

POUR UN MEILLEUR ENGAGEMENT DES GARÇONS ET DES FILLES AU LABORATOIRE DE PHYSIQUE

AVEC UN GRAND R

Cet article et la recherche dont il découle feront l'objet d'une discussion critique dans le cadre du prochain colloque de l'Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC), à Lévis, du 8 au 10 juin 2011. Pour plus de détails sur la série *Avec un grand R* organisée conjointement par l'AQPC, l'Association pour la recherche au collégial et le Centre de documentation collégiale, consultez le site Internet de ces organismes [www.aqpc.qc.ca] ou [www.cvm.qc.ca/arc] ou [www.cdc.qc.ca].



GUY CORRIVEAU
Conseiller pédagogique
Collège Shawinigan



SIMON LANGLOIS
Professeur de physique
Cégep Marie-Victorin

Les enseignants l'observent quotidiennement et la recherche le montre de mieux en mieux: garçons et filles s'engagent différemment dans leurs études et en classe. Puisqu'en général les filles répondent plus facilement aux exigences scolaires dans un contexte d'apprentissage traditionnel, nous avons voulu savoir si une approche nouvelle au laboratoire de physique influencerait favorablement l'engagement des deux genres, en particulier chez les garçons.

À l'occasion d'une recherche¹ PAREA menée pendant deux ans au Collège Shawinigan, nous avons étudié l'impact, sur l'engagement des étudiants du programme Sciences de la nature, de deux types d'expériences au laboratoire de physique: les expériences traditionnelles fermées, dans lesquelles la démarche est directive et définie par l'enseignant; les expériences ouvertes, dans lesquelles les étudiants participent plus activement aux différentes étapes de la démarche.

Comme l'indique la catégorisation de Herron (1971) ci-après, les expérimentations traditionnelles fermées proposent des

étapes élaborées par l'enseignant, souvent sous forme de protocoles que les étudiants peuvent suivre comme une recette (cas 2). Les approches les plus fermées (cas 1) correspondent à une démonstration effectuée en avant de la classe par l'enseignant. C'est alors l'enseignant qui réalise lui-même toutes les étapes de la démarche expérimentale. Dans les expérimentations ouvertes qui correspondent au cas 3, les étudiants élaborent leurs propres hypothèses à partir d'une mise en situation de l'enseignant et réalisent leur propre protocole, de sorte que la démarche sollicite leurs capacités, leur autonomie, et qu'elle repose d'abord sur leur engagement. L'approche la plus ouverte (cas 4) correspond pour sa part à un projet choisi et mené par les étudiants. C'est le cas, par exemple, de certaines activités synthèse de programme.

Voulant distinguer dans quelle mesure l'impact du type d'expérience joue différemment selon les filles et les garçons, nous avons d'abord regardé si les modes d'engagement diffèrent selon le genre lors des expériences traditionnelles fermées. Par la suite, nous avons voulu savoir si, effectivement, les expériences ouvertes favorisent l'engagement et l'apprentissage des deux genres.

Pour notre étude, une collecte de données s'est effectuée auprès de 31 étudiantes et 26 étudiants du programme de Sciences de la nature du Collège Shawinigan (N = 57). Ces derniers ont été observés au laboratoire de physique pendant les sessions d'hiver 2008 (cours d'électricité et magnétisme) et d'automne

MÉTHODES D'EXPÉRIMENTATION FERMÉES ET OUVERTES, SELON LE RÔLE JOUÉ PAR LE PROFESSEUR ET L'ÉTUDIANT

(Inspiré de Herron, 1971)

ÉTAPES DE LA DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE	MÉTHODES D'EXPÉRIMENTATION FERMÉES		MÉTHODES D'EXPÉRIMENTATION OUVERTES	
	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4
Identifier et décrire l'objet de l'expérience	Professeur	Professeur	Professeur	Étudiant
Formuler l'hypothèse de l'expérience	Professeur	Professeur	Étudiant	Étudiant
Élaborer la procédure expérimentale	Professeur	Professeur	Étudiant	Étudiant
Analyser et tirer des conclusions	Professeur	Étudiant	Étudiant	Étudiant

¹ Le rapport de recherche, intitulé *Étude de l'engagement selon le genre dans les laboratoires de physique*, a été publié en 2009; il est disponible dans chacun des collèges du Québec et on peut le consulter en ligne sur le site du Centre de documentation collégiale.



2008 (cours d'optique), à l'occasion d'expérimentations faites en équipe de deux. Deux entrevues semi-dirigées, l'une avec un groupe de 8 garçons, l'autre avec un groupe de 7 filles, ont complété cette collecte qualitative. Ces entrevues visaient à valider ou à approfondir des constats découlant des observations. Les étudiants invités à participer représentaient à peu près tous les modes d'engagement que nous présentons plus loin dans notre modèle. Des questionnaires remplis par les étudiants et leur enseignant ont aussi fourni des données sur des dimensions liées à l'engagement, comme l'intérêt et le sentiment de compétence.

