

AVOIR LES ÉTUDIANTS DE SCIENCES DE LA NATURE DANS NOTRE MIRE – 2^e partie : ÉVALUATION DES IMPACTS À COURT TERME

Le présent article fait suite à celui publié dans le dernier numéro de la revue *Pédagogie collégiale* (vol. 21, n° 3). Il a pour objectif de présenter les résultats préliminaires de la première édition du programme MIRE, dont l'expérimentation a eu lieu en 2006-2007 au Cégep de Sainte-Foy et au Collège Mérici. Rappelons que le programme MIRE (Mentorat pour l'intégration et la réussite des étudiants en sciences) est une intervention structurée de mentorat par les pairs qui vise à renforcer les sentiments de compétence, d'auto-détermination, d'engagement et d'appartenance des étudiants admis dans des études en mathématiques, sciences et technologie (MST) au collégial et, ultimement, à assumer une plus grande persévérance et relève scientifique dans ces domaines. Les paramètres principaux du programme MIRE sont résumés dans le texte de l'encart ci-contre.

Les impacts du programme MIRE ont été analysés en fonction d'un modèle explicatif qui prend ancrage sur le modèle sociomotivationnel du mentorat (Larose et Tarabulsy, 2005). Ce modèle explicatif suppose que l'efficacité du mentorat est tributaire d'un ensemble de compétences chez le mentor (à savoir être sensible, structurer les interactions, valoriser les compétences et soutenir l'autonomie). Le déploiement de ces compétences en mentorat devrait conduire au développement d'une alliance de travail productive entre le mentor et son protégé. Le modèle sous-tend donc que

PROGRAMME MIRE

MIRE repose sur le pairage d'étudiants terminant un baccalauréat en sciences et génie à l'université (les mentors) et d'étudiants nouvellement admis en MST au collégial (les protégés). Les mentors rencontrent environ seize fois leurs protégés au cours de la première année d'études collégiales afin de les aider à intégrer et à répondre aux exigences de leur programme d'études, à consolider leur choix d'études et de carrière et à développer une culture étendue des MST. Lors de ces rencontres, les protégés s'engagent à préciser leurs attentes et objectifs aux mentors, à partager leurs préoccupations et à participer sérieusement aux activités planifiées par les mentors. Par ailleurs, des visites scientifiques et éducatives en laboratoires, entreprises ou industries sont incluses dans MIRE ainsi que deux conférences par des personnalités du secteur des MST. Ces activités ont pour buts de permettre aux protégés de créer des liens significatifs avec des membres de la communauté scientifique, de se familiariser avec les emplois dans les domaines des sciences et génie et des sciences de la santé et de démystifier la profession de scientifique et de professionnel des sciences.

c'est par ces mécanismes que le mentorat pourra conduire à des effets bénéfiques sur l'étudiant. Par conséquent, un mentorat réussi devrait générer à court terme des effets positifs sur la motivation, la maturité vocationnelle, la culture scientifique, l'ajustement au collège, les relations avec les parents et les enseignants, les sentiments de compétences disciplinaires, la qualité des apprentissages et les stéréotypes du genre. Notre recherche pose comme hypothèse générale que le programme MIRE augmentera significativement les taux de réussite et de persévérance en sciences. À long terme, nous croyons que celui-ci contribuera à la relève scientifique en amenant un nombre plus important de jeunes à s'inscrire et à persévérer dans le domaine des MST au collège et à l'université (voir figure 1).

LA PROCÉDURE D'ÉVALUATION ET LES PARTICIPANTS

Le programme MIRE a été évalué selon un devis expérimental avec groupe de contrôle équivalent.

