

## Vers une lecture systémique du contexte, des enjeux et des contraintes du renouvellement des pratiques en éducation aux sciences au secondaire au Québec

Sylvie Barma

Faculté des sciences de l'éducation  
Université Laval  
[sylvie.barma.1@ulaval.ca](mailto:sylvie.barma.1@ulaval.ca)

### Résumé

Un nouveau programme d'études *Science et technologie* est maintenant mis en œuvre au secondaire au Québec. Par l'analyse d'un entretien de groupe auprès de huit enseignants, nous documentons certaines conditions liées au renouvellement des pratiques en éducation aux sciences. Cette étude exploratoire décrit les ressources, finalités, contraintes et conceptions d'enseignants lors de la conception de situations d'enseignement/apprentissage. Nos résultats empiriques nous conduisent vers l'adoption, dans le cadre de recherches ultérieures, d'une grille de lecture socioculturelle (Engeström, 1997) pour penser le renouvellement des pratiques.

### Introduction

Depuis septembre 2005, un nouveau programme d'études en *Science et technologie* est mis en œuvre dans les écoles secondaires du Québec. Ce programme vise l'intégration de diverses disciplines (astronomie, physique, chimie, biologie, technologie) en une seule discipline scolaire (*Science et technologie*). De plus, il invite les enseignants à mettre en place un programme d'études favorisant une ouverture de l'école sur la communauté dans laquelle elle s'inscrit et qui amène les divers participants (enseignants, élèves, membres de la direction, etc.) à établir des liens avec des composantes de cette communauté (experts, musées, parents, organismes municipaux ou gouvernementaux, etc.) (MELS, 2006).

En jetant un regard sur les diverses étapes<sup>1</sup> d'une évolution entreprise en éducation aux sciences au Québec depuis les années soixante le *Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ)* du secondaire semble s'inscrire dans une continuité. Le programme actuel insiste sur une conception renouvelée de ce que devrait être la formation des jeunes en ce début du XXI<sup>e</sup> siècle. On pense, notamment, à la volonté de relever le niveau culturel de l'enseignement, d'adapter les programmes d'études aux changements sociaux et d'assurer la maîtrise de compétences générales qui transcendent les disciplines scolaires.

Plusieurs questions d'ordre général se posent. Si ce nouveau programme prescrit l'étude de problèmes et d'enjeux liés au milieu de vie des élèves et va même jusqu'à permettre leur participation dans le choix des problématiques à l'étude, comment les enseignants de sciences ajusteront-ils leur pratique?

Selon Fourez (1994, p.78), « un contenu d'enseignement constitue une nouvelle organisation des savoirs, construite en fonction de critères qui ne relèvent jamais complètement des sciences, mais bien d'un projet social ». Nous adoptons la position de Fourez (1994) et croyons que la mise en œuvre du nouveau programme d'études sera le fruit d'un projet collectif au cœur duquel les enseignants seront appelés à jouer un rôle important. Il sera traduit, dans le milieu scolaire, selon les buts poursuivis par les enseignants (Barma et Guilbert, 2006)<sup>2</sup>, leurs conceptions, les ressources disponibles ou désirées, et les contraintes du contexte éducatif en matière d'enseignement des sciences.

C'est par le biais de situations d'enseignement/apprentissage (SAE) ouvertes et intégratives que le Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (MELS) suggère aux enseignants de *Science et technologie* d'amener leurs élèves à développer les compétences du programme. Selon le MELS, « une situation d'apprentissage est contextualisée dans la mesure où elle s'inspire des questions de l'actualité, des réalisations scientifiques et technologiques liées au quotidien des élèves ou des grands enjeux de l'heure, comme les changements climatiques. Une situation d'apprentissage est ouverte lorsqu'elle présente des données de départ susceptibles de mener à différentes pistes de solution » (MELS, 2006, p. 14).

Au regard des résultats de la recherche exploratoire que nous présentons, cette mise en œuvre des nouvelles prescriptions ministérielles est liée au contexte socioculturel au sein duquel la pratique enseignante s'inscrit et dépend de plusieurs conditions pouvant la faciliter ou la freiner. Notre étude permet de cerner certaines conceptions qu'ont les enseignants des principes qui sous-tendent la réforme et des SAE, les ressources mobilisées et désirées lors de la construction de SAE et les contraintes liées à la mise en pratique de certaines prescriptions amenées par la réforme.

Il nous semble que ces enjeux véhiculent un message nouveau au regard de ce qui est attendu de l'enseignant de sciences. Si ce dernier doit maintenant délaisser une approche strictement disciplinaire, aller vers les musées, l'actualité, la communauté, nous croyons qu'il se trouvera probablement placé devant le dilemme de renouveler des pratiques d'enseignement dans lesquelles il se sentait à l'aise. Notre recherche cerne plusieurs facteurs susceptibles d'influencer les activités de planification de SAE des enseignants qui font face à ces nouvelles prescriptions.

De plus, à la lecture du *PFEQ*, les intervenants du milieu scolaire sont invités à privilégier une approche « multidimensionnelle ». Or, nous savons que les pratiques courantes sont plutôt décontextualisées et désintéressent souvent les jeunes (Osborne, 2003 ; UNESCO 2003). Le MELS propose aux enseignants de favoriser une approche culturelle de l'enseignement et les invite à ancrer leurs pratiques dans la culture de l'élève. Dans le programme disciplinaire, on propose de tenir compte de ces différents aspects liés au développement d'une culture scientifique en mettant l'accent sur des perspectives humaniste et démocratique pour orienter les

