

La didactique des sciences par contrat

Marthe Demers
université de montréal

A course entitled Teaching Science Methodology, in which the contract and the competency-based evaluation were integrated, is described. After completing the first course description, an assessment of the included notions was initiated, in order to check how those notions suited in-service and pre-service teachers. At that time we also looked at the strategy used, with a view to improving the structure of the course. Later we analysed the attitudes of three groups of enrolled students. The tests were designed to measure satisfaction in studying through the contract formula, appreciation of the suggested exercises' learning value, and involvement when committed by contract.

The lectures are now part of a guide: *La didactique des sciences par contrat*, 3^e édition, Librairie de l'Université de Montréal, 1977. We are still using an improved version of the original notes; they appear to serve our "customers" quite well. This is further confirmed by our students who feel that the notes are a great support to them.

In the present article, the management of the course is described, and the requirements for planning and meetings, when using the contract teaching strategy, are explained. Also discussed is the problem of book-keeping, taking into account that the contract concept is based on an individualized program. Even with such increased demands on the lecturer, however, we doubt if we will ever use any other teaching method willingly in the future.

INTRODUCTION

Les cours de méthodologie de l'enseignement des sciences pour les étudiants du premier cycle de l'Université de Montréal portent sur deux volets: la didactique des sciences et les stratégies d'enseignement des sciences. Il sera question ici du premier cours mentionné, à savoir la didactique des sciences à laquelle nous avons greffé la stratégie contrat depuis 1973 à l'Université de Montréal et sporadiquement à l'Université du Québec, aux campus de Trois-Rivières et de Rimouski.

Notre premier souci dans l'établissement d'une didactique des sciences fut de choisir un contenu répondant aux besoins de formation de nos étudiants-maîtres. Une fois celui-ci déterminé, nous avons voulu y joindre une stratégie pouvant convenir à la population diversifiée de notre cours et faisant partiellement office d'étude presque individualisée. Le contrat nous a paru répondre à ces critères et permettre aux contractants de s'impliquer davantage dans leur apprentissage. Ainsi avons-nous conçu notre cours de didactique des sciences par contrat. Dès que la première version expérimentale a été rédigée sous la forme de notes de cours, nous

en avons fait l'évaluation tant au point de vue contenu que stratégie; ceci nous a permis d'apporter une évolution progressive à notre didactique.

Nous avons constaté, au début, que l'aspect administratif de la formule contrat telle que vécue a ses propres exigences qu'on peut qualifier sans exagération de rigoureuses. Enfin, une question primordiale vient à l'esprit dans une innovation de ce genre: quelle est l'attitude des étudiants-maîtres face à la stratégie contrat telle qu'ils l'ont vécue?

Tous ces aspects concernant l'élaboration et l'évaluation de notre didactique des sciences par contrat sont explicités dans les lignes qui suivent.

LE CONTENU DU COURS DE DIDACTIQUE DES SCIENCES

Lorsqu'on nous a chargés d'un cours de didactique des sciences à l'Université de Montréal, notre premier souci fut d'identifier un contenu pragmatique et adapté au Québec. Plusieurs sources d'information ont servi de trame à l'esquisse du contenu expérimental; les thèmes qui nous sont apparus primordiaux et en accord avec les programmes officiels du Ministère de l'éducation du Québec furent:

- a) les descriptions des cours de sciences du secondaire: comme notre clientèle se destine à l'enseignement des sciences au niveau secondaire, il nous apparaît important, avant toute autre chose, de lui faire connaître à fond les divers programmes de sciences en vigueur au secondaire;
- b) la méthode scientifique: il s'agit ici d'une information sur les types et les voies de connaissance et sur les étapes de la méthode scientifique. Ce thème fut choisi en raison de l'importance accordée à la méthode scientifique dans les manuels scolaires de sciences, dans les curricula, dans les revues spécialisées en didactique des sciences, dans les manuels-guides destinés aux maîtres. Enfin, nos assistants de didactique, tous enseignants de sciences dans le milieu scolaire, trouvaient justifié de faire de la méthode scientifique le thème fondamental de la didactique des sciences;
- c) la formulation d'objectifs: on ne peut s'imaginer une préparation de cours (but de la didactique) sans une connaissance suffisante de la formulation des objectifs; ceci nous paraît prérequis à beaucoup d'autres thèmes, particulièrement celui du syllabus, du bloc de cours et de la leçon. Nous nous sommes bornés à toute fin pratique à diviser les objectifs en deux grandes catégories: les objectifs généraux et les objectifs spécifiques; ces derniers sont définis selon Mager (1);
- d) la construction d'un syllabus ou plan de cours;
- e) la construction d'un bloc de cours ou d'une unité d'enseignement;
- f) la rédaction d'une leçon;

Ces trois thèmes sont progressivement orientés vers la préparation immédiate de l'acte d'enseigner; ils totalisent presque à eux seuls l'objectif général de tout notre cours de didactique des sciences.