Le groupe expérimental et le groupe de contrôle ont été constitués comme suit : parmi les 900 étudiants nouvellement admis dans les programmes de *Sciences de la nature, Sciences, lettres et arts* et au *DEC/BAC en informatique* au Cégep de Sainte-Foy et au Collège Mérici pour l'année scolaire 2006-2007, 350 jeunes ont signalé leur intérêt à être accompagnés par un mentor du programme MIRE. Ce nombre élevé de volontaires a permis d'assigner aléatoirement 150 jeunes à la condition expérimentale (participation au programme MIRE) et 200 jeunes à la condition contrôle (cheminement habituel). Dans ce groupe de 350 jeunes, 82 % sont en sciences de la nature, 9 % en sciences, lettres et arts et 9 % en informatique. Le Cégep de Sainte-Foy est fréquenté par 98 % d'entre eux. Au secondaire, ceux-ci ont maintenu des moyennes de 84,1 % en mathématiques et de 84,5 % en sciences. Des analyses ont démontré que le groupe de participants à MIRE et le groupe de jeunes de la condition contrôle sont équivalents quant à leur profil sociodémographique (par exemple, les revenus et le niveau de scolarité des parents) et socioscolaire (par exemple, la moyenne pondérée au secondaire et les perceptions du soutien reçu des parents et des enseignants).



ODETTE GARCEAU
Conseillère d'orientation
Cégep de Sainte-Foy



SIMON LAROSE
Professeur
Faculté des sciences de
l'éducation, Université Laval



DIANE CYRENNE
Professeure en éducation
spécialisée
Collège Méric

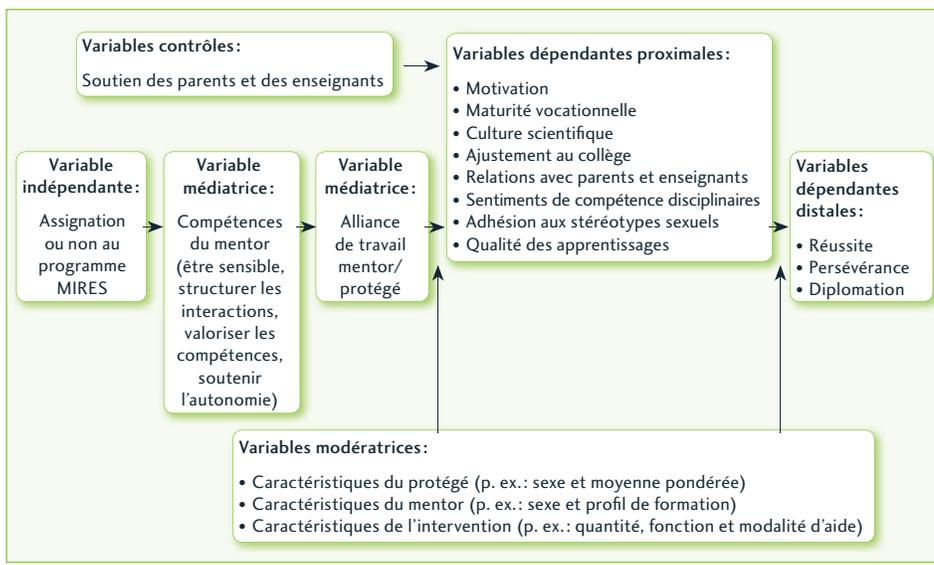


FRÉDÉRIC GUAY
Professeur
Faculté des sciences de
l'éducation, Université Laval



CLAIRE DESCHÊNES
Professeure
Faculté des sciences et de
génie, Université Laval

Figure 1 : Modèle explicatif des effets chez le protégé



Tous les participants (protégés) au programme et les jeunes du groupe contrôle ont complété des mesures à trois reprises : avant le début du programme, à mi-parcours et à la fin du programme. Les instruments de mesures utilisés ont tous été choisis en raison de leurs qualités psychométriques. Le tableau à la page 37 décrit ces instruments en fonction des variables proximales mesurées. Des données sur les cheminements scolaires au collège ont été également recueillies auprès des établissements afin de vérifier le taux de réussite et de persévérance après une année d'étude collégiale. Finalement, les participants au programme ont complété à deux reprises, à chacune des sessions d'automne et d'hiver, des mesures sur la qualité de leur relation de mentorat et sur leur perception du soutien reçu par leur mentor.

