

08/01/2016

Création d'un réseau de collaboration afin de développer l'intérêt pour les sciences chez des jeunes provenant de milieux défavorisés.

Rapport final projet PART-IS 2014A019
rédigé par Simon Langlois

ORGANISME SUBVENTIONNAIRE

Éducation
Québec 

Rédaction : Simon Langlois

ORGANISMES PARTICIPANTS

CÉGEP MARIE-VICTORIN

ÉCOLE SAINT-RÉMI

ÉCOLE DE LA FRATERNITÉ

Résumé

PART-IS 2014A019

Titre du projet : Création d'un réseau de collaboration afin de développer l'intérêt pour les sciences chez des jeunes provenant de milieux défavorisés.

Chercheur responsable : Simon Langlois, Cégep Marie-Victorin

Partenaires : Écoles De la Fraternité et Saint-Rémi

Les écoles primaires De la Fraternité et Saint-Rémi à Montréal-Nord ont collaboré pendant deux ans avec une équipe de recherche du Cégep Marie-Victorin afin de d'augmenter le sentiment de compétence de leurs enseignants en sciences et développer l'intérêt des jeunes pour les sciences. Selon une récente thèse de de doctorat, il existe une sous-représentation des jeunes du quartier vers les filières scientifiques (Fils-Aimé, 2011).

Suivant les principes de l'innovation sociale proposés par Lemire (2009), l'équipe de recherche du Cégep Marie-Victorin, des étudiants collégiaux en sciences de la nature et des enseignants des deux écoles primaires ont développé conjointement 34 activités scientifiques clés en main basées sur la progression ministérielle des apprentissages.

Des groupes de discussion et des questionnaires de perception auprès des enseignants sont venus mesurer l'impact de la création des trousseaux clés en main dans leur pratique professionnelle et analyser l'effet de la modélisation de ces activités en classe par les étudiants du collégial.

Les résultats indiquent que les enseignants ont développé leur sentiment de compétence ($d=0,35$), qu'ils ont réduit leur temps de préparation en sciences ($d=0,48$) et que les étudiants collégiaux ont eu un impact positif tant sur les enseignants que sur les élèves.

L'analyse du test « dessine un scientifique » (Chambers, 1983) suggère que les élèves possèdent désormais une représentation plus positive des sciences (pré=14%, post=27%) et connaissent significativement plus en profondeur les caractéristiques des scientifiques par rapport au groupe contrôle ($d=0,56$).

Depuis sa création, le projet a été exporté dans quatre nouvelles écoles primaires du quartier étant donné l'adhésion de nouveaux Cégeps au regroupement (Ahuntsic, Bois-de-Boulogne, Maisonneuve et Rosemont). Toutes les thématiques développées sont actuellement disponibles en accès restreint sur le portail de la Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île (CSPI).



Sylvain Mandeville
Directeur Général
Cégep Marie-Victorin

Coordonnées des personnes responsables

Établissement

Marie Blain

Directrice adjointe aux études – responsable de la recherche

7000, rue Marie-Victorin, Montréal, Québec, H1G 2J6

(514)-325-0150, p.2071

Simon Langlois

Enseignant-chercheur, Département des Sciences de la nature

Cégep Marie-Victorin

7000, rue Marie-Victorin, Montréal, Québec, H1G 2J6

(514)-325-0150, p.2221

Philippe Brunet

Étudiant-chercheur

540 Rue Potvin, Laval, QC H7K 3A1

(438) 491-4541

Partenaires

Perpétue Polifort

Directrice de l'école De la Fraternité

11241 Avenue Drapeau, Montréal, QC H1H 3K3

(514) 328-3550

Karina Mongrain

Directrice de l'école St-Rémi

10152, Rome, Montréal, H1H 4N6

(514) 328-3577

Table des matières

1. Description globale du problème à résoudre ou du défi à relever.....	1
2. Objectifs généraux et particuliers du projet.....	5
3. Méthode de recherche.....	6
4. Résultats atteints	11
5. Retombées sur l'établissement ou le centre, sur l'enseignement et sur la formation, sur le partenaire et sur le milieu utilisateur	24
6. Conclusions du projet	26
7. Recommandations suite au projet	27
8. Signatures	28
9. Bibliographie.....	29

Liste des tableaux

Tableau 1 : Indicateurs de réussite pour l'objectif général.....	8
Tableau 2 : Échantillon retenu en fonction du niveau scolaire des élèves.....	10
Tableau 3 : Synthèse et provenance des outils de recherche en fonction des objectifs de recherche.....	10
Tableau 4 : Présentation synthétique des indicateurs liés aux sous-objectifs 1 et 2	12
Tableau 5 : Nombres d'heure en approche par investigation	17
Tableau 6 : Synthèse des indicateurs liés à l'objectif général.....	18
Tableau 7 : Représentation sociale des sciences chez les élèves en fonction du cycle	20
Tableau 8 : Intérêt des élèves en fonction du cycle du primaire	23

Liste des figures et des schémas

Schéma 1 : Cycle de l'innovation sociale (repris de Lemire et coll., 2009)	6
Schéma 2 : Gradation de l'échelle de Likert pour le questionnaire de l'intérêt.	10
Figure 1 : Dessin initial, élève de 4 ^{ème} année	20
Figure 2 : Dessin final, élève de 2 ^{ème} année	21
Figure 3 : Dessin final, élève de 5 ^{ème} année	22
Figure 4 : Dessin final, élève de 5 ^{ème} année	22

Liste des graphiques

Graphique 1 : Nombre moyen d'indicateurs du DAST-C en fonction du cycle scolaire pour deux écoles de Montréal-Nord.....	19
---	----

1. Description globale du problème à résoudre ou du défi à relever

1.1 Désaffectation des jeunes pour les sciences

Au Québec et dans la plupart des pays occidentaux, l'intérêt ou la motivation des jeunes pour l'apprentissage des sciences en contexte scolaire tend à décliner au fil du parcours scolaire (Goettfried et coll. 2001; Osborne et coll. 2003; George, 2006; OECD, 2008; Potvin et Hasni, 2014a et 2014b), et ce, jusqu'à en dissuader plusieurs de poursuivre des études dans ces domaines. Les incidences de cette *désaffectation*¹ sont préoccupantes. D'abord, la présence d'une main-d'œuvre compétente en science et en technologie est aujourd'hui corrélée avec les possibilités d'enrichissement collectif. Ensuite, la maîtrise des principales assises de la démarche scientifique devrait faire partie du bagage culturel de tout citoyen averti dans une société dite du savoir. Enfin, l'amélioration de l'expérience scolaire en général ne peut que faciliter l'accès des jeunes à l'enseignement supérieur.

