

### Point de vue sur le nouveau programme en « Sciences de la nature » dans l'enseignement collégial au Québec

#### The new science's program in Québec colleges : a point of view

**Richard HAINCE**

Cégep de Sainte-Foy  
2410, chemin Sainte-Foy  
Sainte-Foy (Québec)  
G1V 1T3, Canada.

#### **Résumé**

*Les enseignants de sciences des collèges québécois appliquent depuis la rentrée 1999 le nouveau programme « Sciences de la nature ». Nous présentons ci-dessous le contexte dans lequel ils doivent travailler depuis la mise en place de « l'approche programme » et de « l'approche par compétences ». Ces approches résultent de l'application à l'enseignement collégial, des mesures prises lors du renouvellement de l'ensemble des programmes. Nous décrivons par la suite les principales caractéristiques du nouveau programme et soulevons quelques questions au regard des changements que les enseignants de sciences devront apporter à leurs*

*pratiques pédagogiques. Finalement, nous indiquons quelques pistes à privilégier afin que les étudiants développent les compétences qui les rendront aptes à relever les défis d'un monde où les technosciences sont omniprésentes.*

**Mots clés :** *programme, sciences, compétences, approche, enseignement.*

### **Abstract**

*The science teachers of the Quebec colleges apply the new science program since fall 1999. We present here the context they are working with since we implement the program approach and the competency-based approach. These approaches came from the renewal of all the programs at the college level. We describe some important characteristics of the new program and we indicate which changes the teachers will have to do if they want to adopt new teaching methods and material. Finally, we suggest objectives to be pursued to ensure that students acquire the necessary scientific abilities to be fully functional in a world dominated by science and technology.*

**Key words :** *program, science, approach, competency, teaching.*

### **Resumen**

*Los docentes de programa en los colegios de Quebec aplican desde el inicio del año escolar 1999 el nuevo programa « Ciencias de la naturaleza ». Presentamos aquí el contexto en el cual ellos deben trabajar desde la elaboración de « la aproximación del programa » y de « la aproximación de las competencias ». Estas aproximaciones resultan de la aplicación en la enseñanza colegial, de las medidas tomadas a partir de la renovación del conjunto de programas. Describimos a continuación las principales características del nuevo programa y formularemos algunas preguntas tomando en consideración los cambios que los docentes de ciencias deberán aportar a sus prácticas pedagógicas. Finalmente, damos algunas pistas a tomar en cuenta afin que los estudiantes desarrollen las competencias que los harán aptos para integrar y transferir sus conocimientos y extraer los defectos de un mundo donde las tecnociencias están omnipresentes.*

**Palabras claves :** *programa, ciencias, aproximacione, competencia, enseñanza.*

## **1. INTRODUCTION**

Le présent point de vue fait état de la capacité des enseignants de sciences du réseau collégial québécois (l'organisation de l'enseignement québécois est donnée en annexe) à répondre adéquatement à la réforme de l'enseignement proposée par le Ministère de l'Éducation du Québec (MÉQ) et à appliquer avec succès le nouveau programme « Sciences de la nature » avec tous les changements d'habitudes et d'attitudes que cela suppose.

Après avoir donné un bref aperçu des principaux changements imposés par la réforme concernant les nouvelles approches pédagogiques et administratives, nous décrivons les principales caractéristiques du programme « Sciences de la nature ». Nous indiquerons par la suite à quels problèmes les enseignants doivent faire face dans l'élaboration de la version locale du programme. Souvent livrés à eux-mêmes sans orientations ministérielles relatives à l'enseignement des sciences et sollicités de tous côtés par de nouveaux courants pédagogiques, les enseignants vivent en quelque sorte une rupture épistémologique profonde. Comment vont-ils réagir ? De quelles ressources disposent-ils ? Nous allons tenter de répondre à ces questions.

## **2. LE NOUVEAU PROGRAMME**

### **2.1. Historique**

Au Québec, le nouveau programme « Sciences de la nature 200-B0 », approuvé par le Ministère de l'Éducation, est en application dans les collèges d'enseignement général et professionnel (CÉGEP) depuis la rentrée de l'automne 1999. Ce programme préuniversitaire d'une durée de deux ans prépare les étudiants (d'âge moyen 17-18 ans) à de futures études universitaires dans les différentes facultés des sciences de la santé, de la vie, des sciences pures ainsi que des sciences appliquées des universités du Québec et d'ailleurs.

Bien que le nouveau programme fasse suite à celui qui était en vigueur depuis 1992, les véritables changements sont venus après l'importante réforme de l'enseignement collégial entreprise par le MÉQ (1993a), réforme qui a introduit, entre autres choses, les concepts « d'approche programme » et « d'approche par compétences ». Des modifications ont ainsi été apportées au Règlement sur le Régime des Études Collégiales (RRÉC) (Gouvernement du Québec, 1993), qui, notamment, impose maintenant une épreuve finale « synthèse de

programme ». Finalement, le Ministère complète la réforme en formant différents comités-conseils chargés de superviser les travaux de consultation, d'élaboration, de suivi et de révision menés au sein de chacun des programmes préuniversitaires. Selon les exigences de la réforme, l'élaboration des programmes d'études préuniversitaires se fait maintenant avec la collaboration de représentants des universités, ainsi que de représentants de la direction et du corps enseignant de collèges, siégeant aux comités-conseils.

En même temps que se réalisait cette grande réforme, le Ministère lançait un appel d'offre dans les collèges les invitant à initier l'expérimentation de programmes alternatifs en sciences de la nature de même qu'à développer de nouvelles approches pédagogiques dans ce domaine. Ces expérimentations visaient à consolider le programme de 1992 pour en faire un nouveau programme mieux adapté aux besoins des étudiants et des différents partenaires. Le nouveau programme est donc issu, en grande partie, des bilans réalisés et du consensus obtenu par les équipes qui ont conduit, de 1993 à 1996, les six expérimentations retenues par le Ministère de l'Éducation. Par la suite, les membres des différents comités ont disposé de peu de temps pour terminer, à l'automne 1998, l'élaboration du nouveau programme « Sciences de la nature ». Néanmoins, à en juger par les commentaires entendus lors du comité des enseignants et au dernier congrès de l'Association des Professeurs de Sciences du Québec (APSQ), la grande majorité des enseignants semble, jusqu'à présent, satisfaite du résultat.

