

# LE CHEMINEMENT D'UN ENSEIGNANT

**Robert Litzler**

Professeur de chimie

Cégep de Rosemont

**C**égep de Rosemont, 26 août 1969. Dans quelques minutes, je me livre à mon premier auditoire d'étudiants. J'ai un trac immense. Il y a quelques mois à peine, j'étais de l'autre côté de l'océan. J'avais décidé de quitter mes parents et amis pour poursuivre un rêve que les événements de mai 1968 avaient transformé en mirage, mais que ce pays neuf pouvait rendre accessible.

Dans ce voyage vers ce qui était alors "les Amériques", j'emportais le souvenir de quelques êtres extraordinaires qui étaient, pour moi, des exemples à suivre. Certains d'entre eux, chercheurs de talent, d'autres, communicateurs de grande valeur, avaient marqué de leur personnalité le trajet de ma formation scientifique et déterminé chez moi le goût de sauter à mon tour dans l'arène de la pédagogie.

Les propos qui vont suivre constituent davantage une étape de ma démarche qu'un bilan de 18 années d'enseignement au département de chimie du cégep de Rosemont, au cours desquelles il m'a été donné de vivre quelques-unes de mes expériences humaines les plus riches tant avec des confrères enseignant la même discipline qu'avec des étudiants, expériences qui me laissent beaucoup d'espoir et d'énergie pour des lendemains que je perçois prometteurs.

Dans la première partie et à la lumière de mon expérience, je vais tenter de dégager ce qui me semble être les points forts d'une pédagogie active. Je ne prétends nullement les avoir atteints, mais ma conviction d'y avoir oeuvré avec détermination est cependant réelle, parce que fondée sur les témoignages de quelques-uns de mes anciens étudiants, exerçant maintenant, avec brio, des fonctions de haute responsabilité dans diverses entreprises ou instituts à vocation scientifique, témoignages qui me gratifient d'avoir été, pour eux, un élément marquant dans leur motivation, leur goût pour les sciences, leur passion pour la recherche.

L'évolution de mon cheminement m'a conduit à intégrer les outils modernes que nous connaissons depuis peu de temps, et qui, je m'empresse de le dire avec force, ne remplaceront jamais le contact direct étudiant-professeur, mais permettent d'envisager une évolution progressive de l'action pédagogique pour le plus grand bénéfice des acteurs qui y sont impliqués. Tel sera le sens de la réflexion de la deuxième partie qui vous laissera sur une vision, je

l'espère, encourageante de l'aventure pédagogique qui nous lie tous, à condition, et j'insisterai, qu'un certain nombre de prérequis soient respectés.

## LES JALONS DE LA PÉDAGOGIE ACTIVE

Pour tenter de faire le tour de la question, j'envisagerai successivement:

la place de l'acteur;

le rôle joué par les outils et les méthodes;

l'importance de l'interaction entre celui qui transmet le savoir et celui qui le reçoit.

### L'ACTEUR

J'ai emprunté à ma propre vie d'étudiant l'anecdote qui suit:

Il avait un nom difficile à prononcer. Cheveux en bataille, vêtu d'une blouse grise, de gants d'amiante, d'épaisses lunettes protectrices sur les yeux, c'est ainsi qu'il se présentait à nous. Le spectacle qui suivait, car c'en était réellement un, devait durer trois semaines à raison de deux heures par semaine. Il avait, en apparence, deux objectifs: celui de nous initier visuellement à quelques-unes des diverses transformations de la matière, mais aussi, et peut-être surtout, de nous faire prendre conscience du profond respect qu'il faut développer à son égard, si on ne veut pas qu'elle se retourne contre nous. Il apporta, comme preuve de cette affirmation, une démonstration éclatante dont je me souviens comme si cela datait d'hier: il prit un morceau de viande qu'il fixa au bout d'un crochet. De sa main gantée, il le plongea dans un récipient rempli d'azote liquide. Les crépitements intenses qui suivirent tranchèrent avec le silence de mort qui régnait dans la salle. Lorsqu'il sortit le morceau de viande, qui avait visiblement changé de forme, et le laissa tomber sur la paillasse, le résultat plongea la jeune assistance que nous étions dans la consternation: la matière avait éclaté à tel point qu'il eut été difficile de la reconstituer, tellement il y avait de débris. Il ajouta ceci comme seul commentaire: "Imaginez que le morceau de viande eut été votre main!" La démonstration était on ne plus convaincante. Elle nous invitait, sans détour, à respecter les règles de sécurité.