Mais de quoi est-il au juste question quand on fait l'étude de l'engagement? Quelle réalité ce concept recouvre-t-il et quelles en sont les manifestations?

Notre étude s'est [...] particulièrement attachée à dépasser le jeu des apparences trompeuses pour s'intéresser aux différents degrés d'engagement cognitif que l'on peut détecter d'un étudiant à l'autre tout au long de la réalisation de la tâche expérimentale.

LE CONCEPT D'ENGAGEMENT ET SES MANIFESTATIONS AU LABORATOIRE

Dans le milieu scolaire, l'idée d'engagement évoque l'implication, l'investissement personnel et l'intérêt envers l'école; elle est aussi associée à la persévérance et aux efforts consacrés aux études (Fredricks et collab., 2004; CSE, 2008). Souvent confondue avec la notion de motivation, celle d'engagement s'en distingue toutefois.

La motivation scolaire est généralement décrite comme un état psychologique créé par un désir ou un besoin devant une situation d'apprentissage. Intrinsèque ou extrinsèque, c'est la motivation d'un étudiant qui incite ce dernier à s'engager, c'est-à-dire passer à l'action et persévérer dans l'accomplissement d'une activité. Ainsi, l'engagement peut être vu comme la manifestation comportementale de l'état psychologique qu'est la motivation (Astin, 1984, cité dans CSE, 2008, p. 9). En tant que comportement, l'engagement se présente comme une manière globale de répondre à une situation dans laquelle on se trouve. Puisque la forme que prend l'engagement est fortement déterminée par la situation, notre recherche a tenté de voir par quels comportements les filles et les garçons allaient répondre aux deux types d'activités en laboratoire qui leur seraient proposés.

La plupart des auteurs s'accordent maintenant pour dire que l'engagement scolaire fait intervenir diverses dimensions. Ce caractère multidimensionnel est reflété dans la littérature anglophone consultée, où l'engagement de l'étudiant est un phénomène défini de trois façons.

L'engagement comportemental

Il désigne soit le fait d'avoir une conduite positive à l'école, de suivre les règles et d'adhérer aux normes, soit le fait de se plonger dans les tâches d'apprentissage en manifestant de l'attention et une participation active en classe.

L'engagement affectif

Il réfère aux réactions positives de l'étudiant (intérêt, ouverture, etc.) devant les activités d'apprentissage, la matière, l'enseignant ou les autres étudiants.

L'engagement cognitif

Il concerne la qualité et le degré d'effort mental investi dans la compréhension et la réalisation d'une tâche. Il concerne le désir de relever des défis. Un pan de la recherche mesure l'engagement cognitif par les stratégies autorégulatrices d'apprentissage de l'étudiant, c'est-à-dire son utilisation de stratégies comme la planification, la validation, l'évaluation et la régulation dans l'accomplissement d'une tâche. Dans cette optique, une distinction qualitative souligne le fait que les étudiants recourant à des stratégies d'apprentissage en profondeur sont cognitivement plus engagés que les étudiants recourant à des stratégies d'apprentissage en surface.

Au point où en est la recherche, il ne fait aucun doute que ces trois formes d'engagement sont étroitement reliées et qu'elles peuvent difficilement être étudiées séparément. À certains égards, elles se recourent; à d'autres, elles se complètent. Quoi qu'il en soit, nombre de chercheurs intéressés par l'engagement en classe accordent à l'engagement cognitif une attention particulière. Pour paraphraser une observation de Corno et Mandinach (1983): pendant que les étudiants peuvent sembler attentifs et consacrer beaucoup de temps à la tâche (*engagement comportemental*), pendant qu'ils peuvent paraître stimulés et intéressés (*engagement affectif*), ils ne sont pas forcément en train de faire un effort mental ni d'apprendre quoi que ce soit (*engagement cognitif*). Notre étude s'est donc particulièrement attachée à dépasser le jeu des apparences trompeuses pour s'intéresser aux différents degrés d'engagement cognitif que l'on peut détecter d'un étudiant à l'autre tout au long de la réalisation de la tâche expérimentale.



Parce que l'acte de penser n'est pas directement observable, décrire le *degré d'effort cognitif* suppose une inférence à partir de plusieurs manifestations. Au laboratoire, l'observation de ce qui semble être un moment de forte réflexion chez un étudiant apparaît insuffisante, bien que la persévérance puisse se révéler significative en soi. Cependant, dans le contexte du laboratoire de physique, la teneur des propos qu'échangent les étudiants entre eux et la nature des questions que chacun pose (au coéquipier, à l'enseignant, etc.) sont les premiers indices du degré d'engagement cognitif. À son plus haut degré, l'engagement cognitif d'un étudiant montrera qu'il connaît bien les objectifs de l'expérimentation et que sa démarche est stratégique. Le désengagement cognitif, à l'opposé, s'observe chez un étudiant dont l'attention, les propos, les comportements se détournent de l'expérimentation en cours.

