation d'ensemble de cette pensée peuvent être appliqués plus spécifiquement dans le domaine de la didactique des sciences. De façon générale, à partir de « centres d'intérêts », il est possible de créer et de développer des projets.

Au plan pédagogique, la motivation est soutenue par l'intérêt d'un projet significatif pour les apprenants. La dimension affective de l'apprentissage peut se manifester par le plaisir de participer à des activités d'apprentissage utiles et orientées vers un but de com-

préhension, de résolution, de réalisation, etc. Cependant, selon Michel Develay (Develay, 1993), il est nécessaire de faire une distinction entre la pédagogie des centres d'intérêt et l'interdisciplinarité. Selon lui, l'interdisciplinarité va plus loin que les simples rapprochements disciplinaires effectués à partir d'un centre d'intérêt pris comme prétexte afin d'enseigner des notions appartenant à diverses disciplines. Du point de vue de la pratique dans les écoles, l'interdisciplinarité serait abordée le plus souvent « par les enseignants de disciplines différentes, en terme d'activité à conduire en commun davantage qu'en termes de concepts ou de méthodes communes à différentes disciplines » (Develay, 1993, p. 52). Cette pratique correspond à une juxtaposition des disciplines. Mais il s'agirait alors de parler d'une façon plus juste de pluridisciplinarité puisque par l'interdisciplinarité le processus va plus loin et donne lieu à une intégration des disciplines.

Pour Fourez l'approche interdisciplinaire prenant son sens en relation avec un projet déterminé est fondée sur l'épistémologie développée par les courants constructivistes (Fourez, 1994). La construction des savoirs serait avantagée par le lien existant entre les savoirs interdisciplinaires et des projets. Ces projets peuvent prendre la forme d'une recherche, d'une production, d'une résolution de problème, d'un ensemble d'activités vécues lors de l'étude d'un thème, etc.

Le développement de projets, par exemple, en éducation relative à l'environnement, invite à une démarche interdisciplinaire et de coopération. L'interdisciplinarité devient alors une modalité pédagogique. Cette approche n'est pas simple à mettre en pratique puisqu'elle exige une transformation de l'enseignement traditionnel et des habitudes des enseignants. L'introduction d'une dimension mésologique et la reformulation de certains contenus disciplinaires, la convergence disciplinaire impliquant l'établissement de ponts (liens) entre les disciplines sont des moyens à envisager afin d'incorporer l'approche interdisciplinaire. Il est possible de reprendre un thème étudié dans une discipline dans une autre discipline, etc. Certaines disciplines jouent un rôle pour d'autres

matières disciplinaires. Le dialogue entre les disciplines peut se faire aussi par des regroupements entre les disciplines ou par une didactique du projet. Ainsi l'étude d'un thème donné ou le vécu d'un projet permettent souvent d'établir des réseaux cognitifs ou méthodologiques en utilisant quelques disciplines. Un projet donne l'occasion de briser les cloisonnements disciplinaires en nécessitant l'intégration des matières pour la compréhension du projet dans sa globalité.

### Suggestions pratiques

De l'information provenant de sources diverses mérite aussi notre attention. Par exemple, la prise de parole des jeunes — qui sont les premiers concernés par l'enseignement des sciences au secondaire. Les points importants qui ressortent des commentaires des jeunes lors des audiences des États généraux quant à l'enseignement au secondaire et particulièrement à l'enseignement des sciences sont les suivants : les jeunes veulent que leurs cours soient illustrés d'exemples concrets afin d'entrevoir l'utilité des contenus et de rendre compatibles la théorie et la réalité. Ils veulent que l'école soit un lieu d'apprentissage de la vie en société où ils peuvent s'exprimer, travailler à devenir des adultes cultivés, autonomes ayant le sens des responsabilités afin de se débrouiller dans la vie.

D'après les élèves, l'enseignement devrait favoriser les projets intégrant différentes matières afin de compléter leurs savoirs et d'établir des liens entre les disciplines. Quant à la formation des enseignants, plusieurs personnes consultées lors des États généraux ont affirmé que les programmes de formation des maîtres doivent comporter des contenus didactiques, pédagogiques, andragogiques, culturels et sociaux, en plus du contenu propre à la discipline ou aux disciplines à enseigner. On souhaite un équilibre entre la formation pédagogique et la formation dans la discipline à enseigner (Gouvernement du Québec, Les États généraux sur l'éducation, 1996).