Finalement le Ministère confiera à un comité-conseil la responsabilité de suivre l'évolution du programme et d'apporter, s'il y a lieu les ajustements nécessaires. Les collèges devront le mettre en application en respectant le cadre ministériel et procéder régulièrement à l'évaluation de sa mise en œuvre locale.

## **2.2. « Approche programme et « approche par compétences »**

Il est important de souligner que la réforme a introduit plusieurs changements dans la structure des programmes du réseau collégial en commençant tout d'abord par préciser la notion de programme qui, de l'avis de plusieurs, ne correspondait auparavant qu'à une série de cours sans nécessairement de liens entre eux, sans fils conducteurs. Dans le RRÉC, un programme d'études est défini comme un ensemble intégré d'activités d'apprentissages visant l'atteinte d'objectifs de formation en fonction de standards déterminés.

Un deuxième changement vient de la volonté de donner aux étudiants une formation équilibrée, tous les programmes d'études comprennent maintenant deux grandes composantes de formation : une formation générale et une formation spécifique (voir tableau 1).

La composante de formation générale possède une triple finalité :

- l'acquisition d'un fonds culturel commun,
- l'acquisition et le développement d'habiletés génériques,
- l'appropriation d'attitudes souhaitables au développement intégral de toute personne.

Ces trois aspects visent à former la personne en elle-même, à la préparer à vivre en société de façon responsable et à lui faire partager les acquis de la culture. Cette formation comprend principalement des objectifs en langue d'enseignement et littérature, en philosophie, en langue seconde, en éducation physique et dans divers domaines culturels. Le cadre général, les intentions pédagogiques et les objectifs de cette formation sont communs à tous les programmes de formation.

La composante de formation spécifique de chaque programme d'études préuniversitaires vise la préparation aux études universitaires dans des domaines précis grâce à une formation axée sur l'intégration et le transfert des apprentissages. Dans le programme « Sciences de la nature », cette formation s'appuie sur des buts généraux et sur des objectifs reliés aux disciplines scientifiques que nous présenterons en détail plus loin.

Nombre total d'unités : 58 2/3		(une unité : 45 heures)	
<b>Composante de formation générale</b>		<b>Composante de formation spécifique</b>	
<b>Nombre d'unités : 26 2/3</b>		<b>Nombre d'unités : 32</b>	
<b>Champ d'études :</b> Langue d'enseignement et littérature Philosophie Langue seconde Éducation physique Deux autres domaines de formation générale complémentaire		<b>Champ d'études :</b> Biologie Chimie Mathématiques Physique Géologie Informatique	

**Tableau 1 : Vue d'ensemble du programme ministériel « Sciences de la nature 200.B0 »**

Un troisième changement se traduit dans la mise en œuvre d'un programme qui exige maintenant une approche nouvelle sur le plan de sa

gestion pédagogique, ce que l'on appelle « l'approche programme ». On peut résumer les discussions visant à cerner le concept de « l'approche programme » en disant que cette formation veut rassembler les personnes agissant au sein d'un même programme et les orienter vers des actions concertées afin que le programme soit perçu, non pas comme une simple juxtaposition de cours, mais comme un ensemble intégré où des liens sont établis entre les cours de même qu'entre chaque cours et les objectifs du programme. Les enseignants devront alors établir une communication plus étroite entre eux et favoriser le travail interdisciplinaire. De plus, comme nous le verrons plus loin, les enseignants devront faire en sorte que les cours de chaque composante du programme contribuent, d'une manière ou d'une autre, à l'atteinte des buts généraux du programme. Ainsi par exemple, certains cours de français et de philosophie de la composante de formation générale contribueront eux aussi à la culture scientifique des étudiants. Comme le mentionne Dorais : « *l'approche programme est un état d'esprit, une disposition de remettre le programme avec ses étudiants au centre des préoccupations et des actions, dorénavant collectives et concertées, de tous les agents éducatifs d'un collège* » (Dorais, 1995, p. 149). Cela signifie encore d'assurer la cohérence de l'activité éducative, de façon à favoriser l'intégration des apprentissages. Le programme constitue donc la base de l'enseignement collégial et un cours n'appartient pas à un enseignant ni à un département, mais il n'existe que dans la mesure où il contribue à l'atteinte des objectifs du programme. L'établissement d'une vision commune et partagée d'un même programme représente un beau défi à relever par les enseignants, à l'heure actuelle, dans le réseau collégial.

« L'approche par compétences », constitue un quatrième changement important et fait référence à la nouvelle façon utilisée par les fonctionnaires du MÉQ pour développer les programmes. Signalons qu'au Québec « l'approche par compétences » fut d'abord utilisée dans le cadre de la formation professionnelle dans les écoles secondaires, puis pour définir les objectifs de la composante de formation spécifique des programmes du secteur technique au niveau collégial. Par la suite, elle a été modifiée et adaptée pour réviser les objectifs de la composante de formation générale des programmes d'étude de l'ordre collégial. Finalement, le Ministère de l'Éducation a transféré l'approche à la composante de formation spécifique des programmes préuniversitaires. Or, le fait d'envisager la formation au collégial par le biais du développement de compétences chez l'étudiant a suscité plusieurs interrogations et a nourri les réflexions sur la pédagogie collégiale et sur l'enseignement. En ayant à implanter ces programmes, le réseau collégial a cherché à donner un sens aux changements introduits, ce qui l'a conduit à développer une vision de l'enseignement autour de « l'approche par compétences » comme approche pédagogique particulière. Les discussions visant à préciser le concept de compétence furent assez

longues, puisque le MÉQ, par l'intermédiaire du RRÉC, en donna d'abord une définition relativement vague, voire surprenante qui se lit comme suit : « *habileté ou connaissance à acquérir ou à maîtriser* » (RRÉC, p. 6). Finalement deux définitions finirent par faire consensus. Celle de Perrenoud qui les décrit comme « *des savoir-faire de haut niveau, qui exigent l'intégration de multiples ressources cognitives dans le traitement de situations complexes* » (Perrenoud, 1995, p. 20) a inspiré les discussions concernant le nouveau programme « Sciences de la nature » avec celle du Pôle de l'Est au Québec qui définit le concept de compétence en le précisant de la manière suivante : « *cible de formation centrée sur le développement de la capacité de l'élève, de façon autonome, d'identifier et de résoudre efficacement des problèmes propres à une famille de situations sur la base de connaissances conceptuelles et procédurales, intégrées et pertinentes* » (Pôle de l'Est, 1996, p. 15).