Si le discours des étudiants nous a particulièrement intéressés, de nombreux traits de comportement sont venus compléter nos observations. À cet égard, le moment où une équipe fait face à une difficulté a été particulièrement révélateur du degré d'engagement cognitif. Comment chacun s'y prend-il alors pour surmonter les obstacles et rester engagé dans la tâche : de façon autonome et en sollicitant d'abord ses ressources personnelles ou en s'appuyant sur une aide facile ? Voit-on les étudiants se tourner d'eux-mêmes vers une recherche d'information écrite (dans le protocole quand il est fourni, dans leurs notes, dans leur manuel de physique, sur Internet, etc.), les voit-on manipuler le montage ou utiliser le système d'acquisition de données à la recherche de données significatives, les voit-on échanger entre coéquipiers ou avec les autres équipes, se poser des questions appropriées ? Les voit-on plutôt, main levée, questionner régulièrement l'enseignant ou le technicien présents au laboratoire et faire continuellement l'économie d'un effort de réflexion personnelle ?

En définitive, nous nous sommes demandé si les filles et les garçons réalisent la tâche expérimentale de façon distincte, s'ils rencontrent des difficultés différentes et les surmontent en privilégiant des ressources spécifiques. Nous avons voulu savoir s'ils parviennent à des degrés d'autonomie de pensée comparables et si, cela étant connu, le laboratoire ouvert favorise un meilleur engagement cognitif des deux genres.

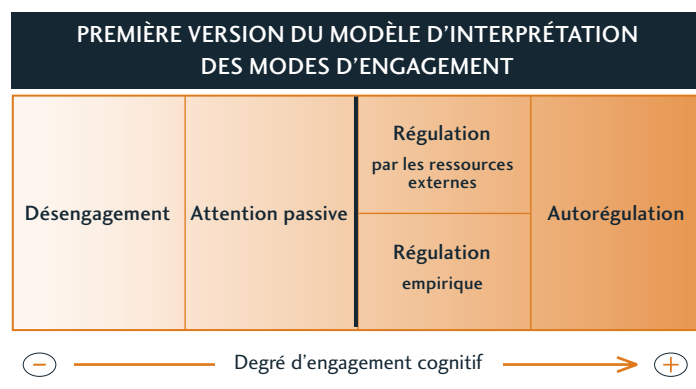
Puisque la dimension cognitive de l'engagement au laboratoire a été une préoccupation centrale de notre recherche, la dimension affective est restée une dimension intéressante, mais d'arrière-plan. Les principaux aspects de l'engagement affectif que nous avons considérés touchent à l'intérêt et au sentiment de compétence de l'étudiant pour le domaine à l'étude ou pour l'activité proposée.

PREMIER APPORT DE LA RECHERCHE

NOTRE INSTRUMENT DE CATÉGORISATION DES MODES D'ENGAGEMENT AU LABORATOIRE

En regroupant l'ensemble de nos observations, nous avons pu, pour chaque étudiant ou étudiante observés, circonscrire son mode d'engagement au laboratoire de physique. Pour nous, le *mode d'engagement* d'un étudiant se caractérise par le degré d'effort cognitif que ce dernier fournit généralement pendant une expérience et par le type de ressources auquel il recourt, surtout quand il doit résoudre des problèmes. Pour soutenir notre étude, nous avons élaboré le modèle que nous présentons ici. Cet instrument nous a permis d'affiner notre regard dans l'interprétation des comportements manifestés au laboratoire. Il nous a aussi servi d'instrument de consignation pour catégoriser les étudiants observés. Nous indiquerons d'ailleurs, dans la dernière partie de cet article, comment un enseignant pourrait l'utiliser dans ses interventions avec les étudiants.

Notre modèle d'interprétation a été inspiré par les travaux de Corno et Mandinach qui ont porté sur l'engagement cognitif (1983, 1985). Nous l'avons conçu sous forme de schéma de manière à pouvoir y localiser le mode d'engagement d'un étudiant. Dans ce modèle, l'engagement cognitif au laboratoire est de plus en plus élevé et autonome quand on se déplace des catégories de gauche vers celles de droite. Ainsi, nous situons à l'extrême gauche le degré zéro de l'engagement, soit le désengagement.



L'attention passive marque donc le degré 1 de l'engagement. Ce mode d'engagement désigne une approche passive où l'acte de penser est pour ainsi dire « court-circuité ». Il peut s'observer dans une situation où l'étudiant suit les instructions qu'on lui donne et exécute la tâche en investissant l'effort cognitif minimum.