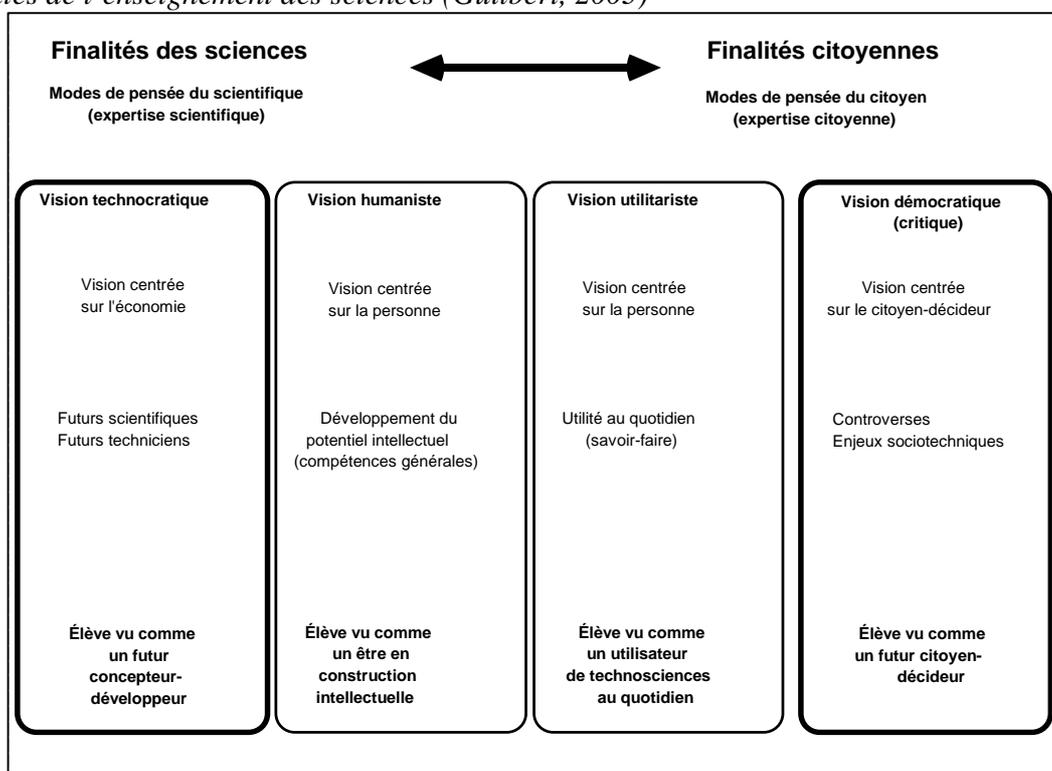
pratiques (MELS, 2006). Examinons comment ces perspectives peuvent être définies afin de nous pister vers une catégorisation possible des finalités poursuivies par les enseignants.

### Cadre Théorique

Selon Barma et Guilbert (2006), l'enseignement des sciences et des technologies peut être orienté en fonction de finalités (qui réfèrent aux buts et motivations poursuivies par les enseignants) variées : des visions technocratique, humaniste, démocratique ainsi qu'utilitariste. Dans une vision technocratique, l'élève est considéré comme un concepteur développeur potentiel et les savoirs scientifiques, comme des ressources qui sont les fondements du progrès économique et social au sein de la société. La vision humaniste de l'enseignement des sciences s'intéresse plus particulièrement au développement du potentiel intellectuel d'une personne ainsi qu'au développement de compétences générales. Le jeune est vu comme un être en construction intellectuelle. Un autre volet possible de l'enseignement est celui qui rejoint l'utilisation des sciences au quotidien. Cette vision utilitariste est centrée sur le développement de compétences utiles au citoyen dans sa vie de tous les jours. Devant les rapides avancées des découvertes en sciences, les citoyens sont appelés à participer aux débats publics. Les sciences et les technologies étant parfois génératrices de risque (Latour, 1989; Jenkins, 2002), il est d'autant plus important que les citoyens soient en mesure d'évaluer les impacts de leurs applications afin de prendre des décisions éclairées. Ce dernier exemple illustre une vision démocratique de l'enseignement des sciences.

Tableau 1

*Finalités de l'enseignement des sciences (Guilbert, 2003)*



Du côté des ressources et des contraintes, certains auteurs nous proposent des pistes de catégorisation de nos énoncés de sens. En faisant référence à une démarche de planification de cours, Jonnaert (1993) souligne le lien étroit entre tout projet pédagogique et un projet de société. Nous nous sommes également intéressée aux ressources désirées par les enseignants afin d'optimiser la construction et la mise en application des SAE. Jonnaert (1993) propose également une taxonomie des contraintes (que nous interprétons comme étant des ressources désirées) et des ressources directes (disponibles, selon notre interprétation). Il distingue des ressources institutionnelles, humaines, spatiales, temporelles et matérielles (Jonnaert, 1993). Guilbert (2004), de son côté propose une autre catégorisation, à savoir des ressources personnelles, matérielles, informationnelles et humaines. L'importance des ressources dans la planification d'un cours est également amenée par Coulombe (1981). Ce dernier distingue les ressources humaines (étudiants, professeurs, aides) et les ressources matérielles (équipement, espaces physiques). Ces propositions de chercheurs ont orienté la catégorisation des ressources adoptée lors de l'analyse de nos verbatims. Le Tableau 2 en présente les principaux éléments.

Tableau 2

*Catégorisation de ressources possibles*

<b>Jonnaert (1993)</b>	<b>Guilbert (2004)</b>	<b>Lebrun et Berthelot (1994)</b>	<b>Coulombe (1981)</b>	<b>West Farmer et Wolff (1991)</b>
Institutionnelles		Financières		Ressources: experts, documents écrits, média  Agent de liaison (prof)  Élève
Matérielles	Matérielles	Matérielles	Plan physique (matériel, équipement)	
Humaines	Humaines Personnelles	Humaines	Plan humain (étudiants, prof, aides)	
Spatiales			Plan physique (espace et temps)	

Les enjeux variés que nous avons présentés jusqu'à maintenant appellent, selon notre lecture du *PFEQ*, une remise en question des pratiques actuelles et un repositionnement de ces dernières. C'est en prenant bonne note de ces différentes considérations que nous avons cerné les finalités, les conceptions des enseignants de certains principes qui sous-tendent la réforme des programmes de sciences et les SAE, les ressources qu'ils ont mobilisées ou désirées lors de la

construction de SAE, et les contraintes qu'ils ont associées à la mise en pratique de certaines prescriptions amenées par la réforme lors de la planification de SAE.

