

PERSÉVÉRANCE ET RÉUSSITE EN SCIENCES À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA PERSÉVÉRANCE
ET LA RÉUSSITE SCOLAIRES



**SYNTHÈSE DE DEUX RECHERCHES FINANÇÉES DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR LA PERSÉVÉRANCE ET LA RÉUSSITE SCOLAIRES (MELS-FQRSC)**

- Persévérance en sciences et génie à l'Université Laval
- Réussite et persévérance en sciences dans les cégeps anglophones



PERSÉVÉRANCE ET RÉUSSITE EN SCIENCES

À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Il est reconnu que les besoins du Québec en matière de main-d'œuvre scientifique et technique sont en pleine croissance. Or, on constate que de nombreuses étudiantes et de nombreux étudiants engagés dans les programmes de formation de ces domaines éprouvent des difficultés qui les conduisent parfois à l'abandon. Des chercheurs québécois s'intéressent au problème et en documentent divers aspects dans le but de dégager des pistes de solution.

Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) soutient, depuis 2002, le Programme de recherche sur la persévérance et la réussite scolaires (PRPRS) qui a permis, entre autres, la réalisation d'études sur le thème de la relève scientifique. Le présent fascicule rend disponibles, en abrégé, les résultats de deux recherches sur la persévérance et la réussite scolaires dans les programmes de sciences et technologies, l'une en milieu universitaire et l'autre en milieu collégial.

...À L'UNIVERSITÉ LAVAL ET DANS LES CÉGÉPS ANGLOPHONES

La première recherche¹, dont les points saillants sont présentés ici, est une étude longitudinale et comparative menée depuis 2003 auprès des étudiantes et des étudiants en sciences et génie de l'Université Laval. Cette recherche montre que, contrairement à ce que l'on pourrait penser, la persévérance dans ces domaines d'études tient moins aux résultats

scolaires antérieurs et aux connaissances acquises qu'à un ensemble de facteurs personnels et sociaux qui tendent à conforter l'étudiante et l'étudiant dans son choix d'études et de carrière.

La deuxième recherche² porte sur les facteurs susceptibles d'influer sur la réussite et la persévérance dans les programmes de sciences au niveau collégial. Dans cette étude, on constate que les aptitudes et les résultats scolaires n'expliquent pas l'abandon ou la persévérance en sciences au moment du passage du secondaire au collégial. Par ailleurs, parmi les méthodes d'enseignement documentées par la recherche, certaines sont axées sur la transmission de connaissances, tandis que d'autres privilégient la création d'un environnement favorable à l'apprentissage. Ces dernières favoriseraient davantage la persévérance dans les programmes de sciences, tant chez les garçons que chez les filles.

...DE LA CONNAISSANCE À L'ACTION

Dans les sections qui suivent, chacune des deux recherches est présentée successivement. Pour chaque recherche, on expose le contexte de recherche, les hypothèses, la méthodologie, les résultats ainsi que les conclusions et recommandations. Dans une dernière section, les points saillants des deux recherches sont considérés ensemble, afin de faire ressortir les convergences dans les pistes de réflexion et d'action qui en découlent.

1. Simon Larose et al., 2005. *Persévérance scolaire des étudiants de sciences et génie (S&G) à l'Université Laval. Le rôle de la culture, motivation et socialisation scientifiques*, Université Laval, Groupe de recherche sur l'inadaptation psychosociale chez l'enfant (GRIP), 142 p. Recherche financée dans le cadre du Programme de recherche sur la persévérance et la réussite scolaires, action concertée FQRSC-MELS. Le rapport est accessible à l'adresse : <http://www.fqrsq.gouv.qc.ca/recherche/pdf/RF-SimonLarose.pdf>.
2. Steven Rosenfield et al., 2005. *Étude des facteurs aptes à influencer la réussite et la rétention dans les programmes de sciences des cégeps anglophones*, Montréal, Vanier College, 239 p. Recherche financée dans le cadre du Programme de recherche sur la persévérance et la réussite scolaires. Le rapport est accessible à l'adresse : <http://sun4.vaniercollege.qc.ca/fqrsq/> (en anglais)

PERSÉVÉRANCE EN SCIENCES ET GÉNIE À L'UNIVERSITÉ LAVAL

Depuis plus d'une décennie, on relève un haut taux d'échec et d'abandon dans les programmes de formation post-secondaire en sciences et technologies. Ainsi, selon des recherches antérieures, près de 30 % des étudiants délaissent le programme de sciences au collégial en cours de formation. De plus, selon des données ministérielles, près de 40 % des jeunes inscrits dans les programmes de premier cycle en sciences et génie, sciences pures et sciences appliquées à l'université n'ont pas obtenu leur diplôme six ans après leur première inscription dans ces secteurs de formation. Souhaitant contribuer à l'amélioration de la persévérance dans ces secteurs, une équipe de chercheurs de l'Université Laval, sous la direction du professeur Simon Larose, travaille précisément à mieux cerner les facteurs qui contribuent à motiver les étudiantes et les étudiants inscrits dans ces domaines à poursuivre leurs études.