- g) la tenue d'un cahier de bord: l'application de la méthode scientifique étant préconisée dans l'apprentissage des sciences, nous avons voulu élaborer une forme de registre dans lequel l'élève du secondaire consigne les données de ses investigations. C'est lui faire jouer jusqu'au bout la tâche du scientifique. Nous demandons alors à nos étudiants-maîtres de vivre d'abord le rôle qu'ils auront à faire jouer à leurs élèves et aussi de s'y bien familiariser. A cette fin, nous avons développé ce thème "le cahier de bord";
- h) la préparation d'un rapport de laboratoire: nous avons tous subi l'exigence de la rédaction d'un rapport de laboratoire. Imbus de cette tradition, nous ne pouvions concevoir une didactique des sciences sans ce thème;
- i) la construction d'instruments de mesure: existe-t-il des enseignants qui n'ont pas à créer des questionnaires d'évaluation? Il nous a semblé indispensable de clore les thèmes de didactique par celui-ci.

Le contenu arrêté fut rédigé en une version expérimentale (1973) sous forme de notes de cours. Chaque thème a été développé selon trois niveaux ou paliers:

- Premier palier: *L'Information*. C'est la base des connaissances qu'un étudiant doit acquérir.
- Deuxième palier: *L'Application*. Comme l'enseignement est une carrière professionnelle, nous avons voulu exiger de nos étudiants des travaux à répercussions possibles dans leur préparation de l'acte d'enseigner. Chacune des applications suggérées a été pondérée par notre équipe de didactique de l'époque (10 membres). La pondération était le résultat du produit de degré de difficulté des travaux par le temps requis à l'exécution; nous avons déterminé trois degrés de difficulté: le premier se rapportait aux travaux jugés relativement faciles, à des applications simples ou à des connaissances de faits; le deuxième se rapportait aux travaux jugés moyens; et enfin, le troisième degré de difficulté concernait les travaux plus subtils et originaux où la part du raisonnement, de la recherche et de la synthèse s'avérait indispensable. A la première année d'essai, nous avons réajusté la pondération de façon plus équitable, selon les suggestions de nos étudiants.
- Troisième palier: En ce qui a trait à la *création*, notre politique didactique est de considérer tout enseignant comme un chercheur et un innovateur. Les exercices suggérées à cette fin ont été pondérés de la même façon que pour les applications.

LA STRATEGIE CONTRAT

Le contenu du cours a été transposé et adapté à la stratégie contrat; de plus, l'évaluation de l'étudiant-maître a été basée sur le principe de la compétence. Une telle innovation nous permettait de faire vivre à nos enseignants et à nos futurs enseignants une stratégie comme celle qu'ils imposent parfois fortuitement à leurs élèves. Qu'est-ce que le contrat?

En Amérique, le contrat fait partie de vie quotidienne. Il a servi de stratégie d'enseignement vers 1922 (2); à cette époque, on l'a mis sur pied en vue d'inciter l'adolescent à prendre des responsabilités clairement établies, tout comme un adulte dans la société doit le faire. On espérait ainsi détourner les poussées d'indiscipline rencontrées dans des classes difficiles au secondaire. Quoique le succès fut très marqué, la stratégie contrat s'est peu à peu effacée de l'enseignement. Voilà qu'elle rebondit maintenant à tous les niveaux de l'éducation. L'utilisation qu'en a faite Romey (3) dans un cours universitaire nous a encouragés à intégrer la formule contrat au contenu de notre cours. Nous y avons joint une évaluation de l'étudiant-maître basée sur la notion de compétence.

Dans le contrat, nos étudiants-maîtres signent une formule dans laquelle ils spécifient d'abord la note convoitée, puis leur engagement à exécuter les travaux obligatoires mentionnés dans les notes de cours et valant 60 points. L'étude de l'information contrôlée par des exercices en classe et par un examen, la rédaction d'un syllabus puis celle d'un bloc de cours forment l'ensemble des tâches obligatoires. Par le contrat, les étudiants-maîtres s'engagent aussi à exécuter, selon les règlements établis, des travaux au choix dont la valeur additionnée aux 60 points précisés plus haut permet d'atteindre la note choisie. Celle-ci devient une jauge personnelle d'auto-évaluation par laquelle notre étudiant-maître doit prendre une décision irrévocable, un engagement à respecter; il lui revient de miser suivant ses capacités et le temps qu'il pourra consacrer aux travaux.

