

Rapport de recherche

PROGRAMME ACTIONS CONCERTÉES

Expérimentation pédagogique sur l'utilisation d'un problème épineux en situation authentique dans les formations pratiques des programmes techniques au collégial

Chercheuse principale

Julie Roberge, Cégep André-Laurendeau

Cochercheur

David Beaulieu, Cégep André-Laurendeau

Collaborateurs

Jude Levasseur, Richard Milette, Yanick Heynemand
Cégep André-Laurendeau

Établissement gestionnaire de la subvention

Cégep André-Laurendeau

Numéro du projet de recherche

2023-ORNA-323746

Titre de l'Action concertée

Programme de recherche sur la persévérance et la réussite scolaires

Partenaires de l'Action concertée

Le ministère de l'Enseignement supérieur
et le Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC)

Notre recherche-action s'intéresse à l'utilisation d'un problème épineux (PÉ) en situation authentique (SA) pour favoriser la persévérance et la réussite dans le programme de Technologie du génie physique (TGP), un programme technique de niveau collégial, bien que les résultats obtenus soient transférables dans d'autres programmes techniques. Elle se situe donc pleinement dans le contexte du *Programme de recherche sur la persévérance et la réussite scolaire* qui soutient des recherches novatrices et contributives à l'approfondissement et à l'avancement des connaissances dans le domaine de la persévérance. Notre recherche répond au besoin n° 6 de l'appel de proposition : documenter les conditions et les pratiques à privilégier pour faire en sorte que la participation aux formations pratiques ait des retombées positives sur la persévérance et la réussite scolaires.

Le programme de Technologie du génie physique (TGP) du Cégep André-Laurendeau admet, depuis dix ans, une moyenne de 20 étudiants et présente, depuis ce temps, une moyenne des taux de diplomation de 31 % après les trois années régulières du programme, et de 46 % deux ans plus tard. Ce faible taux de diplomation oblige les enseignants à se questionner sur les raisons qu'ont les étudiants de s'inscrire au programme et sur leur désir de poursuivre – et de terminer – leurs études. Dans le but de motiver et d'engager les étudiants dans leur programme, notre recherche-action s'est intéressée à l'utilisation d'un problème épineux (PÉ) en situation authentique (SA) qui pourrait avoir un impact sur la motivation et l'engagement des étudiants. Pour ce faire, nous avons choisi les changements climatiques comme problème épineux (un problème plus grand que nature pour lequel il n'existe pas une seule solution). Concrètement, nous avons poursuivi un objectif général : identifier les conditions à mettre en place et les pratiques à privilégier pour l'utilisation des problèmes épineux en situation authentique afin qu'ils aient des retombées sur la persévérance et la réussite des étudiants. Cet objectif se décline en trois sous-objectifs : 1) analyser la situation d'enseignement-apprentissage en TGP ; 2) coconstruire et expérimenter une séquence d'enseignement-apprentissage (SEA) en situation authentique à partir des changements climatiques ; 3) documenter les conditions de réussite, les pratiques d'encadrement pédagogique et les modalités organisationnelles à privilégier dans le contexte de l'implantation d'une séquence d'enseignement-apprentissage du problème épineux sur les changements climatiques en situation authentique.

L'analyse de la situation d'enseignement-apprentissage en TGP nous a permis de choisir la lignée « prototypage » pour effectuer la recherche ; non seulement les cours se prêtent bien à la SA, mais le problème épineux des changements climatiques y est déjà abordé depuis quelques années, depuis que les étudiants – et leurs enseignants – vont installer une

station météo, conçue et construite dans le cadre de leur programme, au Nunavik et au Pérou, notamment pour mesurer la température autour des glaciers de la cordillère des Andes. Les partenaires de l'Université continentale du Pérou de Huancayo utilisent les données pour mesurer l'impact de la fonte des glaciers et mitiger les conséquences sur la population locale. Il s'agit, ici, d'une situation authentique à large échelle. La fonte des glaciers étant un sujet restreint, nous avons décidé, après discussions, d'élargir le champ des changements climatiques en nous intéressant plutôt à l'environnement. Selon les cours, il pouvait être possible d'aborder la direction des vents, l'humidité des sols ou l'énergie renouvelable, par exemple.

Nous avons eu la chance, le 8 avril 2024, de vivre une éclipse solaire totale à Montréal. Comme il s'agissait d'une situation on ne peut plus authentique, les étudiants ont conçu et construit des instruments pour mesurer la température et la luminosité durant l'éclipse. Si ces activités (station météo, éclipse solaire) sont de réelles situations authentiques hors du commun, il fallait quand même se tourner vers des activités réalisables en classe ou en laboratoire. Nous voulions trouver un modèle d'enseignement applicable à un programme technique.