Les études sur la « désaffectation » des jeunes à l'égard des sciences révèlent que le caractère abstrait des matières scolaires scientifiques, leur distance par rapport à des préoccupations plus personnelles de l'apprenant et le peu de sens généré par ces savoirs sont autant d'arguments évoqués pour expliquer la perte d'intérêt pour les mathématiques et les sciences au début du secondaire (Logan et Skamp, 2008; Osborne et coll. 2003; Anderhag, 2014). D'ailleurs, bien que la plupart des matières académiques subissent une baisse d'intérêt au début de l'adolescence, les mathématiques et les sciences sont les plus touchées par ce phénomène (Hidi et coll., 2006; Potvin et Hasni 2014a).

Selon Anderhag (2014), cette chute marquée provient en partie du décalage important qui existe entre les sciences vécues au primaire par rapport à celles du secondaire. Il affirme qu'au primaire, les sciences sont souvent présentées aux élèves sous forme de démonstrations ou d'expériences ludiques et amusantes. Bien que cette « science spectacle » produise un intérêt situationnel très fort à court terme auprès des élèves, elle amène toutefois une distorsion par rapport à la nature réelle des sciences. C'est alors que les élèves franchissent les portes du secondaire qu'ils constatent les « autres facettes » de la science, comme la nécessité de suivre rigoureusement une démarche scientifique, d'analyser des phénomènes à l'aide d'outils mathématiques et de réfléchir de manière abstraite.

¹ Selon le terme qui qualifie fréquemment cette perte d'intérêt massive pour des matières pourtant valorisées au jeune âge. Il convient de ne pas confondre ce désintérêt progressif avec une baisse présumée des inscriptions dans les filières scientifiques au fil des générations (présomption qui n'est d'ailleurs pas reprise dans ces pages).

1.2 Le cas de Montréal-Nord : Intérêt pour les sciences, culture d'appartenance et milieu socioéconomique

En plus de cette distorsion primaire-secondaire, d'autres recherches indiquent que certaines composantes du bagage culturel de l'élève peuvent influencer son intérêt et son attitude envers les sciences. Entre autres, la culture d'appartenance et le milieu socioéconomique auraient un impact significatif (Gorard et See, 2009; OECD, 2008). Comme il s'agit de la population statistique à l'étude, Montréal-Nord est pris en exemple pour illustrer l'effet de ces deux facteurs.

Milieu socioéconomique

Les hauts taux de décrochage scolaire qui caractérisent les milieux défavorisés nuisent à leur accession à des études post-secondaires en sciences (OECD, 2008). Dans le cas de Montréal-Nord, sur le plan scolaire, entre 20 % et 34 % de la population n'a aucun diplôme (selon le sous-quartier) et le taux de décrochage scolaire était de 38% en 2001 (Ville de Montréal, 2012; Réussite Montréal, 2012). De façon plus générale, ce quartier apparaît inévitablement en tête de liste des plus défavorisés sur l'île de Montréal (CGTSIM, 2008). Le salaire moyen de l'arrondissement est de 49 917 \$ avant impôt pour une famille avant impôt et le taux de chômage chez les 15 à 24 ans était de 16,1 % en 2001 (Ville de Montréal, 2012; Réussite Montréal, 2012).

Culture d'appartenance

Montréal-Nord possède aussi une diversité culturelle très importante. Or, la culture d'appartenance peut aussi influencer l'intérêt et l'attitude des élèves envers les sciences (Jobér, 2012).

Une récente thèse doctorale explicite les raisons pour lesquels 15 élèves haïtiens en cinquième secondaire à Montréal-Nord se désintéressent des sciences et ne poursuivent pas de carrières dans ce domaine (Fils-Aimé, 2011).

La première raison évoquée est qu'il existe chez ces élèves une perception négative des études en sciences, qu'ils dépeignent comme étant compliquées, onéreuses, longues et très théoriques. Certains d'entre eux les considèrent même comme inaccessibles et non adressées à leur groupe ethnique.

La deuxième raison provient de leur environnement familial très peu stimulant en sciences. Entre autres, les parents semblent avoir un faible intérêt pour ce domaine, ils n'aident pas pour les devoirs à la maison et ils ne se soucient pas des résultats académiques de leur jeune en sciences. De plus, les élèves indiquent ne pas avoir de modèle scientifique à suivre parmi leurs proches puisqu'aucun membre de leur famille ne travaille dans ce domaine (Fils-Aimé, 2011).

D'aucun ne sera alors surpris d'apprendre que le quartier de Montréal-Nord est sous-représenté en sciences comparativement aux autres quartiers de Montréal (Fils-Aimé, 2011).

1.3 Définition des besoins du milieu et proposition d'un modèle d'intervention

Situées dans ce quartier, les écoles primaires St-Rémi et De la Fraternité ont décidé de se pencher sur la question de la désaffectation des jeunes de Montréal-Nord envers les sciences. Avec l'équipe de recherche du Cégep Marie-Victorin, ils ont identifié deux actions spécifiques à mettre en place.

Action 1 : Instauration de l'approche par investigation dans les deux écoles impliquées

Les enseignants du primaire utilisent peu la démarche scientifique lors des périodes de sciences, à la fois parce qu'ils n'ont pas une grande expertise dans ces matières et à la fois parce que leurs écoles ne disposent pas toujours des ressources suffisantes pour bien les appuyer dans cette tâche (Flores, 2012; Albion et Spence, 2013; Petersen et Treagust, 2014; Gillies et Nichols, 2015).

Pour amener les enseignants du primaire à mieux utiliser la démarche scientifique, les collaborateurs ont choisi la notion d'approche par investigation comme thème principal de transfert d'expertise.

Dans cette approche, le point de départ consiste souvent en un problème soumis à l'ensemble d'un groupe, qui comporte une question préalable (*Comment produit-on un son ?*, *Pourquoi un objet flotte-t-il?*, *Comment un avion fait-il pour voler?*, etc.) Après la rédaction d'hypothèses, les jeunes sont invités à réaliser des expériences en équipe afin de valider ou d'invalidier leurs réflexions (Langlois et Corriveau, 2009). À partir des résultats obtenus, des discussions de groupe permettent d'argumenter pour obtenir une réponse à la question préalable. L'aspect collaboratif est essentiel dans ce processus, afin de confronter les idées et réflexions des élèves (Grandy et Duschl, 2005, Lewis, 2002). De ces discussions émerge la connaissance, à l'instar de ce qui se produit dans une communauté scientifique réelle (Orange et coll. 2001; Lhost, 2005).

Ainsi, le but principal de cette approche consiste à développer l'esprit critique des jeunes, leur capacité à raisonner et leur habileté à communiquer leurs idées (Langlois, 2008; Delclaux, 2011). Il est probable que l'apprentissage par investigation amène une attitude plus positive envers les sciences, en contribuant à augmenter l'intérêt et la motivation pour ce domaine (Veermans et coll. 2005). Cette approche n'est cependant pas une panacée, car plusieurs enseignants n'arrivent pas à l'appliquer correctement. Il peut en découler une activité amusante pour les jeunes, mais qui ne produit pas le savoir scientifique escompté (Lee et coll, 2010).