LES RÉSULTATS

LES EFFETS DU PROGRAMME MIRES SUR LES VARIABLES PROXIMALES

Au terme du programme MIRES, les participants (protégés) présentent des niveaux significativement plus élevés de motivation autodéterminée et de motivation identifiée à poursuivre des études en MST que les jeunes du groupe contrôle. En d'autres termes, leur choix d'étudier en MST est davantage motivé par le plaisir, l'intérêt et la valeur accordée à ces domaines. En ce qui a trait à la maturité vocationnelle, les protégés sont davantage certains de leur choix de carrière (à mi-parcours), affichent moins d'anxiété devant l'indécision (à mi-parcours et à la fin du programme), connaissent davantage leurs intérêts, aptitudes et compétences (à mi-parcours et à la fin du programme) et connaissent mieux les programmes d'études et profils de carrière dans le domaine des MST (à mi-parcours et à la fin du programme) que les jeunes du groupe contrôle. La culture scientifique des protégés est également plus étendue que

celle des jeunes du groupe contrôle, et ce, davantage à la fin du programme qu'à mi-parcours. Les protégés sont davantage impliqués dans des visites scientifiques et portent un intérêt plus manifeste envers l'actualité scientifique. Le programme MIRES a aussi eu des effets positifs sur l'ajustement au collège alors que l'ajustement social (à mi-parcours) et l'ajustement institutionnel (à mi-parcours et à la fin du programme) sont perçus comme étant de meilleure qualité par les protégés que par les jeunes du groupe contrôle. Par ailleurs, les niveaux d'ajustements scolaire et émotif tout au long de l'année sont à peu près les mêmes pour les protégés et les jeunes du groupe contrôle.

Le programme MIRES a aussi permis de générer des effets positifs sur les relations qu'entretiennent les jeunes avec leurs parents et leurs enseignants. Ainsi, les protégés ont perçu, à la fin du programme, moins de pression négative de la part de leurs parents que les jeunes du groupe contrôle. La pression négative s'exprime ici par des remarques et rétroactions qui témoignent clairement du manque de confiance du parent envers le jeune. Les protégés ont également perçu davantage de soutien à l'autonomie de la part de leurs parents (à mi-parcours et à la fin du programme) qui les ont jugés plus fortement engagés dans leurs études (à mi-parcours et à la

Au terme du programme MIRES, les participants (protégés) présentent des niveaux significativement plus élevés de motivation autodéterminée et de motivation identifiée à poursuivre des études en MST que les jeunes du groupe contrôle.



fin du programme) que les jeunes du groupe contrôle. Des effets similaires ont également été notés sur la perception des rapports avec les enseignants de collège. Si on les compare aux jeunes du groupe contrôle, les protégés ont perçu moins de pression négative et plus de soutien et d'autonomie de la part de leurs enseignants à la fin du programme. À cette même période, les protégés ont affirmé plus fortement que leurs enseignants croyaient en leurs compétences en MST que les jeunes du groupe contrôle.

Par ailleurs, le programme MIREs n'a généré aucun effet significatif sur les variables suivantes: les sentiments de compétences disciplinaires (sciences, maths, informatique); l'adhésion aux stéréotypes de genre (comme croire que les MST sont un domaine d'hommes); et la qualité des apprentissages en termes de réactions affectives en situation d'évaluation (comme l'anxiété) de comportements d'étude (comme la préparation aux examens) et de croyances scolaires (comme croire davantage à l'effort et aux méthodes qu'aux aptitudes pour réussir).

LES EFFETS DU PROGRAMME MIREs SUR LES VARIABLES DISTALES

Les taux de réussite des protégés au cours de la première année d'études collégiales sont significativement plus élevés que ceux des jeunes du groupe contrôle. Ces différences sont surtout marquées à l'automne où les taux de réussite moyens sont de 94% chez les protégés et de 89% chez les jeunes du groupe contrôle (voir figure 2). Une ventilation de ces taux de réussite indique que 80% des protégés ont réussi tous leurs cours à l'automne 2006, contre 68% chez les jeunes du groupe contrôle. Par ailleurs, 1% des protégés ont réussi moins de 60% des cours, alors que ce pourcentage est de

10% chez les jeunes du groupe contrôle. Notons cependant que les taux de réussite moyens des deux groupes d'étudiants ne diffèrent pas à la session d'hiver.