Dans cette perspective, pour les programmes préuniversitaires, « l'approche par compétences » consiste essentiellement à définir les compétences nécessaires à l'étudiant en vue de poursuivre des études universitaires dans des domaines précis et à les formuler dans le programme, en objectifs et en standards. Les enseignants sont dorénavant invités à mettre l'accent davantage sur l'intégration des apprentissages par l'étudiant que sur la transmission de connaissances sans liens avec un contexte significatif.

À partir de maintenant, chaque programme élaboré par le MEQ est constitué de compétences qui définissent les cibles de la formation, ce que les étudiants devront maîtriser au terme de leur programme de formation. Le programme n'établit pas des cours, il détermine plutôt les compétences à développer par les étudiants. Comme nous le verrons plus loin chaque compétence fait partie d'un objectif et d'un standard associé à l'objectif. Autrement dit, l'objectif est constitué de l'énoncé de la compétence à atteindre et des éléments qui permettent de le préciser et d'un standard. Le standard fixe le niveau de performance considéré comme le seuil à partir duquel on reconnaît que l'objectif est atteint. En précisant les critères de performance à partir desquels sera évaluée l'atteinte de la compétence, il fournit des indications utiles à la détermination du contexte d'évaluation des apprentissages.

Enfin, dans les programmes préuniversitaires, le MÉQ peut déterminer, en tout ou en partie, certaines caractéristiques des activités d'apprentissages qui conduiront au développement de la compétence visée. De l'avis de plusieurs, le terme « activité d'apprentissage » demande encore des précisions. En effet, comme le fait remarquer le Conseil supérieur de l'Éducation (CSÉ), « *Globalement, le terme activité d'apprentissage désigne les moyens pour réaliser les objectifs de formation. Plus concrètement,*

*dans les documents du Ministère, on peut retrouver sous ce vocable des indications relatives à la pondération, au nombre d'unités de formation requis, aux disciplines concernées, aux préalables exigés ainsi que des précisions administratives et pédagogiques jugées essentielles pour atteindre les objectifs. C'est là une conception plutôt large et peu commune de la réalité activité d'apprentissage. En outre, bien qu'il s'agisse d'un concept central dans le partage des responsabilités ministérielles et institutionnelles en matière d'élaboration de programmes et qu'il soit utilisé ici de façon assez particulière, le terme activité d'apprentissage n'apparaît pas dans la liste de définitions prévues au règlement » (Conseil Supérieur de l'Éducation, 1998, p. 10). Comme on peut le constater, la signification véritable du terme « activité d'apprentissage » reste à venir.*

Comme on peut le remarquer, avec cette « approche par compétences », on invite les enseignants à favoriser de nouvelles stratégies qui placeront le développement de l'étudiant au centre de leurs préoccupations. Ils devront, entre autres, s'approprier les compétences de l'ensemble du programme et en saisir les liens fonctionnels, mettre en place des stratégies d'enseignement qui permettent l'intégration des apprentissages et le transfert des compétences développées, situer la contribution des contenus disciplinaires à l'atteinte des compétences et revoir les modes et les instruments d'évaluation en misant sur l'intégration des apprentissages et la continuité de la formation.

Finalement, comme dernier changement, une nouvelle forme d'évaluation, « l'épreuve synthèse » de programme, viendra sanctionner au terme de la formation, la qualité et le degré d'intégration des connaissances et des habiletés intellectuelles, psychomotrices et affectives développées dans le cadre de la formation. « L'épreuve synthèse » devrait proposer à l'étudiant une ou des situations et des tâches qui nécessitent qu'il aborde plusieurs éléments de sa formation, qu'il établisse des liens entre ceux-ci et qu'il utilise des habiletés de haut niveau. Ainsi, les situations proposées de même que les tâches à réaliser devraient permettre à l'étudiant de démontrer les compétences qu'il a acquises et d'illustrer ses capacités d'intégration et de transfert. « L'épreuve synthèse » viendra attester le degré de maîtrise des apprentissages et sanctionner le diplôme des études collégiales (DÉC). Au secteur préuniversitaire, par exemple, on s'assurera entre autres que les étudiants sont en mesure de faire des liens entre les cours d'une même discipline ainsi qu'entre les différentes disciplines du programme avant leur entrée à l'université.

**En conclusion**, il est encore trop tôt pour évaluer la façon dont les différents collèges se sont appropriés les changements majeurs qui accompagnent le renouveau de l'enseignement collégial. « L'approche programme » va sûrement apporter plus de cohérence aux programmes

d'études et accentuer la concertation entre les enseignants des différentes disciplines. L'accent mis sur l'intégration et le transfert des apprentissages, dont l'évaluation est rendue incontournable par « l'épreuve synthèse » de programme, est déjà très bien accepté dans le réseau collégial. La transposition de « l'approche par compétences » au secteur préuniversitaire laisse encore plusieurs enseignants songeurs, étant donné le peu d'expertise qu'ils possèdent actuellement pour juger sa pertinence et son efficacité.