Une façon d'implanter efficacement l'approche par investigation est par un support direct en classe (Delclaux, 2011). En ce sens, fournir des activités clés en main sans accompagner les enseignants n'est pas suffisant pour changer leurs pratiques (Delclaux, 2011).

Lorsque l'accompagnement est adéquat et s'effectue sur un nombre d'heures suffisantes (40 à 100 heures), les enseignants développent un sentiment de compétence plus grand envers les sciences (Lumpe et coll, 2012). Ces enseignants deviennent alors plus enclins à développer des activités scientifiques et à poursuivre leur propre développement professionnel (Bursal, 2012).

Action 2 : Mettre en contact les élèves du primaire avec des modèles positifs d'étudiants en sciences au collégial

Afin de fournir un accompagnement de qualité, les thématiques proposées aux enseignants selon l'approche par investigation sont vécues en classe avec le soutien d'étudiants collégiaux en Sciences de la nature. Pour chacune des thématiques développées, les étudiants assistent l'enseignant tant au niveau de la préparation du matériel que pour l'animation de l'activité.

En plus d'aider considérablement l'enseignant, la présence en classe de ces étudiants collégiaux offre aux élèves une image positive et accessible des sciences, facilitant ainsi l'adhésion éventuelle aux professions qui y sont associées.

Certaines recherches ont d'ailleurs montré que les choix scolaires comportent une dimension identitaire non négligeable (Osborne et coll., 2009). Cette capacité à s'identifier au scientifique peut d'ailleurs varier considérablement d'une culture à l'autre (Aikenhead, 2001). Une partie de l'explication semble provenir de l'image stéréotypée que les jeunes entretiennent avec les sciences (Christidou, 2011). Comme le scientifique typique est souvent associé à un homme, caucasien, âgé, qui porte des lunettes de sécurité et un sarrau (Chambers, 1983), cette image ne semble pas être destinée aux élèves provenant des minorités culturelles (Barman, 1999).

Comme les étudiants collégiaux retenus proviennent du quartier et sont pour la plupart issus de minorités culturelles, ils pourront devenir pour les élèves des modèles positifs de scientifiques et peut-être changer la représentation que ces derniers ont des sciences.

2. Objectifs généraux et particuliers du projet

Le réseau s'est donné un objectif principal et deux objectifs spécifiques dans le cadre de cette recherche.

Objectif général : *Accompagner deux écoles primaires à mieux enseigner les sciences à l'aide de l'approche par investigation.*

L'objectif général se décortique en quatre sous-objectifs.

1. Acheter le matériel scientifique et organiser son utilisation dans l'école.
2. Créer une planification annuelle en sciences pour l'école en collaboration avec les enseignants et la direction.
3. Augmenter l'intérêt, le sentiment de compétence et la compétence des enseignants en sciences.
4. Instaurer l'approche par investigation auprès d'enseignants volontaires qui ont atteint le niveau de compétence requis.

Ces sous-objectifs suivent une progression. Lorsque l'enseignant devient plus connaissant, compétent et possède le matériel scientifique requis (sous-objectifs 1-3), il peut alors introduire l'approche par investigation dans sa classe.

Les objectifs spécifiques de la recherche concernent les élèves du primaire touchés par le projet.

Objectif spécifique 1 : *Améliorer la représentation qu'ont les élèves du travail des scientifiques.*

Cette représentation peut évoluer lors de la présence des étudiants du cégep en classe.

Objectif spécifique 2 : *Établir un portrait de l'intérêt envers les sciences de élèves provenant de milieux défavorisés.*

Une mesure générale de l'intérêt des élèves vis-à-vis des sciences est réalisée. Des questions sont également posées pour connaître l'intérêt des élèves sur certains sujets spécifiques (nuages, planètes, animaux, etc).

3. Méthode de recherche

L'objectif général se base sur une méthode de recherche mixte (quantitative et qualitative) tandis que les deux objectifs spécifiques sont étudiés à l'aide d'une recherche quantitative.

Population et échantillon

Au total, la population des deux écoles primaires réunie est d'environ 1020 élèves. L'échantillon retenu après déperdition est de 525 élèves du primaire dans le groupe contrôle et 206 élèves pour le groupe test, pour un total de 731 élèves. Les élèves du groupe test reçoivent la visite en classe des étudiants du cégep avec les trousseaux d'activités tandis que les élèves du groupe contrôle reçoivent un enseignement des sciences sans le traitement. Au cours de la première année, 12 enseignants participent au projet de manière volontaire (six par école, un enseignant à chaque niveau). Lors de la deuxième année, 44 enseignants participent de manière volontaire au projet.

3.1 Objectif général *Accompagner deux écoles primaires à mieux enseigner les sciences à l'aide de l'approche par investigation.*

Pour l'objectif général, la méthode de recherche suit les principes de l'innovation sociale et suppose une interaction constante entre producteurs et utilisateurs (Lemire et coll, 2009).

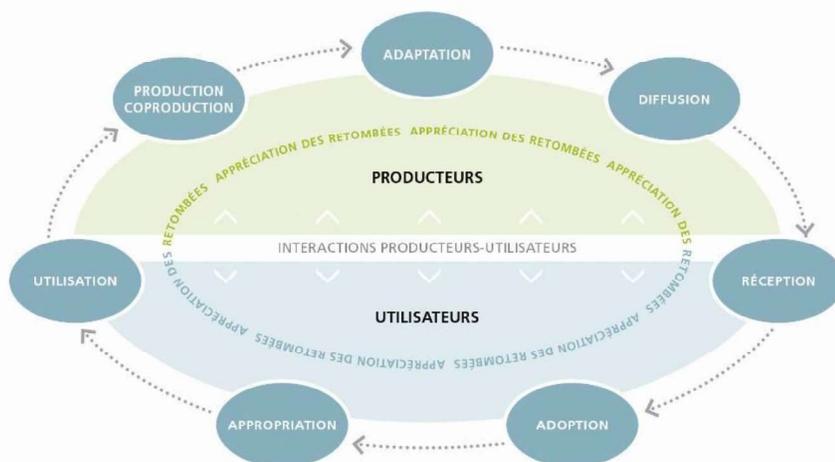


Schéma 1 : Cycle de l'innovation sociale

Dans la 1^{ère} année du projet, le milieu utilisateur (les écoles) sélectionne un enseignant par niveau, pour un total de six enseignants par école. Les enseignants sélectionnés doivent être sur poste et volontaires pour s'impliquer dans ce projet, car ils deviennent agents multiplicateurs pour leurs collègues à partir de la 2^{ème} année du projet.

Les enseignants sont dégagés lors de journées pédagogiques et pendant leurs périodes libres afin de travailler avec l'équipe de recherche et les étudiants du Cégep en Sciences de la nature du profil *Vers l'enseignement des sciences*² (milieu producteur).

