

Copie de conservation et de diffusion, disponible en format électronique sur le serveur WEB du CDC :  
URL = <http://www.cdc.qc.ca/parea/719561-davis-steiger-pedagogie-feministe-sciences-physiques-laurendeau-PAREA-1993.pdf>  
Rapport PAREA, Cégep André Laurendeau, 1993.  
note de numérisation: les pages blanches ont été retirées.

\*\*\* SVP partager l'URL du document plutôt que de transmettre le PDF \*\*\*

# LA PÉDAGOGIE FÉMINISTE EN SCIENCES PHYSIQUES

COMPTE RENDU DE RECHERCHE

par Fran Davis et Arlene Steiger

Cette recherche a été subventionnée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science  
dans le cadre du Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage  
Code de diffusion: 1532-557

719561  
Ex. 2

EX 2

# LA PÉDAGOGIE FÉMINISTE EN SCIENCES PHYSIQUES

## COMPTE RENDU DE RECHERCHE

PAR

Centre de documentation collégiale  
1111, rue Lapierre  
Lasalle (Québec)  
H8N 2J4

FRAN DAVIS

ET

ARLENE STEIGER

Cette recherche a été subventionnée par le ministère  
de l'Enseignement supérieur et de la Science  
dans le cadre du Programme d'aide à la recherche  
sur l'enseignement et l'apprentissage



30000007195625

Centre de documentation  
1111, rue  
(adresse) et  
1111

71-14770  
719 561  
EX. 2

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Avant-propos</b> .....	1
Chapitre I — Importance de l'expérience scolaire chez les femmes .....	2
Chapitre II — Origines, caractéristiques et stratégies de la pédagogie féministe .....	7
Chapitre III — Méthodes .....	15
Chapitre IV — Questionnaire sur les attitudes .....	19
Chapitre V — Discussion .....	30
Chapitre VI — Travail d'équipe .....	38
Chapitre VII — Exercices d'écriture en physique .....	45
Chapitre VIII — Révélation de soi en physique .....	51
Chapitre IX — Conclusions .....	55
<b>Bibliographie</b> .....	57

## AVANT-PROPOS

Ce qui suit est le rapport condensé de recherches menées entre 1990 et 1993 sur les effets d'un ensemble de stratégies pédagogiques féministes visant à améliorer, chez les élèves de sexe féminin, la confiance et l'engagement à l'égard des sciences physiques. Les stratégies à l'étude étaient le travail d'équipe, l'apprentissage par l'écriture et la révélation systématique de soi par l'enseignant ou l'enseignante.

À chacun des quatre semestres, les stratégies ont été employées dans deux groupes de physique. Ceux-ci ont été jumelés à deux autres groupes qui ont reçu l'enseignement habituel. Pour évaluer les effets des stratégies, on a tenu compte de plusieurs éléments : questionnaire sur les attitudes, notes des élèves, taux d'échec et d'abandon, rencontres des élèves avec leur enseignant ou enseignante, entrevues avec le personnel enseignant et les élèves, évaluation des stratégies par les élèves et participation de ceux-ci et celles-ci à l'application des stratégies.

Le rapport fait état des principaux résultats des recherches. On a pu constater que la pédagogie féministe a amené chez les élèves des changements d'attitude considérables et positifs à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante de physique ainsi que de la physique en tant qu'objet d'étude. Ces changements se sont produits tant chez les femmes que chez les hommes, bien que dans l'ensemble le degré de satisfaction à l'égard de la physique ait été moins élevé chez les femmes. Les stratégies semblent aussi avoir diminué le degré d'anxiété chez les élèves moins forts. La majorité des élèves ont évalué favorablement les exercices de travail d'équipe et d'écriture. Les élèves moins forts et les femmes ont apprécié beaucoup plus que les autres ces exercices et ont retiré davantage de l'écriture.

Il semble donc que les stratégies pédagogiques féministes aient influé favorablement sur l'engagement des élèves des deux sexes en physique. Cependant, le rapport traite de la façon dont cette incidence positive pourrait, en définitive, jouer en faveur des femmes en particulier. L'enquête sur les attitudes a aussi levé le voile sur des différences significatives entre les sexes sous de nombreux rapports qui sont autant d'orientations pour les travaux de recherche à venir.

## CHAPITRE I

### IMPORTANCE DE L'EXPÉRIENCE SCOLAIRE CHEZ LES FEMMES

Améliorer la qualité de l'expérience scolaire que vivent les femmes inscrites aux programmes de sciences physiques : voilà un des buts fondamentaux de la présente étude. Nous nous sommes intéressées particulièrement à l'expérience des femmes en classe après avoir observé la relation complexe et contradictoire entre les femmes et les établissements postsecondaires, d'autant plus que les femmes sont de plus en plus nombreuses à fréquenter ces établissements.

Il convient de souligner au départ que le rendement scolaire proprement dit occupe une place de premier plan chez les femmes. En effet, les femmes, plus que les hommes, étudient dans le but d'entrer sur le marché du travail et d'avoir une chance d'échapper à la pauvreté (Statistique Canada, 1989). Le schéma éducationnel des femmes dans l'ensemble continue pourtant de se démarquer de celui des hommes, en ce sens que les femmes sont plus nombreuses à abandonner leurs études aux échelons supérieurs d'enseignement (Canada, 1991). Ce phénomène est encore plus marqué en sciences, bien que, sur le chapitre du rendement scolaire en science et en mathématique, on n'ait pas enregistré de différences entre les sexes (Lafortune, 1986).

Ici, un ensemble complexe de facteurs sociaux doit être pris en considération. Cependant, nous avons décidé de nous pencher sur un volet précis de la question et de vérifier si le système d'éducation est conçu de manière à susciter l'intérêt et la participation des élèves de sexe féminin. En outre, nous avons voulu examiner l'incidence de diverses interventions pédagogiques sur ce chapitre.

Selon plusieurs auteurs et auteures, les jeunes femmes subissent une certaine forme d'aliénation et de désaffection dans le système traditionnel d'éducation. Dans son étude sur les adolescentes canadiennes *No Kidding: Inside the World of Teenage Girls* (1987), Myrna Kostash analyse l'enchevêtrement de facteurs relatifs au sexe et à la classe sociale qui désavantage les jeunes femmes issues de la classe ouvrière. Carol Gilligan, dans son étude *Making Connections:*

*The Relational World of Adolescent Girls at Emma Willard School* (1990), démontre que dès l'âge de 15 ans «les filles sont deux fois plus nombreuses à trouver leurs expériences d'apprentissage enrichissantes à l'extérieur plutôt qu'à l'intérieur de l'école<sup>1</sup>» (p. 14) et que même les filles privilégiées de la classe moyenne supérieure «risquent de sombrer ou de s'effacer complètement<sup>2</sup>» (p. 4). Nos propres recherches auprès des cégépiennes nous révèlent à quel point ces jeunes femmes se rappellent les années du secondaire comme une période terriblement empreinte de sexisme (Davis et Steiger, 1994). Selon ces cégépiennes, on attend des garçons, mais non des filles, qu'ils réussissent, particulièrement dans les disciplines traditionnellement réservées aux hommes. Même le dialogue en classe leur rappelle leur insignifiance relative; le droit de parole, comme si c'était entendu, appartient à l'espèce masculine.

Le fait le plus marquant au sujet la discussion dans les classes mixtes, c'est que ce sont davantage les hommes qui l'alimentent. Ils parlent plus souvent et avec moins d'hésitation que les femmes. De surcroît, ils ont davantage tendance à interrompre les femmes (Spender, 1980). Il arrive que les élèves de sexe féminin lèvent la main; toutefois, les interventions verbales attirent davantage l'attention, et ce sont les élèves de sexe masculin qui sont les plus susceptibles de faire ce genre d'intervention (Laforce, 1987). Tôt ou tard, découragées du peu d'attention qu'on leur accorde, certaines élèves se terrent dans un mutisme total (Rich, 1979).

La quasi-totalité des enseignants et des enseignantes semblent inconsciemment encourager ce genre d'inégalité (Serbin et O'Leary, 1975). Des recherches menées aux États-Unis auraient permis de démontrer (Laforce, 1987) que les enseignants et enseignantes, même après avoir regardé un enregistrement d'interactions en classe dans lequel les hommes parlent en moyenne plus souvent que les femmes, trouvent que ce sont tout de même les femmes qui interviennent le plus souvent. Dans cette expérience, les enseignants et enseignantes qui se considéraient comme des féministes ont aussi mal évalué que les autres la fréquence des interactions féminines en classe.

---

1. NDLT. — Traduction libre.

2. NDLT. — Traduction libre.

Les élèves avec qui nous nous sommes entretenues au cours du projet étaient tous et toutes d'accord pour dire que les femmes ont le droit de revendiquer leur place en science. En revanche, en examinant le langage utilisé dans l'univers de la science, on s'aperçoit à quel point cette discipline est façonnée par des valeurs et des comportements qui continuent à exclure et à décourager les femmes. Les experts comme les novices parlent ce langage. Il ne faut donc pas se surprendre que, vu l'absence relative des femmes parmi les diplômés et professionnels de la science, l'objet de la recherche scientifique soit largement féminisé.

Carolyn Merchant fait remarquer que la nature, personnifiée au féminin, constitue l'image la plus puissante de la science occidentale (Easlea, 1987). Pour illustrer la connotation sexiste du langage utilisé en science, citons la conception de Francis Bacon, pour qui le «monde de la science moderne» détient le «pouvoir de pourchasser, de conquérir et d'assujettir la nature<sup>3</sup>» (Keller, 1985, p. 36) ou encore l'image de la séduction évoquée par le physicien en hautes énergies du XX<sup>e</sup> siècle, Frank Close, pour qui la nature «sait garder subtilement ses secrets<sup>4</sup>» (Easlea, 1987, p. 205). D'ailleurs, ce langage a servi d'orientation aux chercheuses et chercheurs intéressés à retracer les origines structurelles et institutionnelles des différentes branches de la science. Brian Easlea et Sally Hacker se sont penchés sur les liens entre le domaine militaire, d'une part, et la physique et le génie, d'autre part. Ils signalent que, dans ces domaines, l'enseignement a toujours été axé sur le rendement dans un contexte où règnent la discipline, la rigueur et le pouvoir et qui convient donc, on pourrait soutenir, à un genre typiquement masculin.

Il ne faudrait pas se surprendre de voir la classe devenir le microcosme d'une société sexiste. Ce qui doit attirer notre attention toutefois, c'est que nous attendons ironiquement des femmes qu'elles réussissent dans ce type de climat. À vrai dire, si l'on examine de près les rapports des sexes autour desquels s'articulent le contenu, l'idéologie et la pédagogie des programmes postsecondaires de science, la seule conclusion à tirer est que l'expérience scolaire

---

3. NDLT. — Traduction libre.

4. NDLT. — Traduction libre. La citation anglaise se lit comme suit: «hides *her* secrets in subtle ways». Soulignons que, en anglais, le genre des noms est habituellement neutre. On attribue toutefois le genre féminin à certains noms tels que «nature».

offerte ne convient pas du tout aux femmes. On note néanmoins une autre contradiction ici. En effet, tout inadéquate qu'elle soit, l'expérience scolaire joue parfois un rôle plus déterminant chez les femmes que chez les hommes. La différence entre les sexes se situe sur le plan des objectifs de carrière et sur la manière dont ces objectifs sont utilisés comme mesures d'encouragement et de persévérance.

À la question «Pourquoi suivez-vous un programme de science au cégep?», bon nombre d'élèves nous répondent que ces programmes «sont les meilleurs (en d'autres termes, les plus difficiles)». Les élèves disent par conséquent «devoir» s'efforcer de ne pas abandonner par «fierté» et «ne changeront de programme que si elles ou ils y sont réduits». Si les élèves n'abandonnent pas les sciences, c'est principalement pour des raisons de prestige et, comme des dizaines nous l'ont affirmé, parce qu'ils et elles veulent s'ouvrir le plus de portes possible en accumulant tous les préalables nécessaires pour être admis aux divers programmes universitaires.

Lorsqu'il s'agit de choisir un programme en fonction de ses champs d'intérêt ou de ses aspirations professionnelles, les femmes se démarquent des hommes suivant sensiblement les modèles proposés par d'autres chercheuses et chercheurs tels que Lunneborg et Lunneborg (1985). Les élèves de sexe féminin ont plus tendance à s'orienter vers la médecine que vers l'architecture et le génie. Toutefois, en limitant ainsi leur choix de carrière à la médecine, elles risquent de s'exposer à des obstacles de taille, car bon nombre d'entre elles n'arrivent pas à obtenir les moyennes élevées d'admission exigées par les facultés de médecine.

De leur côté, les élèves de sexe masculin ont davantage tendance à envisager une variété de carrières dans les domaines techniques. Des élèves en électrotechnique nous ont révélé que tous les hommes de leur classe avaient choisi ce programme à cause de leur enfance qu'ils avaient passée à bricoler des gadgets électroniques. Les deux seules femmes inscrites au programme avaient fait leur choix en suivant les conseils des services d'orientation et du personnel enseignant, sans aucun souvenir d'enfance pour les guider.

Par conséquent, puisque leurs objectifs de carrière sont différents, les femmes et les hommes ne sont pas poussés de la même façon à persévérer en sciences. Selon Sheila Tobias

(1990), les objectifs de carrière ont toujours aidé les élèves en sciences à tenir bon. Toutefois, si les femmes tiennent moins à faire carrière en sciences physiques, elles sont peut-être plus sensibles à l'expérience scolaire qu'elles qualifient, à l'instar de nombreux hommes, de négative. En suivant ce raisonnement, on pourrait conclure que l'expérience scolaire exerce une plus grande incidence sur la persévérance des femmes en sciences que ce n'est le cas pour les hommes, et c'est justement sur cette expérience que nous avons voulu nous pencher.

## **CHAPITRE II**

### **ORIGINES, CARACTÉRISTIQUES ET STRATÉGIES**

#### **DE LA PÉDAGOGIE FÉMINISTE**

Nous croyons qu'une pédagogie féministe, inspirée de la théorie féministe et conçue pour amener les élèves à s'engager davantage envers les démarches d'apprentissage et le contenu, permettrait de former des apprenantes plus actives, plus sûres d'elles et plus engagées.