D'après notre modèle, le désengagement et l'attention passive, situés à gauche, sont tous deux distincts des trois autres modes d'engagement, situés à droite. Dans ces derniers modes, les étudiants font activement en sorte de *maintenir leur engagement* dans l'expérimentation faite en laboratoire. Pour nous, maintenir son engagement consiste à prendre les moyens pour surmonter les différents types de difficultés rencontrées dans l'accomplissement de la tâche. On peut donc dire que, dans l'un ou l'autre des trois modes identifiés dans la partie de droite, l'étudiant maintient son engagement en *régulant* sa démarche devant les obstacles qu'il rencontre pour mener l'expérimentation jusqu'au bout. Nous avons donc adopté le terme «régulation» à la fois pour souligner le caractère *actif* de l'étudiant engagé dans un de ces trois modes, mais aussi pour souligner le fait que l'étudiant se régule pour *maintenir* son engagement dans l'expérimentation en cours.

De la gauche vers la droite à l'intérieur des trois modes faisant intervenir la régulation, l'engagement cognitif varie du plus bas au plus haut degré. Au plus haut degré, un étudiant qui s'autorégule en accomplissant une tâche mobilise d'abord et surtout ses ressources cognitives personnelles et il le fait de façon stratégique (planification, validation, évaluation), voire métacognitive, ce qui n'est pas le cas chez l'étudiant se régulant à l'aide des ressources externes ou de manière empirique.

Dans ces deux derniers modes de régulation, l'étudiant n'arrive pas au même degré d'autonomie cognitive que l'étudiant capable d'autorégulation. Dans le mode de régulation par les ressources externes, l'étudiant qui accomplit une tâche maintient son engagement cognitif en utilisant l'aide des ressources disponibles (coéquipier, enseignant, protocole, manuel, etc.). Dans le mode de régulation empirique, l'étudiant se sert du matériel (montage, système d'acquisition de données) pour obtenir l'information nécessaire afin de poursuivre sa démarche, sans nécessairement engager une réflexion aussi relevée que l'étudiant capable d'autorégulation.

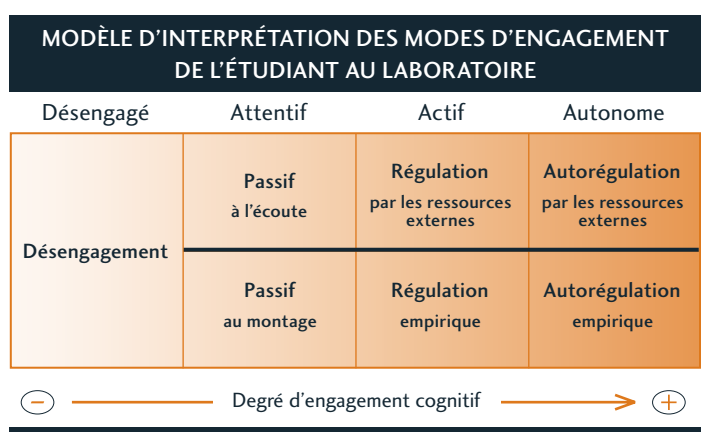
Pour nous, maintenir son engagement consiste à prendre les moyens pour surmonter les différents types de difficultés rencontrées dans l'accomplissement de la tâche.

Là où cette modélisation marque une distance avec le modèle de Corno et Mandinach, c'est particulièrement à l'intérieur des modes de régulation par les ressources externes ou de régulation empirique. Selon nous, et contrairement à ce que suggèrent Corno et Mandinach, il n'existe pas de progression de l'engagement cognitif quand on passe du mode de régulation

par les ressources externes au mode de régulation empirique: il existe plutôt un continuum et une progression de l'engagement cognitif à l'intérieur de chacun de ces deux modes.

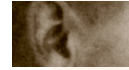
D'après notre compréhension du phénomène, chacun de ces deux modes peut solliciter un engagement cognitif de degré variable, depuis un bas degré jusqu'à un plus haut degré. Par exemple, un étudiant qui maintient son engagement en questionnant l'enseignant sur la manière de faire une tâche (régulation par les ressources externes) fait beaucoup moins appel à ses propres ressources cognitives que s'il demande à l'enseignant de valider sa façon de s'y prendre ou, mieux, s'il lui demande ce qu'il pense d'une hypothèse qui lui vient à l'esprit au cours de l'expérimentation. Par exemple, encore, un étudiant qui maintient son engagement en manipulant le montage (régulation empirique) à coups d'essais aléatoires et sans observation mobilise beaucoup moins ses propres ressources cognitives que s'il fait des essais et réfléchit aux résultats qu'il obtient de la sorte.

Ainsi, dans notre modèle, non seulement l'engagement cognitif au laboratoire est-il de plus en plus élevé et autonome de la gauche vers la droite, mais il varie semblablement à l'intérieur d'un même mode d'engagement selon la façon dont les ressources sont mobilisées.