La science s'intéresse aux lois, aux principes. La technologie, elle, utilise ces lois et ces principes pour réaliser des applications utilisables. Comme il s'agit là d'une distinction importante entre la physique (la science) et la technologie du génie physique. Les laboratoires en technologie ne correspondent pas à la réplique des expériences scientifiques, mais plutôt à des applications modernes et actuelles. Nous cherchions donc un modèle d'enseignement expérimenté et documenté, adaptable au programme de TGP. C'est ce que nous avons trouvé dans le modèle de l'apprentissage par problème et par projet (APP) de l'Université catholique de Louvain (Belgique). Puisque le modèle de l'APP dans son ensemble était trop complexe pour la structure collégiale québécoise, nous avons adapté le modèle de contextualisation-décontextualisation-recontextualisation (CDR), basé sur l'APP de Louvain, de façon à concevoir et expérimenter une séquence d'enseignement-apprentissage (SEA) qui répondrait à nos besoins. Il s'agit, essentiellement, de présenter des contextes initiaux autour de situations familières et signifiantes pour les étudiants pour présenter les connaissances de façon à susciter la réceptivité de l'apprenant autour de l'acquisition de nouvelles connaissances (contextualisation). Le discours théorique autour de cette situation est présenté par la suite, une fois l'étudiant réceptif et curieux (décontextualisation). Les concepts ainsi présentés sont ainsi appliqués et réappliqués dans un autre contexte, produisant un apprentissage véritable à la suite de transferts de connaissances et de compétences de la part des étudiants

(recontextualisation). Nous avons choisi et adapté ce modèle puisqu'il nous paraissait prometteur pour orienter la formation à la fois vers une éducation citoyenne et technologique.

Une séquence d'enseignement-apprentissage construite selon le modèle CDR habilite l'étudiant au transfert. Par exemple, dans un cours, il est impossible de couvrir tous les types de capteurs ou tous les types de mesure. Il faut donc compter sur la capacité de transfert du futur technologue : ce qu'il apprend aujourd'hui dans le cadre de son programme ne lui sera peut-être pas utile en industrie, d'autant plus que la technologie évolue sans cesse, mais il doit pouvoir transférer ses apprentissages dans d'autres situations qu'il croisera dans sa vie professionnelle. Le transfert des connaissances n'est pas que le résultat d'un apprentissage varié, il est plutôt une nécessité à un apprentissage en profondeur.

Pendant les trois années de la recherche, nous avons réfléchi à différents moyens pour adapter le modèle CDR aux cours de TGP et nous avons constaté qu'il était possible de le concevoir « à géométrie variable » : un thème, un cours ou plusieurs cours, ce que montrent les figures 1, 2 et 3.



Figure 1. Trois séquences CDR sur trois thèmes d'un même cours.

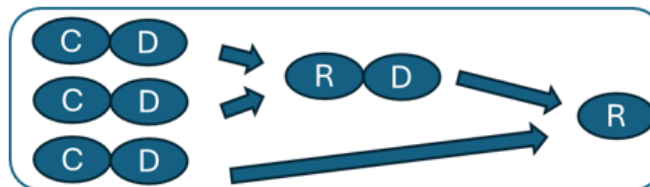


Figure 2. Séquence CDR associée à l'épreuve terminale du cours



Figure 3. Séquence CDR sur plusieurs cours

Ainsi, des enseignants de TGP ont conçu des activités en CDR, liées à un thème (durée : une séance), menant à une évaluation finale (durée : quelques séances en vue de la fin de la session) ou regroupant plusieurs cours (durée : une ou plusieurs sessions, selon les cours choisis). Nous avons constaté l'importance de proposer une structure utilisant le CDR à géométrie variable et de donner du temps aux enseignants pour l'intégrer aux différents cours. Tout au long de la recherche, nous avons questionné les enseignants pour constater comment les activités CDR avaient été choisies, créées

et expérimentées dans le cadre de la SEA en CDR. Une des difficultés importantes pour les enseignants réside dans l'ordre des trois étapes : depuis toujours, les enseignants ont l'habitude de faire des cours magistraux pour d'abord présenter la théorie, puis de proposer des exercices d'application aux étudiants. En utilisant le modèle CDR, ils doivent d'abord présenter un exercice, un objet ou une situation, puis présenter la seule théorie en lien avec l'objet. Souvent, les enseignants craignent que la théorie ne soit pas assez développée, pas assez riche pour couvrir tous les aspects de l'objet. Or, noyer les étudiants dans la théorie est rarement une bonne stratégie : les étudiants croient qu'ils doivent tout retenir alors que tout ne présente pas la même importance. Par ailleurs, comme les changements technologiques se font rapidement, les enseignants doivent constamment adapter les choix d'activités ou de théorie à présenter.