La portée de cette anecdote est grande. Elle met en relief l'importance et la nécessité, pour le professeur, d'être un acteur, de mettre beaucoup de soin à la forme et au relief de son message et de l'accrocher, chaque fois que c'est possible, au quotidien de ceux à qui il est destiné. Ce professeur avait incontestablement compris que la meilleure méthode d'enseignement était la démonstration concrète, parce que visuelle, marquante, provocante. Il est clair que sa démonstration soulevait de nombreuses questions. Il nous avait marqué. Les séances qui suivirent et qui comptaient des démonstrations tout aussi fascinantes soule-

vaient notre admiration pour ce professeur intrépide mais prudent, démystifiant du même coup ce que d'aucuns prennent encore aujourd'hui, et à tort, pour la science la plus dangereuse. Le réflexe de sécurité qu'il voulait d'emblée communiquer à ses étudiants avait aussi pour but de nous rendre attentifs aux dangers des produits domestiques. Cela faisait un sujet constant d'intérêt. Il avait réussi à nous motiver pour la chimie pour l'année entière. Il valait mieux apprendre à connaître, pour éviter les surprises.

On a beaucoup parlé, ces dernières années, de "l'actualisation des connaissances". Elle s'inscrit même comme un objectif important du futur programme des "Sciences de la Nature". Il faut s'en réjouir. Traduit en réalité concrète, cet objectif représentera certainement le point de départ d'une revalorisation de l'enseignement des sciences. Nous, professeurs de chimie, avons le devoir d'être des porte-parole convaincants, enthousiastes et passionnés afin de livrer à nos étudiants le message que la chimie est la discipline par excellence, qui permet de comprendre la structure et les transformations de la matière et qu'elle nous offre ainsi la possibilité de mieux saisir notre propre fonctionnement organique et l'environnement dans lequel nous vivons et nous nous développons.

## LES OUTILS ET LES MÉTHODES

Mon expérience passée m'amène à penser que l'action pédagogique stimulante doit passer par la remise en question périodique des outils pédagogiques: exposés, notes de cours, protocoles de laboratoires, méthodes d'enseignement innovatrices. J'ai acquis la conviction que l'accroissement de la motivation des étudiants passe par la perception qu'ils ont que l'enseignement enrichit constamment son enseignement. Il faut ici se réjouir que les progrès de la technologie moderne mettent aujourd'hui à la disposition des enseignants des moyens extraordinaires en matière de traitement de texte et de logiciels graphiques qui permettent de répondre à la demande avec efficacité et dans des délais très courts. Maîtriser ces outils facilite grandement la tâche de l'enseignant et la production rapide de textes ou de graphiques de grande qualité soulève tout naturellement l'estime des étudiants.

Pour illustrer l'impact de la variété des outils pédagogiques sur la qualité de l'intervention pédagogique, j'extraits de mon expérience deux démarches qui ont abouti à la création d'outils totalement nouveaux et dont la répercussion sur la motivation des étudiants a été particulièrement marquante.

La première devait donner naissance au projet de recherche appelé **MADIAVELO** (1973) qui signifie **MA**tériel **DI**dactique **AU**dio-**VI**suel **EN** **L**aboratoire **O**uvert, subventionné par le ministère, à l'époque, de l'expansion de l'Audiovisuel. C'était une époque où il était relativement plus aisé d'obtenir des subventions de recherche. Depuis trois ans, j'assistais, impuissant, à la frustration de nombreux étudiants devant l'impossibilité, pour eux, de refaire une expérience ratée. L'analyse critique du déroulement d'une expérience à la lumière des résultats obtenus ne devrait-elle pas être suivie de la possibilité d'une reprise afin de pouvoir vérifier les hypothèses permettant d'expliquer l'échec? Seul un laboratoire "ouvert" allait permettre un tel scénario. Le plus petit des trois laboratoires était réservé à

l'expérimentation du projet qui portait sur un petit volet de l'analyse qualitative en chimie inorganique et devait aboutir à la création de quatre outils.