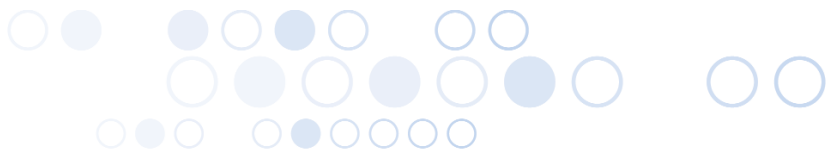
L'équipe a entrepris, en 2003, une recherche ayant pour objectifs spécifiques de décrire la culture des nouveaux arrivants dans les programmes de sciences et génie à l'Université Laval, de mesurer l'incidence de cette culture sur la persévérance aux études, de même que de chercher à déterminer dans quelle mesure l'incidence des facteurs culturels varie selon le sexe et selon les programmes d'études dans lesquels sont inscrits les étudiantes et les étudiants.

L'équipe du professeur Larose a enquêté auprès de la population étudiante en s'appuyant sur une vision systémique et plus particulièrement sur un modèle original mis au point pour cette recherche : le « modèle sociomotivationnel de la persévérance en sciences et technologies ». Selon ce modèle, la motivation scientifique est le socle ou le mécanisme central sur lequel repose le cheminement de l'effectif étudiant en sciences et technologies. La motivation scientifique se construit à travers des interactions significatives de l'individu en relation avec les environnements social, scolaire et professionnel. De plus, le modèle tient compte du contexte socio-économique modulant les parcours individuels. Autrement dit, les chercheurs tentent de cerner des facteurs favorables à la persévérance, au-delà des résultats sommatifs et des connaissances acquises, de façon à éclairer de cette connaissance élargie les interventions pour augmenter la persévérance. Le tableau 1 présente les éléments relatifs aux hypothèses de recherche qui découlent du modèle sociomotivationnel.

TABEAU 1

Les facteurs favorables à la persévérance chez les nouveaux arrivants dans les programmes de sciences et génie à l'Université Laval, par catégories (motivation personnelle et divers contextes)

MOTIVATION PERSONNELLE	CONTEXTE FAMILIAL	CONTEXTE SCOLAIRE	CONTEXTES PARASCOLAIRE
• Sentiment de compétence dans les cours de sciences au collégial • Attachement aux pairs et au programme de sciences et technologies au collégial • Forte détermination à étudier en sciences et génie	• Milieu familial structurant l'éducation scientifique (livres, ordinateur, loisirs scientifiques, etc.) • Parents engagés par rapport à l'éducation scientifique	• Professeurs de sciences et de mathématiques au collégial structurants, soutenant et ouverts	• Participation à des expériences scientifiques significatives



Méthodologie

Temps 1. – À l'automne 2003, dès la première semaine de cours, les chercheurs se sont rendus dans les classes pour solliciter la participation volontaire des étudiantes et des étudiants à l'enquête. Les questionnaires présentés touchaient les connaissances générales en sciences, la culture, la motivation et la socialisation scientifique, de même que le profil socio-démographique du répondant ou de la répondante. L'opération a permis de faire passer 489 questionnaires.

L'échantillon ainsi constitué comprend 23 % d'étudiantes et d'étudiants en sciences appliquées (actuariat, statistique, informatique), 38 % en sciences pures (biochimie, microbiologie, biologie, chimie, géologie, mathématiques et physique) et 39 % en génie (physique, chimique, matériaux, mines, électrique, informatique, géologique, logiciel, mécanique et civil). Les étudiants de l'échantillon sont de sexe masculin à 62 %. En ce qui concerne les parents des étudiantes et des étudiants participants, 42 % des pères et 30 % des mères ont débuté ou complété des études universitaires.

Temps 2. – À l'hiver 2005, les chercheurs ont mené 407 entrevues téléphoniques d'environ 15 minutes pour faire le point sur le cheminement de l'étudiante ou de l'étudiant depuis le temps 1. Ces mêmes étudiantes et étudiants ont été invités à recevoir un questionnaire, à le remplir et à le retourner par la poste. On a reçu 337 questionnaires dûment remplis.

Enfin, le bureau du registraire de l'Université Laval a fourni des données complémentaires sur les changements de programmes et l'abandon des études.