### Méthodologie

Selon une démarche d'analyse inductive (Blais et Martineau, 2007), une étape exploratoire de cueillette de données a été effectuée afin de cerner les préoccupations d'enseignants engagés dans la planification de SAE. Nous avons adopté une première grille de lecture à la suite des travaux qui se sont penchés sur l'étude des ressources mobilisées par les enseignants et leurs contraintes dans le cadre de leur pratique d'enseignement (Tableau 2) ainsi que ceux liés aux finalités de l'enseignement des sciences (Tableau 1). Nous sommes restés ouverts à l'émergence de toute autre considération d'intérêt pour caractériser le renouvellement des pratiques.

L'échantillonnage a été de type théorique, intentionnel (Guilbert, 2004) et constitué de volontaires. Huit enseignants de sciences du secondaire<sup>3</sup> familiarisés avec certains principes de la réforme des programmes d'études au Québec, ont ainsi été regroupés pour participer à un entretien de groupe qui a duré trente-cinq minutes. Pendant plus de deux mois, ces derniers avaient planifié des SAE et partagé leurs travaux lors de journées pédagogiques communes offertes par les directions de quatre écoles de la région de Québec. L'entretien enregistré en mode audio et vidéo a eu lieu à l'heure du dîner dans une de ces écoles.

Toutes les informations recueillies en mode audio pendant l'entretien ont été transcrites et analysées en respectant le modèle général des étapes de l'analyse de contenu (catégories mixtes) selon une méthode comparative constante (L'Écuyer, 1990). Un journal de bord a servi à éclairer le contexte de l'entretien. Lors de la transcription du verbatim, nous n'avons pas fait de différence entre les participants et considéré qu'ils co-construisaient le discours global. Après la transcription du verbatim, l'épuration du discours a servi de point de départ à la démarche d'analyse. L'étape initiale de la démarche d'analyse substantive se rapproche de celle proposée par L'Écuyer (1990) : lectures répétées, établissement de la liste des énoncés de sens et premiers regroupements de ces derniers. Par la suite, des thèmes unificateurs retrouvés entre les unités de sens ont permis la consolidation des catégories présentées dans le Tableau 3. Quatre-vingt-dix-neuf pourcent des unités de sens ont été regroupées à l'intérieur des catégories ce qui porte à croire que ces dernières sont exhaustives. En ce qui a trait à la cohérence interne, une triangulation des résultats avec la taxonomie des ressources du Tableau 2 permet de constater qu'il y a recoupement entre les catégories prédéterminées et celles que nous avons adoptées. De plus, la codification que nous avons faite a été validée par un codeur externe qui a relu tout le verbatim, révisé la construction et la consolidation des catégories émergentes ainsi que les unités de sens attribuées aux catégories telles que présentées dans le cadre théorique. De plus, le réseau conceptuel émergent de l'analyse des données (Figure 1) a également été révisé par ce dernier.

C'est en tenant compte de ces éléments qu'est regroupé ci-après un ensemble de ressources qui paraissent cruciales pour les enseignants rencontrés, certaines d'entre elles étant indicatives des finalités préconisées par les participants. Les conceptions et les contraintes ont également été identifiées par les enseignants de *Science et technologie* du secondaire qui planifient de nouvelles SAE<sup>4</sup>. Les principaux aspects que nous avons fait émerger sont les suivants : 1) les

finalités que les enseignants attribuent aux orientations qui sous-tendent la réforme en *Science et technologie* ; 2) la conception des enseignants des SAE (sachant que cette notion de SAE est tout à fait inédite) ; 3) les ressources mobilisées par les enseignants lors de la construction de SAE ainsi que la disponibilité des dites ressources ; 4) les ressources désirées par les enseignants ; 5) les contraintes liées au contexte de la réforme des programmes d'études en cours.

## Résultats

### *Premier Niveau D'Analyse*

Pour le premier niveau d'analyse, nous avons procédé à une lecture approfondie des verbatims et identifié les premières unités de sens. Certaines de ces unités se sont inscrites dans les catégories prédéterminées telles que présentées dans le cadre théorique et d'autres ont émergé<sup>5</sup>. Le choix final des catégories a été fait en tenant compte des qualités auxquelles elles doivent répondre d'après Paillé (1994) : objectives, mutuellement exclusives, homogènes, exhaustives, pertinentes et productives. Ce premier niveau d'analyse a permis de raffiner ces catégories, de les décrire et de les nommer en incluant leurs caractéristiques et le nombre d'unités de sens s'y rapportant. Nous n'avons pas tenté d'établir de liens entre ces catégories à ce premier niveau mais avons pu identifier certaines contraintes qui semblent augmenter la tension entre la vision du MELS et la conception qu'ont les enseignants de la façon de construire des SAE.

La section qui suit présente les catégories émergentes du premier niveau d'analyse. Pour certaines d'entre elles, nous illustrons leurs caractéristiques par des extraits de verbatim, le nombre d'unités de sens encodées pour chacune d'entre elles.

- Conception d'un programme de science et technologie intégré (29 unités de sens).

Cette catégorie représente la conception qu'ont les enseignants d'un programme de science et technologie intégré. Selon les enseignants, le programme est plus concret et signifiant pour l'élève que le sont les anciens programmes par objectifs. L'intégration de la science et de la technologie donne aux élèves la possibilité de comprendre à quoi servent les découvertes scientifiques. Il permet au jeune d'être plus actif dans son apprentissage que dans l'ancien programme. Il permettrait également aux jeunes de devenir plus critiques par rapport au milieu de vie dans lequel ces derniers s'insèrent et faciliterait la contextualisation des apprentissages.