- un guide écrit du protocole du laboratoire;
- une série de diapositives-couleurs montrant, de façon statique, les principales phases de la démarche expérimentale;
- un film en boucle super-8 muet et montrant le déroulement de l'expérience;
- un vidéo (noir et blanc) montrant également le déroulement de l'expérience, mais insistant davantage sur les aspects qui pouvaient la faire échouer.

L'hypothèse de travail qui avait présidé à l'élaboration du projet avait été amplement vérifiée. La fréquentation du laboratoire avait été tellement soutenue qu'il fallait en exclure ceux qui venaient refaire leur laboratoire pendant un cours d'anglais, de philosophie ou d'éducation physique.

Je me dois ici d'ouvrir une parenthèse pour présenter deux autres confrères de mon département, **Gérald Boivin** et **Carl Brabant**, qui, la même année, présentaient à la DGECD deux projets de création d'outils pédagogiques audio-visuels. L'un devait aboutir à la réalisation d'un film d'animation sur une expérience fondamentale de la conception moderne de la matière, l'autre avait pour objet de faciliter, pour les étudiants, la perception en trois dimensions à l'aide d'images stéréoscopiques réalisées par ordinateur.

Je me souviens du jour où nous recevions l'approbation, par le ministère, de nos trois projets; l'euphorie était grande et la motivation à son apogée. Il est hors de doute que cet enthousiasme est des plus bénéfique pour les étudiants et on n'insistera jamais assez sur l'importance que revêt le soutien et l'encouragement à la recherche. C'est un des facteurs déterminants pour le dynamisme de l'enseignement collégial. Ces propos me paraissent venir tout à fait à point pour appuyer la pertinence de la tenue du premier colloque de la recherche au collégial qui vient tout juste de se terminer à Montréal.

La deuxième démarche, plus récente, a pour cadre un sujet qui fait grand bruit depuis quelques années: celui de l'insertion du micro-ordinateur dans l'enseignement. Un travail de deux ans, entrepris en collaboration avec madame **Renée Desautels**, professeure de physique et **Pierre Vaillancourt**, professeur de mathématique au Cégep de **Rosemont**, travail connu maintenant sous le nom de projet **COLLEGO**, nous a permis de faire un large tour d'horizon sur la question. Tous les aspects de ce projet, la qualité du matériel, l'évaluation des logiciels expérimentés, la perception des étudiants et des professeurs de cet outil nouveau sont abondamment décrits dans le rapport du projet **COLLEGO** publié il y a deux mois et diffusé dans tous les cégeps de la province.

Les logiciels pour l'apprentissage de la chimie organique, développés par **David Curtin** de l'Université d'Urbana en Illinois et mis en marché par la société **Compress** aux États-Unis, tracent la voie à suivre pour faire de l'outil micro-informatique un auxiliaire riche de promesses dans la direction d'un enseignement plus individualisé. Dépouillés dans leur forme, simples d'utilisation, alternant séquence théorique, simulation, exercices de compréhension et test d'évaluation, ces documents me

sont apparus comme suffisamment prometteurs pour en entreprendre, sous le couvert de la recherche, la réalisation d'une première version française.

Au printemps de 1984, j'ai commencé l'expérimentation auprès des étudiants dans des conditions vraiment précaires. Nous partagions, en effet, trois micro-ordinateurs à deux départements et le matériel devait servir à plus de 200 étudiants des cours de physique et de chimie. La réaction des étudiants dépassa tous les espoirs. Le centre d'apprentissage que j'avais ouvert pour l'expérimentation fonctionnait sept jours par semaine et toutes les heures étaient occupées. L'engouement des étudiants pour ce nouveau mode d'apprentissage dépassait largement l'attrait de la nouveauté. Malheureusement, le temps me manque ici pour citer leurs réactions.