LA COMPÉTENCE

Les travaux exécutés par les étudiants-maîtres en didactique par contrat ont été évalués sur une base de compétence; ce mode fait figure d'une application insidieuse; sa portée a une envergure telle que chaque fois qu'on en parle, des discussions s'en suivent immédiatement (4).

Par sa nature très structurée, le contrat va très bien avec une évaluation basée sur la compétence; la compétence n'a-t-elle pas pour but de conduire l'apprenant à un certain niveau de connaissance établi? En outre, la compétence est faite des habilités et des comportements précisés à l'avance dans les objectifs du contenu et dont l'apprenant peut manifester l'acquisition. Pour tout travail jugé insatisfaisant, on demande à l'étudiant-maître de soumettre une autre exécution du même exercice. La réussite une fois obtenue vaut à son auteur la mention compétence.

Notre barème d'évaluation est comme suit: supposons un exercice valant 10 points; si l'étudiant concerné obtient 10, 9 ou 8 points, la note inscrite au registre pour cet exercice sera 10. Dans notre contrat, il est entendu que tout travail réussi à 80% de sa pondération assure au contractant la *compétence* dans ce travail.

Pour revenir à notre exemple précité, lorsque la note octroyée est de 7 ou

moins, il y a reprise jusqu'à ce que le plafond 8 soit obtenu. Alors sera inscrit le chiffre intégral de la pondération de l'exercice concerné, soit, dans l'exemple mentionné, 10.

Il demeure assez difficile pour l'étudiant de contracter sur les thèmes suggérés car il ne connaît bien ceux-ci qu'une fois l'étude terminée. Dans une certaine mesure, n'ignore-t-il pas ce à quoi il s'engage? Voilà des questions auxquelles il nous faudra songer à répondre. La pondération de chacun des exercices inclus dans les notes du cours reste tout de même un indice de nos exigences.

Après tous ces préparatifs du cours de didactique des sciences par contrat, nous en avons fait une première expérience. La population de nos étudiants-maîtres inscrits alors en didactique des sciences au premier cycle à l'Université de Montréal, comprenait 37 individus dont 25 biologistes, 6 chimistes et 6 physiciens. Un tiers du groupe n'avait pas encore enseigné à ce moment. Ils se sont tous gracieusement prêtés à notre investigation.

EVALUATION DU CONTENU DU COURS DE DIDACTIQUE DES SCIENCES PAR CONTRAT (MONTREAL 1973)

La recherche faite cette même année (1973) sur l'opportunité des thèmes choisis ne fut pas exhaustive. Elle nous permettait toutefois de signaler le sus-dit contenu avant d'en parfaire la stratégie.

L'évaluation portait sur chacun des thèmes (érigés en chapitres) et cherchait à travers une échelle à intervalles (de 1 à 5) des réponses aux questions de ce genre:

1. Avant ce cours de didactique

- a) aviez-vous déjà constaté l'importance de la méthode scientifique comme voie d'apprentissage?

1	2	3	4	5
jamais			toujours	

- b) aviez-vous déjà formulé des objectifs?

1	2	3	4	5
jamais			toujours	

etc. (même genre pour les autres items).

2. L'information contenue sur chacun des thèmes (ou dans chacun des chapitres) a-t-elle été suffisante?

- a) méthode scientifique

1	2	3	4	5
très insuffisante			très suffisante	

etc.

3. A l'avenir, pourrez-vous utiliser dans votre enseignement ce que vous avez appris sur les thèmes (ou dans les chapitres) ci-dessous?

a) méthode scientifique

	1	2	3	4	5
	très difficilement			très facilement	

etc.

4. Pour chacun des thèmes (ou chapitres) à l'aide d'un tableau on demandait des précisions relatives sur la valeur des points suivants: objectifs du thème, information, exercices d'application et de création et bibliographie, toujours selon une échelle à intervalles.

Enfin, à la suite de chacune de ces questions, nous avons prévu un espace réservé aux suggestions et aux commentaires.

Voici en résumé les résultats obtenus:

1. Notre population d'étudiants-maîtres en didactique des sciences aurait, selon les réponses, peu travaillé 6 des 9 thèmes de notre cours expérimental, à savoir:

- les programmes de sciences au secondaire (Québec);
- le bloc de cours;
- les objectifs;
- le syllabus;
- le plan et la préparation de leçons;
- le cahier de bord.

Parce qu'ils sont des scientifiques, les étudiants-maîtres prétendent connaître le méthode scientifique.