Cependant, il est indéniable que le mandat de l'enseignant est très exigeant. Certains professeurs déjà en

exercice et qui ont été consultés lors des États généraux sur l'éducation, ont exprimé les nombreuses difficultés pouvant faire obstacle aux pédagogues pourtant motivés. Ils ont mentionné l'uniformisation des curriculum, la structure des programmes, la qualité du matériel pédagogique, l'organisation du travail, le manque de temps (lourdeur des programmes), et parfois le manque d'autonomie et de liberté accordée. Certains ont affirmé qu'il était difficile de trouver des moyens pour intéresser les jeunes habitués aux « vidéoclips » et non accoutumés à l'effort (Gouvernement du Québec, Les États généraux sur l'éducation, Le magazine jeunesse, 1996).

Tout ce qui précède nous amène à se demander comment nous pourrions faire concilier le bien-fondé de l'apport de l'interdisciplinarité et la réalité qui existe dans nos salles de classe. En fait, tout en maintenant l'enseignement traditionnel par disciplines et en accordant une place de choix aux contenus disciplinaires, il est possible d'enrichir l'enseignement disciplinaire par une approche interdisciplinaire venant compléter l'approche analytique. Cette approche interdisciplinaire se traduirait par des projets d'intégration ou autres activités intégratives ex : étude de cas, etc. ainsi que par des liens effectués entre les disciplines (cela peut se faire aussi lors de l'enseignement). L'enseignement interdisciplinaire selon une approche par projet peut produire des apports bénéfiques au niveau des apprentissages en améliorant et en augmentant les connaissances chez les apprenants tout en favorisant l'enthousiasme envers les sciences (Binette, 1997). De plus, les projets d'intégration permettent aux apprenants d'effectuer quelques transferts de connaissances vers une ou des situation(s) concrète(s). Il est nécessaire de considérer l'importance d'effectuer des liens, des relations entre les disciplines et ce, jusque dans l'enseignement des programmes et disciplines conventionnels. Certains pensent qu'il y a nécessité de créer des cours permettant l'intégration de plusieurs matières. Ces cours pourraient se donner à la fin du secondaire. Ce besoin de cours intégratifs, à options, au niveau du secondaire a aussi été mentionné lors d'études et de rapports produits par le Conseil supérieur

de l'Éducation (Québec, Conseil supérieur de l'éducation, 1989). De même, certains cours à vocation interdisciplinaire pourraient être offerts et adaptés à diverses clientèles : par exemple, à l'éducation des adultes où plusieurs personnes ne se dirigent pas vers les domaines scientifiques. En fait, les études au niveau secondaire débouchent soit sur les études supérieures, soit sur des formations spécialisées ou sur des métiers qui, de plus en plus, réclameront une formation continue. Il importe donc de donner, tout au moins durant les trois premières années du secondaire, une culture générale, des orientations fondamentales et une polyvalence dans les enseignements/apprentissages tout en entraînant les apprenants à la recherche individuelle et en équipe. Tout en communiquant un contenu, la pédagogie nécessite le développement de stratégies cognitives tout en favorisant le goût de l'effort et du dépassement. La diversité dans la pédagogie peut mener vers l'interdisciplinarité, car il est nécessaire de considérer que l'étude des grandes disciplines universelles ne devrait pas les isoler les unes des autres. Cela rejoint plusieurs opinions émises lors des États généraux. Ainsi, lors des États généraux, plusieurs intervenants ont préconisé un meilleur équilibre entre les disciplines et les programmes, une certaine intégration des disciplines par des projets ou autres moyens ainsi qu'une diversification de cours à options à partir du deuxième cycle du secondaire. Ainsi tant du côté québécois (États généraux) et même du côté français (Domenach 1989), il y a accord à ce que les domaines d'apprentissage que sont les compétences méthodologiques (ex : réflexion, observation, etc), ainsi que les savoirs : la langue, les mathématiques, la science et la technologie, les sciences humaines et sociales, l'éducation physique et le domaine artistique soient harmonisées et que des liens puissent se créer entre les divers apprentissages.