Les attitudes des étudiants étaient des plus encourageantes pour la poursuite du développement du matériel, et l'annonce, par l'administration, de l'installation, pour le mois de septembre, d'une classe-laboratoire équipée de 15 micro-ordinateurs apportait évidemment de l'eau au moulin. C'est donc durant toute l'année qui a suivi que j'ai poursuivi et intensifié la production de matériel et l'expérimentation avec d'autres groupes et d'autres professeurs. Un jour, je reçu un appel téléphonique de madame Francine Laberge effectuant, pour le compte du service de la technologie éducative du ministère de l'Éducation, une enquête sur l'implantation de la micro-informatique dans les collèges. Le témoignage de cette observatrice impartiale assistant aux séances de travail dans la classe-laboratoire était important. Elle me fit parvenir la copie de son rapport quelques mois plus tard. Son appréciation avait été encore plus éloquent que celle des étudiants eux-mêmes.

Voici enfin ce que je crois être le troisième et le plus important élément d'une pédagogie active: l'interaction.

## L'INTERACTION ÉTUDIANT-PROFESSEUR

Nombreux sont ceux qui utilisent le matériel pédagogique de leurs confrères ou s'appuient sur les ouvrages de plus en plus nombreux traitant des différents sujets à enseigner. Plus nombreux encore sont, sans doute, ceux qui n'ont pas apprivoisé l'outil micro-informatique ou appréhendent son utilisation. Nous avons examiné toutes ces raisons lorsque nous avons analysé les réactions des professeurs lors de l'expérimentation des didacticiels.

Que ces professeurs soient bien à l'aise, le point le plus important d'une pédagogie active ne dépend pas tant des outils, ni des méthodes, mais de la qualité de l'interaction avec l'étudiant.

Dans les disciplines scientifiques, les laboratoires offrent des occasions privilégiées de développer cette interaction. Cela me paraît un des arguments les plus sérieux pour les maintenir et les consolider. Il faudrait s'élever avec force contre la menace de leur réduction, sous le seul prétexte économique. En voici une preuve convaincante.

Il s'agit d'une initiative entreprise depuis plus de dix ans avec nos étudiants de CEGEP 2, et qui, en raison de l'enthousiasme qu'elle soulève, a été reconduite d'année en année et avec des professeurs différents. Durant leur der-

nière session, les étudiants sont placés en situation de réaliser un projet de fin d'étude. L'étudiant choisit lui-même son sujet en respectant toutefois le cadre précis qui lui est imposé. Tous les projets portent sur des sujets concrets. Il peut s'agir par exemple:

-d'analyser la teneur en calcium de la coquille des oeufs de volaille en fonction du type de nourriture reçue et de mesurer le rapport avec l'épaisseur de la coquille;

-de synthétiser une phéromone, substance maintenant couramment utilisée dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles;

-de doser la teneur en polyinsaturés des matières grasses offertes à la consommation courante;

-de synthétiser un sucre artificiel et de comparer son pouvoir édulcorant à celui d'un sucre naturel;

-etc.

Cet exercice amène une interaction constante avec l'étudiant. C'est, pour lui, l'apothéose de sa formation scientifique au collège. Il doit construire son projet, s'informer s'il est réalisable (équipement, produits), le programmer dans le temps et tenir compte que le technicien doit apporter son soutien à tous les projets de la classe; il y en a parfois jusqu'à vingt différents, car les étudiants sont autorisés à travailler seuls s'ils le désirent. À l'issue du travail, l'étudiant doit produire un rapport détaillé de toutes ses étapes, interpréter les résultats et justifier ses interventions. Dans un tel travail, certains ont besoin d'un encouragement soutenu, d'une assistance fréquente. C'est là, au cours de cette épreuve, que l'étudiant peut le mieux évaluer ses attitudes: aptitude pour la recherche ou découragement devant l'échec, organisation minutieuse ou fonctionnement anarchique. On est, en effet, très loin du protocole de laboratoire solidement éprouvé et qu'on peut suivre quasiment aveuglément sans surprise, telle une recette.

