

# **A**PPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES AU COLLÉGIAL

**Marie A. Soukini**

Professeure- Collège de Sherbrooke

**Jacques Fortier**

Professeur - Collège de Sherbrooke

Le département de Technologie de laboratoire médical (TLM) du Collège de Sherbrooke modifie son curriculum traditionnel, essentiellement de type magistral, en un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes. Cette initiative peut surprendre au premier abord, puisque le pourcentage d'abandon n'est pas plus dramatique que dans les autres options, les étudiants sont motivés, les enseignants maîtrisent bien le contenu de leurs cours et le taux de réussite aux examens nationaux est satisfaisant.

De nombreux facteurs peuvent influencer le choix de l'enseignant dans les moyens et les stratégies pédagogiques utilisées pour l'apprentissage et la formation des étudiants. L'adoption d'une nouvelle approche a été, pour nous, motivée par la problématique particulière des besoins actuels de formation et par les caractéristiques des étudiants et de l'enseignement.

## **BESOINS ACTUELS DE FORMATION COLLÉGIALE**

### **Finalités de l'enseignement collégial au secteur professionnel**

Tous les débats actuels sur l'avenir des cégeps portent essentiellement sur une caractéristique: l'efficacité de l'enseignement. La mondialisation des marchés, le développement scientifique et technologique ont des incidences sur les programmes de formation et les stratégies éducatives. L'organisation du travail n'échappe pas à ces bouleversements. La logique organisationnelle du taylorisme fondée sur un travailleur/un poste fait place à celle d'une équipe/un système. Ces modifications imposent des nouveaux besoins de formation qui peuvent être regroupés sous quatre grandes caractéristiques: la compétence, la capacité d'adaptation, la capacité de faire des choix fondés sur un système de valeurs et sur un esprit critique et enfin, l'ouverture à la diversité.

C'est par une formation de qualité que ces besoins seront comblés. Le Conseil des collèges (1992) est d'ailleurs très explicite sur la conception qu'il se fait d'une formation de qualité. Il en définit cinq attributs: elle doit être **pertinente, large et ouverte, exigeante, fondamentale** et enfin **reconnue**. Ces attributs visent une finalité: l'acquisition de nombreuses compétences.

De nos jours, une formation collégiale de qualité doit atteindre cet objectif: l'acquisition de nombreuses compétences. Au secteur professionnel, ces compé-

tences peuvent se regrouper en compétences générales, associées à la formation fondamentale, transférables dans la vie personnelle et sociale et en compétences beaucoup plus spécifiques, liées à la maîtrise d'une fonction, d'une tâche permettant l'insertion et l'adaptation professionnelle sur le marché du travail.

Aussi, la formation professionnelle demande-t-elle des apprentissages essentiels qui ne sont pas liés à une seule technique ou discipline. L'étudiant doit s'adapter à des situations nouvelles, il doit être capable de s'ajuster aux progrès technologiques et aux évolutions du marché de l'emploi. C'est en ce sens que tous les intervenants d'un programme doivent être associés dans une action concertée autour d'un projet de formation qui apparaît comme un projet de formation permanente, l'explosion des connaissances étant vertigineuse.

En tant qu'enseignants, pleinement conscients des besoins actuels de formation, nous ne pouvons que souscrire à une formation de qualité. Mais l'atteinte simultanée de toutes ces compétences nous pose un sérieux défi: comment intégrer toutes les composantes qui assureront cette formation de qualité?

### **Finalités dues à l'évolution de la fonction du technologiste de laboratoire médical**

Lors de sa création en 1967, les objectifs du programme Technologie de laboratoire médical répondaient aux besoins de l'époque: la fonction nécessitait essentiellement chez l'employé des connaissances théoriques et une bonne dextérité manuelle.

Depuis, la technologie médicale a évolué à une vitesse prodigieuse et les compétences requises pour une main-d'oeuvre de qualité ont évidemment suivi cette évolution. Les perspectives de l'an deux mille ne feront qu'amplifier le phénomène. Les laboratoires, en plus d'être équipés de nombreux appareils spécialisés et automatisés, s'informatisent progressivement mais sûrement.

Le contexte d'urgence doit être pris en considération dans la formation de l'étudiant car, très fréquemment, ce dernier occupera comme premier emploi, un poste de soir, de nuit ou de fin de semaine. Il se trouvera alors confronté, dès la fin de ses études, à une situation où il devra exécuter plusieurs analyses différentes

simultanément, dans un minimum de temps, et ce, sans la présence de professionnels pour contrôler la qualité de ses résultats. Ce phénomène place le finissant dans un contexte stressant, plus exigeant que celui d'un technologiste plus expérimenté qui occupe un poste régulier de jour.

Le technologiste de laboratoire médical est amené à collaborer avec d'autres professionnels de la santé. Il prend de plus en plus la responsabilité des résultats qu'il obtient. Il est aussi plus sollicité pour, non seulement participer à des cours de formation continue, mais pour organiser et même animer des activités de perfectionnement, de recyclage ou de mise à jour dans le cadre de sa fonction professionnelle.

Cette évolution de la fonction du technologiste a modifié les compétences requises et ainsi les besoins de formation. Les exigences des employeurs augmentent, ils demandent que l'étudiant ait une meilleure formation de base, des habiletés de résolution de problèmes, le goût de s'impliquer dans la formation continue, l'actualisation de soi ainsi qu'une plus grande implication dans le travail d'équipe.

Toutes ces compétences professionnelles sont également exigées par la Société canadienne des Technologistes de laboratoire (SCTL) et de la Corporation professionnelle des Technologistes médicaux du Québec (CPTMQ) qui visent au maintien et à l'amélioration de la compétence professionnelle en technologie médicale. Le diplômé doit, en plus de posséder une solide formation de base en sciences fondamentales, maîtriser des principes de base et leurs applications plutôt qu'un grand nombre d'analyses spécifiques. Il doit aussi acquérir des compétences techniques transmissibles qui l'aideront à s'adapter à des changements éventuels. Le programme d'enseignement doit donc mettre l'accent sur l'applicabilité de compétences communes à l'ensemble de la pratique des laboratoires et insister sur le développement des compétences suivantes: l'aptitude à communiquer, les capacités d'interaction avec le patient, le développement de relations humaines de qualité, l'aptitude à résoudre des problèmes et la capacité de s'adapter rapidement aux changements technologiques.

### CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDIANTS

Nous avons aussi dû tenir compte dans la planification de notre intervention des caractéristiques des étudiants. Certaines nous semblent plus significatives. La démocratisation de l'enseignement amène aux études collégiales une clientèle très hétérogène que ce soit au niveau des attitudes face à l'école, du degré de motivation, des formes et du niveau de développement de l'intelligence ou des styles d'apprentissage. Les niveaux de culture, les diverses ethnies et groupes sociaux accentuent cette hétérogénéité (Aylwin, U. 1992). Les étudiants ont surtout des préoccupations

utilitaristes et se montrent intéressés par le court terme et le concret (Laliberté, J. 1988). L'étudiant du collégial ne cherche pas seulement des compétences intellectuelles, il cherche aussi à développer et réaliser ses besoins affectifs et personnels (Landry, L. 1977 dans Laliberté, J. 1988). Il recherche l'autonomie, d'abord financière mais également sur le plan pédagogique par la réalisation de soi dans son apprentissage. Il revendique une vie associative; les relations avec de petits groupes de base sont jugées très importantes pour 89% des adolescents: Descent parle de relations "chaudes" en opposition à un manque de relations interpersonnelles (Descent, D. 1990). Finalement, des observations faites sur le niveau de pensée des étudiants, que ce soit aux États-Unis, en France ou au Québec, montrent que les étudiants ne savent pas résoudre des problèmes, analyser et effectuer des opérations cognitives de base; le rendement scolaire diminue (Laliberté, 1988). Alors que normalement le niveau de pensée des étudiants du collégial devrait se situer au stade de la pensée formelle (stade hypothético-déductif), 68% des étudiants sont encore au niveau concret en première année et y demeurent jusqu'à la fin de leurs études. Il est donc difficile pour ces étudiants qui ne savent pas faire d'abstraction, d'utiliser leur métacognition et d'améliorer leur apprentissage (Beyer, 1988).

Ces constatations représentent un aspect important de notre problématique. Les besoins actuels demandent l'atteinte du niveau de pensée formelle pour l'acquisition et l'intégration des connaissances:

*«C'est la pensée formelle qui permet d'objectiver ses actes et de se situer comme à distance de ce qu'il vit. Cette capacité de recul et d'objectivation, certains parlent de métacognition joue en faveur d'un enracinement plus profond ou d'une greffe plus solide de savoirs anciens et nouveaux.»* (Conseil supérieur de l'éducation, 1990, p.5).

La maîtrise de ce niveau de pensée est indispensable pour assurer une formation de qualité, permettre l'actualisation et rendre l'étudiant suffisamment autonome pour poursuivre seul son apprentissage.

*«Un monde en mutation requiert plus que tout autre l'aptitude au raisonnement abstrait, l'analyse rigoureuse de situations complexes, comme aussi la capacité de synthèse et de recul, la hauteur de vue et l'envergure.»* (Inchaupé, P., 1992, p.7).

### CARACTÉRISTIQUES DE L'ENSEIGNEMENT ACTUEL

Le dernier aspect de notre problématique provient des observations que nous avons pu faire comme enseignants. Nous enseignons depuis près de vingt ans en deuxième et troisième année d'un programme profes-

sionnel, ce qui nous a permis de noter certains faits qui ont remis en question notre pratique pédagogique.

Ces observations touchent à l'apprentissage de l'étudiant, plus spécifiquement à la rétention et donc l'intégration des connaissances, au phénomène de transfert ainsi qu'à certaines habiletés et attitudes comme l'autonomie, le travail en équipe ou le retour critique sur les démarches intellectuelles. De ces observations, il en ressort les constats suivants:

- l'étudiant oublie une grande partie de ce qui lui est enseigné. Il ne fait que mémoriser les concepts sans faire de liens;
- l'étudiant ne sait pas utiliser les connaissances acquises antérieurement pour les transférer dans de nouveaux domaines. Les connaissances sont cloisonnées, hermétiques;
- il a beaucoup de difficulté à faire des liens entre la théorie et la pratique; il existe à ses yeux, une dichotomie entre les cours théoriques et les laboratoires;
- sa réaction face à l'erreur dans l'apprentissage est souvent de type émotif; il ne sait pas prendre de recul face à celui-ci. L'étudiant cherche fréquemment et spontanément à qui attribuer l'erreur sans en avoir fait une analyse ou, comme nous le disons, sans avoir fait «l'autopsie de l'erreur». Ce type de fonctionnement est fréquent chez certains étudiants, souvent les plus faibles qui, soit se culpabilisent face à l'erreur, soit ne font que se disculper à tout prix;
- l'étudiant vise des objectifs d'évaluation plutôt que des objectifs d'apprentissage: ce qui est important ce sont les notes;
- finalement, nous notons que le taux de décrochage en première année est en moyenne de 30%, alors que dans les années subséquentes, ce taux est pratiquement nul. La première année contient quelques cours de spécialité mais est axée principalement sur des cours de base, des cours généraux.

Par ailleurs, tel que noté par Laliberté (1988), les programmes de formation sont souvent des amalgames de cours, sans principe directeur, dans lesquels les étudiants sont vus comme des consommateurs et les professeurs comme des marchands de savoir. L'individualisme des professeurs renforce la promotion par matières, la compartimentation des cours. Les enseignants présument que puisque l'étudiant a toutes les connaissances théoriques, il va facilement les intégrer et les appliquer. Des recherches prouvent qu'il n'en est rien et que ce contexte constitue un obstacle supplémentaire à la formation des étudiants (Gervais, M. 1986).