- Conception des SAE (27 unités de sens)

Selon les enseignants rencontrés, une SAE ouverte et intégratrice devrait partir d'un questionnement, d'un problème à résoudre et le contexte dans lequel elle s'insère est très important. Les nouvelles SAE contextualisent et rendent plus signifiante la construction des concepts en science et technologie :

Tout le temps à partir d'un contexte, d'une question posée à l'élève pour trouver une réponse. Par exemple, la tâche qu'on avait à présenter pour aujourd'hui. Qu'est-ce qui fait qu'une substance est un bon isolant là. C'est sûr qu'autrefois on pouvait donner un cours théorique là-dessus, mais on peut partir tout simplement d'une tâche donnée à

l'élève pour qu'il découvre peut-être pas ce qui fait que c'est un bon isolant, mais il peut se poser des questions et puis arriver à des réponses. [P.7-29]

Pour illustrer leur compréhension des SAE, les enseignants ont référé de manière récurrente à leur conception de la démarche expérimentale. Elle est moins perçue comme une démarche linéaire du type OHERIC (observation, hypothèse, expérimentation, résultats, interprétation et conclusion) mais plus ouverte au sens où elle permet divers scénarios d'investigation si on se réfère à la description qu'en donne maintenant le PFEQ en Science et technologie. Il leur semble important de favoriser la participation de l'élève lorsqu'il expérimente en science et technologie : « Une expérimentation un petit peu par soi-même, par ses essais, ses erreurs, puis en venir à peut-être que tout le monde n'aura pas nécessairement la même démarche [P.6-9] ».

- Ressources humaines disponibles (18 unités de sens)

Ce sont les ressources humaines jugées disponibles et nécessaires à la construction de SAE : les collègues (avec leurs compétences respectives), les experts, les spécialistes de la réforme des programmes d'études et les élèves.

Ça demande beaucoup de créativité, ça prend des idées, ça fait qu'à un moment donné, dix têtes, tant mieux! Plus il y a de monde, plus on a des idées, plus on peut trouver des meilleures façons de présenter ça, [les situations d'apprentissage en science et technologie] parce que, dans le fond, ce qu'on cherche à faire c'est de créer des tâches qui vont être signifiantes pour le plus grand nombre d'élèves possibles [P.11-4]

- Ressources informationnelles disponibles (17 unités de sens)

Ces ressources permettent aux enseignants d'accéder à des informations de nature diverses afin de construire des SAE : revues, journaux, articles divers, Internet, médias, livres, matériel pédagogique produit par les autres écoles et les éditeurs, concepts du nouveau programme de formation (domaines généraux de formation).

- Ressources matérielles disponibles (5 unités de sens)

Ce matériel est constitué de l'équipement de laboratoire en général, des ordinateurs, de la possibilité d'avoir accès à du matériel qu'on peut recycler.

- Ressources institutionnelles disponibles (1 unité de sens)

Il s'agit des formations que les directions d'établissement mettent à la disposition des enseignants.

- Ressources humaines désirées (15 unités de sens)

Les ressources désirées par les enseignants sont : un accès à des experts, à des guides pouvant les orienter dans leur démarche de construction de SAE, de même qu'un besoin de suivi et d'accompagnement et des collègues enseignants disponibles pour travailler en coopération avec leurs collègues.

- Ressources informationnelles désirées (10 unités de sens)

Il semble manquer un cadre théorique commun à tous afin d'éviter la disparité dans la façon dont les enseignants interprètent l'esprit de la réforme. Des modèles de SAE ouvertes et intégratives

semblent faire défaut aux enseignants. Pour favoriser l'interdisciplinarité, il est également fait mention des informations liées à d'autres disciplines telles que la mathématique et la technologie.

- Ressources temporelles désirées (9 unités de sens)

Peu importe le type de ressources mentionnées, avoir du temps disponible pour construire des SAE ouvertes et intégratives est un facteur déterminant pour les enseignants.

- Ressources matérielles désirées (5 unités de sens)

L'équipement de base en laboratoire est identifié comme étant nécessaire à la mise en œuvre des SAE. Il y a une préoccupation concernant le coût de l'équipement et la crainte qu'il soit trop élevé.

- Ressources institutionnelles désirées (4 unités de sens)

Une direction d'établissement prête à donner à l'enseignant du temps pour s'approprier la réforme et l'occasion d'avoir de la formation sur les principes du nouveau programme. Il semble important que cette formation se fasse en petits groupes.

- Ressources personnelles (attitude) (1 unité de sens)

Une seule unité de sens dans cette catégorie mais qui montre bien la nécessité de rassurer les enseignants face à la réforme des programmes de sciences et du paradigme d'enseignement : « Ça va prendre un psychiatre. C'est une grosse affaire. On va avoir de la pression [P.20-6] ».

- Contraintes identifiées rendant l'accessibilité aux ressources difficiles. (2 unités de sens)

Selon les enseignants peu de spécialistes engagés dans la mise en place de la réforme sont présents pour donner de la formation dans le milieu scolaire.

- Contraintes identifiées rendant difficiles à appliquer les finalités du nouveau programme et la mise en œuvre des SAE (11 unités de sens)

Plusieurs contraintes liées à la mise en application des finalités du nouveau programme et à la mise en œuvre des SAE se dégagent de l'analyse. Le manque de temps requis pour construire plusieurs SAE est un frein important à la démarche d'appropriation de l'enseignant. La lourdeur de la tâche demandée à l'enseignant. La motivation n'est pas toujours constante. Le manque de cohérence dans le milieu, particulièrement en ce qui a trait à diverses conceptions liées à la réforme. Le manque de soutien et d'engagement ferme en faveur de la réforme de la part de la direction.