Ce qui enthousiasme le plus - les professeurs qui ont travaillé avec ces étudiants sont unanimes à le reconnaître - c'est le temps qu'ils seraient prêts à mettre dans la réussite de leur projet, ce qui, là encore, se produit parfois au détriment d'autres cours, le laboratoire étant ouvert sur un nombre de périodes qui excèdent celles prévues à l'horaire régulier. L'interaction efficace étudiant-professeur, qu'elle s'inscrive dans un projet pédagogique ou non, est, évidemment, directement liée à la disponibilité que l'un et l'autre des deux intervenants sont prêts à s'accorder. Je la perçois, et de nombreuses enquêtes l'ont également révélé, comme un des plus importants facteurs de la motivation à étudier. Dans la perspective de développement des outils informatiques, cette dimension deviendra encore plus nette. Mon expérience en ce domaine me permet d'affirmer sans hésiter que l'ordinateur deviendra un outil extrêmement apprécié et efficace avec le professeur, mais pas sans lui. L'apprentissage devenant plus individualisé, l'assistance à l'étudiant deviendra plus personnalisée, conduisant à une meilleure formation. L'insertion du micro-ordinateur entraînera une modification du rôle de l'enseignant, incompatible avec l'accroissement de sa charge. Il est très important qu'en haut lieu, on tienne compte de cette dimension.

## LA PÉDAGOGIE DU FUTUR

Vers quel type de CÉGEP, vers quelle forme d'enseignement pouvons-nous tendre? Le CÉGEP de l'an 2000 sera-t-il différent de celui d'aujourd'hui? Le rôle du professeur se modifiera-t-il? Les outils, les méthodes seront-ils amenés à changer? L'interaction sera-t-elle différente?

Voici ce que je pense être les prérequis du changement. On m'accordera l'indulgence d'orienter mes propos vers l'enseignement des sciences.

### PRÉREQUIS 1

Il me paraît indispensable que tous les intervenants des trois niveaux d'enseignement, secondaire, collégial et universitaire, responsables de la formation scientifique des jeunes, s'accordent sur les champs d'activité propres à chaque niveau et compatibles avec le degré de maturité de l'étudiant, qu'ils soient, bref, sensibles au niveau de profondeur avec laquelle des concepts fondamentaux doivent être abordés.

Dans cette optique, je souhaite que la réforme de l'enseignement des sciences, entamée dans les discussions disciplinaires et interdisciplinaires concernant le programme "Sciences de la Nature", soient reprises dans de brefs délais.

Dans la réforme envisagée, une large place devra être faite à l'expérimentation. Le laboratoire n'a pas son pareil pour acquérir la méthode scientifique. C'est, en outre, un exercice privilégié où l'étudiant est en situation active. La pédagogie du futur devra évoluer vers la multiplication des situations actives.

### PRÉREQUIS 2

Tout récemment et pour la première fois, on annonçait une diminution de la clientèle étudiante au collégial. Si le phénomène se concrétise, les pouvoirs publics devraient voir s'ouvrir une ère nouvelle où, simplement en maintenant les ressources financières actuelles, il pourrait devenir possible de développer les cégeps en misant sur la qualité. Des sommes d'argent non négligeables pourraient être ainsi dévolues à la recherche au collégial qui a déjà fait abondamment ses preuves.

Ainsi, après avoir, pendant les vingt premières années, assisté à la mise en place de l'infrastructure de l'enseignement collégial, à la stabilisation de son corps enseignant, pourrait-on s'engager, à partir de maintenant, dans un vaste projet collectif auquel tous les responsables de l'éducation pourraient adhérer, où pourraient s'unir les forces patronales et syndicales vers le seul objectif rentable à long terme pour une société: la formation des jeunes dans toutes ses dimensions: humaine, psychologique, artistique, scientifique et technologique.

Un projet éducatif collectif, piloté au plus haut sommet de l'autorité, où on n'hésiterait pas sur les moyens, aurait pour effet, à court terme, de revaloriser la profession de l'enseignant. On verrait alors sortir de l'obscurité et l'anonymat les talents en grand nombre qui peuplent les collèges du Québec. Comment, dans ce nouveau décor,

pourrions-nous alors envisager l'évolution de l'action pédagogique?