LE PROFIL SOCIOMOTIVATIONNEL ET LA PERSÉVÉRANCE

Les résultats de la recherche se répartissent en trois aspects : le profil sociomotivationnel de l'effectif étudiant admis à l'automne 2003, les facteurs de persévérance liés au profil sociomotivationnel et la variabilité du lien entre le profil et la persévérance selon le sexe et le programme d'études.

Le profil sociomotivationnel

En général, le profil sociomotivationnel des étudiantes et des étudiants au début de leur programme universitaire en sciences et génie est très positif. Toutefois, le profil des étudiantes et des étudiants de sciences appliquées diffère quelque peu de celui des autres étudiantes et étudiants. Leurs connaissances scientifiques sont moins étendues, ils fréquentent moins les activités d'éducation scientifique informelle que les autres étudiantes et étudiants, leur choix de secteur d'études est davantage basé sur la perspective d'en retirer des avantages socioéconomiques et ils apprécient moins les activités de laboratoire de l'enseignement collégial. Proportionnellement, les garçons sont en nombre beaucoup plus important en sciences appliquées (78 % de l'échantillon) qu'en sciences pures (41 % de l'échantillon), ce qui pourrait expliquer en partie les différences observées quant aux connaissances, à la culture et aux motivations scientifiques des étudiantes et des étudiants de ces secteurs.

Les filles de l'échantillon, dans l'ensemble, ont un profil plus positif que les garçons. Elles se sentent plus compétentes en sciences, sont plus déterminées quant à leur choix de programme, ont été plus engagées dans leurs études de sciences au collégial, font des appréciations plus positives du soutien reçu de leurs parents et de la pédagogie de leurs enseignantes et enseignants du collégial et adhèrent moins aux stéréotypes niant la place de la femme en sciences et génie. Un tel profil tend à remettre en cause l'idée selon laquelle la société réprime l'intérêt des femmes pour les sciences et leur engagement dans ce domaine.

Si la vision d'ensemble du profil sociomotivationnel des étudiantes et des étudiants visés par la recherche est fort positive, des différences individuelles appréciables sont observées pour chacune des dimensions du profil. La prochaine section examine les liens entre ces différences et les trajectoires de persévérance ou de non-persévérance des étudiantes et des étudiants.

Les facteurs de persévérance

Deux ans après leur admission à l'université, 81 % des étudiantes et des étudiants de l'échantillon ont persévéré dans le domaine des sciences et génie (figure 1), tandis que 19 % ont quitté ces programmes.

Les analyses statistiques révèlent que le taux de persévérance varie significativement selon huit variables de type catégoriel : le secteur d'études, l'âge de l'étudiante ou de l'étudiant, la rémunération de l'emploi occupé au cours des six derniers mois, le choix de programme à l'admission, le lieu de résidence, la présence de fratrie ayant suivi des cours de sciences au collégial, la participation à la journée de bienvenue organisée par la Faculté des sciences et génie au printemps 2003 et le fait d'être abonné à des revues scientifiques.

Ainsi, le taux de persévérance le plus bas se trouve chez les étudiantes et étudiants en sciences appliquées, dont les motivations, comme la rémunération ou la reconnaissance sociale, sont externes. Les étudiantes et étudiants plus âgés, qui ont plus de responsabilités financières et familiales (enfants), présentent des taux de persévérance inférieurs aux étudiantes et étudiants plus jeunes. Les étudiantes et les étudiants qui n'ont pas comme premier choix des études en sciences et génie persévèrent en moins grand nombre. Les étudiantes et les étudiants qui ont des frères et sœurs ayant fait des études de sciences au collégial sont au contraire plus susceptibles de poursuivre leurs études en sciences et génie. Ceux qui ont participé avec leurs parents à la journée de bienvenue de la Faculté des sciences et génie démontrent un taux de persévérance très supérieur à ceux qui n'ont pas participé à cette journée et à ceux qui y sont venus seuls. Très peu d'étudiantes et d'étudiants de l'échantillon sont abonnés à des revues scientifiques, mais ceux qui le sont affichent un taux de persévérance supérieur.

Parmi les autres variables associées à la persévérance en sciences et génie après deux ans d'études, la plus discriminante est celle du choix de carrière. Les étudiantes et les étudiants les plus certains quant à leur choix de carrière persévèrent davantage que ceux dont le choix est moins certain.