La pédagogie féministe s'apparente à la pédagogie humaniste parce qu'elle met l'accent sur l'affectivité; elle se rapproche également de la pédagogie critique, car elle défie le principe de la reproduction des connaissances traditionnelles. La pédagogie féministe a toutefois ceci de particulier qu'elle accorde une place importante à la diversité pour permettre à celle-ci de s'exprimer et met en valeur les traits qui, selon les recherches, caractérisent principalement les femmes. La pédagogie féministe constitue donc un cadre conceptuel adapté également aux élèves mis en marge sur d'autres plans.

Le défi à relever : élaborer un ensemble de stratégies pédagogiques qui portent sur les questions fondamentales de l'apprentissage des femmes et auxquelles le personnel enseignant puisse avoir recours malgré sa grande charge de travail et les exigences du programme d'études collégial. L'affectivité, la collaboration et l'engagement personnel nous ont semblé les principales caractéristiques à donner à nos stratégies.

En premier lieu, les recherches et le bon sens nous indiquent que les expériences des femmes, façonnées et véhiculées par la société, diffèrent de celles des hommes. Pour offrir une vraie place aux femmes en classe, nous devons élaborer des stratégies qui permettent de valider ces expériences. Nombre d'études menées sur ce chapitre recommandent d'établir un certain équilibre entre le rationnel et l'intuitif, de même qu'entre l'objectif et l'affectif, si l'on veut répondre aux besoins des femmes (Des Rivières, 1982; Kostash, 1987; Aisenberg et Harrington, 1988; Gilligan, 1990). Toutefois, le cadre scolaire dans lequel nous devons le faire s'élargit sans cesse et devient de plus en plus impersonnel. En sciences, la tâche se révèle d'autant plus

difficile qu'il faut entretenir des liens affectifs malgré l'absence apparente de contenu affectif et la tradition pédagogique qui a presque toujours valorisé l'objectivité et la rationalité.

En deuxième lieu, la pédagogie féministe que nous voulons instaurer repose sur une organisation de la classe axée sur la collaboration plutôt que sur une structure hiérarchique axée sur la compétition. Carol Gilligan (1982) constate que les femmes accordent plus d'importance aux relations humaines qu'aux notions abstraites et que, à cet égard, leur développement psychologique diffère de celui des hommes. Dans les travaux qu'elle a menés dernièrement, elle accorde une place prépondérante à l'établissement de liens dans la démarche d'apprentissage des jeunes femmes (1990).

Les résultats des entrevues que nous avons menées auprès d'élèves en sciences appuient les conclusions de Carol Gilligan. Les cégépiens et cégépiennes qui abandonnent les programmes de sciences expliquent qu'ils l'ont fait principalement à cause de la solitude dans laquelle ils étaient plongés à écouter en silence l'enseignant ou l'enseignante ou encore à résoudre des problèmes posés par des personnes dont la façon de penser leur échappent ou qui ne semblent comprendre la leur ni s'en soucier. Ils croient également que les élèves qui réussissent sont peu disposés à leur parler. Une idéologie plutôt élitiste commence à se faire jour dès la 9<sup>e</sup> année. Ainsi, on encourage les meilleurs élèves à se diriger vers les sciences, à éviter de s'associer aux «tricheurs» et aux «tricheuses» en ne mettant pas leurs travaux en commun et à se battre pour dépasser les autres en vue d'éliminer ceux et celles qui ne font pas le poids.

Nous soutenons que le genre d'élitisme que l'on maintient en privilégiant l'individualisme compétitif a quelque chose à voir avec le fait que les femmes sont sous-représentées en sciences. Plusieurs études indiquent que le rendement scolaire des femmes décroît à mesure que la compétition en classe augmente (Epstein, 1984; Horner, 1969). Dale Spender (1980) démontre que les femmes ont davantage tendance à opter pour des modes coopératifs d'expression et de résolution de problèmes; Carol Gilligan (1982), dans sa description du développement psychologique des femmes, souligne que la collaboration occupe une place de premier plan; on parle de cette particularité des femmes dans l'étude examinée dans le documentaire de

TV Ontario *The Pinks and the Blues* (1983). À propos de l'enseignement offert aux femmes en mathématique, Léonie Burton note «une préférence pour un style d'interaction qui ne soit pas empreint de confrontation et de compétition» (Lafortune, p. 40); en parlant des réalisations des femmes en sciences, Evelyn Fox Keller (1985) démontre que les chercheuses voient souvent sous un angle plus relationnel et interactif que les chercheurs le comportement de la matière.

Nous croyons nécessaire de déployer des efforts particuliers afin d'amener les jeunes cégépiennes, aliénées par le caractère impersonnel et hiérarchisé des structures scolaires, à s'engager. La solution que nous proposons consiste à explorer une forme nouvelle d'instruction destinée aux femmes, qui leur laisserait la possibilité de définir leur propre cheminement et d'établir des liens significatifs et habilitants avec leur milieu scolaire (Neilsen, 1990). On a démontré non seulement le caractère essentiel du langage dans les démarches d'apprentissage chez les jeunes enfants (Britton, 1970), mais également l'importance des discussions informelles entre élèves dans toutes les disciplines du programme (Fulwiler, 1980; Martin; 1976; Shor, 1987), et dans des disciplines précises telles que les sciences biologiques et physiques (Brooke et Driver;1986; White, 1988) et la mathématique (Baruk 1985).

Nous souhaitons offrir aux femmes la possibilité de s'exprimer facilement à la fois oralement et par écrit. Afin de réussir à faire une place aux femmes dans une structure de classe qui les a toujours exclues du discours, nous devons leur offrir la possibilité de discuter librement de leur apprentissage avec les autres. En instaurant des exercices informels d'écriture dans des disciplines de hautes connaissances, nous pouvons rompre les habitudes, le silence et les attentes moindres envers les femmes en plus d'encourager l'apprentissage actif, d'obliger l'affrontement verbal de soi avec la matière et d'intégrer les notions apprises dans le processus de réflexion.

Ainsi, en tenant compte des besoins particuliers de nombreuses apprenantes et des modes d'apprentissage qu'elles semblent avoir adoptés, nous avons conçu trois stratégies pédagogiques. Le personnel enseignant peut mettre en oeuvre chacune des stratégies proposées, peu importe la matière enseignée. Nous avons choisi et élaboré chacune de ces stratégies dans l'optique d'habiliter les femmes et de leur ouvrir de nouvelles portes auxquelles la pédagogie traditionnelle,

surtout en sciences, ne donne pas accès.

## 1. Première stratégie : le travail d'équipe

La première stratégie consiste d'abord et avant tout à ménager une place suffisante pour permettre aux apprenantes de discuter librement grâce au travail d'équipe. Cette stratégie vise à valider et à mettre en valeur l'apprentissage par la collaboration que privilégient les femmes. Nous avons proposé aux enseignantes et aux enseignants participants de former, dans leurs classes, des équipes de deux ou trois élèves qui allaient travailler ensemble, à l'intérieur comme à l'extérieur de la classe pendant toute la durée du semestre, de sorte que personne n'ait à suivre le cours seul. Ici, notre objectif était de rendre la classe plus humaine grâce à la mise en place de structures offrant aux élèves la possibilité de créer des liens de respect, de confiance et de soutien mutuels, ainsi que d'accroître l'autonomie et l'autosuffisance de chacun et chacune grâce à l'apprentissage axé sur l'élève. Les équipes de travail sont mises sur pied afin de contrer directement les sentiments d'aliénation et de marginalisation que les apprenantes définissent comme une partie intégrante de leur expérience dans les grands établissements d'enseignement postsecondaire. L'activité essentielle à laquelle s'adonnent les élèves de l'équipe est la discussion.

Nous posons comme hypothèse que l'équipe de travail répond le mieux aux besoins des femmes si elles sont formées en permanence, si elles peuvent se réunir en classe, si elles se voient attribuer des tâches précises et si leur travail leur permet d'obtenir des points. Nous avons donc suggéré de réserver un petit pourcentage de la note totale des élèves au travail d'équipe et d'évaluer les élèves en fonction de leur participation réelle et non en fonction de leur rendement. Nous avons également proposé aux enseignantes et aux enseignants de former les équipes dès la deuxième ou la troisième semaine de classe et de surveiller de près l'exécution des premières tâches.

Pour nous, offrir des expériences positives et constructives d'apprentissage est une fin en soi. C'est ce qui distingue notre approche de celle de l'apprentissage coopératif. Nous

partageons les points de vue des chercheurs et des chercheuses tels que Slavin (1987) de même que Johnson et Johnson (1990) concernant l'importance des contextes sociaux entourant l'apprentissage et la façon dont l'individualisme compétitif mine les pouvoirs d'une grande proportion d'apprenants et d'apprenantes. Or, ces théoriciens et théoriciennes, conformément aux objectifs de l'apprentissage coopératif, mettent l'accent sur la maîtrise des habiletés et des connaissances. Par conséquent, leur perspective diffère sensiblement de la nôtre, puisque nous nous préoccupons beaucoup plus du côté affectif du processus.

## 2. Deuxième stratégie : l'apprentissage par l'écriture

Il s'agit ici d'un type très particulier d'écriture qui se distingue de celui que l'on associe normalement à l'enseignement postsecondaire et qui sert habituellement à évaluer ce que Mary Balenky (1986) qualifie de «connaissances reçues». C'est particulièrement le cas en sciences physiques, où les élèves du postsecondaire sont appelés à écrire, la majeure partie du temps, uniquement pour transcrire des définitions apprises ou pour préparer des rapports de laboratoire. Les seuls modèles d'écriture que voient les élèves sont donc généralement ceux que leur offrent les livres scolaires et les manuels de laboratoire. Les activités d'écriture que nous avons suggérées aux enseignantes et aux enseignants participants sont des formes spontanées d'écriture, notamment des séances d'écriture libre de cinq minutes à des moments cruciaux de réflexion pendant l'exposé magistral, des comptes rendus détaillés des difficultés particulières que posent certaines théories, méthodes ou questions aux élèves ou encore des cahiers dans lesquels les élèves consignent leurs réflexions pour eux-mêmes ou en vue de les mettre en commun avec les autres. À l'instar de spécialistes sur la théorie de la composition (Atwell, 1990; Murray, 1990), nous soulignons qu'il faut faire appel à l'écriture pour apprendre et non à l'apprentissage pour écrire. Nous considérons que l'activité est une récompense en soi et accordons plus d'importance à la démarche qu'à son résultat. Nous avons demandé au personnel enseignant de ne pas corriger le travail ni d'intervenir d'une façon qui risquerait d'amener l'élève à s'évaluer trop sévèrement et à écrire par la suite uniquement dans le but de plaire à l'enseignant ou à l'enseignante plutôt qu'à suivre le cours de ses propres idées et à faire ses propres découvertes. Le but de l'exercice est d'aider les apprenantes à adopter un langage avec lequel elles sont à l'aise et à utiliser leurs

propres processus de réflexion avec davantage d'assurance. Nous avons demandé au personnel enseignant d'accorder un petit pourcentage de la note totale des élèves à leur participation aux exercices d'apprentissage par l'écriture.

Dans les cours de physique offerts au cégep, nous avons fait l'essai de formules que nous avons baptisées le «journal collectif» et la «boîte de questions-réponses». Dans le premier cas, les élèves sont invités à rédiger un texte d'une page toutes les semaines ou toutes les deux semaines sur un thème de leur choix. Il peut s'agir d'un problème éprouvé, d'une découverte faite ou d'un sujet abordé dans les médias. Une fois le texte prêt, l'élève l'insère dans la reliure à anneaux de la classe, à l'endroit qui lui est réservé. C'est à la réserve de la bibliothèque qu'on conserve la reliure. Les élèves sont encouragés à lire le texte des autres; l'enseignant ou l'enseignante peut lire les textes et répondre à chaque élève dans ses moments libres en prêtant l'attention qui convient à chacune des questions soulevées.

Pour ce qui est de la boîte de questions-réponses, on demande aux apprenants et aux apprenantes de rédiger toutes les semaines ou toutes les deux semaines un texte d'une page dans lequel ils expliquent par exemple un problème ou une notion qu'ils saisissent mal et parlent des découvertes qu'ils ont faites. L'enseignant ou l'enseignante répond brièvement à chacune des questions et tente de cerner, à partir des textes rédigés, les difficultés qu'éprouvent certaines personnes ou la classe dans son ensemble. Enfin, nous conseillons de laisser la boîte de questions-réponses bien en vue dans la classe.

### 3. Troisième stratégie : la révélation de soi

Nous avons appelé la dernière stratégie mise à l'essai la «révélation systématique de soi». Nous avons élaboré un ensemble de méthodes pour aider les enseignantes et enseignants à discuter de leurs propres expériences affectives en classe de manière à démocratiser l'atmosphère, à leur faire jouer un rôle participatif dans une démarche d'apprentissage et à montrer aux élèves comment une personne, par ses processus de réflexion, parvient à construire ses connaissances (Belenky, 1986). Cela s'avère particulièrement important dans les classes de sciences, où les

enseignants ou enseignantes agissent à titre de représentants d'une discipline élitiste, où il y a un écart manifeste entre eux et l'élève à tout moment de l'exposé magistral et où leur individualité tend à s'effacer derrière le langage et la structure de la discipline.

Une fois par semaine si possible, mais au moins une fois toutes les deux semaines, nous invitons l'enseignant ou l'enseignante à prendre quelques instants pour s'engager, devant les élèves, dans une démarche d'apprentissage ou de réflexion et de montrer ainsi qu'il ou qu'elle ne maîtrise pas toujours parfaitement toutes les habiletés et tout le contenu. En procédant à cette révélation de soi, l'enseignant ou l'enseignante incite les élèves à déterminer plus librement où ils et elles en sont dans leur démarche, à dévoiler leur confusion, à poser des questions et à se considérer comme des apprenants et apprenantes appliqués, maîtres de leur propre processus de réflexion.