Je vois alors, partout dans les collèges, s'ouvrir des centres d'édition, où, grâce aux talents locaux, mais aussi aux moyens de la technologie moderne, qui, sans trop de frais, permet de produire des documents de la qualité de l'édition, il serait possible de réaliser les outils dynamiques dont je parlais plus haut. Il n'y a pas si longtemps encore, on se plaignait de la rareté des ouvrages québécois, on s'alarmait devant l'utilisation importante d'ouvrages importés venant des États-Unis ou de l'Europe. Le temps est venu et la conjoncture est excellente pour remédier massivement et dans des délais courts à cette situation. Le sens créatif et l'originalité des gens d'ici n'étant plus à démontrer, nous serions même en bonne position pour nous ouvrir le marché de la francophonie, car, ailleurs aussi, notre système d'enseignement collégial jouit d'une excellente réputation.

Nos futures générations d'étudiants pourraient trouver, dans un nombre sans cesse grandissant de publications locales de qualité, une partie de plus en plus importante de leur information et la valorisation des enseignants y trouverait aussi une expression visible et concrète. Cela contribuerait également à créer ou renforcer le sentiment d'appartenance à son collège, ce qui n'est pas étranger à notre motivation pour gérer, orienter, enseigner ou étudier.

Le département auquel j'appartiens attend avec intérêt la suite que la DGEC entend donner à une recommandation qui figure dans le rapport COLLEGO, concernant la négociation avec la firme COMPRESS des droits de traduction et d'adaptation des logiciels de chimie organique. Ces outils pourraient servir à la grande majorité de la clientèle scientifique au collégial. Mais le côté le plus fascinant du développement qu'on pourrait donner à ce projet pourrait avoir le scénario suivant: les étudiants de 3e année en informatique, des professeurs intéressés du même département et des professeurs du département de chimie pourraient être impliqués dans la création d'un centre d'édition de logiciels dont le cégep de Rosemont pourrait être le premier exemple à travers la province.

Si la DGEC finance un tel projet dont la rentabilité est assurée, vu la large audience et l'accueil favorable qui ont été réservés au matériel durant la période d'expérimentation, on pourrait aboutir, en un temps relativement court, à l'élaboration d'un matériel de grande portée. J'ai, en effet, la ferme conviction que, dans un collège d'enseignement, tous les éléments sont réunis pour produire des logiciels pédagogiquement valables, et si la volonté de nos élus est forte pour développer la micro-informatique, ils prêteront une oreille attentive à cette suggestion. Et pourquoi ne pas proposer à nos voisins du Sud une version anglaise de ce que nous aurions produit, en échange des droits de traduction et d'adaptation qu'ils nous auraient cédés, et ce, peut-être sans aucun frais.

Beaucoup de projets semblables pourraient voir le jour, mais ils ont jusqu'à maintenant eu du mal à se concrétiser, car il est impossible de produire, dans des délais raisonnables, des documents de qualité et d'effectuer simultanément sa tâche d'enseignement. C'est là une raison majeure pour laquelle l'implantation de la micro-informatique dans les collèges manque de souffle.

Qu'on s'imagine un peu l'effet galvanisant de tels projets sur la participation des étudiants qui seraient impliqués directement dans la réalisation de documents pédagogiques pour les nouveaux arrivants'. Cela ne peut que contribuer au dynamisme collectif dont nous avons besoin pour voir se façonner le CÉGEP du futur.

J'ai souligné plus tôt l'importance qu'il faut accorder au laboratoire dans la formation scientifique de l'étudiant. On pourrait tirer parti de la caractéristique unique à l'ordinateur pour placer l'étudiant en situation de simulation. Il existe déjà certains logiciels qui atteignent cet objectif. Le

fait de pouvoir effectuer une simulation de l'expérience à effectuer place l'étudiant dans une bien meilleure position de réceptivité et d'attention lorsque vient le moment de la réaliser pour de bon. Le jour n'est pas si lointain où il pourra afficher à l'écran de son téléviseur, assis calmement dans son fauteuil, l'expérience du lendemain. Il est possible de créer tous ces documents.

On se doit de donner aux collègues les ressources nécessaires à de telles réalisations. Les ressources humaines sont là, ce sont les autres qui manquent.