Avec les nouveaux programmes, le Ministère transfère donc beaucoup de responsabilité aux collèges. Ils les invitent à préparer leurs mises en œuvre de façon différente, en leur laissant le choix des moyens qu'ils entendent mettre en place pour assurer la réussite des étudiants. En somme, chaque collège doit maintenant établir les activités (cours, laboratoires, stages), la séquence de ces activités, leurs contenus et les ressources qui lui permettront de faire de chaque programme une offre de formation enrichissante et structurée. Ceci constitue ce que l'on pourrait nommer « l'élaboration de la version locale du programme ». Le plus souvent, pour ce faire, on formera une équipe de travail de laquelle feront partie des enseignants des différentes disciplines concernées.

### **2.3. Le programme « Sciences de la nature »**

Comme tous les programmes d'études préuniversitaires, le programme « Sciences de la nature » comprend essentiellement une finalité qui est explicitée par des buts généraux, de même que des objectifs et leurs standards, qui déterminent les compétences dont le développement est attendu chez les étudiants. De plus, des exigences reliées aux « activités d'apprentissage » sont précisées pour la composante de la formation spécifique du programme. Bien que le Ministère de l'Éducation fixe une grande partie des balises de ce programme d'études, chaque collège bénéficie d'une certaine autonomie de sorte que le contenu (connaissances et habiletés intellectuelles, psychomotrices et affectives essentielles d'une compétence) et la séquence des cours permettant de développer l'ensemble des compétences pourront varier selon les établissements.

Le programme s'inscrit dans une véritable continuité avec les programmes d'études universitaires ; il prône « l'approche programme » ; il vise une éducation centrée sur la maîtrise des apprentissages, selon une approche dite « par compétences » ; il vise une éducation qui contribue au développement intégral de la personne.

Le document ministériel précise également la finalité du programme en soulignant qu'il vise essentiellement à préparer l'étudiant aux études universitaires dans les domaines reliés aux sciences de la santé et de la

vie, aux sciences pures ainsi qu'aux sciences appliquées. Cette finalité peut paraître assez limitée. Par contre, comme les buts généraux l'indiqueront plus loin, les visées de la formation proposée rejoignent toutefois ce que l'on nomme, dans le réseau des collèges, les objectifs de formation fondamentale.

Les caractéristiques essentielles de cette formation ont fait l'objet de nombreux débats dans le réseau des collèges avant la réforme de l'enseignement collégial pour finalement faire consensus autour de la conception décrite par le Conseil supérieur de l'Éducation : « *La formation fondamentale vise le développement intégral de la personne, c'est-à-dire qu'elle recoupe ce qu'on nomme généralement le cognitif, le socio-affectif et le psychosocial. Elle nécessite un point d'ancrage dans un champ de savoir ou de savoir-faire. Elle poursuit la maîtrise des concepts de base, des repères historiques, des démarches méthodiques permettant d'accéder aux fondements philosophiques, épistémologiques, historiques et méthodologiques d'un champ de savoir, elle ouvre sur la transdisciplinarité. La formation fondamentale implique la cohérence. Elle se réalise à partir de savoirs organisés et intégrés. Elle s'appuie sur une cohérence disciplinaire et poursuit des apprentissages systématiques et unifiés. Elle permet la transférabilité des apprentissages* » (Conseil supérieur de l'Éducation, 1989, p. 9).

C'est ce type de formation qui a inspiré la formulation des buts généraux du programme lesquels représentent l'esprit du programme et constituent des macro-compétences ou compétences transdisciplinaires essentielles à tout étudiant ayant atteint le niveau des études supérieures. Elles transcendent l'ensemble des disciplines, « *...et orientent l'élaboration de chaque programme, en faisant ressortir des cibles qui pourront favoriser sa cohérence de même que l'intégration et le transfert des apprentissages. En facilitant l'harmonisation des visées éducatives de la formation générale avec celles de la formation spécifique, les buts généraux concrétisent la finalité du programme, c'est-à-dire l'acquisition par l'étudiant ou l'étudiante de capacités essentielles à la réussite d'études universitaires* » (Programme 200.B0, p. iii ).

Les douze buts généraux du programme « Sciences de la nature » suivants viennent préciser la finalité du programme :

- appliquer une démarche scientifique ;
- résoudre des problèmes de façon rigoureuse ;
- utiliser des technologies appropriées de traitement de l'information ;
- raisonner avec rigueur ;
- communiquer de façon claire et précise ;

- apprendre de façon autonome ;
- travailler en équipe ;
- établir des liens entre la science, la technologie et l'évolution de la société ;
- définir son système de valeurs ;
- situer le contexte d'émergence et d'élaboration des concepts scientifiques ;
- adopter des attitudes utiles au travail scientifique ;
- traiter de situations nouvelles à partir de ses acquis.

On y retrouve la plupart des objectifs reliés à la conception implicite que les enseignants se faisaient d'une formation fondamentale en sciences avant la réforme. Pour les enseignants, la prise en charge des buts généraux dans les cours du programme constitue un beau défi. Mais sont-ils prêts à s'engager dans de nouvelles approches pédagogiques ? Nous y reviendrons plus loin. D'autres questions préoccupent encore un certain nombre d'enseignants de sciences. L'autonomie des collèges dans la mise en œuvre locale des programmes ne conduira-t-elle pas à établir une certaine compétition entre les collèges ? Ne serait-il pas nécessaire de maintenir des programmes identiques d'un établissement à l'autre afin de maintenir la crédibilité du programme face aux universités comme l'estime la grande majorité des enseignants de sciences ? Compte tenu du fait que les contenus et la séquence des cours peuvent être différents, comment seront pris en compte les acquis des étudiants lorsque certains iront poursuivre dans un autre collège leurs études déjà entreprises ailleurs en sciences de la nature ?

En plus de buts généraux, le Ministère prescrit aussi, comme nous l'avons mentionné précédemment, les compétences à atteindre sous la forme d'objectifs et de standards ainsi que certaines exigences en ce qui a trait aux « activités d'apprentissages ». Rappelons que pour le Ministère, une activité d'apprentissage peut correspondre à un cours, à des TP en laboratoire ou à un stage. À titre d'exemple, l'encadré 1 suivant illustre la fiche ministérielle (devis) explicitant la compétence à atteindre en physique, une des disciplines de la composante de formation spécifique du programme « Sciences de la nature ».