Nous demandons d'abord aux enseignants et aux enseignantes de physique d'expliquer les notions et les processus prévus au programme en faisant parfois référence à leur propre expérience scolaire. Ils peuvent notamment parler des difficultés éprouvées ou encore du caractère utile ou instructif d'un concept quelconque ou d'un outil donné de résolution de problème. Afin de démocratiser la démarche d'apprentissage, nous encourageons les enseignants et enseignantes qui vivent une expérience d'apprentissage à en parler aux élèves s'ils sont disposés à le faire ou encore, lorsqu'ils commettent des erreurs en classe, à expliquer comment ils en sont arrivés là. Comme autre forme de révélation de soi, nous suggérons aux enseignants et aux enseignantes de parler d'expériences personnelles vécues à l'extérieur de la classe et se rapportant à des sujets pertinents auxquels ils s'intéressent.

Nous avons proposé aux enseignants et aux enseignantes d'appliquer une variante de la stratégie de la révélation de soi lorsqu'ils corrigent les travaux. Plutôt que d'adopter une attitude autoritaire et de s'ériger en juge, l'enseignant ou l'enseignante est invité à interagir, si possible, de manière plus encourageante et coopérative avec ses élèves. Le personnel enseignant peut contribuer grandement à faire de la classe de science un milieu agréable, notamment dans sa manière de s'adresser à l'élève. Par exemple, pour aider l'élève à se situer dans sa démarche

d'apprentissage, l'enseignant ou l'enseignante peut lui dire «Je vois que tu n'es pas prêt ou prête à passer à telle étape» plutôt que «Comment se fait-il que tu ne sais pas cela?». Enfin, les exercices d'écriture sur les sciences dont nous avons déjà parlé peuvent également former un volet crucial de la stratégie de la révélation de soi. L'enseignant ou l'enseignante doit donc tâcher de répondre aux besoins de chaque élève et toujours respecter les efforts de chacun et de chacune.

## **CHAPITRE III**

### **MÉTHODES**

#### **A. PLAN DE RECHERCHE**

Nous avons défini la structure de notre plan de recherche après avoir évalué un ensemble de stratégies pédagogiques particulières. La situation se prêtait bien à l'établissement d'un plan quasi expérimental, en vertu duquel on compare les élèves d'un groupe témoin à ceux d'un groupe expérimental ayant appliqué les stratégies proposées dans un cours de physique pendant un semestre. Nous avons commencé par recruter des enseignantes et des enseignants intéressés à suivre une formation sur l'utilisation des stratégies féministes, puis à mettre en oeuvre systématiquement ces stratégies dans un de leurs cours. Dès le départ, nous avons fixé à deux le nombre d'enseignants ou d'enseignantes de physique qui instaurent les stratégies pendant un semestre donné. Notre objectif était de créer ainsi un cadre «clinique» qui nous permettrait de surveiller le mieux possible la mise en oeuvre des stratégies et d'évaluer de près et de façon soutenue les résultats.

Nous avons choisi les classes devant participer à l'étude et avons jumelé chaque groupe témoin à un groupe expérimental de même niveau suivant le même cours, mais sous la responsabilité d'enseignantes ou d'enseignants différents. Chaque groupe expérimental, jumelé à son groupe témoin, a été considéré comme une «cellule» distincte aux fins d'analyse statistique. Au semestre d'hiver 1992, puis de nouveau au semestre d'automne 1992, nous disposions d'un volontaire en trop par rapport à notre plan initial. Étant donné que, en physique, les études sur la pédagogie féministe sont très peu nombreuses, nous avons décidé d'augmenter le nombre d'enseignantes et d'enseignants participants à trois. Par conséquent, nous avons jumelé deux groupes expérimentaux à un seul groupe témoin pour former ainsi deux cellules. Pour diverses raisons, nous avons laissé tomber deux cellules à l'étape de l'analyse finale. Par conséquent, six cellules au total ont été soumises au processus complet d'analyse.

L'enseignement dans deux des groupes expérimentaux et dans un des groupes témoins était offert par des femmes, et les cégeps anglophones et francophones étaient représentés dans l'échantillon.

## B. INSTRUMENTS

Notre objectif premier était d'évaluer l'incidence des stratégies féministes sur les attitudes des élèves envers l'étude de la physique. Nous avons d'abord classer ces attitudes en différentes catégories que voici : confiance en soi, c'est-à-dire envers sa capacité d'étudier la physique; engagement envers la matière; enfin, intention de poursuivre ses études dans le domaine. Nous avons tenté d'évaluer l'attitude des élèves sur deux plans, soit sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif, de sorte que les données recueillies sur l'un des plans puisse nous éclairer sur l'autre plan.

### 1. Questionnaire sur les attitudes envers la physique

Puisque nous voulions mesurer l'incidence des stratégies pédagogiques dans un laps de temps relativement court, nous avons écarté la possibilité d'utiliser des tests de portée générale sur l'estime de soi pour privilégier le genre de tests d'attitudes plus ciblés et axés sur la matière. Nous avons donc choisi un questionnaire sur les attitudes envers la mathématique qui semblait répondre le mieux à nos besoins. Il s'agit du *Mathematics Attitude Inventory (MAI)*, conçu par Richard Sandman en 1979 pour le Minnesota Research and Evaluation Centre au cours d'un programme d'évaluation de grande échelle parrainé par la National Science Foundation. Le questionnaire compte 48 questions, dont 38 sont réparties en six sous-échelles. Cinq de ces sous-échelles portent sur la confiance en soi et l'engagement à l'égard de la matière. Nous avons adapté le questionnaire au contexte particulier des cours de physique en remplaçant, dans 47 des 48 items, le mot mathématique par le mot physique. Comme résultat, nous avons obtenu un outil dont la validité de contenu nous semblait satisfaisante. En décembre 1990, nous avons soumis l'instrument à un prétest dans une classe de physique de 5<sup>e</sup> secondaire. Il s'est avéré que l'instrument permettait d'évaluer les attitudes des élèves de façon satisfaisante.

Pendant la durée de l'expérience, nous avons fait remplir le questionnaire à l'ensemble des élèves des groupes témoins et expérimentaux la première semaine ainsi qu'à la fin du semestre. Nous avons calculé, pour chaque élève des groupes témoins et expérimentaux, un score équivalent au taux de maturation ou de changement enregistré pour chaque sous-échelle du questionnaire en soustrayant du score final le score initial. Les élèves qui n'ont pas rempli le questionnaire au début ou à la fin du semestre ont été exclus de l'échantillon aux fins d'analyse. Par conséquent, la taille de notre échantillon a diminué d'environ 10 p. 100. (Des 547 élèves qui ont suivi le cours de physique jusqu'à la fin, 422 ont rempli les deux questionnaires.)

## 2. Taux d'échec, notes finales et rencontres avec l'enseignant ou l'enseignante

Nous avons également recueilli des données sur les cours et le comportement des élèves. Ainsi, nous avons demandé aux enseignants et aux enseignantes des groupes témoins et expérimentaux de tenir un registre des élèves qui viendraient les rencontrer dans leur bureau. Nous avons également consigné les notes qu'ont attribuées les enseignants et enseignantes aux élèves pour leur participation aux exercices liés aux stratégies proposées.

Dès le tout début de l'étude, nous avons décidé de nous concentrer sur les attitudes des élèves plutôt que sur leur rendement. Nous avons néanmoins consigné les notes finales des élèves. Ces notes nous ont permis en fin de compte de valider nos hypothèses préliminaires et d'examiner les écarts sur le chapitre des attitudes et des taux de rendement. En revanche, nous n'avons relevé aucun écart significatif entre les groupes témoins et expérimentaux, pas plus qu'entre les sexes d'ailleurs, en ce qui concerne les notes ou le taux d'échec.

## 3. Application des stratégies

Puisque les élèves des groupes expérimentaux devaient écrire sur leur apprentissage, conformément à l'une des stratégies féministes à l'étude, nous avons classé les textes aux fins d'analyse. Nous avons également encouragé les enseignants et enseignantes des groupes expérimentaux à rédiger un compte rendu détaillé sur chacune des stratégies qu'ils allaient

instaurer en classe. Nous avons inclus ces comptes rendus, de même que les résultats des entrevues que nous avons enregistrées à la fin de chaque semestre, dans nos données d'évaluation.

Les dernières entrevues nous ont certes permis de recueillir des renseignements importants sur les expériences des élèves qui ont travaillé en équipe et laissé des notes dans la boîte de questions-réponses. Nous avons tout de même voulu soumettre les stratégies à d'autres analyses. Ainsi, à la fin de chaque semestre, les élèves des groupes expérimentaux ont été invités à rédiger une évaluation ouverte sur chacune des stratégies. Nous avons analysé le contenu de ces évaluations à l'aide d'une échelle de quatre points. Chaque stratégie a été soumise à une analyse de la variance pour que nous puissions examiner les interactions entre les sexes, la bonne exécution des activités proposées dans la stratégie, l'évaluation de la stratégie par les élèves et le taux de rendement des élèves.

#### 4. Entrevues avec les élèves

L'un des principes fondamentaux de la recherche féministe consiste à donner la parole aux sujets visés. Puisque nous sommes nous-mêmes issues de cette école, nous avons cherché à nous entretenir avec le plus grand nombre possible d'élèves des groupes témoins et expérimentaux. Riches et variées, ces entrevues ont indéniablement pris une place de premier plan dans la recherche que nous nous proposons de mener. Les témoignages de ces élèves, femmes ou hommes, qu'ils soient premiers ou derniers de classe, nous ont obligées à réexaminer les construits que nous avons définis au départ et à modifier les méthodes que nous devons utiliser pour les analyser.

## CHAPITRE IV

### QUESTIONNAIRE SUR LES ATTITUDES

Après quatre semestres de recherche, nous avons effectué une analyse de la variance afin de mesurer les effets de pédagogie féministe en nous servant comme point de repère de la maturation des scores obtenus au questionnaire sur les attitudes envers la physique. Cette analyse a finalement porté sur les interactions entre la pédagogie, les sexes et les taux de rendement. Toutefois, nous nous en tiendrons ici aux résultats obtenus suivant notre plan initial de recherche en nous concentrant sur les effets de la pédagogie et des sexes pour chaque sous-échelle du questionnaire.

#### A. EFFET DE LA PÉDAGOGIE ET DES SEXES

Pour chacune des sous-échelles, nous avons rassemblé deux séries de données. La première série de données correspond aux différences fondamentales entre les élèves, les cellules, les groupes et, par la suite, les sexes, calculés à l'aide d'une technique permettant d'établir la moyenne globale des scores obtenus au début et à la fin des semestres. Ces scores sont appelés **scores absolus**. La seconde série de données, et la plus importante dans notre étude, correspond au **taux de maturation** des attitudes des élèves au cours du semestre. Nous avons analysé ce taux de maturation qui correspond à la différence entre les scores obtenus au début et à la fin du semestre, afin de cerner les écarts entre les cellules, entre les groupes témoins et expérimentaux, ainsi qu'entre les sexes. Au départ, nous avons cherché à mesurer uniquement les effets de la pédagogie féministe, pour ensuite évaluer ceux de la pédagogie féministe et des sexes, de même que leur interaction.

#### Sous-échelle I — Perception à l'égard de l'enseignant ou l'enseignante de physique

Dans l'ensemble, nous avons noté une différence très significative ( $p = 0,000$ ) entre l'évolution de la perception des élèves des groupes témoins et ceux des groupes expérimentaux à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante. En effet, les élèves des groupes expérimentaux,

contrairement à ceux et celles des groupes témoins, avaient une image de plus en plus positive de leur enseignant ou de leur enseignante à mesure que le semestre s'écoulait. L'effet de la pédagogie pour cette sous-échelle est de +1,86 (voir le tableau IV.1). L'effet des stratégies féministes est demeuré significatif lorsque nous avons tenu compte des taux de rendement des élèves ( $p = 0,000$ ). De même, cet effet est demeuré très significatif lorsque nous avons tenu compte des sexes ( $p = 0,000$ ). Nous n'avons toutefois noté aucune différence significative entre les sexes pour cette sous-échelle, et rien n'indique que la pédagogie a exercé une incidence significative différente selon le sexe des élèves (voir le tableau IV.2).

Tableau IV.1 Sous-échelle I – Perception à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante de physique

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	5 981,30	405	14,77		
Entre les cellules	580,43	5	116,09	7,86	0,000
Entre les groupes	681,22	6	113,54	7,69	0,000
Maturation des cellules	315,72	5	63,14	6,28	0,000
Maturation	323,38	1	323,38	32,15	0,000
Effet de la pédagogie féministe	412,77	6	68,80	6,84	0,000
Erreur résiduelle	4 074,30	405	10,06		

Scores moyens

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	25,35	24,68	26,02	1,34	
Groupes expérimentaux (E)	25,69	24,56	26,83	2,26	1,86
Groupes témoins (T)	25,00	24,80	25,21	0,41	
Différence (E - T)	0,69	-0,24	1,62		

SC : somme des carrés

dl : degré de liberté

$\sigma^2$  : variance

F : rapport F

Tableau IV.2 Sous-échelle I – Perception à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante de physique  
(Sexes pris en considération)

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	5 859,95	393	14,91		
Entre les cellules	573,43	5	114,69	7,69	0,000
Entre les groupes	712,22	6	118,70	7,96	0,000
Entre les sexes	71,12	6	11,85	0,79	0,574
Entre les groupes et les sexes	59,63	6	9,94	0,67	0,677
Maturation des cellules	310,71	5	62,14	6,18	0,000
Maturation	338,90	1	338,90	33,72	0,000
Maturation et sexes	96,79	6	16,13	1,61	0,144
Effet de la pédagogie féministe	436,75	6	72,79	7,24	0,000
Pédagogie et sexes	27,67	6	4,61	0,46	0,839
Erreur résiduelle	3 949,50	393	10,05		

Scores moyens – Hommes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	25,39	24,85	25,94	1,09	
Groupes expérimentaux (E)	25,93	24,90	26,95	2,05	1,92
Groupes témoins (T)	24,86	24,79	24,92	0,13	
Différence (E - T)	1,07	0,11	2,03		

Scores moyens – Femmes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	25,26	24,41	26,11	1,70	
Groupes expérimentaux (E)	25,47	24,11	26,82	2,72	2,04
Groupes témoins (T)	25,06	24,72	25,40	0,68	
Différence (E - T)	0,41	-0,61	1,43		

## Sous-échelle II — Anxiété à l'égard de la physique

Nous n'avons observé aucune différence significative entre les taux de maturation des groupes expérimentaux et des groupes témoins pour cette sous-échelle. En fait, le degré d'anxiété des deux groupes est demeuré plutôt constant pendant tout le semestre. C'est avec intérêt que nous avons remarqué des différences très significatives ( $p = 0,013$ ) entre les scores des femmes et des hommes. Nous avons en effet constaté que, dans l'ensemble, la physique suscitait beaucoup plus d'anxiété chez les cégépiennes que chez les cégépiens, et nos résultats cadrent avec ceux d'autres chercheurs et chercheuses.