Première année d'accompagnement

En début d'année, les enseignants sont formés sur les principes de l'approche par investigation (réception). Durant cette rencontre, chaque enseignant sélectionne les trois thématiques de l'année à aborder pour son niveau (adoption)³ et un étudiant collégial lui est jumelé.

L'accompagnement de l'étudiant se déroule en trois temps.

1) Avant la réalisation en classe de chaque thématique, l'étudiant vient discuter avec l'enseignant du déroulement prévu, des contenus théoriques abordés et du fonctionnement du matériel. Il lui laisse le temps de s'approprier le contenu et d'adapter les activités à sa réalité (appropriation).

2) La thématique est réalisée en classe par l'enseignant, soutenu par l'étudiant (utilisation). L'accompagnement en classe est différencié selon la compétence de l'enseignant. Ainsi, pour un enseignant-expert, l'étudiant joue un rôle passif en classe et valide certaines informations théoriques au besoin. À l'inverse, un étudiant peut être amené à co-enseigner ou animer en grande partie une activité si l'enseignant est débutant ou ne se sent pas à l'aise par rapport à une thématique donnée (électricité, aérodynamisme, etc).

3) En fonction de l'expérience vécue, l'activité peut être modifiée et/ou diffusée (production-adaptation-diffusion). L'enseignant et l'étudiant doivent remplir une grille d'évaluation après chaque thématique, qui permet à l'équipe de recherche d'obtenir des informations sur la qualité de la thématique développée, les difficultés vécues par le tandem étudiant-enseignant et l'intérêt provoqué chez les élèves du primaire.

Deuxième année de l'accompagnement

Entre l'an 1 et l'an 2 du projet, les thématiques sont améliorées selon les commentaires reçus des enseignants et des étudiants.

Lors de l'an 2 du projet, les nouvelles thématiques améliorées sont proposées sur une base volontaire à l'ensemble des enseignants de l'école. Au final, 15 enseignants sur 18 (83%) participent au projet à l'école De la Fraternité et 17 enseignants sur 28 (61%) s'impliquent activement à l'école St-Rémi.

Les nouveaux enseignants sont accompagnés par l'équipe de recherche et sont jumelés un à un aux étudiants du collégial. Ils ont également comme ressource les enseignants de l'an 1, qui agissent désormais comme agents multiplicateurs. Pour l'an 2, ces derniers

² Ce profil, unique au Québec, a comme objectif d'initier les étudiants à la profession enseignante. Ces étudiants possèdent une expertise disciplinaire importante et une compétence appréciable en didactique des sciences.

³ Chaque thématique comporte de 1 à 7 activités. Chaque activité est prévue en moyenne pour deux heures, donc chaque thématique dure entre 2 et 14 heures. Les trois thématiques par niveau correspondent à environ 50% de la progression ministérielle des apprentissages prévue en sciences.

revisitent les thématiques améliorées afin de se les approprier davantage et vivent de nouvelles thématiques. Ils sont toujours jumelés à un étudiant collégial, mais celui-ci joue un rôle beaucoup plus passif, afin que les enseignants prennent davantage en charge la classe et développent suffisamment leur sentiment de compétence. L'objectif avoué derrière cette deuxième année d'accompagnement consiste à s'assurer que le transfert d'expertise soit complété lorsque l'équipe de recherche quitte le milieu.

À la fin du projet, le matériel didactique complémentaire est partagé entre les deux écoles collaboratrices et avec les écoles du quartier qui ont manifesté de l'intérêt pour le projet.

Indicateurs retenus pour l'objectif général

À partir du document produit par l'Institut national de santé public du Québec (INSQ) sur le transfert de connaissance en innovation sociale, quatre types d'indicateurs sont retenus pour mesurer l'efficacité du transfert de l'objectif général (Lemire et coll, 2009).

Tableau 1 : Indicateurs de réussite pour l'objectif général

Type d'indicateur	Données
1. Indicateurs de portée	- Cahier de bord des étudiants - Satisfaction exprimée par les enseignants lors des groupes de discussion - Résultats du questionnaire des enseignants sur leur sentiment d'efficacité en sciences (pré-post).
2. Indicateurs d'atteinte	- Nombre de trousse assemblées - Rencontres enseignants-étudiants réalisées - Nombre de présences des étudiants en classe
3. Indicateurs d'utilisation	- Nombre d'animations adaptées et améliorées - Communications effectuées
4. Indicateurs de partenariat	- Utilisation par les partenaires des animations produites (autres écoles de la commission scolaire).

Indicateurs de portée

À chaque thématique, les étudiants et les enseignants se rencontrent pour faire un bilan de l'accompagnement et pour vérifier le degré d'appropriation de l'activité par l'enseignant. Ce bilan est consigné dans le cahier de bord des étudiants. Les constats et réflexions issus de cette discussion permettent d'améliorer la thématique et d'ajuster, au besoin, le rôle de l'étudiant dans la classe.

Les groupes de discussion menés par le chercheur principal visent une évaluation plus globale de l'accompagnement et du transfert d'expertise. Les groupes de discussion sont tenus à trois reprises au cours de la collecte de données (portrait initial, intermédiaire et final). À chaque fois, les enseignants sont en groupe de quatre à huit, soit à l'intérieur de l'intervalle accepté pour ce type de collecte de données (Baribeau, 2010). Lors des rencontres, le protocole d'entrevue prévoit des questions sur leur appropriation de l'approche par investigation, sur le développement de leur compétence en enseignement des sciences et sur leur appréciation du soutien offert par l'étudiant et l'équipe de recherche.

Pour compléter l'analyse et pouvoir trianguler les données, un questionnaire sur le sentiment de compétence des enseignants en sciences est distribué au début et à la fin du projet. Le questionnaire développé consiste en une adaptation du STEBI (Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument; Rigs et coll., 1989), qui reprend les travaux de Bandura (1977) sur le sentiment d'efficacité personnel de l'enseignant en sciences. La version adaptée du questionnaire est disponible à l'annexe 1 et comporte 22 questions : une question à développement court, une question à long développement et 20 questions avec une échelle de Likert de 1 à 4 (1 : *Totalement en désaccord*, 2 : *En désaccord*, 3 : *En accord*, 4 : *Totalement en accord*).

Indicateurs d'atteinte, d'utilisation et de partenariat

Des indicateurs plus factuels sont nécessaires pour compléter l'évaluation de l'atteinte de l'objectif général. Ainsi, le nombre de thématiques développées, de thématiques améliorées en cours de projet, de trousse assemblées, de rencontre enseignants-étudiants, d'heures passées en classe par les étudiants sont tous des indicateurs pertinents à relever.

En termes de transfert des retombées de cette recherche, il est aussi pertinent de regarder l'utilisation par d'autres écoles des animations produites et le nombre de communications effectuées.