Dans notre département, un bon nombre des interventions pédagogiques sont de type traditionnel, essentiellement magistral. Ce choix se justifie par un

programme chargé, des contenus lourds, l'enseignement magistral permettant de dispenser dans un temps relativement court, une grande quantité d'informations. Cependant, il prend appui sur le sophisme qui suppose trop souvent que dans la communication-apprentissage, l'information transmise à l'étudiant est toujours apprise (Stolurow dans Guilbert, J.J. 1981).

#### DÉFI POUR L'ENSEIGNANT

En tant qu'enseignants, nous sommes parfaitement conscients des besoins qui sous-tendent la recherche de l'excellence dans la formation. Nous sommes également très sensibles aux nombreuses compétences que l'étudiant doit acquérir pour remplir ce mandat de formation. *Le défi pour nous, c'est de créer le contexte qui permettra, en trois ans, l'atteinte simultanée de compétences générales et spécifiques, sans que cela se fasse au détriment de la personnalité de l'étudiant. Nous devons réaliser ce défi en tenant compte des diverses contraintes organisationnelles imposées au niveau collégial.*

#### PISTES DE SOLUTION

Dès 1990, le Conseil supérieur de l'Éducation mentionnait les exigences pédagogiques rattachées à une formation de qualité: engager les étudiants dans leur propre démarche de formation et de qualification, obtenir leur participation active, avoir une pratique disciplinaire ouverte, aider les étudiants à cerner l'objet d'une discipline, à en saisir l'esprit, à en expérimenter la démarche méthodique, à en maîtriser les concepts-clés.

Il convient d'insister sur les apprentissages essentiels, l'acquisition d'un sens historique, la rigueur du raisonnement, la maîtrise d'un concept et son application à des situations nouvelles, et enfin, favoriser l'intégration des apprentissages (Laliberté, J. 1988). En 1992, le Conseil des collèges lui aussi est explicite:

*«L'intégration harmonieuse des éléments théoriques et pratiques supposent également la mise en oeuvre de pratiques pédagogiques actives favorisant des démarches d'apprentissage qui conduisent non seulement de l'abstrait vers le concret, mais également de l'observation et de l'expérimentation vers la conceptualisation et l'abstraction et qui utilisent autant le processus d'induction que de déduction. Une pédagogie et une didactique plus actives, fondées, par exemple, sur une perspective dite constructiviste et sur une approche par résolution de problèmes, paraissent fécondes pour favoriser les efforts intellectuels de construction et de structuration requis par l'apprentissage scientifique et par le développement de la compétence technique qui s'y rapporte. Ces pratiques présentent des analogies avec les situations et les démarches aux-*

*quelles sera confronté le technicien dans l'exercice de ses fonctions de travail: explorer, analyser et comprendre un problème, élaborer un plan et des stratégies pour le résoudre et en vérifier les résultats...* (Conseil des collègues, 1992, p.191).

Sans faire une liste exhaustive de toutes les initiatives collégiales qui tentent de répondre à ces exigences de formation, nous en soulignerons quelques-unes. La méthode Logos vise à développer le niveau de pensée formelle de l'étudiant (Désilets, M., Roy, D. 1988). La méthode des cas a été introduite pour atteindre des objectifs précis: développer des capacités de synthèse, de jugement, de prise de décisions reliées au travail de bureau (Van Stappen, Y. 1989). L'initiative du Groupe «Démarches» et l'utilisation d'un guide structuré en bibliothèque visent à développer le niveau de pensée formelle chez des étudiants (Groupe «Démarches», 1988 et Laliberté, C. 1989). Enfin, le «Creative Problem Solving» et la méthode par le questionnement visent le développement d'habiletés spécifiques comme la pensée critique (Fouad, A. 1990 et Langevin, L. 1990).

Ces initiatives présentent des avantages certains puisqu'elles permettent de développer des compétences essentielles pour une insertion dans la vie professionnelle et sociale tout en favorisant la qualité de la formation de l'étudiant. Cependant, elles ne prennent pas en compte les nombreuses spécificités reliées à notre problématique. En effet, soit elles introduisent un nouveau cours dans la formation ce qui ne peut être envisagé dans un programme aussi chargé que le nôtre, soit elles ne touchent qu'à certains aspects de notre problématique.

Nous souhaitons mettre en place une démarche favorisant l'ensemble du processus d'apprentissage et de formation sans alourdir la tâche de l'étudiant.

Au niveau universitaire, la Faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke (CHUS) innovait en matière pédagogique. En effet, en 1987 la Faculté implantait avec succès un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes et devenait ainsi la première faculté au Québec à appliquer cette méthode. Des contacts furent établis entre nos deux institutions nous permettant de mieux saisir les raisons de leur changement et les bienfaits de leur méthode basée sur l'apprentissage par problèmes. Ce qui nous a le plus intéressé dans cette innovation pédagogique, ce sont les motifs qui ont justifié le choix de la méthode d'apprentissage par problèmes.

Déjà en 1960, Barrows enseignant à la Faculté de médecine de l'Université McMaster (Hamilton en Ontario) manifestait sa déception face au manque d'efficacité de la méthode d'enseignement traditionnel. D'autres enseignants universitaires ont fait le même constat. La profession médicale n'échappe pas

à l'explosion des connaissances que nous vivons à notre époque et la surcharge des contenus sans cesse croissante, favorise l'information au détriment de la formation. Les perceptions que la médecine se déshumanisait à mesure qu'elle devenait biologiquement et techniquement sophistiquée croissaient (Lipkin, M. 1989). Par manque de temps, cette acquisition de connaissances se faisait au détriment de l'humanisme. L'intégration des sciences fondamentales était inadéquate, l'étudiant effectuait peu ou pas de transfert lorsqu'il se trouvait en clinique. D'autres observations et des recherches prouvaient que l'étudiant était incapable d'utiliser les connaissances théoriques qu'il possédait dans sa pratique professionnelle.