Une autre précision distingue les aires situées dans la moitié supérieure du schéma et celles de la moitié inférieure. Dans le bas, on retrouve les étudiants de quelque mode que ce soit qui s'appuient surtout sur des ressources empiriques, tandis qu'on pourra situer dans le haut les étudiants qui utilisent surtout des ressources externes et théoriques.

Comme d'autres l'ont observé avant nous, les étudiants peuvent alterner d'un mode d'engagement à l'autre, aussi bien à l'intérieur d'une même tâche d'apprentissage qu'entre différentes



tâches (Corno et Mandinach, 1985 ; Lee et Anderson, 1993 ; Fredricks et collab., 2004). Aussi nous apparaît-il important de distinguer, dans les observations qu'il est possible de faire au laboratoire de physique, ce que nous avons appelé *mode d'engagement secondaire* et *mode d'engagement dominant*.

Quand on inventorie les unités de comportement significatives que l'on peut observer au laboratoire (poser une question ou chercher dans son manuel, manipuler le montage, parler de toute autre chose, etc.), il est possible de voir chez un même étudiant des manifestations relevant parfois d'un seul mode, parfois de plusieurs. Conséquemment, nous avons appelé *mode d'engagement secondaire* le ou les modes que manifeste occasionnellement un étudiant, et *mode d'engagement dominant* celui qu'un étudiant manifeste le plus souvent.

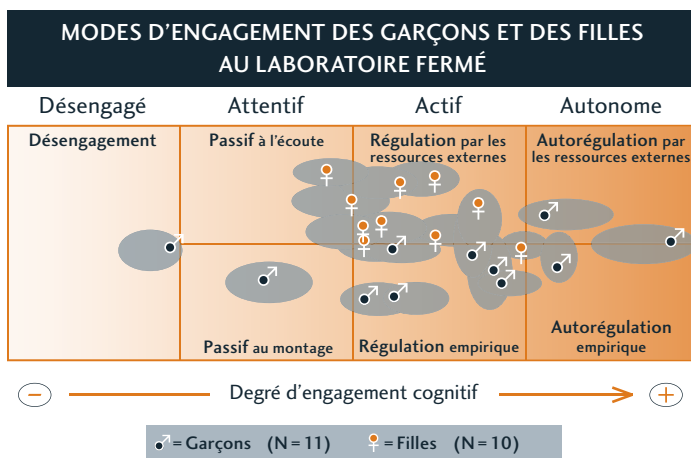
DEUXIÈME APPORT DE LA RECHERCHE : NOS PRINCIPAUX CONSTATS

Nos observations amènent deux constats majeurs :

- les comportements d'engagement diffèrent selon le genre de l'étudiant ;
- le degré d'engagement cognitif diffère selon le type de laboratoire.

ENGAGEMENT AU LABORATOIRE FERMÉ

Le schéma qui suit présente les modes d'engagement habituellement observés chez les filles et les garçons pendant une expérience de laboratoire fermée. Chacun des ovales représente une étudiante ou un étudiant. Un ovale peut recouvrir deux modes, parfois plus : le point à l'intérieur de l'ovale correspond au mode dominant.



Caractéristiques de l'engagement chez les filles

Dans ce type de laboratoire, les filles s'appuient surtout sur des ressources externes pour maintenir leur engagement : elles posent beaucoup de questions à l'enseignant et aux autres équipes, elles suivent le protocole de très près, consultent leurs notes de cours, etc. Cependant, cet engagement *apparent* (engagement comportemental positif) traduit-il un engagement cognitif *réel* ? Déjà, les questions des étudiantes plus passives indiquent une faible persévérance et le besoin d'être dirigées, essentiellement un court-circuit de l'effort cognitif. Plus réfléchies, les questions des étudiantes les plus engagées cognitivement n'en montrent pas moins le besoin d'être validées. Ainsi, dans une recherche de solution immédiate, aucune d'entre elles ne parvient à atteindre un engagement cognitif du plus haut niveau (autorégulation).

En entrevue et aux questionnaires, les filles reconnaissent éprouver un intérêt et un sentiment de compétence faibles pour la matière et les activités au laboratoire. Parce que la plupart d'entre elles envisagent des programmes universitaires contingentés et poursuivent des objectifs de réussite élevés, elles font néanmoins le nécessaire pour demeurer engagées dans la réalisation de la tâche. De fait, elles obtiennent généralement de meilleurs résultats que les garçons au laboratoire de physique.

Caractéristiques de l'engagement chez les garçons

Bien qu'encadrés par un protocole directif, les garçons sont naturellement à l'aise avec les ressources empiriques dont ils disposent. Enclins à chercher par eux-mêmes et réticents à interroger l'enseignant, ils procèdent par essais et erreurs, débattent entre coéquipiers devant le montage, présentent une facilité à utiliser le matériel. Peu étonnant, vu leur intérêt marqué pour le domaine et le sentiment de compétence qu'ils manifestent au laboratoire.