Fait intéressant, lorsque nous avons tenu compte des taux de rendement des élèves en physique, les différences entre les scores absolus des deux sexes sont demeurées significatives. Cependant, selon les résultats d'analyse, la pédagogie féministe a contribué à réduire le degré d'anxiété des élèves en situation d'échec.

## Sous-échelle III — Valeur de la physique dans la société

Pour cette sous-échelle, nous avons observé une différence significative ( $p = 0,043$ ) entre les taux de maturation des élèves des groupes expérimentaux et des groupes témoins. Bien que les deux groupes aient attribué une valeur moindre à la physique à la fin du semestre, les scores moyens des groupes expérimentaux ont connu une baisse plus importante (-0,39 par rapport à -0,25 pour les groupes témoins — voir tableau IV.3). C'est avec intérêt que nous avons remarqué que l'effet significatif de la pédagogie féministe s'est résorbé ( $p = 0,106$ ) lorsque les scores des élèves en situation d'échec ont été supprimés de l'analyse. Cela nous porte à croire que la différence entre les groupes était attribuable aux scores des élèves en situation d'échec.

Nous avons également observé une différence significative ( $p = 0,001$ ) entre les sexes. En effet, les hommes attribuent une plus grande importance à la physique que les femmes; en revanche, la différence entre les taux de maturation des deux sexes n'est pas significative. L'effet de la pédagogie est demeuré significatif lorsque nous avons tenu compte des sexes. Toutefois,

nous n'avons relevé aucune interaction significative entre la pédagogie et les sexes (voir tableau IV.4).

Tableau IV.3 Sous-échelle III – Valeur de la physique dans la société

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	6 967,49	411	16,95		
Entre les cellules	116,85	5	23,37	1,38	0,231
Entre les groupes	133,10	6	22,18	1,31	0,252
Maturation des cellules	44,55	5	8,91	1,81	0,110
Maturation	18,71	1	18,71	3,80	0,052
Effet de la pédagogie féministe	64,74	6	10,79	2,19	0,043
Erreur résiduelle	2 024,97	411	4,93		

  

Scores moyens					
Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	22,99	23,15	22,83	-0,32	
Groupes expérimentaux (E)	23,02	23,22	22,83	-0,39	-0,14
Groupes témoins (T)	22,97	23,09	22,84	-0,25	
Différence (E - T)	0,06	0,13	-0,02		

Tableau IV.4 Sous-échelle III — Valeur de la physique dans la société  
(Sexes pris en considération)

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	6 474,99	399	16,23		
Entre les cellules	105,93	5	21,19	1,31	0,261
Entre les groupes	160,28	6	26,71	1,65	0,133
Entre les sexes	364,11	6	60,68	3,74	0,001
Entre les groupes et les sexes	69,04	6	11,51	0,71	0,642
Maturation des cellules	41,22	5	8,24	1,68	0,138
Maturation	19,98	1	19,98	4,08	0,044
Maturation et sexes	24,11	6	4,02	0,82	0,555
Effet de la pédagogie féministe	64,52	6	10,75	2,19	0,043
Pédagogie et sexes	42,06	6	7,01	1,43	0,201
Erreur résiduelle	1 954,74	399	4,90		

Scores moyens — Hommes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	23,42	23,66	23,19	-0,46	
Groupes expérimentaux (E)	23,55	23,63	23,48	-0,14	0,64
Groupes témoins (T)	23,29	23,69	22,90	-0,78	
Différence (E - T)	0,26	-0,06	0,58		

Scores moyens — Femmes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	22,54	22,64	22,43	-0,21	
Groupes expérimentaux (E)	22,46	22,77	22,15	-0,62	-0,83
Groupes témoins (T)	22,61	22,51	22,71	0,20	
Différence (E - T)	-0,15	0,26	-0,57		

## Sous-échelle IV – Concept de soi en physique

Pour cette sous-échelle, nous n'avons pas relevé de différence significative entre les taux de maturation des élèves des groupes expérimentaux et des groupes témoins (voir tableau IV.5). Des différences intéressantes se sont toutefois fait jour entre les sexes. En effet, nous avons observé une différence très significative ( $p = 0,000$ ) entre les scores absolus des hommes et des femmes, les scores des premiers étant plus élevés que ceux des dernières. En outre, nous avons noté une différence très significative ( $p = 0,011$ ) entre les taux de maturation des deux sexes. Non seulement les scores des femmes sont demeurés en deçà de ceux des hommes, mais les premiers ont connu une légère baisse alors que les derniers ont augmenté un peu. Les stratégies féministes n'ont pas eu d'effet significatif sur le concept de soi des élèves en physique, pas plus qu'il y a eu d'interaction importante entre la pédagogie et les sexes pour cette sous-échelle (voir le tableau IV.6).

Tableau IV.5      Sous-échelle IV – Concept de soi en physique						
Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F	
Entre les élèves	8 990,13	411	21,87			
Entre les cellules	231,41	5	46,28	2,12		0,063
Entre les groupes	106,38	6	17,73	0,81		0,562
Maturation des cellules	133,11	5	26,62	5,20		0,000
Maturation	4,43	1	4,43	0,86		0,353
Effet de la pédagogie féministe	43,32	6	7,22	1,41		0,210
Erreur résiduelle	2 105,60	411	5,12			

  

Scores moyens						
Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe	
Tous	21,92	21,84	21,99	0,16		
Groupes expérimentaux (E)	21,72	21,58	21,86	0,28		0,25
Groupes témoins (T)	22,11	22,09	22,12	0,03		
Différence (E - T)	-0,39	-0,52	-0,26			

Tableau IV.6 Sous-échelle IV – Concept de soi en physique  
(Sexes pris en considération)

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	8 291,59	399	20,78		
Entre les cellules	239,93	5	47,99	2,31	0,044
Entre les groupes	118,22	6	19,70	0,95	0,460
Entre les sexes	547,44	6	91,24	4,39	0,000
Entre les groupes et les sexes	108,64	6	18,11	0,87	0,516
Maturation des cellules	139,93	5	27,99	5,58	0,000
Maturation	3,53	1	3,53	0,70	0,402
Maturation et sexes	84,84	6	14,14	2,82	0,011
Effet de la pédagogie féministe	33,85	6	5,64	1,13	0,347
Pédagogie et sexes	17,38	6	2,90	0,58	0,748
Erreur résiduelle	2 000,15	399	5,01		

Scores moyens – Hommes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	22,70	22,44	22,96	0,52	
Groupes expérimentaux (E)	22,44	22,05	22,83	0,78	0,51
Groupes témoins (T)	22,96	22,82	23,09	0,26	
Différence (E - T)	-0,52	-0,77	-0,26		

Scores moyens – Femmes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	21,15	21,27	21,03	-0,24	
Groupes expérimentaux (E)	20,94	21,08	20,79	-0,29	-0,11
Groupes témoins (T)	21,36	21,45	21,26	-0,18	
Différence (E - T)	-0,42	-0,36	-0,47		

## Sous-échelle V – Satisfaction à l'égard de la physique

Pour cette sous-échelle, nous avons observé une différence très significative ( $p = 0,011$ ) entre les taux de maturation des élèves des groupes expérimentaux et des groupes témoins. Dans les groupes expérimentaux, les scores des élèves ont augmenté de 0,01; dans les groupes témoins toutefois, les scores ont enregistré une baisse de 0,71 (voir tableau IV.7).

De surcroît, nous avons noté une différence significative ( $p = 0,014$ ) entre les sexes. Les scores absolus des hommes étaient beaucoup plus élevés que ceux des femmes. Lorsque ces différences entre les sexes ont été prises en considération, l'effet de la pédagogie féministe est demeuré significatif ( $p = 0,017$ ), ce qui suppose que, sur le chapitre de la satisfaction, les hommes comme les femmes ont tiré profit des stratégies (effet de la pédagogie : +0,72 – voir tableau IV.8).

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	10 224,11	411	24,88		
Entre les cellules	161,92	5	32,38	1,30	0,262
Entre les groupes	157,52	6	26,25	1,06	0,389
Maturation des cellules	52,84	5	10,57	1,96	0,084
Maturation	21,93	1	21,93	4,07	0,044
Effet de la pédagogie féministe	91,42	6	15,24	2,82	0,011
Erreur résiduelle	2 217,04	411	5,39		

  

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	21,43	21,60	21,26	-0,35	
Groupes expérimentaux (E)	21,63	21,63	21,64	0,01	0,72
Groupes témoins (T)	21,22	21,58	20,87	-0,71	
Différence (E - T)	0,41	0,05	0,77		

Tableau IV.8 Sous-échelle V – Satisfaction à l'égard de la physique  
(Sexes pris en considération)

Différences	SC	dl	$\sigma^2$	F	Signification de F
Entre les élèves	9 743,05	399	24,42		
Entre les cellules	170,69	5	34,14	1,40	0,224
Entre les groupes	156,03	6	26,01	1,06	0,383
Entre les sexes	393,46	6	65,58	2,69	0,014
Entre les groupes et les sexes	49,30	6	8,22	0,34	0,918
Maturation des cellules	57,38	5	11,48	2,12	0,063
Maturation	22,41	1	22,41	4,13	0,043
Maturation et sexes	41,22	6	6,87	1,27	0,272
Effet de la pédagogie féministe	84,67	6	14,11	2,60	0,017
Pédagogie et sexes	11,71	6	1,95	0,36	0,904
Erreur résiduelle	2 164,90	399	5,43		

Scores moyens – Hommes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	21,98	21,95	22,02	0,06	
Groupes expérimentaux (E)	22,14	21,93	22,35	0,42	0,71
Groupes témoins (T)	21,83	21,98	21,68	-0,29	
Différence (E - T)	0,31	-0,05	0,66		

Scores moyens – Femmes

Groupes	Score absolu	Score au début	Score à la fin	Maturation dans les groupes	Effet de la pédagogie féministe
Tous	20,86	21,25	20,47	-0,78	
Groupes expérimentaux (E)	21,12	21,33	20,90	-0,43	0,71
Groupes témoins (T)	20,61	21,18	20,05	-1,13	
Différence (E - T)	0,50	0,15	0,86		

## Sous-échelle VI — Motivation en physique

Pour cette sous-échelle, nous n'avons observé aucune différence significative sur le chapitre de la pédagogie ou des sexes, bien que les scores de l'ensemble des élèves aient diminué légèrement pendant le semestre. Ce phénomène est peut-être attribuable au fait que la grande majorité des élèves touchaient pour la première fois à la physique du collégial.

## CHAPITRE V

### DISCUSSION

Pendant la première entrevue organisée au début du semestre, nous avons d'abord demandé aux élèves de nous décrire leurs expériences passées en physique. Nous avons été impressionnées par la fréquence à laquelle les élèves associaient leurs expériences passées aux enseignants et aux enseignantes de physique, sans même aborder d'autres sujets dans certains cas. Les données quantitatives et qualitatives recueillies nous ont amenées à conclure que, en physique, l'enseignant ou l'enseignante joue un rôle crucial sur le plan de l'intérêt et de l'engagement des élèves envers la discipline. Dans ce contexte, il importe de souligner que la mise en oeuvre de la pédagogie féministe, sans égard au sexe et compte tenu des différences sur le chapitre des taux de rendement, a invariablement eu comme effet d'améliorer la perception des élèves à l'égard des enseignants et des enseignantes.

Par surcroît, certains signes nous portent à croire que l'enseignant ou l'enseignante, à qui les élèves dans l'ensemble accordent de l'importance, peut avoir un rôle particulier à jouer auprès des femmes. Nous avons pu tirer cette conclusion grâce en partie aux données récoltées afin de déterminer dans quelle mesure les stratégies féministes avaient incité les élèves à solliciter des rencontres avec leur enseignant ou enseignante. Après comparaison, nous avons constaté une différence très significative ( $p = 0,000$ ) entre le nombre de rendez-vous pris par les cégépiens et les cégépiennes. Comme l'indique le tableau V.1, plus de la moitié des hommes (51,6 p. 100) n'ont jamais rencontré l'enseignant ou l'enseignante à son bureau, alors que chez les cégépiennes, ce pourcentage se chiffre seulement à 35,7 p. 100.

Tableau V.1 Rencontres avec l'enseignant ou l'enseignante, selon le sexe

RENCONTRES	Nombre % de la ligne % de la colonne	SEXE		Total de la ligne	
		Masculin 1	Féminin 2		
Jamais	0,00	133	92	225	
		59,1	40,9	43,6	
		51,6	35,7		
À l'occasion	1,00	125	166	291	
		43,0	57,0	56,4	
		48,4	64,3		
Total de la colonne		258 50,0	258 50,0	516 100,0	
Khi-deux		Valeur		dl	Signification
Coefficient de corrélation de Pearson		13,24774		1	0,000
Fréquence théorique		112,500			

La tendance plus accentuée chez les cégépiennes à susciter l'attention de l'enseignant ou de l'enseignante pourrait certes s'expliquer par le fait qu'elles sont plus anxieuses que les cégépiens et qu'elles sont moins sûres qu'eux de leur rendement (concept de soi). En revanche, il se peut également que les cégépiennes aient rencontré leur enseignant ou enseignante parce qu'elles penchaient davantage vers un type différent de démarche d'apprentissage qui privilégie un cadre plus personnel que celui qu'offrent les grandes salles de classe. Ici, les travaux de Belenky et autres (1986) sur les caractéristiques des apprenants et apprenantes «qui établissent des liens» sont très pertinents, particulièrement parce qu'ils nous permettent de souligner l'importance à accorder à la relation entre l'enseignant ou l'enseignante et ce type d'élève. On peut penser que, dans nos propres travaux, nous appuyons les assertions de Belenky selon lesquelles ces élèves sont surreprésentées chez les femmes. Si c'est le cas, alors il se peut qu'améliorer la perception des élèves à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante ait, à la longue, des répercussions différentes chez les femmes et les hommes, ainsi que sur leur façon de se situer par rapport à la physique.