Aussi, les protégés du programme MIREs persévèrent davantage en MST que les jeunes du groupe contrôle. En effet, 86% des protégés sont demeurés en MST après une année, contre 78% chez les jeunes du groupe contrôle (voir figure 3). Parmi les étudiants ayant quitté le domaine des MST, 6% des protégés l'ont fait après une session (contre 14% chez les contrôles) et 8% l'ont fait après deux sessions (contre 8% chez les contrôles). Une analyse des taux de persévérance en fonction du genre et de la moyenne pondérée au secondaire montre clairement que ces différences prévalent principalement chez les garçons à risque. Les taux de réussite des garçons ayant une faible moyenne pondérée au secondaire sont de 86% chez les protégés comparativement à 62% chez les jeunes du groupe contrôle (voir figure 4). Toutefois, ces différences quant au genre et à la moyenne pondérée au secondaire n'apparaissent pas dans les résultats des huit autres variables proximales sur lesquelles des analyses ont été pratiquées.

Figure 2 : Taux de réussite moyens en 2006-2007

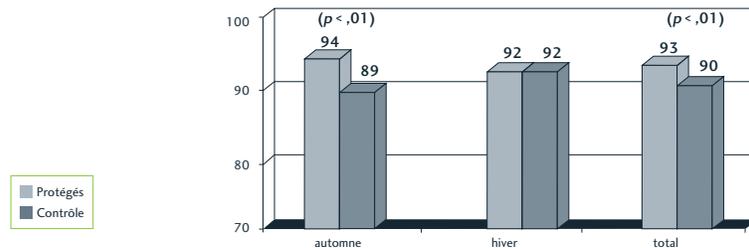


Figure 3 : Persévérance en S et T ($\chi^2(2) = 8.06, p < .05$)

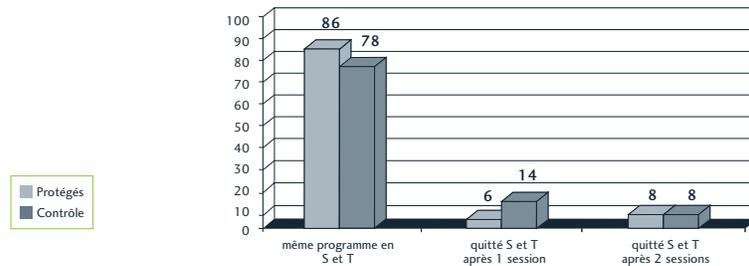
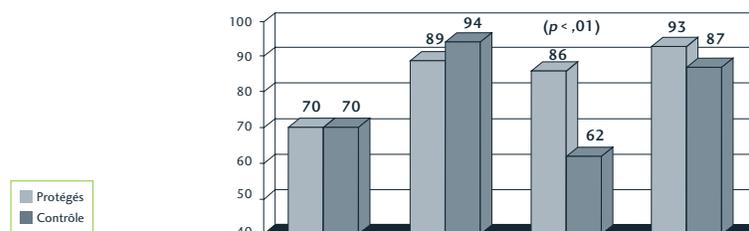


Figure 4 : Persévérance en fonction du genre et de la moyenne pondérée de l'étudiant