3.2 Objectif spécifique 1 : Améliorer la représentation qu'ont les élèves du travail des scientifiques

Le questionnaire du DAST (*Dessine un scientifique*, Chambers, 1983 ; Finson, 2002) est distribué aux jeunes à trois reprises (portrait initial, intermédiaire et final). Ce test référence est utilisé en didactique des sciences afin d'obtenir rapidement la représentation qu'ont les jeunes des scientifiques. Sur une feuille blanche, les élèves doivent répondre à la consigne : « Dessine quelqu'un qui fait des sciences ».

La majorité du codage s'est effectué à partir des catégories préétablies et consensuelles de la littérature (DAST-Checklist, Finson, 2002). Chaque catégorie est codée en binaire comme étant présente (1) ou non (0). Les catégories à relever sur les dessins sont : sarrau, lunette, barbe, homme, caucasien, écriture scientifique, technologie, instrumentation scientifique, travail à l'intérieur et présence de danger. Afin d'assurer une validité interne des codages, chaque codeur effectue une validation inter-juge de ses 30 premiers dessins. De plus, lorsque l'ensemble des dessins est codé, 20% de l'échantillon est recodé.

La quantité de présences en classe (modélisation) par les étudiants du Cégep est aussi prise en compte comme indicateur d'atteintes (Lemire et coll, 2009). En effet, une présence fréquente en classe risque d'amener un changement de représentation du travail des scientifiques plus efficace.

3.3. Objectif spécifique 2 : Établir un portrait de l'intérêt envers les sciences des élèves provenant de milieux défavorisés

L'atteinte de l'objectif spécifique 2, soit *établir un portrait de l'intérêt envers les sciences des élèves provenant de milieux défavorisés*, est mesurée à l'aide d'un questionnaire adapté de la Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes pour les sciences et la technologie (CRIJEST). Disponible à l'annexe 2, ce questionnaire est rempli à trois reprises (portrait initial, intermédiaire et final). Une analyse statistique découle de ce questionnaire (analyse de fréquence et t-test sur échantillons indépendants).

Pour chacun des 37 énoncés du questionnaire, les élèves de 2^{ème} et 3^{ème} cycle indiquent leur appréciation sur une échelle Likert de 4 unités, allant de « je suis d'accord » à « je ne suis pas en accord. Afin de faciliter la complétion du questionnaire pour les élèves du 1^{er} cycle, des bonhommes sourires représentent chacune des gradations de l'échelle afin que le questionnaire soit applicable uniformément pour tous les cycles.



Schéma 2 : Gradation de l'échelle de Likert pour le questionnaire de l'intérêt.

Un recodage de 10% des données est effectué afin de valider la qualité des codages antérieurs.

L'échantillon retenu pour le questionnaire d'intérêt et pour le questionnaire du DAST est de 525 élèves dans le groupe contrôle et de 206 dans le groupe test ($N_{tot}=731$).

Tableau 2 : Échantillon retenu en fonction du niveau scolaire des élèves

Niveau scolaire	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année	4 ^{ème} année	5 ^{ème} année	6 ^{ème} année	Total
Groupe contrôle	141	89	102	73	47	72	525
Groupe test	36	35	32	36	39	29	206

Les élèves du groupe-test proviennent des classes des enseignants volontaires accompagnés par les étudiants du collégial alors que les élèves du groupe contrôle ne vivent pas les thématiques développées. La synthèse des outils retenus en fonction des objectifs est présentée ci-dessous.

Tableau 3 : Synthèse et provenance des outils de recherche en fonction des objectifs de recherche.

Objectif de recherche	Outil de collecte de données	Provenance
Objectif général	- Groupes de discussion avec les enseignants - Questionnaire du sentiment d'efficacité des enseignants par rapport aux sciences - Indicateurs descriptifs chiffrés	Outil maison STEBI INSQ
Objectif spécifique 1	- Test sur les représentations - Nombre de rencontres en classe	DAST INSQ
Objectif spécifique 2	Test sur l'intérêt (3 reprises)	CRIJEST

4. Résultats atteints

Les résultats sont présentés en fonction de l'objectif auquel ils se rattachent.

4.1 Réalisation de l'objectif général : *Accompagner deux écoles primaires à mieux enseigner les sciences à l'aide de l'approche par investigation*

L'objectif général a été complètement atteint pour les trois premiers sous-objectifs et partiellement atteint pour le 4^{ème} sous-objectif.

Premier sous-objectif : Acheter le matériel scientifique et organiser son utilisation dans l'école

Les écoles ne possédaient que très peu de matériel scientifique et sa gestion a dû être revue en profondeur. L'équipe de recherche a participé activement à cette réorganisation. Cette étape structurante n'était pas prévue initialement mais s'est avérée nécessaire.

Comme indicateur d'atteinte, 68 trousseaux scientifiques ont été achetées et assemblées, soit 34 par écoles. Cette étape a pris plus temps que prévu compte-tenu du grand nombre d'achats à effectuer (70 factures, environ 400 articles). Au début du projet, il était prévu la livraison de 3 thématiques par niveau scolaire (18 thématiques par école). Devant l'accueil très favorable reçu suite à notre première année du projet, 16 thématiques supplémentaires ont été développées durant l'été 2014, surpassant l'objectif initial du projet.

Pour classer le nouveau matériel reçu, l'école De la Fraternité et l'école St-Rémi ont décidé de construire des armoires de sciences au coût de 4000\$ par unité. Cet indicateur d'utilisation n'était pas prévu au départ, mais il témoigne bien d'un souci de pérennisation des milieux utilisateurs.

Deuxième sous-objectif : Créer une planification annuelle en sciences en collaboration avec les enseignants et la direction.

En collaboration avec les enseignants du projet et la direction de chaque école primaire, l'équipe de recherche a créé une planification annuelle en sciences pour l'ensemble de l'école (annexe 3). Avec les 34 thématiques développées (indicateur d'utilisation), c'est l'ensemble de la progression ministérielle des apprentissages en sciences qui a été couverte à la suite du projet. Ce sous-objectif a également dépassé les attentes, alors que seulement 50% de la progression des apprentissages était initialement ciblé dans le projet (18 thématiques au total, soit 3 par niveau).