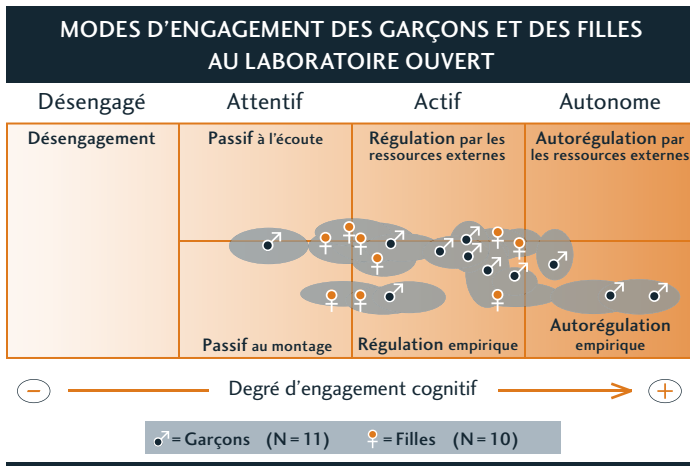
Néanmoins, l'engagement cognitif varie considérablement d'un garçon à l'autre. Ceux qui ont les ressources cognitives nécessaires pour se débrouiller par eux-mêmes atteignent l'autorégulation. À l'opposé, les étudiants moins à l'aise parviennent difficilement à rester engagés. N'ayant pas les moyens pour progresser seuls dans la tâche, ils tardent à se tourner vers leur dernier recours : l'enseignant. Question d'orgueil ? En entrevue, aucun garçon ne s'en est caché :

- C'est plus agréable de chercher par soi-même. Quand tu es rendu à poser une question, c'est que ça ne va vraiment pas bien. C'est parce que tu as épuisé toutes les ressources.
- Tu ne veux pas passer pour un têtueux de prof non plus.



ENGAGEMENT AU LABORATOIRE OUVERT

Le schéma suivant présente les modes d'engagement observés pendant un laboratoire ouvert.



D'entrée de jeu, on note que la régulation empirique est privilégiée par les deux genres. Ce comportement des étudiants répond au fait d'être placés devant une tâche à réaliser sans protocole et, exceptionnellement dans cette expérience, sans l'aide de l'enseignant.

On note par ailleurs qu'aucun étudiant ne reste désengagé et que la nature coercitive de la tâche entraîne un engagement cognitif plus élevé. Comme en témoigne un étudiant :

Dans les laboratoires ouverts, tu n'as pas le choix de comprendre, car [...] il n'y a pas de protocole. D'une manière ou d'une autre, tu arrives à des conclusions. [...] Ça t'oblige.

Dans l'ensemble, les étudiants ont indiqué un intérêt plus élevé pour les laboratoires ouverts. Les raisons les plus fréquemment évoquées sont la possibilité de choisir le sujet à étudier, de réfléchir par soi-même et le plaisir de relever un défi.

Les garçons apprécient très majoritairement ce type d'expérimentation, quels que soient leurs résultats scolaires. Ils y trouvent la latitude pour chercher par eux-mêmes, pour essayer sans la contrainte d'un protocole.

Les filles avec de bons résultats scolaires préfèrent aussi cette forme d'expérimentation, car elle leur permet de comprendre par elles-mêmes, de se sentir plus impliquées et de s'accomplir. Par contre, les étudiantes moins douées expriment une réserve devant un processus reposant davantage sur leurs épaules, incertaines de pouvoir terminer l'expérience à temps.

Nos observations ont d'ailleurs montré que les étudiants les moins engagés cognitivement dans les laboratoires ouverts sont, la plupart du temps, des filles.

Néanmoins et peu importe la préférence, garçons et filles reconnaissent que leur engagement cognitif est plus élevé dans les laboratoires ouverts, corroborant en cela nos observations.

TROISIÈME APPORT DE LA RECHERCHE : DES PISTES

Viau (2009) souligne que l'engagement cognitif et la persévérance sont des indicateurs plus importants de la motivation à apprendre que le plaisir. Bien que les expérimentations ouvertes dont nous avons fait l'étude ne soient pas préférées par tous, il appert qu'elles influencent favorablement l'engagement cognitif du plus grand nombre. Moins directifs que les laboratoires fermés, les laboratoires ouverts placent les filles et les garçons dans des situations qui les obligent à apprendre, ils les confrontent à des défis qui sollicitent leur autonomie de pensée et d'action.

C'est dans cette logique que deux enseignants de physique du Collège Shawinigan ont, depuis deux ans, adopté le laboratoire ouvert avec leurs étudiants de Sciences de la nature. Interrogés sur leur initiative réalisée en marge de nos travaux, ils tirent de leur expérience des conclusions recoupant celles que nous avons faites dans le cadre de notre recherche. Elles tiennent en trois points.