Curieusement, nous n'avons pas observé, parallèlement à l'incidence positive qu'a exercée la pédagogie féministe sur la perception des élèves à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante, une baisse du nombre d'élèves des groupes expérimentaux qui n'ont jamais rencontré l'enseignant ou l'enseignante. En fait, selon les données recueillies sur les rendez-vous pris, c'est le contraire qui s'est produit. Les élèves des groupes expérimentaux (48,6 p. 100) sont beaucoup plus nombreux ( $p = 0,005$ ) que ceux des groupes témoins (36 p. 100) à n'avoir jamais pris rendez-vous avec l'enseignant ou l'enseignante. Étant donné la variabilité possible des données recueillies par les enseignants et enseignantes, notre explication concernant la différence observée demeure provisoire; il semble toutefois possible que les stratégies féministes mêmes aient pu modifier la dynamique de la classe. Dans le milieu d'apprentissage des groupes expérimentaux où l'on privilégie davantage l'établissement de liens, les cégépiennes ont pu adopter la nouvelle démarche sans nécessairement accroître leur dépendance envers l'enseignant ou l'enseignante. En réalité, comme on peut le voir au tableau V.2, c'est seulement du côté des femmes que nous avons enregistré une différence significative entre le nombre d'élèves des groupes témoins et expérimentaux à n'avoir jamais rencontré l'enseignant ou l'enseignante dans son bureau.

Tableau V.2 Rencontres avec l'enseignant ou l'enseignante, selon les groupes et les sexes

Rencontres avec l'enseignant ou l'enseignante, selon les groupes — Hommes

RENCONTRES		GROUPES		Total de la ligne
		Groupes témoins	Groupes expérimentaux	
		0	1	
Jamais	0,00	46	87	133
		34,6	65,4	51,6
		45,5	55,4	
À l'occasion	1,00	55	70	291
		44,0	56,0	48,4
		54,5	44,6	
Total de la colonne		101	157	258
		39,1	60,9	100,0
Khi-deux		Valeur	dl	Signification
Coefficient de corrélation de Pearson		2,396 99	1	0,122
Fréquence théorique		48,934		

Rencontres avec l'enseignant ou l'enseignante, selon les groupes — Femmes

RENCONTRES		GROUPES		Total de la ligne
		Groupes témoins	Groupes expérimentaux	
		0	1	
Jamais	0,00	26	66	92
		28,3	71,7	35,7
		26,5	41,3	
À l'occasion	1,00	72	94	166
		43,4	56,6	64,3
		73,5	58,8	
Total de la colonne		98	160	258
		38,0	62,0	100,0
Khi-deux		Valeur	dl	Signification
Coefficient de corrélation de Pearson		5,73917	1	0,017
Fréquence théorique		34,946		

La pédagogie féministe a également semblé avoir une incidence significative et positive sur la satisfaction des élèves à l'égard de la physique. Il convient de souligner que la pédagogie a bénéficié aux cégépiens comme aux cégépiennes en ce sens qu'elle a permis de combattre une tendance globale chez les élèves en général et chez les apprenantes en particulier à apprécier de moins en moins la physique à mesure que le semestre s'écoule et que la matière se complique. Les entrevues que nous avons menées nous portent à croire que le programme d'études ne serait pas étranger au désenchantement davantage prononcé des cégépiennes envers la physique. Néanmoins, on ne devrait pas sous-estimer l'effet positif de la pédagogie, particulièrement parce que nous en avons évalué les effets pendant un seul semestre et ignorons quelles en auraient été les répercussions sur les élèves à plus long terme.

Nos données nous indiquent également que la pédagogie féministe a pu avoir une incidence particulière sur les élèves qui n'ont pas réussi le cours. C'est d'ailleurs sur le degré d'anxiété de ces élèves que la pédagogie semble avoir eu la plus grande incidence, d'autant plus que ce sont les élèves en situation d'échec des groupes expérimentaux qui ont accordé le moins de valeur à la physique dans la société. Selon nous, ces deux tendances sont probablement attribuables au fait que les stratégies ont permis de démythifier la physique. Ainsi, non seulement les élèves des groupes expérimentaux ont affronté leur échec avec moins d'anxiété, mais ils et elles ont également pu préserver leur estime de soi en attribuant moins d'importance à la physique pour eux-mêmes et pour leur avenir. On peut difficilement soutenir qu'attribuer moins de valeur à la physique soit une conséquence souhaitable; en revanche, on peut poser comme principe que les élèves, particulièrement les élèves faibles, doivent avoir la chance d'explorer une discipline sans avoir l'impression que les conséquences d'un échec soient nécessairement désastreuses.

Les modestes changements observés sur le plan des attitudes des élèves doivent être situés dans un contexte plus vaste. Les résultats de notre étude révèlent que la pédagogie féministe, du moins lorsqu'elle est appliquée pendant un semestre, contribue efficacement à améliorer directement l'expérience en classe : les élèves voient l'enseignant ou l'enseignante sous un angle plus favorable, et la matière est plus agréable. Sur ces plans, les améliorations observées se

répartissent uniformément parmi les cégépiens et les cégépiennes. En revanche, nous croyons que ces améliorations sont peut-être plus importantes pour les cégépiennes, justement parce que leurs liens avec la physique à l'extérieur de la classe sont moins nombreux et plus précaires.

Enfin, nous tenons à souligner que, dans l'ensemble, les scores des cégépiennes incluses dans notre échantillon sont de beaucoup inférieurs à ceux des cégépiens en ce qui a trait au concept de soi. La sous-échelle du concept de soi permet de mesurer les attitudes liées à la confiance en soi en physique, et plus précisément les attitudes des élèves envers leur capacité de réussir dans le domaine. Les chercheurs et chercheuses dans le domaine de l'éducation ont investi beaucoup d'énergie dans l'étude de la confiance en soi. En examinant la documentation publiée dans le domaine, dont une bonne partie s'inspire un peu de la théorie de l'attribution, on constate que les apprenants et les apprenantes ne perçoivent pas de la même manière la réussite et l'échec (Maccoby, 1974; Frieze et autres, 1975; Crombie, 1983; Erkut, 1983; Vollmer, 1984; Licht, 1987). Dans la plupart des études, on constate en effet que les apprenantes ont tendance à extérioriser leur réussite («J'ai réussi haut la main l'examen parce que c'était facile») et d'intérioriser l'échec («J'ai eu une mauvaise note parce que je suis bête»).

Pendant que nous analysons ce construit compliqué, nous nous sommes aperçues que plus une personne était capable de supprimer ses doutes envers elle et de faire fi des facteurs négatifs ou contradictoires, plus elle avait confiance en elle. Les femmes, selon nous, sont moins disposées que les hommes à agir ainsi, comme en témoignent les scores obtenus à la sous-échelle sur le concept de soi. En conséquence, elles sont nettement désavantagées, il faut le souligner, dans la classe de science. Dans la documentation scientifique, bon nombre des descripteurs servant à qualifier la confiance en soi — par exemple, attribution de la réussite à l'effort et à l'habileté, ainsi que persévérance et ténacité face à l'adversité — forment les principes fondamentaux de l'idéologie dominante dans l'enseignement des sciences (Hacker, 1989).

Les stratégies féministes que nous avons instaurées dans les cours de physique ont incité les élèves non pas à supprimer leurs sentiments négatifs et à persévérer malgré tout, mais bien à exprimer leurs doutes et leurs préoccupations et à y réfléchir. Tandis que les sentiments des

élèves sortiront au grand jour et prendront une place centrale dans la classe de physique, nous devons apprendre à y réagir avec davantage d'efficacité. Lenney (1983, p. 940) fait remarquer que «le degré de confiance en soi des femmes est peut-être instable ou "vulnérable", mais pas vraiment faible<sup>5</sup>». Toutefois, on peut interpréter d'une autre façon les scores obtenus sur ce chapitre. D'abord, nous suggérons de considérer les femmes comme un groupe «sensible» plutôt que comme un groupe «vulnérable», c'est-à-dire un groupe qui capte beaucoup plus vivement que les groupes «insensibles» ou «non vulnérables» certains problèmes que peut présenter un système donné de rendement.

Jusqu'à présent, nous avons eu tendance, en tant qu'enseignants et enseignantes, à encourager nos élèves à la dénégation («Aie davantage confiance en toi», disons-nous). Cependant, nous devons peut-être modifier notre approche et démolir les structures qui, fondées sur la suppression des doutes, continuent de désavantager les élèves moins portés à de telles suppressions. Nous pensons entre autres aux systèmes de notation axés sur la compétition, aux examens inflexibles et minutés, à l'importance toujours accordée à la «bonne» réponse ou à la division des cours en unités articulées autour d'une série d'épreuves et de récompenses.

Nous avons de bonnes raisons de croire qu'il y aurait lieu de s'interroger sérieusement sur la signification de l'expression «confiance en soi». Bon nombre d'études convaincantes posent comme hypothèse que la confiance en soi constitue le principal facteur prédictif de la persévérance en fonction du sexe dans les domaines de la mathématique et des sciences (American Association of University Women, 1990; Meece et autres, 1982; Mura, 1986). Toutefois, l'étude que nous avons effectuée auprès des cégépiennes nous amène à conclure que la notion de la confiance en soi doit être réévaluée de sorte que les femmes ne soient pas forcées de se conformer à une norme masculine. Les réponses des femmes aux tests sur la confiance en soi en général, et à notre questionnaire en particulier, indiquent peut-être qu'elles se sentent comme des étrangères, c'est-à-dire qu'elles ne font pas partie de la fraternité des garçons. Toutefois, si l'on analyse leur réponses dans une perspective davantage psychologique, peut-être

---

5. NDLT. — Traduction libre.

découvrirent-nous qu'elles refusent de se laisser imposer une image de soi qu'elles trouvent méconnaissable et avec laquelle elles ne sont pas à l'aise.

## CHAPITRE VI

### TRAVAIL D'ÉQUIPE

Les enseignants et enseignantes ont souvent utilisé les équipes de laboratoire comme unités de fonctionnement de base. Même si, en théorie, les équipes devaient être formées en permanence, il a fallu faire preuve d'un peu de souplesse lorsqu'un ou une élève devait s'absenter. À quelques occasions, des équipes pouvaient se regrouper afin de régler un différend ou vérifier leurs travaux. Dans une des classes, on a même encouragé les élèves à changer de partenaire de temps à autre afin de rendre le climat de travail davantage amical.

Les notes obtenues pour le travail d'équipe, qui sont comparables pour les deux sexes, nous révèlent que la majorité des élèves ont participé de façon satisfaisante ou plus que satisfaisante aux activités organisées. Ce qui est intéressant, c'est que les élèves ont obtenu pour ce volet du cours une note de beaucoup supérieure à leur note en physique proprement dite. Il semble donc que les élèves peuvent utiliser plus facilement les habiletés et les qualités personnelles nécessaires au travail d'équipe que les habiletés que requiert l'étude de la physique. En revanche, pour ce qui est de l'attitude des élèves à l'égard des activités, nous voyons des liens importants entre le travail efficace en équipe et la réussite du cours.

Afin de mesurer l'attitude des élèves à l'égard du travail d'équipe, nous leur avons demandé d'évaluer, par écrit, leur expérience personnelle au sein d'une équipe. Après avoir lu les évaluations rédigées par les élèves, nous les avons réparties en quatre catégories que voici :

1. Évaluations négatives : élèves contre le principe même de la collaboration qui n'ont pas du tout apprécié leur partenaire;
2. Évaluations positives restreintes : élèves satisfaits et satisfaites dans l'ensemble, mais qui ont émis des réserves particulières;
3. Évaluations positives instrumentales : élèves tout à fait satisfaits et satisfaites de la manière dont le travail d'équipe leur a permis de parfaire leurs connaissances;
4. Évaluations positives affectives : élèves tout à fait satisfaits et satisfaites, qui ont également formulé des commentaires positifs sur le plan affectif.

Les résultats des évaluations sont présentés au tableau VI.1.

Tableau VI.1 ÉVALUATIONS DU TRAVAIL D'ÉQUIPE PAR LES ÉLÈVES

Sexe	Négatives	Positives restreintes	Positives instrumentales	Positives affectives	Total de la ligne
Masculin n	9	11	45	18	83
% de la ligne	10,8	13,3	54,2	21,7	45,4
% de la colonne	64,3	61,1	58,4	24,3	
Féminin n	5	7	32	56	100
% de la ligne	5,0	7,0	32,0	56,0	54,6
% de la colonne	35,7	38,9	41,6	75,7	
Total de la colonne	14	18	77	74	183
	7,7	9,8	42,1	40,4	100,0
Khi-deux		Valeur	dl	Signification	
Coefficient de corrélation de Pearson		22,35374	3	0,000	

n : nombre

dl : degré de liberté

Les différences significatives entre les sexes qui ressortent du tableau ci-dessus nous portent à croire que la stratégie du travail d'équipe, bien qu'elle réussisse à la majorité des cégépiens et des cégépiennes, convient particulièrement bien à ces dernières. Notons que peu d'élèves ont évalué négativement la stratégie et que la majorité des élèves qui l'ont fait sont de sexe masculin (64,3 p. 100). Le pourcentage de cégépiens qui ont accordé une évaluation globalement positive à la stratégie s'élève à 75,9 p. 100 (soit 54,2 p. 100 + 21,7 p. 100) alors que, du côté des cégépiennes, ce pourcentage est de 88,0 p. 100 (soit 32,0 p. 100 + 56,0 p. 100). Les hommes sont plus nombreux à parler de la qualité instrumentale de la stratégie, alors que 56 p. 100 des femmes dans l'ensemble considèrent que la stratégie a rendu positive sur le plan affectif leur expérience en physique.