FIGURE 1

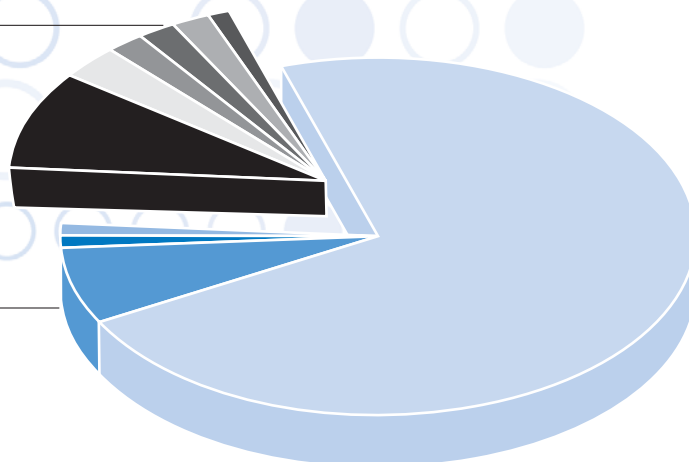
Persévérance des étudiantes et étudiants de sciences et génie

Non persévérants :

- 1 % autre domaine (ScSanté) autre Université
- 2 % retour au cégep ou au secondaire
- 2 % autre domaine (ScS&Admi) autre Université
- 2 % autre domaine (ScSanté) même Université
- 3 % décrocheurs
- 9 % autre domaine (ScS&Admi) même Université

Persévérants :

- 1 % autre programme autre Université
- 1 % même programme autre Université
- 7 % autre programme S&G
- 72 % même programme même Université



Les étudiantes et les étudiants qui fréquentent les activités scientifiques hors de l'école et qui ont régulièrement des conversations sur les enjeux et controverses scientifiques sont généralement plus persévérants. De même, les étudiantes et les étudiants persévérants présentent des degrés plus élevés de motivation liée à la valeur de la connaissance en elle-même, des degrés plus faibles d'amotivation et ont été plus engagés dans leurs études au collégial que les non-persévérants. La scolarité plus élevée de la mère serait aussi un facteur de persévérance. Les étudiantes et les étudiants persévérants rapportent avoir obtenu des notes plus élevées en mathématique au collégial que les non-persévérants. Toutefois, les résultats scolaires en général expliquent moins la variation dans la persévérance que plusieurs facteurs liés à la motivation et à la culture scientifique.

Enfin, quelques variables ne sont pas associées à la persévérance en sciences et génie, entre autres le statut socioéconomique des parents, le sexe de l'élève et le sentiment de compétence en mathématiques, sciences et français. L'absence de liens entre la persévérance et les sentiments de compétence en mathématiques et en sciences peut étonner, sachant que les chercheurs ont observé le contraire dans le cas d'étudiantes et d'étudiants de niveau collégial. Ce résultat pourrait s'expliquer par la faible variation du sentiment de compétence au moment de l'entrée dans les programmes de sciences et génie, ce qui pourrait changer en cours de programme.

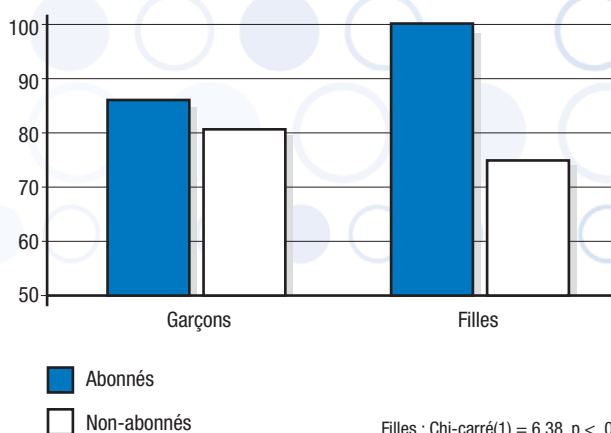
La variabilité du lien entre le profil et la persévérance selon le sexe et le programme d'études

Le sexe de l'effectif étudiant constitue un effet modérateur en rapport avec certaines variables, c'est-à-dire qu'il interagit avec la persévérance pour expliquer les différences individuelles. En l'occurrence, les filles qui participent à des visites culturelles scientifiques, qui pratiquent des activités scientifiques hors de l'école, qui discutent des enjeux et controverses scientifiques et qui sont abonnées à des revues scientifiques vont davantage persévérer, ce qui est beaucoup moins marqué chez les garçons.

L'abonnement à des revues scientifiques s'avère un facteur particulièrement discriminant. La totalité des filles (figure 2) abonnées à des revues ont persisté dans leur programme de sciences et génie alors que le taux de persévérance est de 75 % chez les non-abonnées. Chez les garçons, l'abonnement à des revues scientifiques semble avoir peu d'effet sur la persévérance. De tels résultats amènent les chercheurs à penser que les filles auraient besoin, davantage que les garçons, d'être en contact avec la pratique scientifique pour se motiver à poursuivre leurs études dans le domaine.