2. En moyenne, 80% des étudiants-maîtres nous soulignent la valeur des informations consignées dans nos notes de cours. Les détails des critiques sur le contenu ou sur la rédaction ont été pris en ligne de compte en vue de rendre meilleure une deuxième version.

3. L'impact du contenu ou sa valeur pour la préparation de l'enseignement des sciences est reconnu. Le syllabus vient en tête (94% le disent applicable), mais la mesure est classée au dernier rang.

4. On nous souligne quelques points particuliers à améliorer dans chacun des thèmes: tantôt c'est l'information, tantôt ce sont des exercices ou de la bibliographie. D'autre part, de nombreux commentaires révèlent à quel point le cours dans son ensemble excède par ses exigences et son contenu la moyenne des cours équivalents en crédits.

Personnellement, nous avons remarqué dans les travaux et les examens de nos étudiants-maîtres que le thème méthode scientifique ne réalisait pas les objectifs espérés quoique prétendu connu par eux; les étudiants-maîtres bien que spécialisés en sciences ignorent vraiment l'application de la méthode scientifique, bien qu'ils en aient mémorisé les étapes. A plus forte raison, on peut dire nulles leurs connaissances sur l'investigation

comme stratégie à la mode dans l'enseignement des sciences. De plus, nous avons identifié une faille au niveau du décodage des notions d'un programme de cours pour en fabriquer un bloc de cours ou des leçons.

Devant toute cette analyse du contenu de notre didactique fondamentale des sciences, nous avons tenté de modifier la version expérimentale. Le thème méthode scientifique a été permuté en celui de didactique moderne des sciences. Là on y traite d'abord des diverses voies de la connaissance et de façon plus détaillée de l'investigation genre méthode scientifique et de l'induction. Pour alléger le contenu, le thème cahier de bord a été enlevé et reporté au syllabus d'un autre cours.

La pratique continue de la rédaction de rapports de laboratoire par nos étudiants-maîtres au cours de leurs études en sciences a fait que nous avons décidé de rayer de la didactique les instructions et la pratique de la rédaction du rapport de laboratoire.

Enfin, devant l'incapacité des étudiants à bien décoder un programme, nous avons ajouté un court thème portant à la fois sur les concepts, les principes et les théories dans lequel on insiste et démontre l'utilisation des réseaux de concepts dans la création de blocs de cours.

Cette évaluation du contenu nous a conduit à une nouvelle version de la didactique des sciences par contrat, publiée par la Librairie de l'Université de Montréal en 1974. Nous en sommes actuellement à la troisième édition. On y trouve les divisions suivantes: (a) les programmes de sciences au secondaire et au collégial, (b) le syllabus, (c) des considérations sur la didactique moderne, (d) le bloc de cours, (e) les concepts, les principes ou théories et les lois, (f) les objectifs, (g) la leçon, (h) la mesure, (i) un projet personnel.

Ce dernier thème a été ajouté dans le but de favoriser l'initiative et la création chez les étudiants-maîtres déjà suffisamment renseignés sur les autres thèmes proposés. La planification et l'exécution du projet sont soumises à une constante négociation.

EVALUATION DE LA STRATEGIE CONTRAT (MONTREAL 1973)

Dès la fin du cours de didactique des sciences par contrat donné en 1973 nous avons évalué, en même temps que le contenu, la stratégie contrat utilisée. C'est en nous basant sur les critiques reçues lors du cours même que nous avons formulé un test; comme premier item, se trouve un groupe de cinq stratégies plus or moins différentes les unes des autres dont certaines sont des modèles de contrats. Nous avons demandé aux étudiants-maîtres de les classer par ordre décroissant selon leur préférence; le modèle choisi se définit ainsi: "Contracter, non au début de l'année mais après trois semaines de cours, où la note globale choisie n'obligerait pas à préciser ipso facto les travaux optionnels qui seront faits".

Une telle variante ne pénaliserait plus les étudiants-maîtres qui réalisent après un certain temps qu'ils ont contracté trop bas par crainte d'échec;

nous permettons aujourd'hui à ceux qui le désirent de hausser leur contrat à une date déterminée, mais nous nous objectons à ce qu'on la baisse.

Une deuxième question se lit comme suit:

Travailler avec la formule contrat a été pour moi

	1	2	3	4	5
très insatisfaisant					très satisfaisant

Nous constatons que 76% de notre population d'étudiants jugent la formule satisfaisante.