POUR UNE AUTONOMIE PROGRESSIVE

Les premiers laboratoires, voire les premières sessions, devraient être plus encadrés et montrer explicitement aux étudiants les étapes de la démarche scientifique, une méthode de travail, la façon de rationaliser un problème. Exposés prématurément à une structure ouverte, plusieurs étudiants ne trouveront pas ces repères d'eux-mêmes.

Nos observations montrent que les ressources sur lesquelles s'appuient les étudiants pour surmonter une difficulté jouent un rôle central dans la qualité de leur engagement.

Le moment venu, le but poursuivi avec une approche ouverte doit être expliqué aux étudiants. Au fil des semaines, l'enseignant proposera des tâches expérimentales de plus en plus ouvertes, les plus ouvertes ne reposant que sur une seule question de départ (par exemple, de quoi dépend la période d'oscillation d'un pendule?) et entraînant les étudiants dans



des démarches plus longues (par exemple, deux périodes de laboratoire de deux heures).

Nos observations montrent que les ressources sur lesquelles s'appuient les étudiants pour surmonter une difficulté jouent un rôle central dans la qualité de leur engagement. Deux de ces ressources méritent d'ailleurs une attention particulière. D'une part, au regard des ressources empiriques, les filles ont toutes manifesté leur difficulté à utiliser le système d'acquisition de données. Pour elles, loin d'être un outil, il représente plutôt un obstacle. Rencontrées en entrevue, elles ont suggéré de produire un guide qui en facilite l'utilisation. D'autre part, l'enseignant représente une ressource à ce point importante que nous en traitons l'influence au point suivant.

[...] les laboratoires ouverts placent les filles et les garçons dans des situations qui les obligent à apprendre, ils les confrontent à des défis qui sollicitent leur autonomie de pensée et d'action.

DES INTERVENTIONS « OUVERTES »

Pour être cohérentes avec les visées du laboratoire ouvert, les interventions de l'enseignant doivent éviter de court-circuiter l'engagement cognitif des étudiants. Ceci suppose d'adopter un rôle non directif, c'est-à-dire orienter et soutenir le questionnement des étudiants plutôt que leur fournir des réponses. Explicitée aux étudiants, cette approche leur donnera du pouvoir sur la situation, elle incitera les filles à s'engager plus activement dans leur démarche et disposera davantage les garçons à recevoir de l'aide. Comme l'explique un d'entre eux :

Ce n'est peut-être pas tant la réponse qu'on veut quand on pose une question, mais c'est peut-être juste un moyen pour parvenir à la réponse.

Selon nous, l'enseignant doit d'abord s'insérer dans le raisonnement des étudiants, puis les aider à réfléchir et à chercher. Les deux enseignants rencontrés nous confirment qu'ils y parviennent le mieux quand ils recourent aux techniques du questionnement. À son niveau le plus élevé, le questionnement peut soutenir les habiletés métacognitives à la base de l'autorégulation en aidant les étudiants, par exemple, à planifier une tâche (« Quel est votre objectif? », « Comment vous y prendrez-vous pour telle étape? ») ou à valider leur démarche (« Comment savez-vous que vous êtes sur la bonne piste? », « Voyez-vous d'autres possibilités? »).

FILLES ET GARÇONS MOINS AUTONOMES : DES DIFFÉRENCES ?

Parce que les étudiants de Sciences de la nature poursuivent des buts de réussite généralement élevés, ils présentent rarement des difficultés de motivation. L'enjeu serait plutôt de les aider à atteindre un meilleur engagement cognitif (tendre vers l'autorégulation) et à maintenir cet engagement. Ceci est particulièrement vrai pour les filles et les garçons peu autonomes qui demandent à être suivis de plus près, sans quoi ils se désengagent. Les expériences ouvertes supposent d'être vigilant et d'aller au-devant de ces étudiants, particulièrement des garçons, que l'on sait moins enclins à demander de l'aide.

Partant de là, ce qui distingue les filles des garçons n'a peut-être plus la même importance. Devant les difficultés, c'est moins la question du genre qui est centrale qu'une approche personnalisée : choisir le moment judicieux pour intervenir, poser une question qui déstabilise ou valide la démarche, demander à vérifier plus tard l'avancement des résultats ou rediriger une équipe vers les bonnes ressources, etc. Les deux enseignants rencontrés le confirment : le suivi en laboratoire ouvert est plus exigeant. Mais l'étudiant profite d'une rétroaction immédiate sur sa démarche.

En matière d'encadrement, le modèle que nous avons conçu sera utile pour apprécier la qualité de l'engagement cognitif des étudiants, en se rappelant qu'il faut être attentif aux questions posées par un étudiant, aux moyens que ce dernier prend et aux ressources sur lesquelles il s'appuie ou qu'il privilégie pour se débrouiller lui-même. Il pourra aussi être utilisé pour faire le point avec une étudiante ou un étudiant, lui donner une rétroaction, l'amener à s'autoévaluer.