CODE 00UR	
<b>Physique Mécanique</b>	
OBJECTIF	STANDARD
<b>Énoncé de la compétence</b>	
Analyser différentes situations et phénomène physique à partir des principes fondamentaux reliés à la mécanique classique.	
<b>Éléments</b>	<b>Critères de performance</b>
Décrire le mouvement de translation et de rotation des corps.	Utilisation appropriée des concepts, des lois et des principes.
Appliquer les concepts et les lois de la dynamique à l'analyse du mouvement des corps.	Schématisation adéquate des situations physiques.
Effectuer des calculs de travail et d'énergie dans des situations simples.	Utilisation d'une terminologie appropriée.
Appliquer les principes de conservation de la mécanique.	Représentation graphique et mathématique adaptée à la nature du mouvement.
Vérifier expérimentalement quelques lois et principes reliés à la mécanique.	Justification des étapes retenues pour l'analyse des situations.
	Application rigoureuse des lois de Newton et des principes de conservation.
	Jugement critique des résultats.
	Expérimentation minutieuse.
	Présence des éléments constitutifs d'un rapport de laboratoire selon les normes établies.
<b>« ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE »</b>	
<b>Champ d'études :</b> Sciences de la nature	
<b>Discipline :</b> Physique	
<b>Pondération :</b> 3 heures de cours reliées davantage à la théorie, 2 heures de travaux pratiques ou d'exercices, 3 heures d'étude par semaine	
<b>Nombre d'unités :</b> 2 et 2/3 unités pour le trimestre ; 1 unité = 45 h d'activités	
<b>Précisions :</b>	
Quantités physiques scalaires et vectorielles : unités et dimensions.	
Cinématique des différents mouvements de rotation et de translation : position, déplacement, vitesse linéaire et angulaire, accélération.	
Force dynamique de translation et de rotation.	
Énergie et travail mécanique.	
Principes de conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement.	

**Encadré 1 : Exemple du « devis » ministériel d'une compétence du programme « Sciences de la nature »**

Sans entrer dans les détails, mentionnons simplement qu'en « Sciences de la nature », la composante de formation spécifique comprend treize compétences dont dix sont construites selon ce modèle. En outre, et contrairement à d'autres programmes pour lesquels la compétence n'est atteinte qu'après avoir suivi plusieurs cours du programme, il n'y a qu'une seule compétence à atteindre par cours dans le programme « Sciences de la nature ». Les dix compétences obligatoires sont réparties de la façon suivante : une en biologie, deux en chimie, trois en mathématiques, trois en physique et une compétence multidisciplinaire concernant l'intégration des apprentissages. Cette dernière compétence vise le développement des capacités identifiées par les buts généraux du programme. Enfin, trois compétences peuvent être offertes de façon obligatoire ou au choix des étudiants selon leur profil de sortie : sciences pures, sciences appliquées et sciences de la santé.

Ainsi, pour chacune des compétences de la formation spécifique, les enseignants doivent, à partir du devis ministériel, préciser le contenu, les habiletés intellectuelles et socio-affectives à développer, la manière de prendre en charge les buts généraux du programme, les méthodes pédagogiques à privilégier et, enfin, les modes d'évaluation qui permettront d'attester l'atteinte de la compétence. Selon les collèges, une partie ou la totalité de ces éléments peuvent être développés en équipe, faire consensus et constituer un « plan cadre institutionnel » du cours.

Si, dans l'ensemble, le programme est assez explicite, on doit cependant reprocher au Ministère d'être resté muet quant aux intentions éducatives sous-jacentes à l'enseignement des sciences. Quelle vision des sciences souhaite-t-il voir véhiculer par les enseignants dans le réseau collégial ? Quel rôle les différentes disciplines jouent-elles dans le programme ? Voilà autant de questions auxquelles les enseignants auraient aimé avoir des réponses. Il en va de même pour les buts généraux. Dans quelle perspective les enseignants doivent-ils les aborder ? De façon traditionnelle ou selon une approche constructiviste ? En ne donnant pas d'orientations le Ministère laisse la place à une multitude de possibilités, diluant ainsi les débats qui auraient pu être fort animés et très intéressants concernant le rôle des sciences dans les sociétés modernes. Les enseignants auraient eu des points d'ancrage pour renouveler et pour préciser leur conception des sciences et, par voie de conséquence, leur pratique. Espérons que le comité-conseil chargé de suivre la mise en œuvre du programme à l'échelle du réseau pourra remédier à cette situation.

Finalement, les enseignants sont appelés à jouer un très grand rôle dans l'élaboration locale des programmes. Comme cela est souvent le cas en éducation, une grande partie du succès d'une réforme repose sur eux. On peut se demander s'ils en resteront à leur approche traditionnelle axée

sur la transmission des connaissances ou s'ils se tourneront vers des approches contemporaines dans lesquelles l'étudiant est davantage actif ? S'engageront-ils dans les voies tracées par les récents travaux de la psychologie cognitive, du constructivisme et des nouvelles technologies de l'information et des communications ? Est-ce trop leur demander en même temps compte tenu du peu de préparation qu'ils ont reçue ? Les prochains colloques et congrès des différentes associations d'enseignants et de conseillers pédagogiques œuvrant dans le réseau collégial nous permettront de faire le point l'an prochain sur les changements que les enseignants auront vraiment effectués dans leurs pratiques pédagogiques.

### 3. APPROCHES PÉDAGOGIQUES

#### 3.1. Responsabilité locale dans l'élaboration des programmes d'études

Puisque les collèges jouissent d'une grande autonomie dans l'élaboration de la version locale des programmes d'études, il faudra faire attention car selon le degré d'expertise des personnes en place, les chemins par lesquels les étudiants passeront pour atteindre les compétences pourront s'avérer fort différents.