Tableau 3

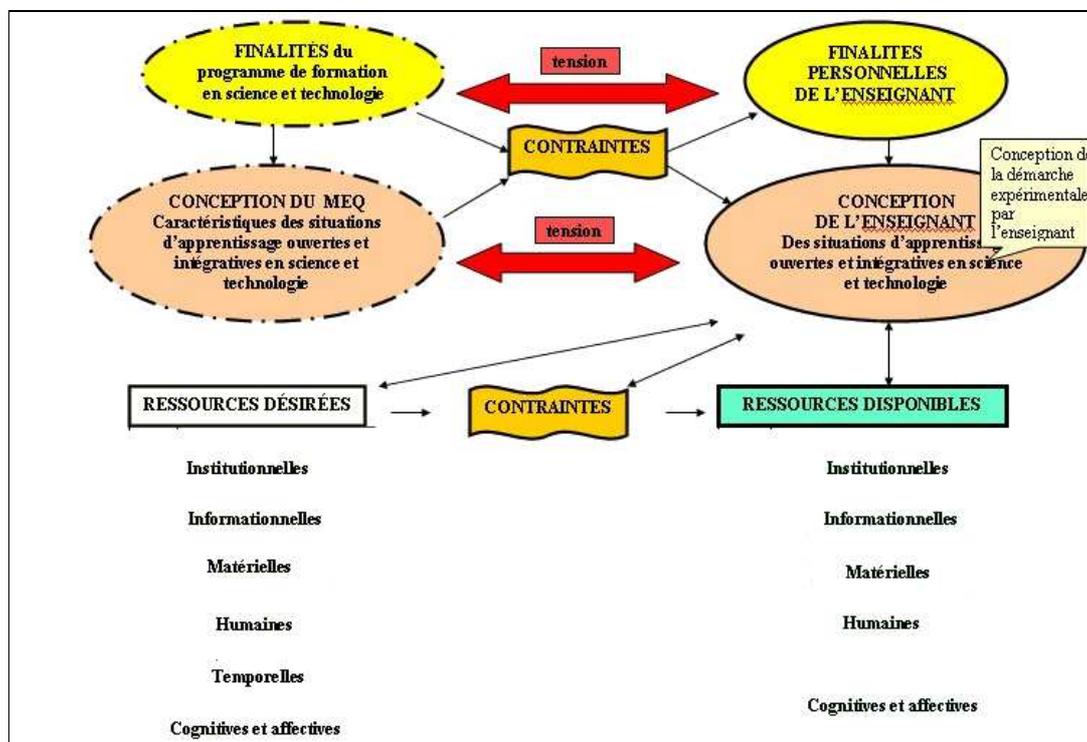
*Résultats : catégories et unités de sens*

<b>Catégories</b>	<b>Unités de sens</b>
Conception d'un programme de science et technologie intégré	29
Conception des SAE	27
Ressources humaines disponibles	18
Ressources informationnelles disponibles	17
Ressources matérielles disponibles	5
Ressources personnelles disponibles	2
Ressources institutionnelles disponibles	1
Ressources humaines désirées	15
Ressources informationnelles désirées	10
Ressources temporelles désirées	9
Ressources matérielles désirées	5
Ressources institutionnelles désirées	4
Ressources personnelles	1
Contraintes identifiées rendant l'accessibilité aux ressources difficiles	3
Contraintes identifiées rendant l'accessibilité aux ressources difficiles	11

*Deuxième Niveau D'Analyse*

Un deuxième niveau d'analyse de nos énoncés de sens démontre que la cohérence interne de nos résultats se manifeste principalement à travers les liens que les catégories entretiennent entre elles. Le réseau conceptuel émergent que nous proposons permet de visualiser cette dynamique alors que nous faisons une interprétation systémique des résultats.

Figure 1. Réseau conceptuel émergent - Phase exploratoire



Dans le cas de plusieurs catégories (ressources humaines, matérielles, informationnelles et temporelles), qu'elles soient disponibles ou non, il semble y avoir un fort degré d'appartenance sémantique. Elles nous apparaissent homogènes et les unités de sens qui y sont regroupées sont ressemblantes les unes aux autres. Par exemple, afin de permettre aux enseignants de s'engager dans une démarche de construction de situations d'apprentissage, certaines ressources ont été identifiées par ces derniers. Certaines d'entre elles sont disponibles, d'autres sont désirées. Mais, dans les deux cas, on retrouve des ressources matérielles, institutionnelles, humaines et informationnelles. La cohérence entre les catégories des ressources *disponibles* et celles *désirées* est donc forte. Seule la catégorie des ressources temporelles disponibles est manquante. Cette information nous piste vers l'importance, pour les enseignants de disposer de plus temps, à l'intérieur de leur horaire de travail régulier, pour collaborer entre eux et travailler à la construction de nouvelles SAE.

Un des buts du nouveau programme de formation est de permettre à l'élève de s'approprier des concepts et de développer des compétences par le biais de SAE ouvertes et contextualisées. Nous croyons que les finalités personnelles des enseignants, ainsi que leur conception des dites situations, sont tributaires, entre autres, du discours véhiculé par le MELs. En effet, nous avons été en mesure d'identifier des contraintes qui rendent difficiles la bonne compréhension et la mise en œuvre des enjeux liés au programme *Science et technologie*. Nous n'en mentionnons que quelques-unes : lourdeur de la tâche, absence de cohérence dans le milieu scolaire et manque de modèles de SAE disponibles pour les enseignants. Ces contraintes semblent donc être responsables, d'une part, de tensions entre les finalités du MELs et celles des enseignants.