Dans ce milieu traditionnel, les étudiants perdaient leur créativité, leur idéal et leur motivation. Ils étaient passifs, ne posaient pas de questions et étaient essentiellement intéressés aux aspects du curriculum qui étaient reliés aux succès académiques. De surcroît, l'enseignement par cours magistraux ne permettait pas de développer des habiletés d'auto-apprentissage, d'auto-évaluation. A la fin de leur stage, les futurs médecins n'avaient pas acquis d'habitudes de formation continue et la plupart ne pratiqueraient qu'avec ce qu'ils avaient appris dans leurs études: ces professionnels n'étaient pas préparés à faire face aux changements qu'ils auraient à vivre durant toute leur vie.

La similitude nous a paru évidente entre les difficultés observées dans les facultés de médecine et celles vécues dans notre programme professionnel. Nous étions dès lors prêts à entreprendre une recherche plus approfondie sur la méthode d'apprentissage par problèmes et son applicabilité au collégial: est-ce que l'implantation d'un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes permettrait de répondre aux nouveaux besoins de formation en Technologie de laboratoire médical?

#### **APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES**

L'apprentissage par problèmes est encore peu connu au niveau collégial et nous avons noté que, probablement à cause du nom qu'elle porte, cette méthode est souvent perçue comme une méthode très familière et souvent confondue avec la méthode des cas.

En 1969, McMaster fut la première université à transformer tout son curriculum en curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes. En 1987, la Faculté de médecine de Sherbrooke fut la première faculté au Québec à appliquer cette méthode. En septembre 1993, certains cours des facultés de médecine des universités Laval et de Montréal se donneront sous forme d'apprentissage par problèmes. La méthode n'est pas seulement appliquée en médecine mais aussi dans d'autres domaines comme l'administration (ENA), l'architecture, les écoles d'ingénieurs, en sciences (UQAM). Déjà la méthode s'applique au niveau pri-

maire aux États-Unis. En septembre 1993, elle sera expérimentée pour la première fois au niveau collégial, en TLM à Sherbrooke.

Pour Barrows, l'apprentissage par problèmes est une stratégie éducationnelle fortement structurée, soigneusement agencée et efficace car elle repose sur des études cognitives et psychoéducationnelles tout en tenant compte des objectifs pédagogiques (Barrows, H.S. 1985), alors que pour Walton, l'apprentissage par problèmes est une méthode pédagogique, centrée sur l'étudiant, qui vise à développer plus efficacement et plus rapidement le raisonnement et la pensée critique que les méthodes traditionnelles (Walton, H.J., Matthews, M.B. 1989).

Pour nous l'apprentissage par problèmes est une méthode constructiviste, centrée sur l'étudiant, qui vise l'atteinte de compétences générales et professionnelles plus rapidement que les méthodes traditionnelles. Cette définition spécifie le cadre curriculaire qui va servir à la conception et la planification de notre implantation. Ce cadre repose sur la psychologie cognitive et influence la conception de l'apprentissage et par conséquent celui de l'enseignement. Il modifie non seulement la conception des divers intervenants (l'enseignant et l'étudiant) mais il influence aussi celle de l'évaluation. Ces conceptions sont importantes puisqu'elles sous-tendent la planification.

#### **Cadre théorique de l'apprentissage par problèmes**

L'apprentissage par problèmes se décrit à la lumière de la théorie du processus d'information appliquée à l'apprentissage. Selon cette théorie, trois principes jouent un rôle important dans l'acquisition de nouvelles informations:

- l'activation des connaissances antérieures,
- la spécificité de l'encodage
- et l'élaboration de la connaissance.

L'apprentissage, par nature, est une restructuration. Cela présuppose que l'ancienne connaissance est utilisée pour comprendre la nouvelle. Cette connaissance peut venir d'études antérieures ou du bon sens commun. C'est cette connaissance antérieure et le type de structure sous lequel elle est disponible dans la mémoire à long terme qui déterminent ce qui est compris dans une lecture ou une audition de ce qui, par conséquent, sera appris. Les méthodes pédagogiques diffèrent dans leur capacité d'induire l'activation des connaissances antérieures. Ce processus est cependant un préalable indispensable pour faciliter l'acquisition de nouvelles informations (Schmidt, H. G. 1989).

D'autres travaux de recherche mettent en lumière une seconde condition qui facilite l'apprentissage: l'information sera d'autant mieux récupérée dans le futur qu'elle aura été acquise dans des conditions analogues à son utilisation ultérieure. Plus grande est la ressem-

blance entre la situation où quelque chose est appris et celle où la connaissance est appliquée, meilleure est la performance. C'est ce que Schmidt nomme la spécificité de l'encodage.

Le dernier principe traite de l'élaboration de la connaissance. L'information est mieux comprise, intégrée et retrouvée si l'étudiant élabore sur l'information. De nombreuses pratiques pédagogiques permettent ce processus. Ainsi l'étudiant élabore en posant des questions sur un texte, en prenant des notes, en discutant d'un sujet à apprendre avec d'autres étudiants, en enseignant à des pairs ce qui a été appris d'abord ensemble, en écrivant des résumés, en formulant et en critiquant des hypothèses sur un problème. L'élaboration fournit la redondance nécessaire à la structure de la mémoire. Elle peut être vue comme un garde-fou contre l'oubli et permet un meilleur rappel de la connaissance lors de son utilisation. (Schmidt, H.G. 1989).