FIGURE 2

Abonnement à des revues scientifiques et taux de persévérance

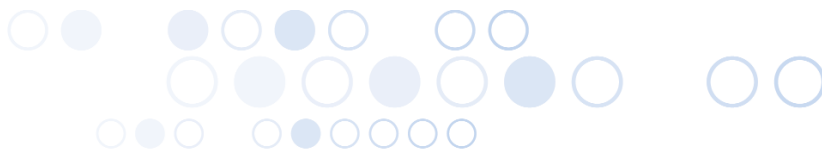


RECOMMANDATIONS

En s'appuyant sur les principaux constats de leur étude, les chercheurs concluent leur rapport par des recommandations qui concernent à la fois le milieu collégial, le milieu universitaire et les parents.

En ce qui concerne le programme d'études, les étudiantes et les étudiants persévérants en sciences pures sont davantage sûrs de leur choix de carrière que les non-persévérants. En sciences appliquées, la certitude vocationnelle ne semble pas liée à la persévérance. Cela pourrait être dû au fait que la destination professionnelle est moins définie au début des programmes de sciences appliquées et que les étudiantes et les étudiants de ces programmes précisent leur vocation en cours de formation.

Considérant d'abord que la persévérance en sciences et génie n'est pas déterminée uniquement par les bons résultats scolaires et les connaissances disciplinaires, il faudrait en convaincre les directions de programme pour les inciter à des actions qui débordent du cadre scolaire. De telles actions incluent la poursuite et la consolidation des activités d'exploration de carrière et d'exploration scientifique, de même que la promotion de la lecture de revues scientifiques vulgarisées. On devrait favoriser la participation des filles à de telles activités, puisque cela semble avoir sur elles un effet plus positif que sur les garçons. On devrait mettre en place des pratiques contribuant à développer les sentiments d'autodétermination et d'engagement scolaires de l'effectif étudiant. Les étudiantes et les étudiants plus âgés, en particulier ceux qui ont des responsabilités familiales, devraient être encadrés de façon plus étroite, de même que l'on devrait porter une attention particulière aux étudiantes et aux étudiants se dirigeant en sciences appliquées, dont les motivations semblent moins associées à la persévérance que celles des étudiantes et des étudiants en sciences pures. Enfin, la présence des parents aux activités d'accueil et d'intégration semble avoir un effet positif et leur participation devrait donc être encouragée.



RÉUSSITE ET PERSÉVÉRANCE EN SCIENCES DANS LES CÉGEPS ANGLOPHONES

Le rapport de l'équipe réunie autour du professeur Steven Rosenfield rappelle d'abord que l'intérêt pour des études en sciences diminue considérablement au Québec depuis deux décennies. De plus, les femmes et les représentants de communautés culturelles sont sous-représentés parmi les diplômés des programmes de sciences. Plus grave encore, les programmes de sciences des pays développés tendraient à diplômer un nombre croissant d'étudiantes et d'étudiants dont les connaissances sont davantage superficielles que profondes et l'équipe Rosenfield postule que la situation au Québec est conforme aux résultats des études internationales.

Ces problèmes pourraient tenir au fait que les enseignantes et les enseignants dispensent leurs cours suivant leurs propres perceptions et croyances, plutôt qu'en s'inspirant des conclusions de la recherche sur l'enseignement des sciences depuis vingt ou trente ans. Selon ces recherches, le contexte d'apprentissage est crucial pour la formation en sciences. Encore davantage pour les filles et pour les étudiantes et les étudiants de minorités culturelles, il faut tenir compte des antécédents et des dispositions individuelles dans la manière d'enseigner. De plus, les résultats de recherche convergent avec ce que les étudiantes et les étudiants disent eux-mêmes

attendre, c'est-à-dire un enseignement interactif, un processus de découverte où les concepts sont liés entre eux et avec le monde réel.

Dans ce contexte, la recherche menée par l'équipe du professeur Rosenfield vise à mieux comprendre comment différentes perceptions de l'environnement d'apprentissage interagissent avec les caractéristiques des étudiantes et des étudiants pour influencer sur la persévérance et la réussite dans leurs études en sciences.

L'effectif étudiant et le corps enseignants sont de part et d'autre influencés par leurs croyances, leurs perceptions et leurs conceptions. Les étudiantes et les étudiants apprennent différemment selon l'enseignante ou l'enseignant, non seulement à cause du bagage de connaissances ou de la compétence reconnue de celui-ci, mais peut-être surtout en raison des usages et des manières de faire qu'il met en place dans la classe pour faciliter l'apprentissage.

Après avoir recensé plusieurs modèles d'analyse des diverses conceptions de l'enseignement, les chercheurs ont distingué quatre conceptions, présentées dans le tableau 2 avec un résumé de leurs caractéristiques.