Pour atteindre les objectifs de la recherche, nous avons travaillé en équipe, un enseignant de TGP s'assurant de la correspondance entre les cours, les enseignants et le modèle CDR. Pour arriver à coconstruire une séquence d'enseignement-apprentissage qui présente une certaine cohérence, il fallait que les activités soient montées selon la même structure. L'équipe a donc conçu un guide didactique pour l'élaboration de SEA selon le modèle CDR, le *Guide de développement de cours en mode CDR* [déposé en annexe du présent rapport].

Le *Guide* présente d'abord une mise en contexte de la recherche et les raisons qui ont amené les enseignants de TGP à se pencher sur une façon de favoriser des apprentissages durables chez les étudiants. Le modèle CDR y est longuement expliqué : son origine, la contextualisation, la décontextualisation et la recontextualisation, puis l'adaptation que nous avons faite du modèle pour l'opérationnaliser dans les cours de TGP. Le *Guide* présente aussi différentes applications du modèle pour que les enseignants de différentes disciplines technoscientifiques puissent s'y retrouver ; les autres enseignants comprendront plutôt la démarche, moins le contenu. Pour en faire bénéficier l'ensemble de la communauté collégiale, nous avons fait une présentation du modèle et du *Guide* lors du colloque de l'Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC) en juin 2025, écrit un article dans la revue *Pédagogie collégiale* et rendu le *Guide* disponible sur le site du Centre de documentation collégiale, à l'adresse <https://eduq.info/xmlui/handle/11515/40194>.

Au final, notre recherche nous a permis de documenter certaines pratiques d'encadrement pédagogique et de modalités organisationnelles à mettre en place dans le contexte de l'implantation d'une SEA d'un problème épineux sur les changements climatiques en situation authentique. Différents intervenants sont alors interpellés : le Cégep et la Direction des études, tout comme le département (ici, TGP) et les enseignants doivent être partie prenante de

l'implantation de cette SEA en CDR. Le Cégep doit accompagner le développement pédagogique des enseignants et libérer des plages horaires précises pour que les enseignants puissent suivre des formations. Les enseignants constatent une certaine lourdeur à faire des projets ; ils souhaitent une Direction des études qui les appuie, à la fois dans l'organisation du temps que dans le soutien financier. Puis, pour que les projets mis de l'avant puissent se réaliser, il importe aussi de mobiliser tout le personnel dans toutes les étapes, les enseignants, les techniciens et les étudiants engagés comme assistants dans le laboratoire. Les modalités organisationnelles (temps, support financier, support de l'équipe des conseillers pédagogiques, par exemple) sont à définir clairement pour implanter le modèle d'enseignement en CDR dans les cours du programme. Pour que le modèle CDR soit viable, il faut une intégration variable du modèle selon les cours ; c'est cette liberté (essentielle) que nous avons laissée aux enseignants dans le cadre de notre recherche.

Il est important d'alimenter les relations avec différents partenaires. Dans notre cas, les programmes de TGP des cégeps John-Abbott et de La Pocatière, les seuls deux autres cégeps à donner ce programme au Québec, sont nos premiers amis : les étudiants du Cégep André-Laurendeau sont allés présenter la station météo aux étudiants et aux enseignants. Nous avons aussi des partenariats avec la Chaire de recherche du Canada en événements météorologiques hivernaux extrêmes à l'UQAM, la Chaire de recherche du Canada en hydrologie de la cryosphère à l'UQTR, le Laboratoire HC-3-Hydrologie, climat et changement climatique à l'ÉTS, le Centre d'études nordiques à l'Université Laval, le Laboratoire de dendrochronologie de l'Université continentale du Pérou et l'observatoire du Mont-Mégantic de l'Université de Montréal. Tous ces partenariats permettent de développer des situations authentiques qui représentent des occasions d'apprentissage motivantes pour les étudiants.

Quelques questions posées aux étudiants lors des différentes activités ont permis de constater leur intérêt dans des situations où l'utilisation du PÉ des changements climatiques en SA s'est révélée un plus dans leur formation. De plus, offrir des cours construits « autrement » aux étudiants les engage dans leurs études. Pour motiver et engager les étudiants dans leurs études, il est essentiel de chercher des activités authentiques, même si elles sont modestes ; nous savons que nos séjours au Nunavik et au Pérou sortent de l'ordinaire. Toutefois, il est possible de simplement « sortir dehors » pour aller tester la station météo, au lieu de travailler seulement en laboratoire.