Notre intransigeance face à l'échéancier annoncé dans les notes du cours est considérée comme formatrice par 68% de la population. Le point le plus faible est le risque pris tout au début en contractant pour une note globale; 60% de la population disent non formatrice une telle exigence. Cette critique ne nous surprend guère, car la nouveauté de la méthode et le fait de contracter sans trop connaître le contenu du cours ou ce à quoi on s'engage de façon précise stresse et amène beaucoup d'anxiété; ce problème a souvent été discuté en classe.

LES EXIGENCES ADMINISTRATIVES DU CONTRAT

Résumons d'abord comment fut dispensé le cours de didactique des sciences par contrat. Ce cours a été donné en "team-teaching" par deux professeurs de didactique des sciences. Les étudiants avaient en main les notes publiées par la Librairie de l'Université de Montréal. Tour à tour, à chaque rencontre, un des professeurs se rend responsable de l'emploi du temps, ce qui a pour but de diversifier les présentations de la matière. Ainsi, on s'ingénue à commencer par un nouveau préambule, à dispenser l'enseignement soit par un audio-tutorat, soit par un film ou par toute autre technique. Les rencontres individuelles sont facilement accessibles: il y a des heures de consultation. L'équipe se partage les évaluations des travaux en se fixant des critères identiques basés sur les objectifs déjà prévus aux notes de cours.

Nous avons l'opportunité, à l'Université de Montréal, de posséder un laboratoire de didactique des sciences et une salle dite de curriculum; ces locaux sont très adaptés et servent à dispenser nos cours officiels et à faire faire les travaux exigés par le contrat.

Etant donné le programme partiellement individualisé de la didactique des sciences par contrat, la tenue comptable des notes des travaux et de l'examen n'est pas une sinécure; elle nous oblige à une rapidité de correction pour faciliter aux contractants la reprise des travaux demandés dans un délai prévu par le contrat. Les consultations sont nombreuses et nous soumettent à un régime de disponibilité et à une patience de répétitions de conseils. Si les présentations faites aux rencontres du cours nous paraissent exigeantes, il va sans dire que celle de la première rencontre est la plus difficile; il s'agit d'expliquer tout le rouage du contrat; la présentation globale du système est hardue et peut facilement prêter à confusion. Le

détail des règlements nécessaires à la bonne marche du cours restent un handicap qui diminue l'enthousiasme escompté.

Quels que soient les problèmes qui touchent l'administration du cours, il demeure que ce dernier a été établi ainsi en vue de favoriser l'apprentissage en didactique des sciences, ce qui nous semble atteint.

Reste à savoir quelle est l'attitude de nos étudiants-maîtres face à notre formule contrat.

L'ATTITUDE DES ETUDIANTS FACE A LA FORMULE CONTRAT (1974 ET 1975)

Cette partie de recherche sur la didactique des sciences par contrat a été faite en collaboration avec Laurier Busque, M.A., assistant en didactique des sciences à l'Université de Montréal en 1975 et chargé d'un cours en didactique à Rimouski, la même année.

À la suite des deux premières années d'expérimentation de la formule contrat, nous avons été en mesure de postuler *quatre variables* concernant les opinions les plus fréquemment mentionnées lors d'interviews auprès de nos étudiants. Ces variables ont servi à la construction de tests validés. On pourrait les qualifier comme suit:

Variable 1: Satisfaction face à la formule contrat (16 items); fidélité: 0,89.

Exemple d'un item: l'enseignement par contrat me plaît.

Variable 2: Valeur de la formule dans l'apprentissage (13 items); fidélité:

0,87. Exemple d'un item: par le contrat, j'ai compris que mon apprentissage devenait plus personnel.

Variable 3: Engagement pris par le contrat (4 items); fidélité: 0,59. Exemple d'un item: j'ai détesté signer pour une note sans savoir de façon précise ce qui m'attendait.

Variable 4: Valeur des travaux exigés et du mode d'évaluation qu'en ont fait les directeurs de cours (5 items); fidélité: 0,73. Exemple d'un item: les travaux faits par contrat ont été inutiles.

Tous les items conservés sauf deux ont eu à l'analyse une corrélation supérieure à 0,33. On remarque la disproportion du nombre d'items pour chacune des variables; ces nombres vont en augmentant suivant le degré d'abstraction de la variable mesurée.

Les candidats indiquaient leur *accord* ou leur *desaccord* à chacun des énoncés soumis dans les tests par un choix selon une échelle de Likert graduée de 5 à 1 inclusivement. Les attitudes face à la formule contrat ont été évaluées à trois endroits de la Province de Québec où notre guide de didactique par contrat a été utilisé: Montréal (décembre 1974), 20 sujets: tous spécialisés en sciences; Rimouski (décembre 1975), 27 sujets: de spécialités diverses; Trois-Rivières (avril 1974), 56 sujets: de spécialités diverses.