Description des instruments de mesure utilisés

INSTRUMENTS DE MESURE	DESCRIPTION	VARIABLES PROXIMALES MESURÉES
Échelle de motivation en éducation (Vallerand, Blais, Brière, Pelletier, 1989)	Questionnaire (20 items) qui permet d'identifier les raisons (motivations) que se donnent les étudiants afin de poursuivre leurs études selon 7 sous-échelles	Motivation à poursuivre des études en MST (Cinq sous-échelles) 1. Motivation intrinsèque à la connaissance 2. Régulation externe 3. Motivation extrinsèque introjectée 4. Motivation extrinsèque identifiée 5. Amotivation
<i>Career Decision Profile</i> (Jones, 1989) Version française	Questionnaire (16 items) qui mesure la certitude à l'égard du choix de carrière, le bien-être associé au choix et les raisons invoquées pour justifier son degré de certitude et de bien-être	Maturité vocationnelle (Six sous-échelles) 1. Certitude du choix de carrière 2. Bien-être 3. Connaissance de soi 4. Connaissance des programmes et des milieux de travail 5. Promptitude à faire des choix 6. Importance accordée au choix de carrière
Culture scientifique (Larose, 2003)	Questionnaire (12 items) qui mesure le niveau de culture scientifique	Culture scientifique (Trois sous-échelles) 1. Activités scientifiques 2. Conversations scientifiques 3. Visites scientifiques
<i>Student Adaptation to College Questionnaire</i> (Baker et Siryk, 1984) Version française	La version abrégée de 28 items mesure l'ajustement collégial des étudiants sous quatre dimensions	Ajustement au collège (Quatre échelles) 1. Ajustement scolaire 2. Ajustement social 3. Ajustement personnel et émotif 4. Attachement à l'institution
Mesure d'engagement dans l'éducation scientifique des jeunes (Harvey et Larose, 2008) Manuscrit non publié	Questionnaire mesurant l'engagement des parents et des enseignants à l'égard de l'éducation scientifique	Relations avec les parents et les enseignants (Quatre sous-échelles) 1. Soutien à la compétence 2. Soutien à l'autonomie 3. Implication 4. Pression négative
Échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie (Losier, Vallerand, Blais, 1993)	Seuls les 4 items se rapportant à la sous-dimension de perception de compétence en éducation ont été retenus	Sentiments de compétence disciplinaire (Quatre sous-échelles) 1. Perception des compétences en mathématiques 2. Perception des compétences en français 3. Perception des compétences en chimie 4. Perception des compétences en physique
<i>Fennema – Sherman Mathematics Attitudes Scales</i> (Mulhern et Rae, 1998)	Cette sous-échelle de 12 items veut vérifier le degré d'adhésion ou non aux deux stéréotypes suivants: « Les femmes ne peuvent pas faire des mathématiques aussi bien que les hommes » et « Les femmes qui réussissent bien en mathématique sont masculines »	Adhésion aux stéréotypes sexuels (Une sous-échelle) 1. Les mathématiques sont un domaine d'hommes.
Test de réactions et d'adaptation au collégial (Larose et Roy, 1991)	Questionnaire de 60 items regroupés sous quatre thèmes: les facteurs d'anxiété, les stratégies d'étude, les croyances scolaires ainsi que la motivation. Il s'agit des neuf échelles d'acquis des apprentissages de l'inventaire d'acquis précollégiaux. (Larose et Roy, 1993)	Qualité des apprentissages (Neuf échelles) 1. Réactions d'anxiété 2. Anticipation de l'échec 3. Préparation aux examens 4. Recours à l'aide du professeur 5. Qualité de l'attention 6. Entraide 7. Priorité aux études 8. Croyance dans la facilité 9. Croyance dans les méthodes



Les impacts à long terme du programme MIRES sur les trajectoires motivationnelles scolaires et professionnelles des étudiants seront évalués grâce à des mesures qui seront prises 12, 18 et 30 mois après la fin du programme auprès des participants de la cohorte 2006-2007 et de ceux du groupe de contrôle. Une analyse des impacts économiques en termes de coûts/bénéfices du programme sera aussi réalisée 30 mois après la fin de l'intervention.

CONCLUSION

À titre de conclusion, nous faisons part de quelques retombées que nous suggère cette recherche.

Depuis l'an 2000, les collèges se sont dotés de plans institutionnels de réussite et ont mis en place diverses mesures d'intervention. Or, rares sont les interventions qui ont bénéficié d'une évaluation systématique (Monaghan et Chaloux, 2004). Conçu et expérimenté grâce à un projet de recherche¹, le programme MIRES est issu d'un modèle théorique fécond (Larose et Tarabulsky, 2005) et il a fait l'objet d'une évaluation rigoureuse. En ce sens, la première contribution de notre étude est de poser un regard critique sur l'efficacité d'une mesure d'aide aux étudiants réalisée dans deux établissements collégiaux.