CONCLUSION

Garçons et filles s'engagent différemment, mais l'impact du laboratoire ouvert sur les deux genres démontre qu'une même approche pédagogique, par sa nature différenciée, peut constituer une réponse stratégique – et démocratique – à la diversité dans nos classes.

D'autres que nous ont entrepris une réflexion sur les facteurs qui favorisent l'engagement. Il est facile de discerner, dans les pratiques éducatives reconnues en ce sens (Carrefour de la réussite au collégial, 2009), certaines caractéristiques du laboratoire ouvert. Ces pratiques placent les étudiants devant des attentes élevées, elles proposent des défis intellectuels, elles sont basées sur l'apprentissage actif et la collaboration, elles sont tournées vers la réalisation de projets.



Quand des filles et des garçons s'engagent dans une activité de laboratoire comme dans un projet, en sont-ils seulement à construire une interprétation scientifique du monde? Ou n'accèdent-ils pas aussi à une connaissance nouvelle d'eux-mêmes? ◆

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CARREFOUR DE LA RÉUSSITE AU COLLÉGIAL, *Conditions et pratiques éducatives qui favorisent l'engagement de l'étudiant et le succès dans ses études*, Cadre de référence inspiré du projet DEEP, 2009.

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION, *Au collégial – l'engagement de l'étudiant dans son projet de formation: une responsabilité partagée avec les acteurs de son collège*, Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Conseil supérieur de l'éducation du Québec, 2008.

CORNO, L. et E. B. MANDINACH, «The Role of Cognitive Engagement in Classroom Learning and Motivation», *Educational Psychologist*, vol. 18, n° 2, 1983, p. 88-108.

CORNO, L. et E. B. MANDINACH, «Cognitive Engagement Variations Among Students of Different Ability Level and Sex in a Computer Problem Solving Game», *Sex Roles*, vol. 13, n° 3-4, 1985, p. 241-251.

FREDRICKS, J. A., P. C. BLUMENFELD et A. H. Paris, «School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence», *Review of Educational Research*, vol. 74, n° 1, 2004, p. 59-109.

HERRON, M. D., «The Nature of Scientific Enquiry», *School Review*, vol. 79, n° 2, 1971, p. 171-212.

LEE, O. et C. W. ANDERSON, «Task Engagement and Conceptual Change in Middle School Science Classroom», *American Educational Research Journal*, vol. 20, 1993, p. 585-610.

VIAU, R., *La motivation à apprendre en milieu scolaire*, ERPI, 2009.

Guy CORRIVEAU a enseigné les sciences et le théâtre au secondaire de 1986 à 1998. Pendant cette période, il a rédigé de nombreux articles pour la revue *Vie pédagogique*. Détenteur d'une maîtrise en éducation, il est conseiller pédagogique au Collège Shawinigan depuis un peu plus de 10 ans. À titre de répondant local PERFORMA, il donne de la formation aux enseignants dans divers champs de la pédagogie.

gcorriveau@collegeshawinigan.qc.ca

Simon LANGLOIS est professeur au collégial depuis 8 ans. Actif dans le développement des sciences à l'international, il a donné de nombreuses conférences et formations au Québec et à l'étranger. Il est détenteur d'une maîtrise en éducation ayant porté sur l'apprentissage du raisonnement scientifique à l'intérieur des laboratoires ouverts.

simon.langlois@collegemv.qc.ca

INVITATION

L'Association pour la recherche au collégial (ARC), le Centre de documentation collégiale (CDC) et l'Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC) vous invitent à la troisième activité de la série *Avec un grand R*.

AVEC UN GRAND R

Avec un grand R est une série de rendez-vous pour mieux comprendre les résultats de recherches en éducation, pour en débattre et les prendre en compte dans vos prises de décisions au quotidien.

TROISIÈME ACTIVITÉ DE LA SÉRIE

- ◆ **QUOI ?** Les travaux de Guy CORRIVEAU et de Simon LANGLOIS sur l'engagement des garçons et des filles dans les laboratoires de physique.
- ◆ **QUAND ?** Durant le prochain colloque de l'AQPC, qui se tiendra du 8 au 10 juin 2011.
- ◆ **OÙ ?** À Lévis.
- ◆ **COMBIEN ?** Pour participer à cette rencontre, il suffit de s'inscrire au colloque de l'AQPC. Pour plus de détails sur l'inscription au colloque, consultez le site Internet de l'AQPC [www.aqpc.qc.ca].

AVEC UN GRAND R

C'EST **R** POUR LE REGROUPEMENT DE TROIS ORGANISMES, **R** POUR RECHERCHE, **R** POUR RÉSEAU, **R** POUR RÉFLEXION ET **R** POUR RENDEZ-VOUS. SOYEZ-Y!