En effet, en 1994 lors de l'implantation de « l'approche par compétences » en formation générale, on retrouvait une tendance à mettre l'accent sur les habiletés génériques supérieures comme celles définies dans la taxonomie de Bloom. Les connaissances, pour leur part, venaient appuyer le développement des habiletés et des compétences. Il semblait y avoir une certaine dichotomie entre habiletés et savoirs, comme le mentionnait récemment Perrenoud « *l'opposition entre savoirs et compétences est à la fois fondée et injustifiée : elle est injustifiée parce que la plupart des compétences mobilisent certains savoirs, elle est fondée, parce qu'on ne peut développer des compétences à l'école sans limiter le temps dévolu à la pure assimilation de savoirs, ni sans mettre en question leurs organisations en disciplines cloisonnées. Le véritable débat devrait porter sur les finalités prioritaires de l'école et sur les équilibres à respecter dans la rédaction et la mise en œuvre des programmes.* »(Perrenoud, 1999, p. 14).

Or, pour ce qui est du programme « Sciences de la nature », ce débat n'a pas encore eu lieu dans tous les collèges. Cependant, ceux qui ont participé aux expérimentations et dont le programme était déjà formulé par compétences ont sûrement eu l'occasion de réfléchir à la place que les savoirs doivent occuper au sein des compétences. On peut donc supposer

que ces collèges et d'autres plus avancés dans la réflexion se sont appuyés sur l'idée, soutenue par de plus en plus de personnes, qu'une compétence se manifeste dans l'action et, par conséquent, on peut supposer qu'ils ont choisi les savoirs à développer en fonction de leur transfert et de leur mobilisation dans des situations complexes. Le réseau collégial attend impatiemment leurs résultats.

D'autres collèges qui estiment que l'approche par compétences n'apporte pas vraiment de nouveauté auront probablement le réflexe de conserver en grande partie leurs approches et leurs contenus traditionnels ; du moins tant qu'ils n'auront pas la « preuve » que cela met en péril la réussite des étudiants à l'université. Or, jusqu'à maintenant, les universités sont, dans l'ensemble, assez satisfaites de la formation scientifique des étudiants du collégial ; il faudra donc du temps avant de vaincre les résistances aux changements. Par ailleurs, dans la plupart des facultés vers lesquelles nos étudiants se dirigent, l'acquisition de connaissances conserve toujours le haut du pavé et, bien que certaines aient commencé à introduire une approche par compétences, il faudra encore bien des années avant de rallier l'ensemble des universités.

Cette autonomie locale peut être stimulante pour certains, mais elle peut introduire également de grande disparité entre les collèges des différentes régions.

### **3.2. Approche traditionnelle ou contemporaine**

Le nouveau programme en sciences de la nature se veut en partie une réponse aux lacunes observées dans l'ancien programme. Parmi celles-ci on trouve, comme le rappelle Garnier : « *l'absence d'objectifs de programme, absence d'intégration entre les cours, aucun lien explicite entre les différents cours de la formation spécifique, pas de concertation entre les disciplines sur plusieurs aspects importants de la pédagogie, l'enseignement des sciences est souvent abstrait et théorique et il vise seulement à soutenir la logique interne du contenu de la discipline* » (Garnier, 1998, p. 9B44) ; bref, l'enseignement magistral règne en maître dans l'ensemble du programme et les enseignants sont isolés dans leur salle de cours.

En plus des changements prescrits dans les documents ministériels, « l'approche programme » et « l'approche par compétences » doivent amener des changements dans les approches pédagogiques utilisées par les enseignants. Sont-ils disposés à changer ? Disposent-ils de modèles pour le faire ?

Théoriquement oui. En effet, depuis quelques années, la psychologie cognitive, le constructivisme, les activités centrées sur l'apprentissage et l'intégration des nouvelles technologies d'information et de communication fournissent aux enseignants de nombreuses approches pédagogiques dans lesquelles les étudiants jouent un rôle plus actif.

### 3.3. Activités centrées sur l'apprentissage

Si l'apport de la psychologie cognitive et l'importance de l'intégration et du transfert des apprentissages (Tardif, 1999) ont trouvé une bonne oreille chez les enseignants de sciences, il en va autrement pour l'application d'une approche constructiviste et le défi de l'évaluation des compétences. Ces deux éléments constitueront les véritables tests permettant de vérifier si les changements souhaités par la réforme sont réellement apparus dans les approches pédagogiques des enseignants.

Mis à part quelques ouvrages, tels celui de Larochelle & Désautels (1992) ainsi que celui de Guilbert & Ouellet (1997), les enseignants de sciences du collégial ne disposent pas de beaucoup d'informations concernant l'approche constructiviste. En ce qui a trait à l'enseignement des sciences au Québec, les modèles proposés et les discussions qui se sont engagées par la suite ont surtout eu lieu au secondaire. En effet, on retrouve dans la revue « *Spectre* », de l'Association des professeurs de sciences, plusieurs articles consacrés à ce sujet dont entre autres celui de Bégin. Elle souligne que « *le constructivisme radical va très loin sur la question du relativisme du savoir. Faute de pouvoir accéder à la connaissance de la vérité absolue, pour le constructiviste radical, le savoir est subjectif et incertain* ». (Bégin, 1996, p. 11). Plus loin, elle poursuit : « *l'approche constructiviste a contribué à l'évolution de l'éducation scientifique à plus d'un égard. Les apports les plus significatifs de ce courant de pensée résident dans la préoccupation de tenir compte davantage de l'apprenant, en mettant en évidence la difficulté qu'ont certains enfants à s'approprier les concepts scientifiques. L'enseignement devient un processus où la compréhension et la connaissance ne sont pas transmises mais négociées à travers le processus d'apprentissage* ». (Bégin, 1996, p. 13). Depuis quelques années, les enseignants de sciences au secondaire ont été invités à mettre en œuvre cette approche dans leurs cours. Aux dernières nouvelles, celle-ci s'implanterait difficilement dans les pratiques des enseignants de sciences du secondaire.