Tableau VI.2 COMPARAISON DU RENDEMENT DES ÉLÈVES AVEC LES ÉVALUATIONS DU TRAVAIL D'ÉQUIPE

Évaluation	Notes de moins de 75 p. 100	Notes de 75 p. 100 ou plus	Total de la ligne
Négative n	14	1	15
% de la ligne	93,3	6,7	8,2
% de la colonne	11,1	1,7	
Pos. restreintes n	15	3	18
% de la ligne	83,3	16,7	9,8
% de la colonne	11,9	5,2	
Pos. instrumentales n	46	31	77
% de la ligne	59,7	40,3	41,8
% de la colonne	36,5	53,4	
Pos. affectives n	51	23	74
% de la ligne	68,9	31,1	40,2
% de la colonne	40,5	39,7	
Total de la colonne	126 68,5	58 31,5	184 100,0
Khi-deux	Valeur	dl	Signification
Coefficient de corrélation de Pearson	8,86346	3	0,031

Les tableaux de contingence comparant les évaluations au rendement en physique nous renseignent beaucoup sur les différents points de vue des bons ou bonnes élèves et des élèves faibles à l'égard de la stratégie. Le tableau VI.2 indique que 93,3 % des élèves ayant évalué négativement la stratégie ont obtenu des notes inférieures à 75 p. 100. Il faut également souligner que 83,3 p. 100 des évaluations positives restreintes ont été accordées par des élèves ayant également obtenu de moins bonnes notes. Dans la fourchette de notes de 75 p. 100 ou plus, nous trouvons un fort pourcentage d'élèves ayant attribué à la stratégie une évaluation positive instrumentale (53,4 p. 100) et affective (39,7 p. 100).

La tendance, qui veut que les évaluations négatives soient attribuées davantage par des élèves moyens ou faibles, détruit le mythe selon lequel ce sont les apprenants et les apprenantes les plus faibles, en cherchant à s'appuyer sur les autres, qui préfèrent travailler en équipe. En outre, les résultats suggèrent que les élèves en physique, surtout les élèves dont les méthodes de

travail portent manifestement fruit, n'adhèrent pas tous à l'idéologie de l'individualisme compétitif. Nous avons examiné les résultats des entrevues pour vérifier si les élèves ayant, pour une raison ou pour une autre, plus de chances de réussir en physique choisissaient avec davantage de soin et de prudence des partenaires avec qui ils ou elles se sentiraient plus à l'aise pour travailler. Il semble toutefois que ces élèves choisissent d'abord de travailler avec une amie ou un ami, puis avec une voisine ou un voisin immédiat. Compte tenu de ces réponses, nous avons tendance à croire que la stratégie même n'est pas étrangère à la réussite des élèves. De deux choses l'une : soit que le travail d'équipe avec des personnes choisies aident les élèves d'une certaine façon à offrir un meilleur rendement, soit que les bons et les bonnes élèves aiment remplir ensemble leurs tâches de physique. D'une manière ou d'une autre, les élèves considèrent le travail de collaboration comme étant approprié et agréable même si, dans la discipline, on a traditionnellement laissé peu de place à ce genre d'activités. Au cours de l'entrevue menée à la fin du semestre, de nombreux élèves des groupes expérimentaux nous ont indiqué qu'ils et elles avaient «découvert» ce qu'était le travail d'équipe en physique et ont ajouté que cette découverte leur avait permis de trouver le cours plus agréable et d'améliorer leur rendement. Les élèves ont qualifié élogieusement les membres de leur équipe comme étant «utiles», «réconfortants», «ouverts» et «davantage à leur niveau que les enseignants ou les enseignantes». «On a besoin d'un ami», de dire un jeune en parlant au nom de centaines d'élèves.

Les résultats des entrevues nous ont aussi aidées à mieux comprendre les obstacles du travail d'équipe. Nombre d'élèves nous ont dit que la réussite de la stratégie dépendait des partenaires, même si leur crainte de devoir faire tout le travail s'est révélée non fondée dans les faits. D'autres élèves ont signalé qu'il était difficile de trouver un ou une partenaire lorsqu'on ne connaît personne. Nous avons enregistré le moins de plaintes de cette nature dans les classes d'un enseignant qui commence toujours son premier cours en proposant un jeu de présentations, au cours duquel les élèves jouent aux scientifiques en tentant d'en apprendre le plus possible sur les autres. Un petit groupe de personnes ont indiqué qu'elles n'aimaient tout simplement pas le travail d'équipe; ces apprenantes et apprenants, quelque peu méfiants ou indépendants, ne sont pas toujours faciles à rallier, même lorsque les conditions de travail sont idéales.

Le type de tâches confiées aux élèves, de même que la façon d'en superviser l'exécution, revêt également une certaine importance. Si les élèves travaillent en équipe pour réduire leur charge de travail, se répartissent les devoirs ou travaillent simplement en parallèle pour ensuite vérifier leurs réponses respectives, ils et elles ne favorisent pas pleinement leur apprentissage. Toutefois, le travail d'équipe semble le plus efficace lorsque les élèves franchissent une à une toutes les étapes du problème ensemble et en discutant. Ce faisant, les élèves, plutôt que de tenter trop tôt de tomber sur la bonne réponse, s'obligent à envisager toutes les solutions possibles à un problème et améliorent ainsi leur capacité de raisonnement.

Nous avons eu la possibilité d'examiner de près un des groupes expérimentaux où de bonnes élèves et des élèves faibles ont exprimé leur vif mécontentement à l'égard de leur partenaire, qui ne répondait pas à leurs besoins. Ce groupe était formé en majeure partie de femmes de retour aux études (la classe ne comptait que deux hommes), dont plusieurs n'avaient pas fréquenté l'école depuis de nombreuses années et n'avaient pas les préalables exigés en sciences et en mathématique. Dans l'ensemble, les statistiques pour ce groupe n'entrent pas du tout en contradiction avec nos constatations sur le travail d'équipe et ses répercussions positives sur l'apprentissage. Selon certains et certaines élèves toutefois, c'est une tout autre histoire.

Au cours de l'entrevue menée au milieu du semestre, nous avons parlé à des élèves qui se découvraient tout à coup des dons pour la physique et prenaient de plus en plus conscience de l'écart qui se creusait entre eux ou elles et les autres élèves. Certains et certaines ont commencé à perdre patience et d'autres, à dissimuler leur réussite. De même, d'autres élèves qui éprouvaient de graves difficultés ont été blessés de voir qu'elles ou ils étaient rejetés par les autres. Cet écart s'est encore manifesté dans les évaluations écrites finales, dans lesquelles les bons ou bonnes élèves et les élèves faibles ont exprimé de nouveau leur mécontentement. Aucun des élèves, qu'il ou elle soit responsable ou non du climat de compétition qui s'était instauré dans le groupe, n'a manifestement apprécié cet aspect de l'expérience.

Nos travaux nous ont permis de constater que les élèves peuvent réagir d'une foule de façons à la compétition. Une minorité d'élèves trouvent que la compétition est essentielle dans

leurs études en sciences. Quelques élèves l'aiment bien et en ont parlé au cours des entrevues comme une sorte de jeu. D'autres considèrent que c'est un aspect très négatif de l'apprentissage. Selon les résultats de nos entrevues, il n'y a pas de corrélation entre le fait d'aimer ou de ne pas aimer la compétition et le taux de rendement.

La façon dont les élèves se comparent aux autres est si différente d'un cas à l'autre que nous en sommes venues à nous interroger sur la pertinence du terme «compétition» comme descripteur commun. Une des élèves du groupe qualifié de compétitif a établi un parallèle entre la compétition en classe et la compétition, encouragée par le système, que se livrent les femmes entre elles pour paraître mieux que les autres ou pour attirer davantage l'attention des hommes. Sa remarque, que nous avons trouvée pertinente, nous a aidées à situer la compétition entre les élèves par rapport aux autres inégalités systémiques : le fossé profond entre les nantis et les démunis, les puissants et les impuissants, les privilégiés et les défavorisés. Les élèves qui éprouvent ce genre de malaise admettent souvent qu'ils ou elles jalourent ou envient leurs compagnons ou compagnes d'études pour leurs réalisations. Nous avons commencé à croire que le phénomène que nous observions n'était pas de la compétition au sens courant du terme, mais bien de l'envie. Ce genre d'envie gagne la plupart du temps les personnes qui se sentent exclues d'un groupe privilégié ou même de la norme. C'est particulièrement le cas des femmes plus âgées que la moyenne des élèves qui s'inscrivent au cégep après avoir connu, sur le marché du travail, des problèmes de discrimination fondée sur le sexe ou sur l'âge et qui sont tout à fait conscientes du fait que leurs chances de faire partie de l'élite sont minces. C'est pourquoi le phénomène est si marquant dans la classe des femmes qui retournent aux études et peu fréquent dans le reste de l'échantillon.

Les femmes dans la classe qui faisait problème ont demandé de changer de partenaire afin d'éliminer les tensions. Nous n'avons pas décelé autant de tensions dans les groupes préparés à choisir de façon éclairée leur partenaire. C'est pourquoi nous recommandons aux enseignants et enseignantes de donner l'occasion aux élèves de faire connaissance et de laisser place à la souplesse.

En général, il semble que le travail d'équipe ait contribué grandement à la réussite de l'expérience. La plupart des élèves l'ont beaucoup apprécié, les filles plus que les garçons. Enfin, les élèves qui ont participé positivement au travail d'équipe semblent également avoir amélioré leur rendement.

## CHAPITRE VII

### EXERCICES D'ÉCRITURE EN PHYSIQUE

Bien que nous ayons proposé la boîte de questions-réponses et le journal collectif comme deux stratégies distinctes, nous avons décidé d'analyser tous les textes en une seule intervention pédagogique. Le degré de participation des élèves aux exercices d'écriture et leur rendement ne semblent pas varier considérablement d'une stratégie à l'autre. Toutefois, c'est la boîte de questions-réponses qui a été manifestement la formule d'écriture informelle qu'ont préférée les élèves dont le désir d'obtenir de l'aide auprès de l'enseignant ou de l'enseignante était plus fort que celui de mettre en commun leurs questions avec les autres élèves.

À l'examen des notes qu'ont obtenues les élèves aux exercices d'écriture, on constate que la majorité des élèves ont participé de façon satisfaisante ou plus que satisfaisante, et les cégépiennes (81,5 p. 100) plus que les cégépiens (76,3 p. 100). Les élèves ont d'ailleurs obtenu pour ces exercices des notes légèrement supérieures à leur note en physique proprement dite. L'écart n'est toutefois pas aussi marqué que dans le cas du travail d'équipe. Bien que la différence entre les cégépiens et les cégépiennes ne soit pas significative, il est intéressant de noter que les femmes, même les élèves moins fortes, ont participé plus que les hommes aux exercices. C'est peut-être qu'elles aiment mieux écrire que les hommes.

Dans les évaluations, nous avons effectivement pu voir que les cégépiennes aimaient plus l'écriture que les cégépiens. Comme dans le cas du travail d'équipe, nous avons demandé aux élèves d'évaluer leur expérience par écrit, et nous avons utilisé leurs évaluations pour élaborer une grille d'évaluation à quatre points que voici :

1. Évaluations négatives : élèves contre le principe même de la collaboration qui n'ont pas du tout apprécié leur partenaire;
2. Évaluations positives restreintes : élèves satisfaits et satisfaites dans l'ensemble, mais qui ont émis des réserves particulières;
3. Évaluations positives instrumentales : élèves tout à fait satisfaits et satisfaites de la manière dont le travail d'équipe leur a permis de parfaire leurs connaissances;

4. Évaluations positives affectives : élèves tout à fait satisfaits et satisfaites, qui ont également formulé des commentaires positifs sur le plan affectif.

Tableau VII.1 ÉVALUATION DE LA STRATÉGIE D'ÉCRITURE PAR LES ÉLÈVES

Sexe	Négatives	Positives restreintes	Positives instrumentales	Positives affectives	Total de la ligne
Masculin	19	37	23	14	93
% de la ligne	20,4	39,8	24,7	15,1	46,0
% de la colonne	48,7	49,3	54,8	30,4	
Féminin	20	38	19	32	109
% de la ligne	18,3	34,9	17,4	29,4	54,0
% de la colonne	51,3	50,7	45,2	69,6	
Total de la colonne	39	75	42	46	202
	19,3	37,1	20,8	22,8	100,0
Khi-deux		Valeur	dl	Signification	
Coefficient de corrélation de Pearson		6,235 20	3	0,101	

Au total, 20,4 p. 100 des cégépiens et 18,3 p. 100 des cégépiennes ont évalué négativement la stratégie. Il s'agit là d'une différence intéressante, mais non significative. D'ailleurs, le nombre d'évaluations négatives était beaucoup plus élevé que pour le travail d'équipe. Manifestement, l'écriture est perçue comme un fardeau inutile par quelques élèves, particulièrement ceux et celles qui n'aiment pas écrire. La majorité des élèves, filles ou garçons, ont accordé une évaluation positive restreinte à la stratégie. En examinant les évaluations positives instrumentales, on commence à remarquer une différence entre les sexes. Cette différence s'accroît davantage pour les évaluations positives affectives, attribuées par 15,1 p. 100 des cégépiens et 29,4 p. 100 des cégépiennes. Deux fois plus de cégépiennes ont évalué positivement la stratégie sur le plan affectif (69,6 p. 100 des cégépiennes contre 30,4 p. 100 des cégépiens). Vu cet écart, il est fort probable que la stratégie plaise davantage aux élèves qui attribuent une grande valeur affective à leur apprentissage, en grande partie des femmes.