#### **Caractéristiques de l'apprentissage par problèmes**

Dans la méthode de l'apprentissage par problèmes, les étudiants sont confrontés, en général deux fois par semaine, à un problème. Un problème est la description d'une série de phénomènes ou de faits qui demande une explication (Schmidt, H.G. 1983). Cette explication peut prendre la forme de description d'un processus, de principes ou de mécanismes sous-jacents au phénomène. Le problème est également le support de la stratégie pédagogique qui est fortement structurée. Le professeur ou tuteur devient un facilitateur dans le processus cognitif plutôt que le pourvoyeur de la connaissance puisqu'aucun cours magistral n'est donné à l'étudiant, ni avant, ni pendant, ni après l'étude du problème. C'est l'étudiant qui joue un rôle actif dans sa formation, la méthode étant centrée sur l'étudiant qui est fortement impliqué dans sa formation. Les étudiants en petits groupes de huit à dix, se rencontrent deux fois par semaine pour effectuer certaines tâches autour du problème selon un processus très structuré: le tutorial.

#### **Le tutorial**

Le tutorial est le processus dans lequel l'étudiant effectue différentes tâches autour d'un problème. Le tutorial est composé de sept à neuf étapes selon son application. Ces étapes sont franchies selon une procédure systématique. Les tâches de l'étudiant dans le tutorial sont d'abord l'analyse des phénomènes et mécanismes sous-jacents pour trouver les explications au problème. Les étudiants formulent ensuite des objectifs d'apprentissage et vont recueillir l'information pour la compréhension et/ou la résolution du problème. A Maastricht, le tutorial comporte sept étapes définies par Schmidt, alors qu'à l'Université de Sherbrooke, deux étapes supplémentaires ont été ajoutées au tutorial. Au Collège de Sherbrooke nous

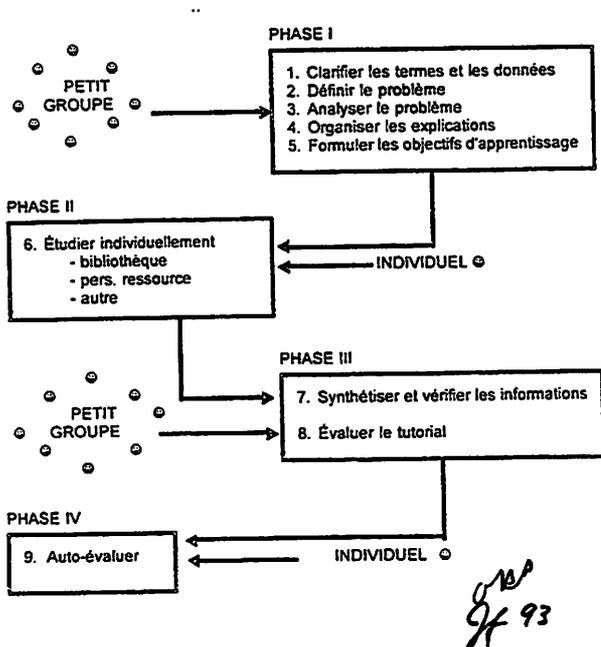


Figure 1 Le tutorial

allons expérimenter le processus à neuf étapes (Figure 1).

#### Effets escomptés

De nombreux avantages potentiels sont attendus de cette méthode. Elle doit augmenter la motivation puisque le problème représente des phénomènes que l'étudiant retrouvera dans son futur contexte professionnel. Elle doit favoriser les habiletés de résolution de problèmes et rendre les étudiants plus efficaces techniquement et pédagogiquement. Il est également espéré que la créativité et les capacités d'auto-apprentissage seront améliorées. De plus, les enseignants s'attendent à ce que les étudiants apprennent, de leur travail en petits groupes des habiletés de coopération, de support mutuel.

La méthode demande une collaboration interdisciplinaire puisque chaque discipline contribue à la construction de problèmes réels, complexes et donc multidisciplinaires. Déjà certaines évidences empiriques confirment les qualités potentielles de la méthode, que ce soit au niveau de la réussite d'examens nationaux, de l'intégration des connaissances ou de l'acquisition du processus de résolution de problèmes (Schmidt 1983, 1987, 1989, Des Marchais 1990, 1991).

Nous pensons, d'autre part, que l'application de la méthode sur une période de temps suffisamment prolongée, modifiera le niveau de pensée des étudiants et certains traits de personnalité comme, par exemple, l'autonomie et le sens des responsabilités. Le taux de réussite aux questions de type résolution de problèmes, aux examens nationaux, devrait être supérieur à celui qu'il est actuellement.

#### BUT ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

En 1992, nous avons présenté un projet de recherche dans le cadre du programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA).

Le but de notre recherche est de modifier un curriculum traditionnel en un curriculum centré sur l'A.P.P., adapté au collégial, et en analyser les effets sur l'apprentissage et la formation des étudiants.

Cette recherche comporte trois phases qui s'échelonnent sur trois ans:

**PHASE I (1992-1993):** modifier le curriculum traditionnel en curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes, en deuxième année de T.L.M., en vue de l'implantation et vérifier l'applicabilité de la méthode au niveau collégial.

**PHASE II (1993-1994):** implanter et expérimenter le nouveau curriculum en deuxième année de T.L.M., modifier le curriculum en première et troisième année.

**PHASE III (1994-1995):** implanter le curriculum en première et troisième année et analyser les effets du nouveau curriculum sur la première promotion ayant vécu la méthode.

Le projet 1992-1993 qui concerne la phase I, comportait trois objectifs spécifiques:

- concevoir le processus d'implantation;
- réaliser les étapes du processus tant au point de vue organisationnel que pédagogique;
- préparer la diffusion du projet.

Nous avons élaboré une méthodologie permettant d'atteindre les objectifs de la phase I, phase préparatoire à l'implantation. Cette méthodologie nous a permis de structurer notre démarche et de regrouper l'atteinte des objectifs selon différents thèmes: les étudiants, les enseignants, l'administration, le programme, les ressources et la diffusion du projet. Une démarche analogue se poursuit dans la présentation des résultats que nous avons regroupés selon cinq grands champs d'intervention:

- le programme,
- la formation et l'information,
- les ressources,
- la pré-expérimentation,
- la diffusion.