Au niveau de l'ordre collégial, les discussions sur le constructivisme sont peu fréquentes. On trouve rarement des articles explicitement consacrés à cette approche dans la revue « *Pédagogie collégiale* » qui suscite chez les enseignants d'importantes réflexions sur leurs pratiques

pédagogiques. Il est vrai cependant que, parfois, la psychologie cognitive et le constructivisme sont confondus, bien qu'il semble que la première soit surtout en rapport avec l'enseignement et le traitement de l'information, tandis que le constructivisme soit surtout en lien avec l'apprentissage.

Par conséquent, au collégial, les enseignants de sciences ne disposent pas encore de modèles suffisamment structurés pour susciter chez eux l'idée d'une éventuelle application de l'approche constructiviste dans leur cours. Bien que l'on retrouve ici et là des éléments du constructivisme dans la planification de leur enseignement, la plupart des enseignants ne sont pas encore vraiment preneurs. Avec quarante deux étudiants par groupe, ils ont besoin d'exemples concrets. En fait, ils ont toujours principalement la même préoccupation : d'abord couvrir le programme.

C'est donc ici que les professeurs d'université responsables des certificats d'enseignement au collégial, des groupes comme PERFORMA (Organisation offrant des programmes et des activités de perfectionnement) et des associations comme l'AQPC (Association québécoise de pédagogie collégiale, et l'APSQ (Association des professeurs de sciences du Québec) peuvent contribuer à l'émergence des modèles qui plairont aux enseignants et les inciteront à les appliquer dans leurs cours. Il ne faut pas oublier que les enseignants ont reçu une formation essentiellement magistrale et que les cours de pédagogie ne sont pas obligatoires pour enseigner au collégial. Par conséquent, il est naturel qu'ils reconduisent ce modèle tant que les étudiants qui poursuivent des études universitaires seront satisfaits et tant que les professeurs des différentes facultés de sciences seront satisfaits eux aussi de la formation que les étudiants reçoivent au collégial.

En plus des nouvelles stratégies d'enseignement et d'apprentissage, celles reliées à l'évaluation des apprentissages se sont également développées avec les réflexions qu'ont engendrées « l'approche programme » et « l'approche par compétences ». En effet, comme le soulignait déjà Goulet en conclusion d'un article sur le sujet : « *Ainsi donc, l'approche par compétences s'accorde mal avec les pratiques actuelles d'évaluation continue, la comptabilité des notes, qui conduit à mesurer les apprentissages un à un, paraît inadéquate lorsqu'on cherche à mesurer la maîtrise d'une compétence, d'un tout intégré. De plus, l'approche par compétences nous oblige à considérer les mesures à mettre en œuvre à la suite de l'évaluation sommative, mesures auxquelles, présentement, nous portons très peu attention et dont la mise en application, dans le contexte actuel, constituerait un véritable casse-tête. Bref, il ne fait aucun doute qu'envisager les apprentissages sous l'angle des compétences nous conduira inmanquablement à revoir nos façons de concevoir et de pratiquer l'évaluation.* » (Goulet, 1993, p. 36).

Or, il s'avère que la grande majorité des enseignants de sciences n'ont pas encore reçu de formation sur la façon d'apporter des changements dans leurs pratiques en matière d'évaluation tant formative que sommative. De plus, avec les exigences de la tâche et le nombre de groupes d'étudiants sous leur responsabilité qui ne cessent d'augmenter, on peut se demander comment ils pourront passer à travers cette nouvelle obligation véhiculée par l'approche par compétences. Comme Tremblay, lors du colloque de l'AQPC en juin dernier, on peut se demander comment les enseignants vont réussir à passer d'une évaluation morcelée et punitive à une évaluation de synthèse, collaborative et au service de l'apprentissage. (Tremblay, 1999, 10B41). Pour l'instant, les évaluations formative et sommative des compétences demeurent un beau problème !

## CONCLUSION

Les changements qui sont survenus dans le réseau collégial québécois au cours des dernières années sont à la fois rapides et profonds. Les enseignants n'ont pas disposé de beaucoup de temps pour s'ajuster. Ils se sentent vraiment bousculés.

« L'approche programme » demande la collaboration de tous et chacun et comme le soulignait monsieur Réal Cantin, représentant des enseignants au comité conseil du programme Sciences de la nature, « *Pour bien implanter les buts généraux dans les cours, il faut une concertation soutenue entre tous les enseignants du programme, tant ceux de la formation générale que ceux de la formation spécifique ; c'est ce qu'implique l'approche programme. Cependant la structure disciplinaire dans les collèges et l'absence de ressources pour les programmes, rendent la concertation difficile* (Cantin, communication privée) ». J'ajouterais également que, jusqu'à maintenant, les enseignants ont surtout travaillé de façon assez individuelle. On peut donc s'attendre à ce que l'habitude de travailler en équipe demande une période de rodage avant que les points de vue différents véhiculés par les enseignants des diverses disciplines puissent trouver des points de convergence dans les orientations pédagogiques du programme. La mise en place d'une véritable approche programme est encore à venir.

En ce qui concerne « l'approche par compétences » dans le secteur des sciences, les enseignants commencent à se faire la main et à se faire une certaine idée de sa mise en œuvre. L'assimilation de la démarche d'évaluation qui découle de cette approche et qui consiste à faire une plus grande place à l'évaluation formative et à garder pour la fin du cycle d'apprentissage l'évaluation sommative ne fait pas encore partie de la pratique de beaucoup d'enseignants. Encore là, les modèles manquent.