Les résultats du test ont été analysés selon le programme MANOVA (SPSS). Les moyennes d'attitudes obtenues sont résumées dans le tableau 1.

Le test de signification multivarié donne $F = 3,10$, soit une signification de 0,002; ce qui indique qu'il y aurait des opinions différentes chez nos

Tableau 1

Variables	Rimouski	Montréal	Trois-Rivières
1. <i>Satisfaction:</i>			
moyenne (plafond:80)	59, 11	66, 20	60, 41
déviati�n st.	11, 17	8, 86	7, 65
N	27	20	56
2. <i>Apprentissage:</i>			
moyenne (plafond:65)	49, 92	51, 80	52, 43
déviati�n st.	5, 86	7, 82	7, 35
N	27	20	56
3. <i>Engagement:</i>			
moyenne (plafond:20)	12, 63	14, 25	14, 00
déviati�n st.	3, 77	2, 36	2, 78
N	27	20	56
4. <i>Travaux:</i>			
moyenne (plafond:25)	18, 85	20, 90 (4, 1)	19, 62
N	27	20	56

Note: Le plafond est la valeur maximum possible calculée comme le produit du nombre d' items par le score le plus fort, 5. Ex.: 16  items $\times$ 5 = 80.

populations sur certain(s) point(s) du contrat. Quant au test F univarié, la variable 1 (satisfaction face à la formule contrat) annonce une signification de 0,019 tandis que les autres variables ne diff rent pas de façon significative.

La fonction de discrimination montre aussi que la variable 1 distingue les trois populations. Le test sur la satisfaction nous permet de conclure (voir tableau 1) que nos étudiants de Montréal ont été plus satisfaits du contrat que les étudiants des deux autres centres. Nous sommes justifiés de comparer maintenant deux à deux les trois populations face à la variable 1 en utilisant un test t .

Le triangle qui suit (figure 1) nous indique les *moyennes* (m) obtenues en scores Likert et les *probabilités* (p) inférieures à 0,10.

Variable 1: satisfaction face à la formule contrat

Les moyennes 66,2, 59,1 et 60,4 indiquent que la formule contrat a été bien perçue, surtout par la population de Montréal. Il nous faut souligner ici que la population de Montréal, contrairement aux deux autres, ne comporte que des scientifiques, pour qui le cours par contrat a été spécialement formulé. Nous avons trouvé à Rimouski et à Trois-Rivières des étudiants

en didactique de toutes les disciplines allant de la soudure à la métaphysique. On s'explique alors certaines divergences d'opinions face à nos tests.

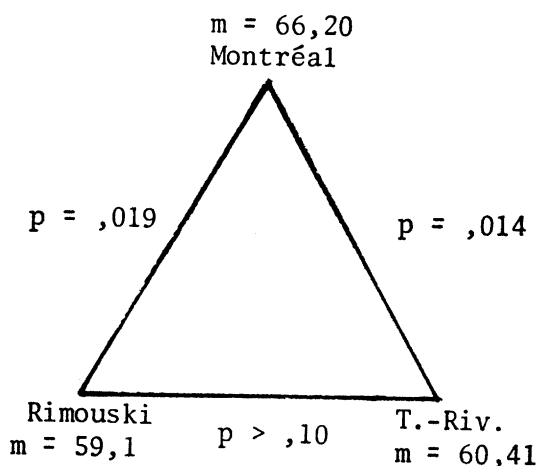


Figure 1

La variable satisfaction comporte *deux items* plus faibles que les autres, et ce à travers les quatre tests dans leur ensemble; il s'agit de la mention *anxiété* suscitée par le contrat et *appréciation* de la formule au tout début du cours. Pour ces deux items, les avis sont assez partagés. Toutefois, nous y voyons là un point à améliorer. L'item à l'intérieur du test de satisfaction qui a obtenu la plus haute cote se lit ainsi: ce cours devrait être considéré comme un des cours les plus valables qui se donnent ici.

Les deux autres items qui ont obtenu une moyenne élevée à l'échelle Likert sont: "le contrat m'a beaucoup donné", "dans l'ensemble, j'ai bien apprécié ce cours".

Variable 2: valeur de la formule dans l'apprentissage

Les opinions des trois populations sont unanimes pour qualifier la formule comme des plus propices à l'apprentissage. L'item le plus haut coté de cette variable fut: "il est bon qu'un futur professeur vive au moins une fois une telle expérience".