#### RÉALISATIONS

##### Le programme

##### CHOIX DES COMPÉTENCES

Un de nos objectifs dans la modification du curriculum consistait à identifier les compétences qui seraient développées par le nouveau curriculum dans le pro-

gramme et à choisir les objectifs qui permettraient de les atteindre afin de créer un fil conducteur, une harmonisation. C'est à la lecture globale de la réalité collégiale, des besoins actuels et futurs de la société québécoise et ceux du milieu professionnel que nous avons remis en questions certaines pratiques couramment utilisées jusqu'ici et priorisé certaines compétences. Nous avons deux objectifs éducationnels: viser simultanément l'acquisition de stratégies d'apprentissage par l'étudiant tout en favorisant l'acquisition de contenus spécifiques à la profession. Les connaissances relatives aux contenus actuels, tel que décrit dans les cahiers de l'enseignement collégial, seront acquises et intégrées grâce à des stratégies pédagogiques qui permettront à l'étudiant de devenir progressivement autonome dans son apprentissage. Notre approche met beaucoup l'accent sur l'acquisition intégrée des compétences à trois niveaux: savoir, savoir-faire et savoir-être.

Notre analyse des réalités collégiales et celle de ses composantes nous indiquent que notre choix d'objectifs doit également être cohérent si l'on veut optimiser l'apprentissage. Dans un curriculum traditionnel, les matières sont considérées comme l'objet de l'apprentissage: l'accent est donc mis sur des objectifs de contenu, de discipline. Parfois certaines situations, qui ont un intérêt en elles-mêmes dans la perspective du développement de la personnalité ou de l'acquisition professionnelle, sont utilisées pour la formation: c'est la voie multidisciplinaire. Le curriculum peut aussi être abordé en essayant de déterminer quelles démarches intellectuelles ou socio-affectives la personne en formation doit être capable d'effectuer: c'est la voie transdisciplinaire (D'Hainaut 1990).

C'est cette dernière que nous avons retenue au département de TLM par le choix de la méthode d'apprentissage par problèmes ou APP. Notre approche est donc transdisciplinaire, nous viserons des compétences transmissibles à d'autres contextes que ceux des matières du programme. C'est au niveau des contenus que notre approche deviendra, progressivement, multidisciplinaire.

Nous retiendrons essentiellement que certains auteurs affirment que plusieurs problèmes éducatifs n'ont pu être résolus dans le passé en raison de la dissociation constante que les approches pédagogiques autant que les recherches maintenaient entre les aspects cognitifs, métacognitifs et affectifs de l'apprentissage. Dans un cadre constructiviste, la création d'un contexte complexe, proche de la réalité permet d'atteindre simultanément des objectifs à la fois intellectuels et affectifs, comme par exemple, la métacognition qui réfère à l'évaluation et à la gestion de soi et relie donc les connaissances et les facteurs affectifs (Tardif, 1992).

Cinq objectifs généraux doivent assurer une formation de qualité dans notre programme:

- acquérir les connaissances actuelles inhérentes à la profession ce qui veut dire plus concrètement réussir l'examen national de la S.C.T.L.,
- maîtriser le raisonnement hypothético-déductif (pensée formelle, raisonnement scientifique ou encore processus de résolution de problèmes),
- développer sa métacognition, c'est-à-dire savoir gérer efficacement et évaluer son processus d'apprentissage,
- maîtriser les processus d'analyses manuelles et automatisées,
- fonctionner en petits groupes.

L'atteinte de ces objectifs généraux de formation permettront à l'étudiant qui termine son cours de maîtriser six compétences personnelles, en plus des compétences professionnelles spécifiques au programme: l'autonomie, la confiance en soi, l'humanisme, le sens des responsabilités, la motivation et l'aptitude aux changements.

#### LES PROBLÈMES

Les problèmes sont au cœur de l'apprentissage dans la méthode pédagogique APP. En effet, c'est par eux que le contenu sera abordé, c'est par les problèmes que l'étudiant va acquérir certaines stratégies cognitives et c'est toujours autour du problème que le fonctionnement en groupe va se structurer.

Avant de commencer à construire un prototype de problème dans chacun des champs disciplinaires, il est important de tenir compte de certaines observations notées précédemment, telles que les contraintes organisationnelles au niveau collégial ou certaines difficultés vécues par d'autres utilisateurs de l'APP. En ce sens, nous avons établi, à Sherbrooke, les règles de construction suivantes: avant de commencer à construire les problèmes, il faut avoir une vision globale de la formation, ce qui veut dire plus précisément, se mettre dans le contexte professionnel du technologiste, bien identifier la fonction de travail d'un technologiste qui doit oeuvrer en général dans un laboratoire moyen, le soir ou la nuit, dans un contexte d'urgence. Il s'agit donc de cerner le contexte de travail spécifique, de distinguer l'essentiel de l'important ou de l'utile. Le problème doit tenir compte des connaissances antérieures de l'étudiant et au début, être plutôt de type bien défini et essentiellement disciplinaire. Progressivement ils sera moins défini et multidisciplinaire. Dans les premiers tutoriaux, le processus sera nouveau à la fois pour les étudiants et les professeurs. L'accent sera probablement mis sur l'appropriation du processus au détriment du contenu. Il est par contre prévisible qu'avec le temps, le processus sera mieux géré et contrôlé par les intervenants. Les premiers problèmes devraient donc être simples, axés sur l'atteinte d'objectifs de base. Chaque problème doit géné-

rer au maximum, en moyenne cinq à sept heures d'études personnelles pour l'étudiant.

Pour élaborer nos problèmes, nous avons retenu les caractéristiques suivantes. Le problème doit être adapté aux étudiants, c'est-à-dire tenir compte des connaissances antérieures, favoriser le processus d'analyse et de construction de connaissances, susciter des hypothèses, conduire à une activité de résolution de problèmes. Il doit être clair, ne pas contenir trop de détails et tenir, si possible, en une page. Le problème doit refléter le futur contexte professionnel des étudiants, susciter la motivation, être stimulant pour l'étudiant et il doit tenir compte de la somme de travail à investir pour l'étude personnelle.