En second lieu, le programme MIRES nous apparaît comme une nouvelle mesure d'aide prometteuse à explorer par les établissements du réseau. Les résultats obtenus suggèrent que l'intervention de mentorat agit comme mesure préventive du décrochage scolaire en sciences et qu'elle offre un accompagnement novateur comme mesure de soutien à la progression de la démarche d'orientation. Nous croyons que la relation mentorale avec un étudiant universitaire en sciences vient ainsi compléter avantageusement d'autres mesures de soutien déjà existantes.

Finalement, à des fins de transfert de l'expertise dans le réseau, l'équipe de recherche a prévu mettre à la disposition des établissements le matériel nécessaire à l'implantation du programme MIRES, notamment le *Guide d'intervention destiné à la formation des mentors du programme MIRES*² (Drouin, Larose, Harvey, Cyrenne, Garceau et autres, 2008). Il est à noter que le programme MIRES a été offert pour une seconde édition en 2007-2008 et qu'il se poursuivra au Cégep de Sainte-Foy en 2008-2009.

LES SUITES...

Dans un autre volet de recherche, nous explorerons les effets du programme MIRES sur l'identité professionnelle des mentors et leur ajustement au monde du travail. ◀

¹ Ce projet est financé par le fonds Persévérance scolaire du FQRSC et par le programme de soutien à la formation de la culture scientifique et à la relève en science et en technologie du MDEIE. Il est le fruit d'une collaboration étroite entre l'Université Laval, le Cégep de Sainte-Foy, le Collège Mérici et six centres de recherche et milieu industriels de la région de Québec.

² Le guide se trouve [En ligne] <http://www.fse.ulaval.ca/Simon.Larose/> sous la rubrique «Programme de mentorat».

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAKER, R.W. et B. SIRYK, «Measuring Adjustment to College», *Journal of Counseling Psychology*, vol. 31, 1984, p. 179-189.

DROUIN, E., S. LAROSE, M. HARVEY, D. CYRENNE, O. GARCEAU, S. SMITH, P. MARCHAND, K. OUELLET, M. N. DELISLE, C. DESCHÊSNES et F. GUAY, *Guide d'intervention destiné à la formation des mentors du Programme Mires*, Québec, Université Laval, 2008.

HARVEY, M. et S. LAROSE, *Développement et validation d'une mesure de l'engagement parental à l'éducation scientifique (MEPES)*, Québec, Université Laval, (en rédaction).

JONES, L. K., *The Career Decision Profile*, Raleigh, North Carolina State University, College of Education and Psychology, 1989.

LAROSE, S. et G. TARABULSKY, «Mentoring Academically At-Risk Students: Processes, Outcomes, and Conditions for Success», dans D. L. Dubois et M. J. Karcher (eds), *Handbook of Youth Mentoring*, New York, Sage Publications, 2005.

LAROSE, S., N. SOUCY, A. BERNIER et R. ROY, «Exploration des qualités psychométriques de la version française du Student Adaptation to College Questionnaire», *Mesure et évaluation en éducation*, vol. 19, 1996, p. 69-94.

LAROSE, S. et R. ROY, *Manuel du test de Réactions et d'adaptation au collégial*, Québec, Cégep de Sainte-Foy, 1991.

LAROSE S. et R. ROY, *Inventaire d'acquis pré-collégiaux: guide d'utilisation*, Québec, Cégep de Sainte-Foy, 2001.

LOSIER, G. F., R. J. VALLERAND et M. R. BLAIS, «Construction et validation de l'Échelle des perceptions de compétence dans les domaines de vie», *Science et Comportement*, vol. 23, 1993, p. 1-16.

MONAGHAN, D. et N. CHALOUX, *Évaluation d'un programme d'aide à la réussite*, Québec, Cégep de Sainte-Foy, 2004.

MULHERN F. et G. RAE, «Development of a Shortened Form of Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales», *Educational and Psychological Measurement*, vol. 58, 1998, p. 295-306.

VALLERAND, R. J., M. R. BLAIS, N. M. BRIÈRE et L. G. PELLETIER, «Construction et validation de l'échelle de motivation en éducation (EME)», *Revue canadienne scientifique du comportement*, vol. 21, 1989, p. 323-349.