Variable 3: engagement pris par le contrat

Par engagement, on entend le fait de signer et de s'impliquer directement à évécuter des exercices dont on connaît plus ou moins la somme d'énergie à investir. L'engagement fait figure de cadre et même parfois d'étau, surtout au début.

Les attitudes restent très partagées à l'intérieur des populations face à l'engagement pris par contrat; la population de Rimouski démontre une tendance à moins apprécier l'engagement que celle de Montréal. L'éloignement des membres de ce centre et les problèmes de communication en semblent la cause. Contrairement aux deux autres populations, celle de Rimouski est un "conglomérat" qui va de Rivière-du-Loup à Gaspé et dessert aussi une bonne partie de la Côte Nord. Il s'agit donc de plusieurs *mini-centres*. Pour compléter les quelques visites à ces mini-centres, on a organisé des consultations téléphoniques permettant de rejoindre la clientèle pendant les rigueurs de l'hiver. Malgré tous ces problèmes, nous sommes heureux de constater que la différence d'attitudes est bien en deçà de ce qu'on aurait pu escompter, vu les circonstances particulières à cette population.

Variable 4: valeur des travaux

Les candidats qualifient les travaux comme bien adaptés et utiles à leur apprentissage.

La population de Rimouski semble les apprécier moins que celle de Montréal. L'explication donnée concernant la variable "apprentissage" reste valable pour la variable "travaux".

En résumé, on peut dire que nos trois populations ont apprécié favorablement la formule contrat comme valeur d'apprentissage; les travaux suggérés et exigés y ont aussi contribué.

La satisfaction est plus prononcée à Montréal où la didactique des sciences a été administrée à une population plus homogène pour laquelle le cours avait d'abord été particulièrement rédigé.

CONCLUSION

Nous avons créé un cours de didactique des sciences par contrat. L'opportunité de son contenu et l'appréciation de sa stratégie ont été succinctement évaluées. Le contenu actuel semble répondre aux exigences et aux objectifs de l'enseignement des sciences au Québec; il permet aussi à nos étudiants-maîtres de connaître et d'appliquer facilement les méthodes préconisées. On peut espérer à juste titre qu'ils deviennent par la suite des agents capables d'influencer l'enseignement des sciences dans le milieu scolaire.

Le spectre des connaissances didactiques offert par l'ensemble des thèmes du cours a une envergure telle que nos anciens étudiants-maîtres disent y revenir de temps à autre; d'étape en étape, ils continuent longtemps après le cours, l'essai de certaines tactiques que nous leur avons enseignées.

La stratégie contrat fut intégrée au contenu de didactique des sciences dans le but de satisfaire notre clientèle hétérogène et d'obvier à la passivité rencontrée dans certains cours dits magistraux. Parmi les caractéristiques de la didactique des sciences par contrat, l'encadrement structuré et l'étude

individualisée semblent très bien convenir à la diversité des maîtres en formation. Nous avons remarqué toutefois à travers quelques items des tests utilisés pour l'évaluation de notre méthode, que le contrat n'est pleinement efficace qu'avec l'apport assidu et soutenu du responsable; il lui incombe de jouer le rôle d'animateur et de stratège pour rendre à son terme le cours. Le professeur qui emploie la formule contrat est conséquemment davantage soumis à préciser ses objectifs et ses exigences. A ce point de vue, on peut dire qu'il "se compromet" parce que les moindres aspects du cours étant détaillés, il devient facile de les analyser et de les critiquer; on repère aisément toute coordonnée défectueuse dans la stratégie contrat. Tout de même, c'est un certain avantage pour le professeur; cela lui permet de bien identifier les problèmes et d'adapter l'enseignement et l'apprentissage à sa clientèle et aux besoins du milieu scolaire. De plus, le dialogue est facilité entre les parties contractantes, à cause de la nécessité de négociation dans un tel système.

L'attitude des étudiants-maîtres face au contrat est positive. Plus de 75% se disent satisfaits et trouvent notre procédé très formateur. En effet, n'oblige-t-il pas l'étudiant-maître à s'auto-déterminer? Si ce dernier prend un risque en signant pour une note convoitée, c'est tout de même un risque calculé et un défi valable. L'aspect le moins apprécié concerne le fait de s'engager de façon assez formelle. On sent qu'il y a stress et anxiété au début du cours: l'effet nouveauté ajouté à la kyrielle des règlements codifiés, *per se* trop nombreux, donne l'impression d'un cours où l'organisation en devient le but ultime. L'explication de tout le rouage fait que la première rencontre est difficile et peu appréciée. Il est préférable d'attendre quelques semaines pour faire signer les contrats; on permet ainsi à l'étudiant-maître d'en vivre la stratégie avant de s'y engager personnellement. Après un certain temps, les appréhensions s'estompent. Quoiqu'il en soit, il nous faut trouver un moyen de simplifier le code des règlements du contrat et d'améliorer la présentation du système.