Les enseignants participants au projet ont collaboré en commentant les activités développées. En fonction des commentaires reçus, les thématiques ont été améliorées à l'été 2014⁴. Voici la liste des principaux changements effectués et qui constituent des indicateurs d'utilisation :

- Amélioration des guides de l'enseignant (10 fiches)
- Restructuration et réécriture de certaines fiches des élèves (12 fiches)
- Bonification de certaines fiches théoriques (6 fiches)
- Création de grilles d'évaluation en lien avec les compétences ministérielles à développer en sciences et technologie (18 fiches)
- Au premier cycle, ajout en amorce de chacune des thématiques d'un livre de littérature jeunesse. Des trottoirs sont aussi introduits dans les fiches élèves afin de faciliter l'écriture (6 fiches).
- Correction linguistique des guides d'activité (18 guides)
- Création ou adaptation de 16 nouvelles thématiques au cours de l'été 2014

Tableau 4 : Présentation synthétique des indicateurs liés aux sous-objectifs 1 et 2

Indicateurs	Total			
	Prévu		Réalisé	
	Total	An 1	An 2	Total
A. Thématiques assemblées	36	36	32	68 (+38)
B. Thématiques développées et améliorées	18	18	16	34 (+16)
C. Rencontres enseignants-étudiants réalisées	132	44	105	149 (+17)
D. Présence des étudiants en classe	352	110	470	580 (+228)
E. Installation d'une armoire de sciences	0	1	1	2 (+2)
F. Accompagnement de nouveaux enseignants pour l'an 3	0			12 (+12)
G. Prévision d'un budget annuel pour le matériel périssable suite au projet	0			2 écoles

Comme il a été mentionné précédemment, le nombre de thématiques assemblées (A) et développées (B) dépasse les attentes prévues initialement. L'indicateur d'atteinte du nombre de rencontres enseignants-étudiant (C) dépasse également les attentes avec 149 rencontres réalisées, alors qu'un objectif de 132 était prévu⁵. Certains enseignants souhaitent rencontrer leur étudiant plusieurs fois pour une même thématique, étant donné que certaines d'entre elles se déroulent sur plus de 2 mois (16 heures d'animation).

⁴ Les cahiers de bord des étudiants ont servi à garder des traces des améliorations à apporter aux thématiques. Après chaque rencontre en classe, les étudiants discutaient de la qualité des animations et notaient les commentaires des enseignants.

⁵ Calcul prévisionnel initial pour le nombre de rencontre enseignants-étudiants : an 1=12 enseignants*3 thématiques=36 rencontres; an 2=32 enseignants*3 thématiques=96 rencontres.

Aussi, comme 16 thématiques supplémentaires sont développées pour l'an 2, il est normal que le nombre de rencontres étudiants-enseignants soit plus élevé que prévu.

Ce dernier constat est identique pour l'indicateur d'atteinte du nombre de présences en classe par les étudiants (D). Ainsi, c'est plutôt 580 visites qui ont été réalisées par les étudiants, plutôt que les 352 prévues initialement⁶.

Dans de rares cas, certains enseignants n'ont pas été accompagnés en classe pendant toutes les activités prévues. En effet, certains enseignants ont débuté plus tardivement le projet, d'autres enseignants ont préféré mener seul une ou des activités car ils se sentaient assez en confiance ou parfois, l'étudiant n'a pu se présenter à la dernière minute (absence justifiée ou non).

Comme mentionné précédemment, deux armoires de sciences sont construites (E).

Pour l'année scolaire 2015-16 (an 3), les écoles ont dégagé un budget afin de pouvoir accompagner les enseignants qui n'ont pas participé jusqu'à présent au projet (F). Cette fois, il s'agit d'un nouvel indicateur de portée qui s'ajoute aux précédents, et qui tend à démontrer l'appréciation des écoles envers le projet et leur désir d'impliquer tous les enseignants dans la planification annuelle concertée.

Lors des rencontres de fin d'année, les directions des deux écoles ont mentionné leur désir de consacrer un budget annuel pour l'achat de matériel périssable dans les années futures (G). Ils projettent de créer un comité des sciences, qui aura pour mandat de maintenir en bon état le matériel acheté, d'ajuster si nécessaire la planification annuelle implantée et de développer de nouveaux projets liés aux sciences. Il s'agit d'un nouvel indicateur d'utilisation pertinent qui démontre le souhait par le milieu utilisateur de pérenniser le transfert d'expertise effectué au cours de cette recherche.

⁶ Calcul du nombre de présences en classe prévues : An 1=12 enseignants*8 présences=96 présences et an 2=32enseignants*8 présences =256 rencontres

Troisième sous-objectif : Augmenter l'intérêt, le sentiment de compétence et la compétence des enseignants en sciences

Les résultats de la collecte de données sur l'intérêt, le sentiment de compétence et la compétence en sciences des enseignants donnent les résultats souhaités. Afin d'arriver à cette conclusion, les résultats sont présentés en deux temps : le portrait initial des enseignants est d'abord établi pour ensuite discuter des apports de cette recherche à la suite de l'accompagnement.

Portrait initial des enseignants du primaire des deux écoles face aux sciences

1) Intéressées mais « insécures »

Dans le questionnaire sur le sentiment d'efficacité, les enseignants ont répondu à la question « quels sont les mots-clés qui vous décrivent comme enseignantes en sciences ». Elles ont indiqué, par ordre d'importance : curieuses, intéressées, manque de compétence et insécures (N=20).

Ceci concorde avec d'autres réponses du questionnaire initial, où 90% d'entre elles répondent positivement à la question : *j'ai un intérêt pour les sciences* et où 78% disent avoir *un intérêt pour l'enseignement des sciences*.

Du même souffle, elles répondent à 58% qu'elles manquent de compétence et à 46% qu'elles manquent de connaissances théoriques pour bien enseigner les sciences. Ces deux enseignantes résumant bien la situation :

« Je suis curieuse et j'aime découvrir en même temps que les élèves [...]. Je manque d'assurance, car je n'ai pas beaucoup de savoirs en sciences » (questionnaire initial, ES5).

« Je n'ai pas le vocabulaire adéquat afin de décrire les concepts [...]. C'est une matière difficile à assimiler afin de la vulgariser. Je n'ai eu aucune formation quant à cette matière, alors je ne sais pas comment bien l'enseigner aux élèves, et ce, en fonction des besoins du programme » (questionnaire initial, ES6).

Ce manque de connaissances théoriques est déjà reconnu par le Conseil supérieur de l'éducation (CSE, 2013).

2) Elles n'enseignent pas suffisamment les sciences

A cela s'ajoute le fait qu'elles sont 82% à affirmer qu'elles manquent de temps de préparation. Ceci amène peut-être les enseignantes à dire qu'elles n'abordent pas suffisamment les sciences en classe (76%) et ne laissent pas suffisamment les élèves expérimenter (79%). Selon leur dire, en moyenne, il y aurait un manque de 25% du temps alloué à cette matière⁷. Les observations consignées dans le cahier de bord des étudiants

⁷ Si on prend l'hypothèse d'une heure par semaine pour les sciences (alors que le programme ministériel indique 11h pour 5 matières. Il s'agit donc d'une hypothèse très conservatrice).

et les groupes de discussion confirment ce fait. Par exemple, elles mentionnent dans un groupe de discussion que :

« Les sciences ne sont pas ma priorité, je passe les autres matières avant, français, mathématique, et s'il reste du temps, je fais une petite expérience » (EF6, questionnaire initial)

Les groupes de discussion avec les enseignantes permettent d'affirmer qu'elles n'ont pas suffisamment de temps prévu dans leur tâche pour se préparer adéquatement à réaliser une expérience scientifique. Simplement d'un point de vue logistique, elles doivent : 1) s'approprier les concepts théoriques de la thématique, 2) créer ou adapter des fiches des élèves, 3) acheter le matériel permanent et périssable, 4) préparer le matériel avant l'expérience en classe et 5) le ranger par la suite. Autant d'obstacles qui peuvent expliquer pourquoi les sciences sont souvent laissées de côté, comme l'indiquent les résultats obtenus.