Le tableau VII.2 nous permet d'examiner les interactions entre le rendement global en physique et les sexes, les notes obtenues pour la boîte de questions-réponses et les évaluations de la stratégie. Ainsi, dans chaque fourchette de notes, les cégépiennes qui obtiennent les meilleures notes en physique donnent une meilleure évaluation à la stratégie d'écriture que les meilleurs cégépiens. Les élèves qui offrent un meilleur rendement ont tendance à évaluer plus négativement la stratégie que les élèves moyens. Toutefois, on remarque que cette tendance est plus marquée chez les hommes que chez les femmes. Les plus hautes moyennes chez les cégépiens se situent dans la catégories positives restreintes (76,9 p. 100) et négatives (76,1 p. 100); chez les cégépiennes, elles se situent dans les catégories positives restreintes (74,9 p. 100) et positives instrumentales (71,0 p. 100). En outre, les meilleures cégépiennes participent plus que les meilleurs cégépiens à la stratégie. Les cégépiens qui ont obtenu les moyennes les plus élevées en physique (76,9 p. 100) n'ont exécuté qu'en partie les exercices de la boîte des questions-réponses et ont donc obtenu une note passable sur ce chapitre. En revanche, les cégépiennes qui ont obtenu les moyennes les plus élevées (74,9 p. 100) ont exécuté tous les exercices de la boîte de questions-réponses et ont par conséquent obtenu une note parfaite.

Tableau VII.2 MOYENNES EN PHYSIQUE ET NOTES OBTENUES AUX EXERCICES D'ÉCRITURE, SELON LE SEXE ET LES ÉVALUATIONS ATTRIBUÉES À LA STRATÉGIE

Notes	Évaluations			
	Négatives	Positives restreintes	Positives instrumentales	Positives affectives
Échec (Q-R) Moyenne en physique (H) n	50,0 4	68,1 10	51,2 5	46,7 3
Moyenne en physique (F) n	53,5 4	58,0 8	69,4 5	48 3
Note passable (Q-R) Moyenne en physique (H) n	76,1 7	76,9 11	58,0 6	73 5
Moyenne en physique (F) n	63,6 10	69,8 16	71,0 4	63,9 9
Note parfaite (Q-R) Moyenne en physique (H) n	74,5 8	71,8 16	71,9 12	66,7 6
Moyenne en physique (F) n	70,0 6	74,9 14	64,2 10	71,4 19

Par conséquent, les cégépiennes semblent davantage afficher une attitude positive et s'efforcer de remplir les exigences de la stratégie; chez elles, l'attitude positive et le respect des exigences paraissent en plus étroite corrélation avec le bon rendement en physique que ce n'est le cas chez les cégépiens. Quoique non significative, ces différences entre les sexes sont confirmées ailleurs dans notre étude.

Le but de l'intervention était de permettre aux élèves d'écrire sur un sujet de leur choix et de s'assurer que le résultat, quel qu'il soit, allait être validé par l'enseignant ou l'enseignante. Cependant, après examen, il nous a paru évident que la stratégie pouvait être appliquée avec plus ou moins d'efficacité. En parcourant les centaines d'échantillons de texte, nous avons cerné petit à petit les critères auxquels l'exercice devait répondre. Par conséquent, nous avons dressé une liste de dix critères sur l'utilisation efficace de la stratégie de l'apprentissage par l'écriture pendant un semestre. Les textes doivent :

- être rédigés à intervalles réguliers (au moins cinq fois par semestre) et faire au moins deux tiers de page;
- être personnels et informels en plus de comporter 50 p. 100 de texte suivi (c.-à-d. pas plus de 50 p. 100 de calculs mathématiques);
- porter, du moins à l'occasion, sur des questions affectives;
- établir des liens entre les questions affectives et les processus cognitifs;
- porter directement ou indirectement sur le cours;
- établir des liens entre les nouvelles connaissances et les acquis;
- aborder explicitement le sujet choisi, c'est-à-dire que l'élève doit y expliquer la nature de sa difficulté ou de son champ d'intérêt plutôt que de formuler simplement une question;
- porter d'une fois à l'autre sur des sujets variés;
- décrire ouvertement les incertitudes, les doutes ou la confusion de l'élève;
- permettre un suivi, c'est-à-dire favoriser un processus d'interrogation ou de réflexion.

L'intervention des enseignants et enseignantes dans l'exercice de la boîte de questions-réponses revêt également beaucoup d'importance. Certains enseignants et certaines enseignantes ont réussi mieux que d'autres à se centrer sur les élèves en formulant des

commentaires écrits très concis, mais bien choisis. Leurs élèves étaient d'ailleurs portés à écrire généreusement et librement de même qu'à tenter de trouver des réponses à leurs propres questions. Toutefois, d'autres ont fourni des réponses longues et ont même recommandé aux élèves des lectures supplémentaires sur le sujet. Dans ces cas, les élèves avaient davantage tendance à poser directement des questions courtes à l'enseignant ou à l'enseignante.

En entrevue, nous avons demandé aux enseignants et aux enseignantes de nous dire si selon eux, outre la stricte participation que nous leur avons demandé d'évaluer, certains ou certaines élèves avaient su tirer profit plus que d'autres de la stratégie. Trois ont tout de suite affirmé que les cégépiennes semblaient apprécier plus la stratégie que les cégépiens et l'utiliser en quelque sorte avec plus de sérieux. En analysant les textes à l'aide de nos nouveaux critères, nous en sommes venues à la conclusion que les cégépiennes sont plus nombreuses à appliquer efficacement la stratégie. Selon nos observations, les bonnes élèves, comme les élèves moyennes et les élèves moins fortes, semblent davantage trouver un usage personnel à la boîte de questions-réponses et à rédiger de façon soutenue, informelle et naturelle des textes sur le cours en liant l'affectivité à la cognition, en admettant leurs incertitudes et en tentant d'intégrer les nouvelles connaissances à leurs acquis. Les cégépiennes faibles posent leurs questions en s'excusant, remercient l'enseignant ou l'enseignante de les diriger vers un centre d'apprentissage et se demandent comment elles feront pour arriver à saisir un concept nouveau quelconque. Les cégépiennes de rendement moyen s'expriment avec davantage de vigueur et, parfois, d'exaspération; elles se plaignent de temps à autre du cours, elles décrivent parfois une difficulté qu'elles ont réussi à surmonter et, bien sûr, posent des questions sur le travail en cours. Enfin, les cégépiennes qui réussissent le mieux s'empressent de poser des questions sur le travail en cours en plus de parler de leurs difficultés personnelles, ce qu'elles n'auraient pas été capables de faire en temps normal.

Ce sont davantage les cégépiens moyens qui utilisent efficacement la boîte des questions-réponses. Pour une raison ou pour une autre, un certain nombre de cégépiens, parmi les meilleurs et les plus faibles, n'ont pas utilisé la boîte des questions-réponses d'une manière qui cadre avec les objectifs de la stratégie. Puisqu'ils ne veulent ou ne peuvent risquer de s'exposer comme le

demande ce genre d'écriture, certains cégépiens rédigent des textes sur un ton impersonnel et prétentieux ou feignent de s'engager dans un processus de réflexion qui ne mène finalement nulle part. En n'arrivant pas à s'adresser aisément à leur enseignant ou à leur enseignante comme l'ont fait les cégépiennes, ces cégépiens ont utilisé l'écriture pour s'éloigner de l'enseignant ou de l'enseignante ou encore de leur propre apprentissage. Ils semblent dominés par une idéologie typiquement masculine qui les empêche de s'exposer et de prendre les risques inhérents à la stratégie de l'apprentissage par l'écriture.

En tout état de cause, la stratégie d'écriture semble amener d'importants changements dans les attitudes et les expériences des élèves, surtout au sein de la population d'élèves qui nous préoccupe le plus, soit les apprenantes — particulièrement celles dont le rendement se situe dans la moyenne ou en deçà de la moyenne. En leur permettant d'exprimer leurs difficultés et leurs problèmes, on a aidé les élèves à prendre en main leur propre apprentissage de la manière qui leur convenait, à leur rythme et dans leur propre langage. Les exercices d'écriture permettent de mettre au jour les neuf dixièmes des dimensions cachées de l'apprentissage des élèves. Les enseignants et enseignantes qui instaurent une stratégie d'écriture de cette nature ne peuvent faire semblant de ne pas entendre les élèves qui leur parlent et qui les questionnent ouvertement sur la matière et la pédagogie. En répondant à leurs questions, les enseignantes et enseignants consciencieux contribueront à amorcer un changement profond dans l'enseignement des sciences.

## CHAPITRE VIII

### RÉVÉLATION DE SOI EN PHYSIQUE

Nous avons demandé aux enseignants et aux enseignantes d'imaginer leurs propres formules de révélation de soi et de les mettre en oeuvre pendant les exposés magistraux ordinaires et les explications données en laboratoire. Nous leur avons aussi demandé de tenir un dossier de suivi de sorte que nous puissions comprendre les méthodes employées et en faire part au personnel enseignant de même qu'aux chercheuses et chercheurs intéressés. En fin de compte, personne n'a vraiment tenu de dossier. C'est que ce genre de tâche, nous ont affirmé les enseignantes et enseignants participants, prenait trop de temps, était trop compliqué, s'insérait bien mal dans leur horaire très chargé en dehors des cours et s'éloignait trop de leur mode habituel de fonctionnement. Ces difficultés, particulières aux enseignants et aux enseignantes de physique comme nous l'avons constaté dans l'étude que nous avons menée en 1988-1989 (Davis, Steiger et Tennenhouse, 1990), nous en ont appris beaucoup plus sur la structure de l'enseignement de la physique, qui ne laisse pas place aux questions personnelles, et sur la lutte acharnée que doivent livrer même l'enseignant et l'enseignante les plus humains pour instaurer dans leurs cours une stratégie de révélation de soi.

Manifestement, les enseignants et enseignantes considèrent la révélation de soi comme un moyen d'établir des relations avec leurs élèves, de les rejoindre et, si possible, de réduire l'écart qui les sépare des apprenants et des apprenantes. Pour reprendre les termes d'un des enseignants, «la révélation de soi cadre dans un ensemble de stratégies destinées à détendre les élèves et à leur faire comprendre qu'admettre ses lacunes n'est pas une faiblesse.» Cet enseignant, lorsqu'il commet une erreur au tableau, interrompt ses explications et reprend le raisonnement erroné qui l'a entraîné sur une mauvaise voie. Il ressort également de nos entrevues avec les enseignants et enseignantes que prévoir à l'avance de parler de soi dans ses exposés ou ses explications est «artificiel», «gênant», voire «impossible». L'intégration en bonne et due forme de ce genre de stratégie dans le cours s'oppose à l'idéologie d'objectivité sur laquelle repose le programme de physique. De surcroît, même les enseignantes et enseignants conscients de l'aliénation qu'exerce cette idéologie sur de nombreux élèves éprouvent de la difficulté à regrouper ainsi pensée

subjective et pensée objective.

En revanche, après avoir insisté pour obtenir un compte rendu verbal des méthodes employées, nous avons réalisé que les enseignants et enseignantes avaient effectivement ajouté une touche personnelle à leurs exposés magistraux. Une des enseignantes nous a expliqué qu'elle avait imaginé une série de scénarios mettant en scène deux amies inscrites au programme de physique et auxquels elle faisait régulièrement référence pendant le cours. Les enseignants et enseignantes ont tous pris l'habitude d'apporter en classe des objets matériels familiers présentant un certain intérêt pour eux et pour les élèves. Néanmoins, aucun n'a trouvé le moyen de dresser un plan écrit sur l'utilisation de scénarios ou d'objets pour les fins du cours.

On peut difficilement reprocher aux enseignants et enseignantes d'avoir expérimenté de petites stratégies improvisées afin de personnaliser leurs cours, vu l'incompatibilité du programme de physique avec les expériences personnelles, leur volonté de donner vie aux concepts dans l'esprit des élèves en sachant pertinemment que ces concepts ont déjà une vie bien à eux et leur désir d'aider malgré une méfiance acquise envers ce genre d'impulsions affectives.

Un enseignant a raconté à ses élèves qu'il avait amené ses enfants au parc d'amusement et qu'il avait observé avec eux les reflets des miroirs concaves et convexes. Par la suite, les élèves lui ont dit assez ouvertement que ce genre d'anecdotes le rendait plus humain à leurs yeux. Un autre enseignant, en évaluant la réaction de ses élèves à la révélation de soi, a dit sur un ton songeur : «Je ne sais pas. Je crois que les élèves sont rassurés et éprouvent moins de difficulté à admettre leurs lacunes sur certains sujets.» Réduire l'écart entre lui-même et ses élèves semble, pour cet enseignant, un bon moyen de permettre aux jeunes de se montrer sous leur vrai jour. Au cours de deux entrevues différentes, cet enseignant a dit que, selon lui, les cégépiennes réagissaient mieux à la stratégie que les cégépiens. La stratégie jouit d'un solide appui, puisqu'elle est perçue comme un moyen d'intéresser davantage les élèves à leur apprentissage, qu'elle peut être adoptée par le personnel enseignant de sexe masculin et qu'elle permet d'amener les apprenantes à établir des liens plus ouverts et sensibles, mais non menaçants, avec l'enseignant ou l'enseignante.

Les entrevues nous ont également permis de nous pencher sur la manière dont les enseignants et enseignantes corrigent les travaux de leurs élèves dans un contexte de relations démocratisées, dans un climat de respect. En effet, les enseignants et enseignantes nous ont expliqué comment ils avaient appris à parler autrement aux élèves, en abandonnant les formes autoritaires pour adopter un langage plus encourageant. En lisant les textes de la boîte des questions-réponses, ils ont appris à écouter les élèves sans juger ni s'opposer, mais plutôt dans l'optique de les aider à progresser dans leur cheminement.

Nous avons déjà abordé l'importante amélioration enregistrée sur le chapitre de l'attitude des élèves à l'égard de l'enseignant ou de l'enseignante dans les groupes expérimentaux. La révélation de soi a sans aucun doute exercé une grande incidence sur cette amélioration. Néanmoins, les résultats des entrevues auprès des élèves ne nous permettent pas de faire toute la lumière sur cette question.