La détermination d'un échéancier précis pour tous les travaux du cours oblige les étudiants-maîtres à une discipline personnelle. De plus, le système d'évaluation basé sur la *compétence* ne lui permet pas de laisser son travail en plan. On s'attend à ce que tout projet décidé soit mis en marche et terminé selon les normes stipulées. Celui qui s'engage dans un travail a cependant la chance de le reprendre, de le signoler sans pour cela être pénalisé. L'évaluation du cours révèle que la tactique est fort appréciée de nos étudiants-maîtres; le seul point critique à ce sujet touche le côté affectif. On dit "démoralisante" l'inscription "reprise du travail" apposée sur certains documents jugés insatisfaisants. Nous croyons que le terme "reprise" fait trop figure d'échec alors qu'il ne devrait pas être perçu ainsi dans notre système. Il nous faudra utiliser plutôt le mot "resoumission du travail", ou simplement "soumission".

Avec la formule contrat, nous n'avons jamais eu une distribution normale

des notes. Il en va de même avec tous ceux qui ont utilisé le contrat.

Taylor (5) et Bedford, Balabuck et Hunt (6) soulignent ce phénomène assez constant dans l'utilisation du contrat. Les cours traditionnels calquent les notes selon une courbe normale comme le souligne le Service pédagogique:

“L'échec ou le degré de réussite dépend dans la plupart des cas, de la position de l'étudiant dans la distribution des notes plutôt que de sa compétence réelle face aux objectifs du cours. Le plus souvent on postule la normalité de la distribution des notes sans se demander si la classe d'étudiants que l'on a est un échantillon représentatif de la population”. (7)

S'engager dans l'enseignement par contrat exige beaucoup de planification, une grande disponibilité pour répondre aux travaux individualisés et une comptabilité ajustée aux règlements en vigueur. On a apprécié à son plus haut terme l'équité de l'évaluation des travaux et la tenue de nos registres. Quant à nous, nous sommes très satisfaits de notre enseignement par contrat: nos objectifs ont été plus clairement atteints et l'évolution du cours, plus facilement suivie.

Enfin, si c'était à refaire . . .

Parmi des choix de stratégies proposées pour la didactique dont certaines par contrat, nos étudiants-maîtres privilégient davantage la stratégie qui se rapproche le plus de celle que nous leur avons fait vivre et ce, malgré toutes les critiques formulées. Nous avons souvent entendu des réflexions comme celles-ci: “Avec le contrat on ne peut échouer. Il faut plutôt démissionner”; “Pour la première fois de ma vie, j'ai exactement la note que je souhaitais”.

Ces réflexions résument pour nous tout ce qu'inclus une stratégie d'enseignement comme celle du contrat. Malgré la somme de travail investie dans l'élaboration de la didactique des sciences par contrat, les résultats obtenus à tous points de vue nous encouragent dans cette voie.

NOTE

Nous avons bénéficié d'un octroi CAFIR du Service de la recherche de l'Université de Montréal pour créer et évaluer partiellement le cours de didactique des sciences par contrat. Nous remercions madame Suzanne Winsberg et monsieur Serge Normand, du Service de consultation à la recherche de la Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, pour l'aide apportée dans les statistiques utilisées.

REFERENCES

1. Mager, R. F. *Comment définir des objectifs pédagogiques*. Paris, Gauthier-Villars, 1972.
2. Parkhurst, Helen. *Education on the Dalton Plan*. New York: E. P. Dalton and Co., 1922.
3. Romey, W. D. *Inquiry techniques for teaching science*. Toronto, Prentice-Hall of Canada, 1968.

4. Hall, G. E., et Jones, H. L. *Competency-based education: A process for the improvement of education*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1976.
5. Taylor, G. R. The bell curve has an ominous ring. *Clearing House*, 1971, 46, 119-124.
6. Bedford, C. M., Balabuck, M. J., et Hunt, D. Contract teaching in introductory educational psychology. *Saskatchewan Journal of Educational Research and Development*, 1972, 3 (1).
7. Dulude, J., et Fontaine, F. Evaluation de l'apprentissage. Modèle sommatif et modèle formatif. Service pédagogique de l'Université de Montréal, document No 2, 1974.

Marthe Demers est professeur agrégé de didactique des sciences, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal. C.P. 6203, Succursale A., Montréal, Qué. H3C 3T3.