## Discussion

Les résultats de l'analyse de nos données s'inscrivent dans les tendances qui se dégagent de deux études liées aux conditions de mise en œuvre d'un programme de sciences « STS » soient : l'étude de Tsai (2001) et celle de McGinnis et Simmons (1999). Plusieurs recoupements avec nos résultats de recherche sont pertinents à souligner et peuvent constituer un frein à la mise en œuvre d'un nouveau programme d'études : lourdeur des contenus à enseigner ; besoin d'avoir accès à l'aide des pairs ; importance des ressources disponibles ; perte du sentiment de liberté face aux pratiques didactiques étant donné l'importance accordée à l'évaluation ; manque de support de la part de la direction (organisation de la grille-horaire, formation) ; finalités personnelles de l'enseignant différentes de celles du milieu d'enseignement.

Nous aimerions à ce point aborder la question des apports et des limites d'une analyse centrée sur les types de ressources, les finalités et les conceptions d'enseignants engagés dans un renouvellement de leurs pratiques. Ces premiers résultats nous ont pistés vers l'adoption de la troisième génération de la théorie de l'activité (Engeström, 2001) comme posture épistémologique pour rendre compte d'une activité pédagogique en enseignement. En effet, les réflexions qui émergent du deuxième niveau d'analyse illustrent la fécondité d'une interprétation des résultats sous un angle encore plus dynamique. Aucune des catégories ou des éléments présents dans le réseau conceptuel émergent ne font sens si on les aborde d'une façon isolée. Elles nous apparaissent tout à fait contextuelles, interreliées et tributaires des conditions (facilitantes ou non) du milieu au sein duquel se situe le renouvellement des pratiques enseignantes.

Dans une réflexion sur le renouvellement des pratiques d'utilisation des technologies de l'information et de la communication en contexte scolaire, Bracewell, Sicilia, Park et Tung (2007) soutiennent que la complexité de l'intégration de nouvelles pratiques demande d'avoir recours à des cadres théoriques féconds qui permettent de comprendre quels types de savoirs pratiques ou de ressources mènent à un usage effectif de ces dites ressources dernières. Pour ces auteurs, ces cadres théoriques doivent prendre en compte le contexte au sein duquel ces nouvelles pratiques se concrétisent. Le succès de leur implantation dépend de leur gestion dans les écoles, de la façon dont ces innovations sont soutenues par le milieu et des ressources développementales et des techniques qui sont à la disposition des enseignants. Il serait également essentiel de tenir compte de la culture des enseignants. On fait allusion ici à leurs croyances, leur philosophie et leurs pratiques par rapport à l'enseignement et à l'évaluation.

Bien que notre étude ne vise pas le même objet que celui de Bracewell et *al.* (2007), nous croyons que des cadres théoriques comme celui des communautés de pratique (Wenger, 2005), de la psychologie culturelle (Brown et Cole, 2000) ou des systèmes d'activités (Engeström, 1997), favorisent une approche systémique lors de l'analyse. Ces études tiennent compte du contexte au sein duquel a lieu l'activité. Toujours selon Bracewell et *al.* (2007), « un des nouveaux phénomènes [à l'étude] est la prise de conscience que l'implantation [de nouvelles pratiques] demande nécessairement aux enseignants de se réapproprier les prescriptions liées à ces nouvelles pratiques de façon à tenir compte de facteurs significatifs du contexte local et l'ancrage de ces nouvelles pratiques innovantes » (Bracewell et *al.*, 2007, p. 2, traduction libre). Au regard de nos résultats de recherche, nous constatons que les ressources institutionnelles et

humaines que les enseignants désirent sont essentiellement contextuelles. Les conditions facilitantes ou les contraintes qu’ont identifiées les huit enseignants sont également intimement liées au contexte scolaire.

En tant que chercheur, nous faisons face à un défi de taille. Comment déterminer de quelle façon le contexte facilite ou interfère avec la mise en œuvre de nouvelles pratiques? Nous avons besoin d’une méthodologie féconde pour investiguer et comprendre de quelle façon ces pratiques sont adoptées par les enseignants. Que peuvent apporter à la recherche des cadres théoriques issus de la psychologie culturelle? Selon plusieurs auteurs (Bracewell et *al.*, 2007, Engeström, 1997, Miettinen, 2006), ils peuvent enrichir la façon dont nous abordons l’unité de sens (on ne considère plus l’individu seul mais l’individu dans son contexte) et souligner la nécessité d’interpréter les données de recherche dans une vision systémique.

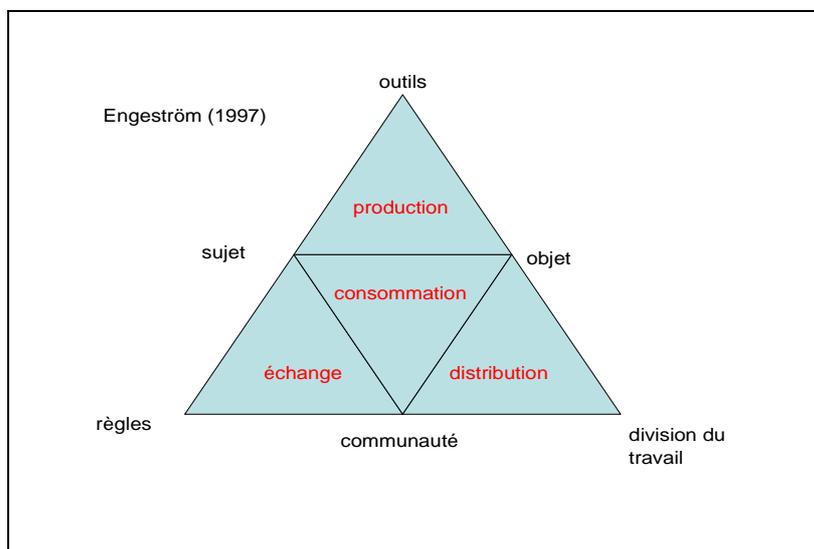
Mais revenons à nos résultats de recherche et considérons cette fois l’activité de construction de SAE comme une activité d’apprentissage pour les huit enseignants. Lorsqu’ils construisaient de nouvelles SAE, les enseignants ont relaté le fait qu’ils ont renégocié la façon dont ils concevaient l’intégration des sciences et des technologies, changé leur façon d’interagir avec leurs collègues, reflété des points de vue de traditions et d’intérêts différents pour renouveler leurs démarches d’enseignement. En appui à nos propos, Miettinen (2006) souligne que les questions liées à l’innovation doivent être abordées comme un processus où il y a une construction des significations partagée par les divers acteurs du milieu et basée sur une complémentarité des ressources et des intérêts de ces acteurs. C’est bien ce que nous avons noté lorsque les enseignants ont partagé les résultats de leur planification de SAE. Ces premières remarques font donc ressortir l’intérêt d’une grille de lecture socioculturelle.