### ÉVALUATION

La méthode d'apprentissage par problèmes, en plus de créer un contexte qui favorise l'acquisition d'objectifs spécifiques comme la maîtrise d'un processus de résolution de problèmes, l'aptitude à travailler en petits groupes, et l'autonomie, permet d'intégrer un processus d'évaluation continu. Le changement de curriculum nous fournit l'occasion de modifier notre pratique d'évaluation afin d'assurer une certaine cohérence entre les objectifs visés et la stratégie pédagogique. Les modalités même de la stratégie d'apprentissage par problèmes (le fonctionnement en petits groupes, l'utilisation systématique des étapes du processus de résolution de problèmes, ainsi que la présence d'une étape d'évaluation en groupe, puis individuelle à chaque tutorial) facilitent la planification d'une évaluation de qualité. Nous nous sommes fixés trois objectifs généraux pour assurer cette qualité: concevoir et pratiquer une politique commune d'évaluation, privilégier l'évaluation formative avec les caractéristiques qui sont siennes et enfin développer progressivement l'auto-évaluation des étudiants. Nous pensons que le contexte créé par l'A.P.P. favorisera l'atteinte de ces objectifs.

### La formation et l'information

Il est important de familiariser les étudiants de deuxième année qui vont vivre cette méthode, à la fois au processus de la méthode, mais aussi aux conceptions de l'apprentissage, au contexte d'enseignement, aux rôles de l'étudiant et de l'enseignant ainsi qu'à l'évaluation dans un cadre constructiviste. C'est la raison pour laquelle nous avons conçu la semaine d'introduction à l'apprentissage par problèmes. Les objectifs de cette semaine sont ambitieux:

- sensibiliser les étudiants aux implications reliées à notre choix de cadre curriculaire,
- initier les étudiants au fonctionnement en petits groupes,

- familiariser les étudiants à la méthode d'apprentissage par problèmes: les étapes, les rôles des étudiants, les rôles du professeur,
- mesurer le niveau de pensée de ces étudiants,
- spécifier certains de leurs traits psychologiques,
- créer un sentiment d'appartenance au groupe, au département.

Quant aux enseignants, leur nouveau rôle exige des compétences particulières. Aussi, tous les enseignants de notre département ont-ils assisté à au moins un tutorial à la Faculté de médecine du CHUS. Nous avons également participé à l'atelier de formation du tuteur organisé par le CHUS pour ses enseignants.

La méthode ainsi que les phases importantes du projet ont été régulièrement présentées, non seulement aux enseignants du département, mais aussi à tous les intervenants du programme ainsi qu'aux directeurs des services pédagogiques et administratifs.

### Les ressources

La méthode d'apprentissage par problèmes présente sans aucun doute des avantages pédagogiques indéniables. Notre but est d'expérimenter cette méthode en visant une application permanente. L'aspect des ressources, surtout dans le contexte que nous vivons actuellement ne peut être négligé dans cette recherche. Dès le départ, il était clair que la méthode ne devrait pas imposer de coûts récurrents que ce soit au niveau des enseignants, du personnel de soutien ou des ressources didactiques. Un des premiers exercices pour vérifier la faisabilité de la méthode a été d'établir des hypothèses sur le fonctionnement concernant l'agencement des horaires et la répartition des contenus en respectant les caractéristiques de la méthode d'apprentissage par problèmes.

Pour établir ces hypothèses de fonctionnement, nous avons dû, dans un premier temps, établir un cadre organisationnel. Ce cadre spécifie les données qui vont structurer ce fonctionnement en identifiant les composantes à respecter. Ce plan de fonctionnement doit respecter les contraintes administratives et syndicales. De plus, il ne doit pas modifier les tâches des enseignants, des étudiants et du personnel technique.

### La pré-expérimentation

Le but de cette pré-expérimentation était triple: vérifier la faisabilité du processus, valider certains outils d'évaluation et recueillir la perception des étudiants face à la méthode. Cette pré-expérimentation devait nous permettre d'identifier et d'améliorer certains points qui auraient pu nous échapper avant l'expérimentation à une plus grande échelle.

Les résultats ont été très satisfaisants. Les étudiants ont énormément apprécié ce mode de fonctionnement

et les types et modes d'évaluation retenus. Contrairement à ce que nous pensions, il ne semble pas y avoir eu de sentiment d'insécurité lors de la phase d'étude personnelle.

**Diffusion**

Les neuf autres collèges qui offrent l'option TLM au Québec ont été contactés pour collaborer à titre de collèges témoins. Seuls deux collèges n'ont pas répondu à notre demande alors que tous les autres ont accepté de collaborer. Notre groupe témoin sera donc composé d'environ deux cent dix étudiants ce qui nous permettra de faire des analyses statistiques comparatives au niveau de la pensée formelle et certains traits de personnalité des étudiants.

**CONCLUSION**

La méthode d'apprentissage par problèmes offre beaucoup de potentiel au niveau pédagogique. Elle permet de concilier à la fois la maîtrise des contenus et l'acquisition d'un processus de raisonnement efficace calqué sur le processus de résolution de problème (ou méthode de recherche scientifique).

L'APP crée un contexte qui permet progressivement à l'étudiant, à travers les cours réguliers, de résoudre des problèmes, de comparer, de juger, de s'impliquer, d'accepter les autres, de se sentir responsable, de traiter l'information et d'apprendre à apprendre. En s'assurant que chacune des phases est respectée, que la méthode est bien gérée, le tuteur participe à l'acquisition intégrée d'objectifs cognitifs et affectifs non dissociés. Il favorise l'acquisition des six compétences visées dans le programme soient l'autonomie, la confiance en soi, l'humanisme, le sens des

responsabilités, la motivation et l'aptitude au changement (Figure 2).