TABLEAU 2

Quatre conceptions types de l'enseignement des mathématiques et des sciences

1. La transmission du savoir	Accumulation du savoir et transmission de génération en génération.
2. La formation des habiletés	Enseignement axé sur les compétences particulières et la performance scolaire.
3. Le développement personnel	Accent mis par l'enseignante ou l'enseignant sur les aptitudes et les capacités de l'étudiante ou de l'étudiant.
4. Le changement conceptuel	L'enseignant ou l'enseignante initie un processus dialectique à travers lequel les savoirs et conceptions de l'étudiante et de l'étudiant évoluent.

Pour chacune de ces conceptions, les chercheurs ont imaginé les actions qui en découlent pour les enseignantes et les enseignants qui y adhèrent (préparation, prestation et évaluation). Ils ont ainsi constitué une banque d'actions de référence utilisées par la suite pour concevoir l'enquête auprès des enseignantes et des enseignants de cégep. Après une opération pré-test, les conceptions 3 et 4 ont été fusionnées, réduisant le modèle d'analyse à trois conceptions : transmission du savoir, formation des habiletés et soutien de la compréhension.

Méthodologie

L'échantillon est constitué de 2 479 représentantes et représentants (1 291 filles et 1 188 garçons) d'une population d'étudiantes et d'étudiants gradués du secondaire en juin 2003 et inscrits dans un cégep anglophone à l'automne de la même année. Chaque individu a participé à au moins une des trois étapes d'enquête menées durant les quatre premiers semestres de ses études collégiales. Les données ont été recueillies au moyen de questionnaires comprenant une centaine de questions, dont une partie sociodémographique (âge, sexe, origine ethnique, etc.) et des échelles de mesure de diverses variables (intérêts, motivations, croyances, sentiment de compétence, estime de soi, etc.). Les questionnaires ont été remplis dans les classes de quatre cégeps anglophones et quelques étudiantes et étudiants ont répondu à une version Web du sondage.

L'évaluation de la persévérance et de la réussite met à contribution à la fois les bases de données du MELS et les données recueillies lors des trois étapes d'enquête, entre l'automne 2003 et le printemps 2005.

L'examen de la relation entre, d'une part, la perception de l'environnement d'apprentissage et, d'autre part, la persévérance et le succès – analyse sur laquelle est centrée la recherche – est basé sur un sous-échantillon de 1 425 étudiantes et étudiants (765 filles et 660 garçons) parmi les 2 479 qui ont répondu au questionnaire.

La perception de l'environnement d'apprentissage par les enseignantes et les enseignants est établie à partir d'un échantillon de 84 répondantes et répondants qui représentent 42 % de la population d'enseignantes et d'enseignants en sciences et mathématiques dans les quatre cégeps participant à la recherche. L'instrument de collecte de données passé à l'hiver 2004 comprend 80 questions, dont 30 concernent la perception de l'environnement d'apprentissage dans la classe, les approches dans la prestation de cours et la préparation des cours.



LES EFFETS DES PERCEPTIONS SUR LA PERSÉVÉRANCE ET LA RÉUSSITE

Perceptions de l'environnement d'apprentissage

Les données recueillies par les chercheurs auprès des étudiantes et des étudiants révèlent que ces derniers perçoivent trois grands types d'environnement d'apprentissage. Chaque type est défini par une caractéristique dominante, soit le « soutien » (*fostering*), la « coopération » (*collaborative*) et la « transmission » (*transmitting*).

De leur côté, les enseignantes et les enseignants ont des perceptions très similaires à celles des étudiantes et des étudiants. Ils auraient toutefois tendance, selon les analyses des chercheurs, à répartir les environnements d'apprentissage en deux grands types plutôt que trois. Le premier serait un environnement de « soutien-coopération », où se retrouvent les caractéristiques des deux premiers types perçus par les étudiantes et les étudiants. Quant au type « transmission », les perceptions de l'effectif étudiant et du corps enseignant convergent de manière assez évidente.

Les analyses statistiques montrent que la perception de l'environnement d'apprentissage par les étudiantes et les étudiants conditionne leur perception de leurs possibilités de réussite dans ce même environnement. En effet, lorsque l'environnement est perçu comme appartenant au type « transmission », le résultat est généralement négatif. De plus, les étudiantes et les étudiants qui évaluent négativement le type « transmission » évaluent positivement les types « soutien » et « collaboration », qui leur apparaissent plus propices à un apprentissage réussi.