« Plusieurs approches pédagogiques ont été évoquées par les participants aux audiences : enseignement stratégique, pédagogie différenciée, approche holistique, apprentissage en coopération ou par projets, pédagogie active ou alternative, approche interdisciplinaire » (Gouvernement du Québec, Les États généraux sur l'éducation, 1996, p. 56).

## Conclusion

Tout en maintenant les structures traditionnelles et les programmes par discipline, il est possible d'ajouter une dimension interdisciplinaire complémentaire dans l'enseignement des sciences. Ceci peut se faire par l'ajout de projets d'intégration, cours et activités intégratifs permettant d'établir des liens et une communication entre les disciplines. La diversification de la pédagogie est présentée comme un moyen de rejoindre le plus grand nombre d'élèves et de les accompagner sur le chemin de la persévérance, de la motivation et de la réussite scolaires. La variété des modes d'apprentissage appelle la variété des modes d'enseignement. De ce qui précède, découle l'importance de l'apport de la pédagogie interdisciplinaire comme voie complémentaire afin d'en arriver à une véritable intégration des concepts en sciences nécessaire à la compréhension des problèmes et questions scientifiques multidimensionnels ayant des implications à plusieurs niveaux. ■

On peut communiquer avec l'auteure à l'adresse électronique suivante :  
[consullb@ocq.qc.ca](mailto:consullb@ocq.qc.ca)

## Références bibliographiques

- Astolfi, J.P. et Develay, M., (1989). *La didactique des sciences*. Que sais-je. Presses universitaires de France. Paris. 127 pages.
- Audisio, G, Béchet, R., (1980). *Interdisciplinarité une expérience*. Editions Cedic. Paris. 174 pages.
- Binette, L., (1997). *Stratégie pédagogique en ERE favorisant le développement du concept de l'interdisciplinarité chez les futurs enseignants et leur sensibilisation à la pensée systémique*. Thèse de doctorat, Université de Montréal. 379 pages.
- Conseil supérieur de l'éducation du Québec, (1989). *Améliorer l'éducation scientifique sans compromettre l'orientation des élèves. Les sciences de la nature et la mathématique au deuxième cycle du secondaire*. Québec.
- Conseil supérieur de l'éducation du Québec, (1989). *Les sciences de la nature et la mathématique au deuxième cycle du secondaire*. Volume 2. Québec. 99 pages.
- De Landsheere V., (1992). *L'éducation et la formation*. Presses universitaires de France. Paris. 734 pages.
- Develay M., (1993). *De l'apprentissage à l'enseignement*. ESF éditeur. Paris.
- Domenach, J.M., (1989). *Ce qu'il faut enseigner*. Editions du Seuil. Paris. 187 pages.
- Fourrez G., (1994). *Alphabétisation scientifique et technique*. De Boeck Université. Bruxelles. 218 pages.
- Goulard, B. (1994). *Notes de cours Physique 2010 Évolution de la physique*. Université de Montréal.
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'éducation, (1996). *Les États généraux sur l'éducation 1995-1996 Exposé de la situation*. Bibliothèque nationale du Québec. 132 pages.
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'éducation. *Les États généraux sur l'éducation 1995-1996*. Le magazine jeunesse. 24 pages.
- Guérin M.A. et Vertefeuille P.Y., (1960). *Histoire de la pédagogie par les textes*. Centre de psychologie et de pédagogie. Montréal. 391 pages.
- Klein, J. T., (1990). *Interdisciplinarity (history, theory and practice)*. Wane State University Press. Detroit. USA. 331 pages.
- Piaget J, (1972). *Où va l'éducation comprendre c'est inventer*. Editions Denoël Gonthier. Paris. 133 pages.
- Ponton L. et Rioux J., (1968). *Philosophie de l'éducation*. Les presses de l'université Laval. 196 pages.
- Pring R., (1991). *Curriculum integration*. Proceeding of the philosophy of Education Society of Great Britain. Volume 5, numéro 2. Supplementary issue. Page 184.
- Université de Montréal/Faculté de l'éducation permanente, (1980). *Interdisciplinarité et éducation permanente, Rapport du comité sur l'interdisciplinarité*. Montréal. 63 pages.