*Vers une grille de lecture socioculturelle pour interpréter le renouvellement des pratiques en éducation aux sciences.*

Dans les années 1970, dans la lignée des travaux de Latour (1993) et de ses réseaux d’actants, le concept de réseaux d’activités s’est développé. Pour Engeström (1997), il s’est avéré de plus en plus nécessaire de comprendre que les interactions de l’homme avec le monde sont médiatisées par les objets, les méthodes, les règles, les valeurs ainsi que tous les aspects de la culture qui sont produits par les humains. En refaisant une lecture de nos résultats à l’aide du modèle proposé par Engeström (2001), nous avons été intéressés par la possibilité de transposer les catégories issues de nos analyses à celles qu’il propose. Au niveau méthodologique, l’auteur précise que son modèle fournit une grille de lecture pour l’analyse de la transformation des pratiques sociales. Dans le cadre de notre étude, la transformation est le renouvellement de la façon dont les enseignants planifient des SAE.

Les différents pôles d’analyse représentent des nœuds clés du système d’activité. Bien qu’ils puissent être analysés de manière isolée, ils doivent l’être dans un esprit de mise en relation avec les autres. Voici, il nous semble, une vision dynamique et active de la construction des connaissances en contexte d’innovation pédagogique.

Figure 2. Triangle d'activité - Engeström (2001)



Les pôles du triangle sont définis de la façon suivante :

1. Sujet: individu ou sous-groupe que l'observateur a choisi d'analyser (un enseignant ou un groupe d'enseignants).
2. Objet: transformation de l'environnement qui est visée par l'activité (SAE).
3. Outil: outils matériels ou symboliques qui médiatisent l'activité (ressources informationnelles, matérielles).
4. Communauté: ensemble des sujets qui visent la production du même objet et se distinguent ainsi d'autres communautés (ressources humaines, institutionnelles).
5. Division du travail: elle reprend à la fois la répartition horizontale des actions entre les sujets ou les membres de la communauté, et la hiérarchie verticale des pouvoirs et des statuts.
6. Règles: elles font référence aux normes, conventions, habitudes implicites et explicites qui maintiennent et régulent les actions et les interactions à l'intérieur du système.

Fait important à souligner, Engeström (1997) préfère s'attarder à la transformation d'une collectivité plutôt qu'à celle d'un individu. Dans le cas qui nous intéresse, ce contexte organisationnel est celui de l'école et de la communauté au sein desquelles l'enseignant ancre ses pratiques d'enseignement.

La troisième génération de la théorie de l'activité constitue une façon originale et féconde d'étudier le renouvellement pédagogique, notamment en ce qu'elle nous permet une lecture de l'activité en contexte selon plusieurs niveaux de lecture de l'influence de ce contexte. Traditionnellement, les théories qui étudient les pratiques innovantes se sont centrées sur un individu seul qui acquiert des savoirs et des savoir-faire identifiables et relativement stables. Par exemple, il existerait un enseignant compétent qui sait ce qu'il a à apprendre de façon à correspondre à ce qu'on attend de lui. Une limite de ce type de lecture tient au fait que, en contexte, différentes contraintes et tensions orientent les pratiques, les objets d'apprentissage sont mouvants.

## Conclusion

Pour décrire le renouvellement des pratiques en éducation aux sciences au secondaire, nos résultats empiriques ont illustré que différentes tensions s'exerçaient entre les prescriptions ministérielles et les pratiques visées par les enseignants. Ils nous forcent à considérer l'importance, pour les enseignants qui veulent innover, des outils disponibles (matériels ou symboliques), des tensions (ressources désirées versus ressources disponibles; discours officiel du MELS versus réalité de la pratique), et des traditions en enseignement des sciences (réflexion autour de la démarche expérimentale).

Au regard de notre réflexion et de nos premiers résultats, la grille de lecture socioculturelle que propose Engeström (2001) nous a permis, dans le cadre de travaux de recherche ultérieurs, de prendre en considération les outils, la communauté, les règles, la division du travail, la dimension culturelle-historique des sujets pour décrire de manière plus contextuelle et systémique la production de SAE renouvelées. Ce cadre théorique apporte un éclairage complémentaire pour enrichir les résultats de recherche que nous venons de présenter.