Persévérance et réussite des étudiantes et étudiants hautement performants

Les chercheurs ont réparti l'échantillon des finissantes et finissants du secondaire en deux groupes, l'un ayant obtenu des résultats plutôt faibles en mathématiques et en sciences, l'autre ayant obtenu des résultats élevés dans ces matières. Parmi les étudiantes et les étudiants les plus performants en mathématiques et en sciences, et donc aptes à poursuivre des études dans ces domaines, un certain nombre ont pourtant choisi de prendre une autre direction dans leurs études collégiales. Les chercheurs se sont alors demandé si l'on pouvait établir un lien entre les perceptions de ces étudiantes et étudiants de l'environnement d'apprentissage, leurs caractéristiques personnelles et leur décision de ne pas persévérer en mathématiques et en sciences.

TABEAU 3

Trois types d'environnement d'apprentissage, tels qu'ils sont perçus par les étudiantes et les étudiants

1. Soutien	L'enseignante ou l'enseignant adopte une attitude qui favorise les sentiments de confiance et de compétence. L'étudiante ou l'étudiant est encouragé à penser par lui-même, à manier les idées plutôt qu'à mémoriser les faits et les formules.
2. Coopération	L'interaction entre les étudiantes et les étudiants est favorisée et même systématiquement organisée, tant dans la classe qu'à la faveur de travaux de groupe. On valorise la discussion comme partie prenante du processus d'apprentissage et pour maintenir l'intérêt.
3. Transmission	Le rôle de l'enseignante et de l'enseignant a prépondérance sur le processus d'apprentissage. L'enseignante ou l'enseignant est concentré sur un contenu à transmettre dans son intégralité, ce qui exige des étudiantes et des étudiants une attitude de réception et un recours plus important à la mémorisation.

Méthodologie

Les données sur le lien entre les perceptions, les caractéristiques personnelles et la persévérance proviennent d'un sous-échantillon de 1 302 répondantes et répondants (705 filles et 597 garçons) parmi les 2 479 qui ont répondu au questionnaire. Ces étudiantes et étudiants se sont inscrits dans un cégep anglophone à l'automne 2003 : 923 dans un programme scientifique et 379 dans un autre programme.

Afin de quantifier la performance des étudiantes et des étudiants en mathématiques et en sciences, les chercheurs ont amalgamé les résultats des cours de mathématiques et de sciences. Ils ont ainsi déterminé le « potentiel scientifique » des étudiantes et des étudiants de l'échantillon. Une analyse de variance a ensuite démontré que les étudiantes et les étudiants inscrits dans un programme de sciences au collégial en 2003 avaient un potentiel scientifique plus élevé au secondaire que les étudiantes et les étudiants inscrits dans d'autres programmes.

Des tests sur les données provenant des étudiantes et des étudiants hautement performants ont permis de ramener les perceptions de l'environnement d'apprentissage à deux types en relative opposition, soit le type « soutien » et le type « transmission », le premier étant généralement perçu comme plus efficace sur le plan éducatif et le second comme moins efficace. On a ainsi constaté que, parmi les étudiantes et les étudiants considérant positivement leur environnement d'apprentissage au secondaire, 6 % ont abandonné les sciences après la 4^e année du secondaire, 18,7 % après la 5^e année et 75,2 % ont persévéré en s'inscrivant en sciences au cégep. À l'opposé, 8,4 % des étudiantes et des étudiants qui perçoivent leur environnement d'apprentissage plutôt négativement ont abandonné les sciences après la 4^e année du secondaire, 26,3 % ont abandonné après la 5^e année et seulement 65,3 % ont persévéré au cégep.

Des différences notables entre filles et garçons hautement performants ont été observées lors de l'analyse des données du sous-échantillon. Pour ce qui est de la perception, 53,8 % des filles considèrent leur environnement scolaire favorable à l'apprentissage, tandis que 46,2 % d'entre elles le considèrent peu favorable. Chez les garçons, 59 % perçoivent leur environnement scolaire favorable à l'apprentissage et 41 % le voient comme peu favorable.

TABEAU 4

Différences entre les taux d'abandon et de persévérance des étudiantes et des étudiants hautement performants, selon les perceptions de l'environnement d'apprentissage

	ABANDON APRÈS 4 ^e SEC.	ABANDON APRÈS 5 ^e SEC.	PERSÉVÉRANCE AU CÉGEP
Soutien (positif)	6,0 %	18,7 %	75,2 %
Transmission (négatif)	8,4 %	26,3 %	65,3 %



Toujours en ce qui concerne les étudiantes et les étudiants les plus performants en sciences et mathématiques au secondaire, les taux d'abandon et de persévérance sont conformes aux différences entre les filles et les garçons quant à leur perception de l'environnement d'apprentissage. Parmi les filles, 8,7 % ont abandonné les sciences après la 4^e année du secondaire, 22,8 % ont abandonné après la 5^e année et 68,5 % ont persévéré dans des études scientifiques au cégep. Pour ce qui est des garçons, 5,2 % ont abandonné après la 4^e année du secondaire, 21,1 % après la 5^e année et 73,7 % ont persévéré au cégep.