Depuis plusieurs années, Odette GARCEAU est conseillère d'orientation au collégial. Au Cégep de Sainte-Foy, elle a travaillé à l'élaboration d'interventions visant à soutenir la réussite des étudiants et elle a participé à la rédaction du *Guide d'accompagnement vers les carrières scientifiques et technologiques*. Elle est également l'auteure d'ouvrages concernant l'utilisation de l'Inventaire d'acquis précollégiaux (IAP) publiés par le Carrefour de la réussite au collégial de la Fédération des cégeps. Elle est chercheuse associée à l'Université Laval dans l'équipe dirigée par Simon Larose. Elle a collaboré à l'élaboration et à l'implantation du programme MIRES au Cégep de Sainte-Foy et agit comme superviseuse des mentors.

odette.garceau@cegep-ste-foy.qc.ca

Simon LAROSE est professeur titulaire à la faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval et membre du Groupe de recherche sur l'inadaptation psychosociale (GRIP). Ses travaux de recherche actuels portent sur les déterminants et mécanismes psychosociaux et scolaires responsables des trajectoires scolaires et professionnelles des adolescents et jeunes adultes. Depuis 1999, il est directeur d'un programme de recherche sur les facteurs explicatifs des faibles taux de persévérance scolaire dans le domaine des sciences et technologies aux études postsecondaires et sur les interventions novatrices capables d'assurer de meilleurs taux de persévérance dans ce secteur.

simon.larose@fse.ulaval.ca

Diane CYRENNE est professeure ainsi que superviseur de stage au Collège Mérici dans le programme *Techniques d'éducation spécialisée*. Son intérêt pour les mesures d'encadrement et d'aide à la réussite des étudiants de l'ordre collégial (recherche sur le tutorat maître-étudiant subventionnée dans le cadre du PAREA, supervision de stage) l'a conduite à se joindre à l'équipe de recherche dirigée par Simon Larose. Elle bénéficie depuis 2005 d'un dérogement pour collaborer étroitement à l'élaboration et l'implantation du programme MIRES dans son collège.

dcyrenne@college-merici.qc.ca

Frédéric GUAY est professeur au département des fondements et pratiques en éducation de l'Université Laval depuis décembre 1998. Il est titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la motivation et la réussite scolaires depuis octobre 2003. La chaire vise à identifier, entre autres, les facteurs de motivation, familiaux, sociaux et scolaires qui sont associés à la réussite scolaire et à mettre sur pied des interventions qui visent à accroître la réussite scolaire des étudiants en favorisant des apprentissages scolaires et la persévérance jusqu'à l'obtention du diplôme.

frederic.guay@fse.ulaval.ca

Claire DESCHÊNES est professeure au département de génie mécanique de l'Université Laval. Elle y a fondé le LAMH, un laboratoire de recherche et de développement des turbines hydrauliques. De 1997 à 2005, elle a été titulaire de la Chaire CRSNG/Alcan pour les femmes en sciences et génie au Québec. À ce titre, elle a participé aux travaux de plusieurs organismes pour favoriser la relève en sciences et génie. Elle est présidente de l'AFFESTIM (Association de la francophonie à propos des femmes en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) et elle est aussi secrétaire d'INWES (*International Network of Women Engineers and Scientists*). À l'automne 2007, elle a lancé un Consortium international de recherches en machines hydrauliques avec six partenaires industriels et gouvernementaux majeurs.

claire.deschenes@gmc.ulaval.ca

LIVRES ET DOCUMENTS REÇUS



COLLÈGE AHUNTSIC,
Pour l'instant. Recueil intercollégial de poésie,
15^e édition,
Collège Ahuntsic, 2007.



DEDIC, Helena, Steven ROSENFELD et Ivan IVANOV,
Online Assessments and Interactive Classroom Sessions: A potent Prescription for Ailing Success Rates in Social Science Calculus,
Vanier College, CSLP et Concordia University, 2008.



RICHARD, Éric et Marie-Christine PACAUD,
Perceptions du travail policier: le point de vue d'étudiants en techniques policières,
Campus Notre-Dame-de-Foy, 2008.



VEILLETTE et autres,
Parcours scolaires au secondaire et au collégial,
Groupe ECOBES, Cégep de Jonquière, 2007.