Un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes peut être très profitable à d'autres programmes, surtout ceux du secteur professionnel où l'acquisition seule des connaissances n'est pas suffisante. Notre expérience pourrait répondre à des besoins car nous pensons que notre problématique n'est pas spécifique à notre programme mais qu'elle peut se rencontrer dans de nombreux programmes.

L'apprentissage par problèmes pourrait s'avérer une alternative intéressante dans le cadre d'une approche programme en permettant d'atteindre plusieurs objectifs difficilement atteignables dans une approche traditionnelle.

**BIBLIOGRAPHIE**

ASSAAD, F. (1990) *Problem Solving and Creative Thinking in CEGEP Curriculum*. Québec: St-Lambert Champlain Regional College.

AYLWIN, U. (1992) La pédagogie différenciée fait son entrée au collège. *Pédagogie collégiale* (mars) 5 (3)

BARROWS, H.S. (1985) *How to design a Problem-based curriculum for the Pre-clinical Years*. Springer-Verlag. New York.

BEYER (1988) *Developing a Thinking Skills Programm*. Allyn and Bacon. New York.

CONSEIL DES COLLÈGES (1992) L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation. *Publication du Québec*. Québec.

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (1990) Une pédagogie de la formation fondamentale. *Pédagogie collégiale* (décembre) 4 (2)

DESCENT, D. (1990) *Les étudiants de Cégep*. Collège Édouard-Montpetit. Montréal.

DES MARCHAIS, J.E., BUREAU, M., DUMAIS, B., PIGEON, G. (1991) From Traditionnal to Problem-based Learning a Case Report of Complete Curriculum Reform at Sherbrooke. En publication.

DES MARCHAIS, J.E., DUMAIS, B. (1990) Issues in Implenting a Problem-Based Learning Curriculum at the University of Sherbrooke. *Annals Of Community-Oriented Education* 3 (1) : 9-23.

DÉSILETS, M., ROY, D. (1988) *La méthode Logos*. Collège de Rimouski. Rimouski.

D'HAINAUT, Louis. (1990) Comment définir un curriculum axé sur la formation fondamentale. *Pédagogie collégiale* (février) 3 (3)

GERVAIS, M. (1986) *Colloque de la formation fondamentale*. Collège de Valleyfield. Valleyfield.

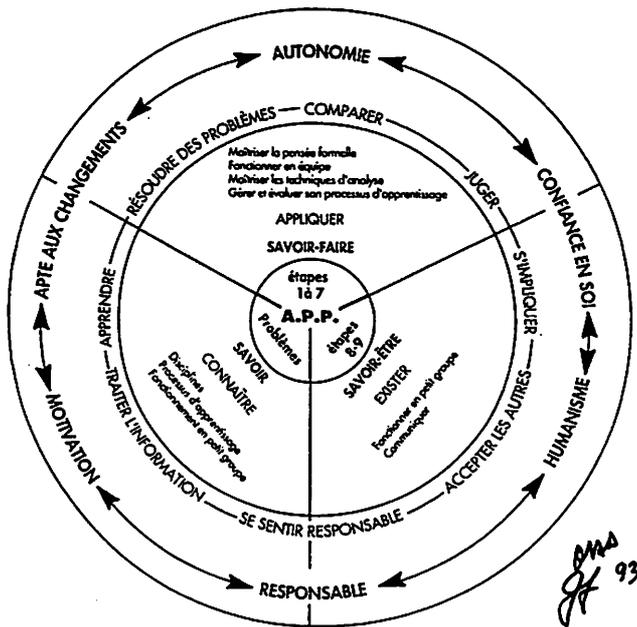


Figure 2. Formation intégrée - acquisition de compétence

- GUILBERT, J.J. (1981) *Guide pédagogique pour les personnels de la santé*. OMS. Genève.
- INCHAUSPÉ, Paul. (1992) *Quelle école pour demain? Pédagogie collégiale* (mai) 5 (4)
- LALIBERTÉ, C. (1989) *Guide pratique de formation à la pensée avec application au travail intellectuel en bibliothèque*. Thèse de doctorat. Université de Montréal. Montréal.
- LALIBERTE, J. (1988) La formation fondamentale et la dynamique éducative d'un collège. *Pédagogie collégiale* (janvier) 1 (2)
- LALIBERTÉ, J. (1988) Le dossier-souche du C.A.D.R.E. Les actes du colloque: *le Cégep et vous partenaires pour l'avenir*. AQPC et Fédé des cègeps.
- LANGEVIN, Louise. (1990) Le questionnement comme stratégie d'enseignement et d'apprentissage. *Pédagogie collégiale* (septembre) 4 (1): 12-13.
- LE GROUPE "DÉMARCHES" (1988) *Programme de développement de la pensée formelle*. Tome 3 : Rapport final. Québec: Collège de Limoilou.
- LIPKIN, M. (1989) The Need: New Ways to Train Doctors. Dans SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr, DE VRIES, M.W., GREEP, J.M.: *New Directions for Medical Education*. Springer-Verlag. New York.
- SCHMIDT, H.G. (1983) Problem-based Learning : Rationale and Description. *Medical Education* 17
- SCHMIDT, H.G., DAUPHINEE, W.D., PATEL, V.L. (1987) Comparing the Effects of Problem-based and Conventional Curricula in an International Sample. *Journal of Medical Education* (April) 62: 305-315.
- SCHMIDT, H.G., DE VOLDER, M.L. DE GRAVE, W.S., MOUST J.H.C., PATEL, V.L. (1989) Explanatory Models in The Processing of Science Text: The Role of Prior Knowledge Activation Through Small-group Discussion. *Journal of Educational Psychology* 81 (4)
- TARDIF, Jacques. (1992) Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive. Montréal: Logiques. 78.
- VAN STAPPEN, Yolande. (1989) *L'enseignement par la méthode des cas*. Québec : Cégep Joliette-De Lanaudière.
- WALTON, H.J., MATTHEWS, M.B. (1989a) Essentials of Problem-based Learning. *Medical Education*. 23 ❖