L'épreuve « synthèse de programme » exprime l'aboutissement du programme. Il est donc nécessaire que celui-ci soit cohérent et que tous les intervenants s'associent pleinement aux orientations du programme. Elle constitue une nouvelle tâche qui nécessitera chez ceux qui y travailleront rigueur, mais aussi créativité. L'obligation pour les élèves de réussir cette épreuve afin d'obtenir leur diplôme d'études collégiales devrait conduire de plus en plus les enseignants à viser l'intégration et le transfert des apprentissages pour éviter les effets néfastes d'un enseignement qui conduit les étudiants à apprendre par tiroir sans faire de liens. Mais comme me le soulignait récemment madame Denise Provencal, Présidente de l'APSQ, « *Nous exigeons des enseignants qu'ils mettent en pratique quelque chose qu'ils n'ont probablement jamais expérimenté à savoir : la synthèse et l'intégration dans un contexte d'approche programme. Nous devons faire preuve d'un peu de patience.* » (Provencal, communication privée)

Sur le papier, la structure du nouveau programme est beaucoup plus visible et cohérente avec la finalité et l'explicitation des buts généraux. Ces derniers permettent, au-delà des contenus disciplinaires, de bien cerner ce que l'on entend par l'acquisition d'une bonne formation scientifique chez les étudiants. Il manque cependant des précisions concernant les intentions éducatives visées par l'enseignement des sciences. Rappeler aux enseignants que les savoirs sont construits, que les modèles, les notions, les lois et les théories scientifiques sont des représentations mises au point par les humains et pour les humains en vue de comprendre le monde qui les entoure aurait certainement donné aux enseignants une direction à privilégier dans leur enseignement.

Ainsi, le passage du paradigme de la transmission des connaissances à celui des activités d'apprentissage centrées sur l'étudiant demandera de la part des enseignants d'importants changements de mentalité. Or dans le domaine de l'éducation et particulièrement dans le contexte actuel, tout changement rencontre son lot de résistances. Non pas par mauvaise volonté, mais surtout parce que les enseignants doivent s'adapter rapidement aux différentes situations qui surviennent dans une salle de cours de plus en plus surpeuplée. Ceux-ci ont besoin de formation et de disposer d'exemples concrets avant d'être à l'aise avec les nouvelles approches proposées par la réforme. En effet, dans le paradigme de l'enseignement c'est l'enseignant qui contrôle la classe et les discussions alors que dans celui de l'apprentissage se sont les étudiants par leurs activités et leurs questionnements qui assureront la dynamique de la classe. Or, en attendant les ressources nécessaires à leur formation, les enseignants manquent actuellement de pratique pour instaurer cette nouvelle approche pédagogique de l'apprentissage.

## BIBLIOGRAPHIE

- BÉGIN R. (1996). Conception de la science et intervention pédagogique. *Spectre*, vol. 26, n° 2, pp. 10-16.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (1989). *La pédagogie, un défi majeur de l'enseignement supérieur*. Québec, Gouvernement du Québec, pp. 9-10.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (1998). *Modifications au règlement sur le régime des études collégiales. Avis à la ministre de l'Éducation*. Québec, Gouvernement du Québec.
- DORAIS S. (1995). *Enseigner au collégial*. Montréal, Association québécoise de pédagogie collégiale.
- GARNIER F. (1998). L'intégration des apprentissages en sciences de la nature. In *AQPC, Actes du 18e colloque de l'Association québécoise de pédagogie collégiale, section 9B44*. Montréal, AQPC, p. 9B44.
- GOULET J.-P. (1993). L'évaluation sommative des compétences, un beau problème. *Pédagogie collégiale*, vol. 7, n° 2, pp. 33-36.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC (1993). *Loi modifiant la loi sur les collèges d'enseignement général et professionnel, Règlement sur le régime des études collégiales (L.Q.1993c 25)*. Québec, Gouvernement du Québec.
- GUILBERT L. & OUELLET L. (1997). *Étude de cas, apprentissage par problèmes*. Québec, PUQ.
- LAROCHELLE M. & DÉSAUTELS J. (1992). *Autour de l'idée de la science, Itinéraires cognitifs d'étudiants*. Bruxelles, De Boeck.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC (1993a). *L'enseignement collégial québécois : orientations d'avenir et mesures de renouveau. Des collèges pour le Québec du XXIe siècle*. Québec, Ministère de l'Éducation du Québec.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC (1993b). *Loi sur la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial, L.Q.1993c 26*. Québec, Ministère de l'Éducation du Québec.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC (1998). *Programme d'études 200.B0, Sciences de la nature*. Québec, Ministère de l'Éducation du Québec.
- PERRENOUD P. (1995). Des savoirs aux compétences ; de quoi parle-t-on en parlant de compétences ? *Pédagogie collégiale*, vol. 9, n° 1, pp. 20-24.
- PERRENOUD P. (1999). Construire des compétences, est-ce tourner le dos aux savoirs ? *Pédagogie collégiale*, vol. 12, n° 3, pp. 14-17.
- PÔLE DE L'EST (1996). *Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence*. Sherbrooke, Regroupement des collèges Performa.
- TARDIF J. (1992). *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal, Les Éditions Logiques.
- TARDIF J. (1999). *Le transfert des apprentissages*. Montréal, Les Éditions Logiques.
- TREMBLAY D. L'enseignement et l'apprentissage abordés par le biais des compétences : effets dans notre pratique. In *Actes du 19e Colloque AQPC, Montréal*. Montréal, AQPC, p. 10B41.

## Sites Internet susceptibles d'intéresser le lecteur :

### Enseignement collégial

<http://www.meq.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/index.htm>

**Commission d'évaluation de l'enseignement supérieur**

<http://www.ceec.gouv.qc.ca/>

**Conseil supérieur de l'Éducation**

<http://www.cse.gouv.qc.ca/Default.htm>

**ANNEXE**

**Organisation simplifiée de l'enseignement québécois**

**Enseignement primaire**

Premier cycle	Première à troisième année	6 à 9 ans
Deuxième cycle	Quatrième à sixième année	10 à 12 ans

**Enseignement secondaire**

Premier cycle	Première à troisième secondaire	13 à 15 ans
Deuxième cycle	Quatrième à cinquième secondaire	16 à 17 ans
Formation professionnelle et technique	Deux ans	16 à 17 ans

**Enseignement collégial**

Programme d'études préuniversitaires	Deux ans	18 à 19 ans
Programme d'études techniques	Trois ans	18 à 20 ans

**Enseignement universitaire**

Premier cycle :	Certificat et baccalauréat	Trois à quatre ans
Deuxième cycle	Diplôme et maîtrise	Deux à trois ans
Troisième cycle	Doctorat	Trois à quatre ans
	Post-doctorat	