Le portrait initial qui vient d'être établi laisse croire qu'un accompagnement de qualité leur permettrait peut-être d'enseigner davantage les sciences et de développer leur sentiment de compétence, étant donné qu'elles semblent intéressées, ouvertes et qu'une partie du problème semble logistique.

Portrait final après deux ans d'accompagnement

Les enseignants témoignent de manière unanime lors du groupe de discussion des apports du projet.

1) Les troussees clés en main sont un atout considérable

Le plus souvent, elles mentionnent l'impact des troussees clés en main :

« Le projet est intéressant. Le fait d'avoir à notre disposition des bacs comprenant tout le matériel nécessaire à la réalisation des expériences diminue grandement la charge de travail des enseignants, ce qui est très apprécié » (questionnaire final, EF4).

2) L'accompagnement des étudiants est bénéfique

Elles indiquent aussi l'importance du rôle des étudiants du cégep dans le développement de leur compétence :

« J'ai beaucoup apprécié la présence d'une personne qui s'y connaît pour répondre à mes questions » (questionnaire final, EF1).

« Un peu mieux outillé après sur la façon de faire après avoir observé certains étudiants en classe » (questionnaire intermédiaire, ES5).

3) Elles se sentent plus compétentes et confiantes

« J'aimais déjà les sciences, mais j'appréhendais de les enseigner. Je me sens maintenant plus à l'aise et confiante » (EF5, questionnaire final).

Ces résultats rejoignent la progression de leur score dans le questionnaire d'efficacité en sciences (N=27). Comme groupe, elles se perçoivent désormais significativement plus compétentes dans leur enseignement des sciences, ($p=0,03$, $d=0,35$) et elles considèrent que les élèves apprennent davantage lorsqu'elles enseignent les sciences ($p=0,02$, $d=0,47$).

Conséquemment, les quatre nouveaux mots-clés qui les décrivent comme enseignantes de sciences sont (par analyse de fréquence) : curieuses, intéressées, compétentes mais toujours insécures (N=20).

4) Elles restent inquiètes face au matériel à préparer

Une inquiétude reste au niveau du matériel scientifique.

« Je suis mauvaise pour préparer le matériel, j'ai besoin que cela soit fait pour moi » (questionnaire intermédiaire, ES2).

« En fait, j'aimerais pouvoir être certaine que le matériel périssable sera toujours facilement disponible » (questionnaire intermédiaire, EF4).

Afin de s'assurer que le matériel périssable soit toujours disponible pour les enseignants, une recommandation est indiquée à la fin de ce rapport, soit l'embauche d'un technicien en sciences par la commission scolaire pour plusieurs écoles.

Malgré la problématique du matériel périssable, elles indiquent avoir significativement moins besoin de temps de préparation ($p=0,05$, $d=0,48$). En pourcentage, 78% exprimaient ce besoin initialement et 48% après le projet.

L'intérêt envers les sciences et son enseignement n'a pas évolué, car il était déjà très élevé initialement. Ce sous-objectif est considéré comme atteint si l'on considère que les trousseaux clés en main et l'accompagnement des étudiants du Cégep en classe ont permis d'augmenter le sentiment de compétence en sciences chez les enseignants.

Il convient toutefois de mentionner les barrières résiduelles importantes. L'horaire chargé des enseignants du primaire implique nécessairement qu'ils n'ont que peu de temps à consacrer à préparer une expérience scientifique et à acheter du matériel périssable. Leur manque de connaissances théoriques, même après l'acquisition de certains concepts par leur travail avec les étudiants du Cégep, amène toujours une certaine insécurité auprès des enseignants. Bref, le manque dans la formation initiale et le contexte difficile sur le terrain expliquent en partie pourquoi 48% expriment toujours avoir besoin de plus de temps de préparation et 52% mentionnent avoir besoin de plus de formation au niveau théorique.

4. *Instaurer l'approche par investigation auprès d'enseignants volontaires qui ont atteint le niveau de compétence requis.*

Comme la compétence initiale des enseignants en sciences était moins élevée que prévue, seuls les enseignants de 5^{ème} année (15heures) et de 6^{ème} année (12 heures) ont introduit l'approche par investigation après la première année du projet. Ceci implique d'ajouter un indicateur d'utilisation sur l'approche par investigation.

Après les deux ans du projet, tous les enseignants volontaires ont réalisé au moins une thématique par approche par investigation pendant l'année. Tous les enseignants ont reçu une formation théorique sur le sujet.

Tableau 5 : Nombres d'heure en approche par investigation

Niveau	Nombre d'heures
1 ^{ère} année	2 thématiques, 10 heures
2 ^{ème} année	3 thématiques, 6 heures
3 ^{ème} année	1 thématique, 4 heures
4 ^{ème} année	1 thématique, 6 heures
5 ^{ème} année	1 thématique, 15 heures
6 ^{ème} année	2 thématiques, 12 heures

La difficulté pour réaliser pleinement ce sous-objectif était double. Tout d'abord, bien que l'équipe de recherche ait réussi à développer certaines thématiques en approche par investigation (flotte-coule, instrument d'optique, la clé des feuilles, absorption, etc), tous les sujets de la planification annuelle ne se prêtent pas facilement à une telle approche. Par ailleurs, tous les enseignants n'avaient pas atteint le niveau de compétence nécessaire à l'an 2 pour implanter l'approche par investigation. Ainsi, le compromis a été de réaliser certaines expérimentations en approche expérimentale fermée, d'autres en approche expérimentale ouverte et, finalement, certaines en approche par investigation.

Tableau 6 : Synthèse des indicateurs liés à l'objectif général

*DA=Dépasse les attentes de cet indicateur, A=Atteint les attentes, PA=Atteint partiellement les attentes

Indicateur	Collecte de données	Atteinte*
1. Indicateurs de portée	- Cahier de bord des étudiants	A
	- Satisfaction exprimée par les enseignants lors des groupes de discussion	A
	- Résultat du questionnaire des enseignants sur leur sentiment d'efficacité en sciences (pré-post).	A
	- Accompagnement de nouveaux enseignants pour l'an 3 du projet	DA**
2. Indicateurs d'atteinte	- Nombre de troussees assemblées et améliorées	DA
	- Nombre de rencontres enseignants-étudiants réalisées	DA
	- Nombre de présences des étudiants en classe	DA
3. Indicateurs d'utilisation	- Nombre d'animations adaptées et améliorées	DA
	- Nombre d'animations développées et vécues en approche par investigation	PA
	- Prévion d'un budget annuel pour le matériel périssable suite au projet	DA**
	- Construction d'une armoire de sciences	DA**
	- Communications effectuées	A
4. Indicateurs de partenariat	- Utilisation par les partenaires des animations produites (autres écoles de la commission scolaire).	A

**Ces indicateurs n'étaient pas prévus initialement

L'indicateur d'utilisation « communications effectuées » est atteint, alors que trois conférences ou formations ont été données jusqu'ici en lien avec le projet⁸.