Au cours des entrevues, nous avons demandé aux élèves de nous décrire le rôle que joue l'enseignant ou l'enseignante dans l'apprentissage de la physique. Les élèves nous ont parlé des expériences vécues tout au long de leurs études auprès d'excellents enseignants et enseignantes très respectés. Cependant, les élèves qui avaient de mauvais souvenirs ont parlé souvent de l'impatience des enseignants ou des enseignantes comme mesure de leur propre incompetence. Ces élèves décrivent les enseignants et enseignantes en termes distants et hiérarchiques. «C'est difficile d'apprendre de lui, les entend-on dire, parce qu'il est bien au-dessus de nous». On retrouve la même hiérarchie entre les élèves en écoutant ces derniers dire que les «enseignants et enseignantes préfèrent vraiment parler avec les élèves brillants [...]. Ils doivent s'ennuyer à la longue d'expliquer sans cesse les mêmes notions élémentaires [...].»

En décrivant l'expérience vécue dans les groupes expérimentaux, des élèves ont reproché entre autres à l'enseignant ou à l'enseignante d'avoir adopté un rythme trop lent ou trop rapide, de ne pas avoir fait passer assez de tests ou encore d'avoir posé certaines questions d'examen plutôt que d'autres. En outre, d'autres n'ont pas apprécié les exercices d'écriture, et un petit nombre n'a pas aimé le travail d'équipe. Néanmoins, les élèves n'ont jamais reproché à

l'enseignant ou à l'enseignante de ne pas s'intéresser à eux, de ne pas offrir son aide ou de perdre patience à cause de leurs erreurs. En fait, les élèves des groupes expérimentaux ont dans l'ensemble trouvé leur enseignante ou enseignant «rassurant», «respectueux» et «bienveillant». Si nous en jugeons par leurs commentaires, nous pouvons affirmer que les élèves ont considéré leur enseignant ou enseignante comme un allié («Il nous aime bien et veut que nous réussissions»).

Les enseignants et enseignantes se démarquent des autres dans leurs relations avec les élèves s'ils savent communiquer leur approbation, leur acceptation et leur encouragement. L'absence de hiérarchie et d'écart ne passe pas inaperçue chez les élèves et on peut palper le soulagement qu'ils et elles éprouvent en prenant place dans un milieu d'apprentissage plus démocratique : «On dirait qu'il nous aime tous et qu'il n'a pas de préférés ni rien du genre. Il nous connaît tous et toutes par notre nom; vu la taille de la classe, c'est plutôt chouette.»

## CHAPITRE IX

### CONCLUSIONS

Il semble bien que les stratégies pédagogiques féministes étudiées ont une incidence positive sur plusieurs plans. L'enquête sur les attitudes a révélé que les élèves des groupes expérimentaux percevaient inmanquablement leur enseignant ou leur enseignante d'un oeil plus favorable. Ces élèves ont aussi exprimé une satisfaction beaucoup plus grande à l'égard de la physique en tant que discipline tout au long du semestre. Rien ne prouve que la pédagogie féministe, telle qu'elle a été employée dans ces groupes de physique, a plus de bienfaits directs et immédiats chez les femmes que les hommes. Nous soutenons, cependant, qu'il peut y avoir à long terme des bienfaits particuliers pour les femmes, si nous considérons les avantages de cette pédagogie à la lumière de ce que nous savons sur la façon dont les femmes abordent l'apprentissage en général et celui des sciences en particulier.

L'analyse des résultats du questionnaire sur les attitudes envers la physique nous a aussi permis de constater, dans les échelles du concept de soi et de la motivation, des scores plus bas chez les élèves de sexe féminin que chez les hommes. Les femmes ont aussi exprimé un degré d'anxiété plus élevé au début et pendant toute la durée du semestre. Ce sont ces attitudes négatives observées chez les participantes à l'étude qui ont le plus retenu notre attention. Elles indiquent principalement que cet ensemble de stratégies pédagogiques intimement liées ne suffit peut-être pas, malgré son efficacité démontrée, pour briser la tendance persistante chez les femmes à céder au découragement et à abandonner leurs études en sciences une fois à l'université. Cette constatation a une incidence considérable sur notre intervention auprès des femmes en classe et influe également sur l'orientation des recherches ultérieures.

Les travaux faits jusqu'ici nous ont amenés à nous interroger sur la notion de confiance en soi et sur la neutralité du terme en ce qui a trait au sexe. Nous avons laissé entendre que la conception traditionnelle de la confiance en soi privilégie peut-être, en fin de compte, un certain type de structure de personnalité masculine que plusieurs théoriciens et théoriciennes associent aux sciences (Keller, 1985; Hacker, 1989).

Bien qu'il ressorte de nos travaux que des changements pédagogiques peuvent profiter aux femmes, force nous a été de constater la fragilité du lien qui unit les femmes aux sciences physiques. En observant ces femmes redresser les épaules et décider stoïquement de faire un autre semestre tant bien que mal, nous avons éprouvé une envie grandissante d'élargir le cadre de nos recherches pour comprendre le rapport qu'elles entretiennent avec leur formation en sciences. Cela revient à dire, pour nous, qu'il faut redéfinir la question à l'étude pour couvrir aussi bien le programme d'études que la pédagogie et que nous devons étendre la portée du plan de recherches pour permettre l'évaluation longitudinale de l'expérience des femmes.

## Bibliographie

- AISENBERG, Nadya, et Mona HARRINGTON. *Women of Academe: Outsiders in the Sacred Grove*, Amherst, University of Massachusetts Press, 1988.
- AMERICAN ASSOCIATION OF UNIVERSITY WOMEN. *Shortchanging Girls, Shortchanging America: A Nationwide Poll to Assess Self Esteem, Educational Experiences, Interest in Math and Science, and Career Aspirations of Girls and Boys Ages 9-15*, Washington, The Analysis Group (Greenberg-Lake), septembre-novembre 1990.
- ATWELL, Nancie, sous la direction de. *Coming to Know: Writing to Learn in the Intermediate Grades*, Portsmouth, Heinemann, 1990.
- BARUK, Stella. *L'âge du capitaine : de l'erreur en mathématiques*, Paris, Éditions du Seuil, 1985.
- BAZERMAN, Charles, et James PARADIS, sous la direction de. *Textual Dynamics of the Professions*, Madison, University of Wisconsin Press, 1990.
- BELENKY, Mary Field, et autres, sous la direction de. *Women's Ways of Knowing: The Development of Self, Voice and Mind*, New York, Basic Books, 1986.
- BORDO, Susan R. *The Flight to Objectivity: Essays on Cartesianism and Culture*, Albany, State University of New York Press, 1987.
- BRITTON, James. *Language and Learning*, London, Penguin Books, 1970.
- BROOKE, Angela, et Rosalind DRIVER. *The Construction of Meaning and Conceptual Change in Classroom Settings: Case Studies on Energy*, University of Leeds, Centre for Studies

in Science and Mathematics Education, 1986.

CANADA (Gouvernement). Ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie, *Women in Science and Technology: Volume I, Universities*, Ottawa, 1991.

CANADA (Gouvernement). Statistique Canada. *Education in Canada: A Statistical Review for 1987-1988*, Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1989.

CHODOROW, Nancy. *The Reproduction of Mothering: Psychoanalysis and the Sociology of Gender*, Berkeley, University of California Press, 1978.

CROMBIE, Gail. «Women's Attribution Patterns and Their Relation to Achievement: An Examination of Within-Sex Differences», *Sex Roles*, vol. 9, n° 12, 1983, p. 171-182.

CULLEY, Margo, et Catherine PORTUGUES. *Gendered Subjects: The Dynamics of Feminist Teaching*, London, Routledge and Kegan Paul, 1985.

DAVIS, Fran, Arlene STEIGER, et Karen TENNENHOUSE. *A Practical Assessment of Feminist Pedagogy*, Québec, PAREA, 1989.

DAVIS, Fran et Greta Hofmann NEMIROFF. *Towards a Gender-Fair Education in the Cegeps*, Québec, PAREA, 1993.

DAVIS, Fran, et Arlene STEIGER. «Feminist Pedagogy and a New Literacy for Women», tiré de Sandy BAARDMAN, Stanley STRAW, et Laura ATKINSON, sous la direction de, *Social Reflections on Writing*, Winnipeg, Literacy Publications, 1994.

DES RIVIÈRES, Marie-Josée. *Université Laval, un cadre féministe (ou à tout le moins non sexiste) de recherche et d'enseignement à l'université*, Québec, Université Laval, janvier

1982.

DINNERSTEIN, Dorothy. *The Mermaid and the Minotaur: Sexual Arrangements and Human Malaise*, New York, Harper, 1976.

EASLEA, Brian. «Patriarchy, Scientists, and Nuclear Warriors», tiré de Michael KAUFMAN, sous la direction de, *Beyond Patriarchy*, Toronto, Oxford, 1987, p. 195-215.

EPSTEIN, Cynthia Fuchs. «Bringing Women in: Rewards, Punishments and the Structure of Achievement», tiré de Ruth B. KUNDSIN, sous la direction de, *Women and Success: The Anatomy of Achievement*, New York, William Morrow, 1974.

ERKUT, Sumra. «Exploring Sex Differences in Expectancy, Attribution and Academic Achievement», *Sex Roles*, vol. 9, n° 12, 1983, p. 217-231.

FREIRE, Paulo. *Education: The Practice of Freedom*, London, Writers and Readers Publishing Co-operative, 1973.

FRIEZE, Irene Hanson. «Women's Expectations for and Causal Attributions of Success and Failure», tiré de M. MEDNICK, et autres, sous la direction de, *Women and Achievement*, New York, Wiley, 1975.

FULWILER, Toby. «Journals Across the Disciplines», *English Journal*, vol. 69, n° 9, 1980.

GILLIGAN, Carol. *In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development*, Cambridge, Harvard University Press, 1982.

GILLIGAN, Carol, et autres. *Making Connections: The Relational Worlds of Adolescent Girls at Emma Willard School*, Cambridge, Harvard University Press, 1990.

- HACKER, Sally. *Pleasure, Power and Technology*, Boston, Unwin Hyman, 1989.
- HEATHERINGTON, Laurie, et autres. «Toward an Understanding of Social Consequences of "Feminine Immodesty" about Personal Achievements», *Sex Roles*, vol. 20, n<sup>os</sup> 7 et 8, 1989, p. 371-380.
- HORNER, Matina. «Fail: Bright Women», *Psychology To-Day*, vol. 3, novembre 1969, p. 36-68.
- JOHNSON, David W., et Frank P. JOHNSON. *Joining Together: Group Theory and Group Skills*, 4<sup>e</sup> éd., Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1990.
- KELLER, Evelyn Fox. *Reflections on Gender and Science*, New Haven, Yale University Press, 1985.
- KOSTASH, Myrna. *No Kidding: Inside the World of Teenage Girls*, Toronto, McClelland and Stewart, 1987.
- LAFORCE, Hélène. «La pédagogie féministe frappe à nos portes», *Remue-méninges*, automne 1987.
- LAFORTUNE, Louise, sous la direction de. *Femmes et mathématique*, Montréal, Éditions du Remue-ménage, 1986.
- LENNEY, Ellen, et autres. «Sex Differences in Self-Confidence: The Influence of Comparison to Others' Ability Level», *Sex Roles*, vol. 9. n<sup>o</sup> 9, 1983, p. 925-942.
- LICHT, Barbara G. *The Interaction between Children's Achievement-Related Beliefs and the Characteristics of Different Tasks*, document présenté au cours de l'assemblée annuelle

de l'American Educational Research Association, Washington D.C., 20-24 avril 1987.

LUNNEBORG, P.W., et C.E. LUNNEBORG. «Non-Traditional and Traditional College Students», *Journal of College Student Personnel*, janvier 1985, p. 33-36.

MACCOBY, Eleanor Emmons, et Carol Nagy JACKLIN. *The Psychology of Sex Differences*, Stanford, Stanford University Press, 1974.

McLEOD, Susan H, sous la direction de. *Strengthening Programs for Writing across the Curriculum*, San Francisco, Jossey-Bass, 1988.

MARTIN, Nancy, et autres. *Understanding Children Talking*, London, Penguin Books, 1976.

MORGAN, Robin. *Going too Far: The Personal Chronicle of a Feminist*, New York, Random House, 1977.

MEECE, Judith L., et autres. «Sex Differences in Math Achievement: Toward a Model of Academic Choice», *Psychological Bulletin*, vol. 91, n° 2, 1982, p. 324-348.

MURA, Roberta, et autres. *Attitudes, expériences et performance en mathématique d'étudiantes et d'étudiants de cinquième secondaire selon leur choix scolaire*, Québec, Cahiers de recherche du GREMF, n° 9, 1986.

MURRAY, Donald. *Read to Write: A Writing Process Reader*, 2<sup>e</sup> éd., New York, Holt, Rinehart et Winston, 1990.

NEILSEN, Lorri. *Writers, Context and Power*, séminaires sur l'écriture, Montréal, Université McGill, 7 mars 1990.

- RICH, Adrienne. *On Lies, Secrets and Silences*, New York, W.W. Norton, 1979.
- SERBIN, Lisa A., et K.D. O'LEARY. «How Nursery Schools Teach Girls to Shut Up», *Psychology To-Day*, vol. 9, 1975, p. 57-102.
- SHOR, Ira, sous la direction de. *Freire for the Classroom: A Sourcebook for Libratory Teaching*, Portsmouth, Heinemann, 1987.
- SLAVIN, Robert, sous la direction de. *Learning to Cooperate, Cooperating to Learn*, New York, Plenum Press, 1985.
- SPENDER, Dale. *Man-Made Language*, Boston, Routledge and Kegan Paul, 1980.
- TOBIAS, Sheila. *They're not Dumb, They're Different*, Tucson, Research Corporation, 1990.
- TV Ontario. *The Pinks and the Blues*, Toronto, Ontario Educational Communications Authority, 1983.
- VOLLMER, Fred. «Sex Differences in Personality and Expectancy», *Sex Roles*, vol. 11, n<sup>os</sup> 11 et 12, 1984, p. 1121-1139.
- WHITE, Janet. *The Language of Science*, London, Department of Education and Science, 1988.
- WEILER, Kathleen. *Women Teaching for Change: Gender, Class and Power*, Massachusetts, Bergin and Garvey Publishers, 1988.