## Références

- Barma, S. & Guilbert, L. (2006). Différentes visions de la culture scientifique et technologique. Défis et contraintes pour les enseignants. In A. Hasni, Y. Lenoir & J. Lebeaume (Eds.), *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire. Dans le contexte des réformes par compétences* (pp. 11-39). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Blais, M. & Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens aux données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18.
- Bracewell, R. J., Sicilia, C., Park, J. & Tung, I-P. (2007). *The problem of wide-scale implementation of effective use of information and communication technologies for instruction: Activity theory perspectives*. Présentation au congrès de l'AERA, Chicago 2007.
- Brown, K. & Cole, M. . Socially shared cognition: System design and the organization of collaborative research. In D. H. Jonassen, & S. M. Land (Eds.), *Theoretical foundations of learning environments*, (pp. 197-214). Mahwah, NJ: Erlbaum. 2000
- Engeström, Y. (1997). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen & P. R.-L. (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 19-38). Cambridge England: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education*, 14(1).
- Fourez, G. (dir.) (1994). *Alphabétisation scientifique et technique : essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Guilbert, L. (2003). *L'alphabétisation technoscientifique dans le cadre de la Réforme des programmes de sciences et de technologie : défis et contraintes*. Congrès de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU), Sherbrooke, 28 mai.
- Guilbert, L. (2004). *Recueil de textes. Introduction à l'analyse qualitative. DID-63370*. Faculté des sciences de l'éducation : Université Laval.
- Jenkins, E.W. (2002). Linking school science education with action. In W.-M, Roth et J. Désautels (dir.). *Science Education as/for Sociopolitical Action* (p. 17-34). New York : Peter Lang Publishing Inc.
- Jonnaert, P. (1993). *De l'intention au projet. Concevoir un projet de formation*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge.
- Latour, B. (1989). *La science en action*. Paris: Folio.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu*. Sillery, QC: Presses de l'Université du Québec.
- Lebrun, N. & Berthelot, S. (1994). *Plan pédagogique : une démarche systématique de planification de l'enseignement*. De Boeck Université : Éditions Nouvelles AMS : Ottawa.
- McGinnis, J. R., & Simmons, P. (1999). Teachers' perspectives of teaching science-technology-society in local cultures: A sociocultural analysis. *Science Education* 83, 179-211.
- Miettinen, R. (2006). The sources of novelty: A cultural and systemic view of distributed creativity. *Creativity and Innovation Management*, 15(2), 173-181.

- Ministère de l'Éducation, Gouvernement du Québec. (1997). *Prendre le virage du succès : Réaffirmer l'école*. Québec: Rapport du Groupe de travail sur la réforme du curriculum.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport, Gouvernement du Québec. (2006). *Programme de Science et technologie. Enseignement secondaire deuxième cycle*. Québec: Direction de la formation générale des jeunes.
- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: A review of literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1040-1079.
- Paillé, P. (1994). L'analyse par théorisation ancrée. *Cahiers sociologiques*, 23, 147-181.
- Tsai, C.-C. (2001). A Science teacher's reflections and knowledge growth about STS instruction after actual implementation. *Science Education*, 86(1), 23-41.
- Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratiques. Apprentissage, sens et identité*. Québec, QC: Les Presses de l'Université Laval.
- Collectif d'auteurs (1981). *L'enseignement systématique. Théorie et pratique*. Service de pédagogie universitaire. Université Laval: Québec.
- Unesco (2003). *Reorienting Secondary Education*. Accédé en ligne le 20 juin 2008: [http://www.unesco.org/education/secondary\\_ed/index.shtml](http://www.unesco.org/education/secondary_ed/index.shtml).
- West, C.K., Farmer, J.A. & Wolff, P. M. (1991). *Instructional design: Implications from cognitive science*. Allyn and Bacon: Needham Heights.

#### Author's Note

Les travaux effectués dans le cadre de cette recherche ont été réalisés grâce à une bourse de la Fondation de l'Université Laval.

#### Notes

---

<sup>1</sup> Il faut retourner à la fin des années 1970 et au document *L'école québécoise : énoncé de politique et plan d'action* (mieux connu sous l'appellation de *Livre orange*), pour cerner le contexte de la réforme des programmes de l'époque en éducation aux sciences. Le *Livre orange*, publié en 1979 après une vaste consultation entreprise sur le *Livre vert de l'enseignement primaire et secondaire* (1977), proposait une réforme majeure du curriculum pour l'école primaire et secondaire au Québec et introduisait pour la première fois le concept de projet éducatif. C'est également dans le *Livre vert* que les visées de l'enseignement de la chimie et de la physique ont subi d'importantes modifications. On se préoccupe dès lors de situer les découvertes scientifiques dans leur contexte social et de tenir compte de l'importance des problèmes éthiques posés par les développements scientifiques et techniques de l'époque. Ces nouvelles visées sont venues appuyer la nécessité de favoriser l'acquisition de connaissances scientifiques pour tous les élèves du secondaire (MEQ, 1997).

<sup>2</sup> Lorsque ces auteurs font référence aux buts et motivations des enseignants, elles les identifient comme des finalités possibles en enseignement des sciences. Finalités qui peuvent être multiples et apparaître à certains égards contradictoires. Entre le culte de l'expert détenant un savoir considéré supérieur aux autres types de savoirs et celui du citoyen qui se construit un savoir d'expérience au regard des controverses socioscientifiques, il existe un éventail possible de façons d'envisager l'enseignement des sciences et des technologies. Entre les finalités des technosciences vues sous l'angle de l'expertise scientifique (vision technocratique) et celui de l'expertise citoyenne (vision démocratique), il existe également une vision plus humaniste (visant le développement du potentiel intellectuel) ainsi qu'une vision utilitariste (orientée vers l'utilisation des technosciences au quotidien). (Guilbert, 2003).

<sup>3</sup> Provenant de quatre écoles différentes.

<sup>4</sup> Nous attribuons le sens suivant aux contraintes : certains éléments contextuels qui rendent difficiles la lecture et la mise en œuvre d'éléments du Programme de formation en Science et technologie. Elles se distinguent des ressources au sens où elles font obstacle à la mobilisation de ressources dans le contexte de l'élaboration de nouvelles SAE. Quant aux conceptions, elles constituent essentiellement les représentations que chacun des participants se sont construites au regard du concept de SAE tel que défini dans le PFEQ (MELS, 2006).

<sup>5</sup> Voir Tableau 3 à la fin de la section.