Au moins deux constats sont à retenir des résultats de la recherche. Premièrement, étant donné que la performance scolaire des étudiantes et des étudiants qui persévèrent dans les programmes de sciences est plus élevée que celle des étudiantes et des étudiants qui abandonnent, on pourrait croire que les résultats plus faibles, donc les capacités moindres, expliquent l'abandon. Pourtant, il n'en est rien. On a en effet observé que les filles au sein du groupe des étudiantes et des étudiants les plus performants abandonnent plus souvent les sciences que les garçons dont la performance est équivalente. La recherche ne précise pas pourquoi les filles abandonnent davantage que les garçons, mais elle établit que ce n'est pas en raison d'un plus faible taux de réussite.

Deuxièmement, l'environnement éducatif caractérisé par les étudiantes les étudiants en termes de « soutien à l'apprentissage » (*fostering*), bien que produisant un résultat positif moindre chez les filles, a tout de même pour effet de favoriser la persévérance à la fois chez les garçons et chez les filles.

RECOMMANDATIONS

En mettant en relation la perception de l'environnement d'apprentissage chez les étudiantes et les étudiants et leur persévérance dans la poursuite d'études dans les domaines scientifiques, les chercheurs apportent des arguments en faveur d'un renouveau de la pédagogie au niveau collégial.

Les chercheurs proposent, dans un premier temps, de bien informer les enseignantes et les enseignants dans les domaines des mathématiques et des sciences du taux d'abandon alarmant chez les élèves, tant au secondaire qu'au cégep. Ensuite, il faudrait sensibiliser les enseignantes et les enseignants au principal constat de la recherche, qui confirme le lien entre la perception des élèves d'un environnement scolaire favorable à l'apprentissage et les résultats de ces élèves, de même que leur persévérance future. Les enseignantes et les enseignants pourraient alors être encouragés à se perfectionner en pédagogie. Enfin, les chercheurs recommandent d'augmenter la qualité et la fréquence de l'enseignement des sciences bien avant les cours des 4^e et 5^e années du secondaire.

TABEAU 5

Différences entre les filles et les garçons hautement performants quant aux perceptions de l'environnement d'apprentissage

	ENVIRONNEMENT FAVORABLE À L'APPRENTISSAGE	ENVIRONNEMENT PEU FAVORABLE À L'APPRENTISSAGE
Filles	53,8 %	46,2 %
Garçons	59,0 %	41,0 %

TABEAU 6

Différences entre les filles et les garçons hautement performants quant à la persévérance en sciences

	ABANDON APRÈS 4 ^e SEC.	ABANDON APRÈS 5 ^e SEC.	PERSÉVÉRANCE AU CÉGEP
Filles	8,7 %	22,8 %	68,5 %
Garçons	5,2 %	21,1 %	73,7 %

UNE VISION ÉLARGIE DES FACTEURS DE PERSÉVÉRANCE ET DE RÉUSSITE

Les deux équipes de recherche ont recueilli des données dont l'analyse n'est pas épuisée et d'autres résultats sont à venir. Dans le cas de l'équipe du professeur Larose, des données récentes sur la persévérance permettront de renforcer le caractère prédictif des conclusions de la recherche. Du côté de l'équipe Rosenfield, beaucoup de données sont encore à traiter pour répondre à des questions spécifiques. Entre autres, on voudrait déterminer si les « vocations » scientifiques plus précoces sont plus persistantes que celles nées pendant les études secondaires.

En somme, les données québécoises confirment que les efforts pour améliorer les taux de persévérance et de réussite dans les programmes scientifiques et technologiques devraient prendre en compte une vision élargie des facteurs qui y contribuent. Une telle compréhension élargie conduirait à des actions mieux ajustées et plus efficaces, tant dans les différents environnements où évoluent les étudiantes et les étudiants que dans l'environnement scolaire.



On trouve le document à l'adresse suivante :
www.mels.gouv.qc.ca/stat/recherche

RÉDACTION

Gérald Baril

Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ)

COORDINATION

Julie-Madeleine Roy

Service de la recherche

Direction de la recherche, des statistiques et des indicateurs

RÉVISION LINGUISTIQUE

Sous la responsabilité de la Direction des communications

GRAPHISME

Ose Design

© Gouvernement du Québec

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2007 – 07-00176

ISBN 978-2-550-49755-4 (version imprimée)

ISBN 978-2-550-49756-1 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007