L'indicateur de partenariat est également atteint, alors que les thématiques développées sont désormais disponibles sur le portail de la Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île pour toutes les écoles qui en font la demande.

4.2 Réalisation de l'objectif spécifique 1 : Améliorer la représentation qu'ont les jeunes du travail des scientifiques.

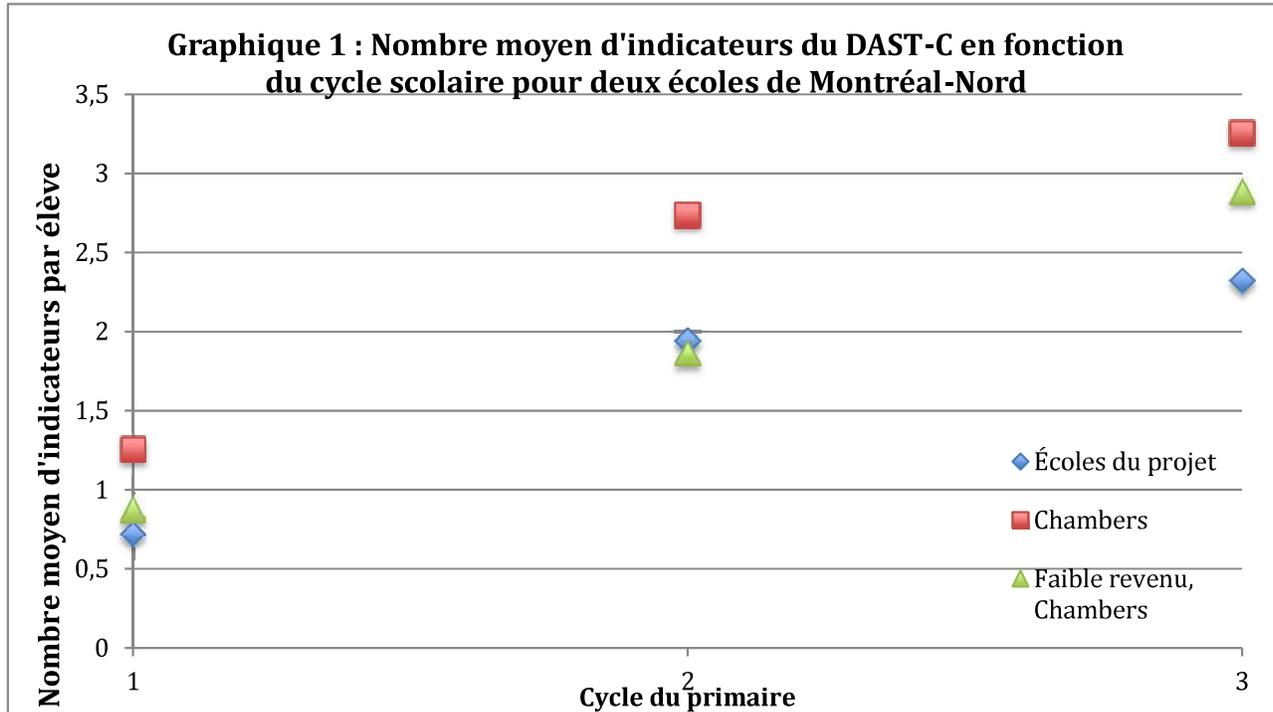
Les résultats démontrent une amélioration partielle pour cet objectif spécifique. La représentation sociale que se font les jeunes des scientifiques n'a pas évolué significativement. Par contre, ils ont une perception plus positive des sciences et sont en mesure de dessiner plus d'indicateurs de sciences comparativement au groupe contrôle.

L'analyse présente tout d'abord le portrait initial de la représentation des sciences chez les jeunes pour ensuite établir le portrait final après le projet.

⁸Le détail de ces communications est présenté dans la section 5 du présent rapport.

Portrait initial de la représentation qu'on les jeunes du travail des scientifiques

Au début du projet, les élèves interviewées des deux écoles participantes possèdent une faible connaissance des sciences. Dans le cadre du test *dessine-un-scientifique* (DAST), le nombre d'indicateurs moyens retrouvés dans leur dessin associé aux sciences est comparable à ceux de Chambers (1983) en milieu défavorisé.



Le nombre moyen d'indicateurs augmente en fonction du niveau, ce qui suppose une exposition aux sciences à chaque année scolaire.

Après analyse des dessins du premier cycle des deux écoles, 18% d'entre eux ne comportent aucun indicateur de sciences. Autrement dit, rendu au début de la 3^{ème} année du primaire, près d'un élève sur cinq n'est pas en mesure de dessiner quelqu'un qui fait des sciences. Un enseignant de 3^{ème} année exprime ce constat lors d'un groupe de discussion :

« Il y en a qui n'avaient jamais fait de sciences de leur vie, donc j'ai trouvé ça intéressant de les initier (groupe de discussion intermédiaire, SE4) ».

Les groupes de discussion et les cahiers de bord indiquent que certains enseignants du 1^{er} cycle ne font pas de sciences, car ils ne sont pas tenus de l'évaluer au 1^{er} cycle du primaire. Il est alors possible de comprendre pourquoi ces élèves ne sont pas exposés aux sciences avant la 3^{ème} année.

Représentation sociale

Si l'on regarde la situation lorsque l'élève avance en âge, plusieurs problèmes apparaissent au niveau de la représentation sociale.

Tableau 7 : Représentation sociale des sciences chez les élèves en fonction du cycle

Cycle	Homme	Caucasien	Personne âgée
1 ^{ère} cycle	37%	60%	3%
2 ^{ème} cycle	58%	88%	7%
3 ^{ème} cycle	72%	86%	22%

Au 3^{ème} cycle, 72% des dessins analysés sont des hommes blancs (86%) et âgés (22%). Ceci est particulièrement problématique considérant le multiculturalisme présent dans la communauté de Montréal-Nord et bien représenté dans ces deux écoles primaires (discussion avec les directions). Autrement dit, plus les élèves avancent en âge, plus la science est associée pour eux à un homme blanc et âgé. Les élèves ne semblent donc pas se projeter dans cette discipline. Cette situation pourrait expliquer en partie la désaffection des élèves en sciences à partir du début du secondaire (Osborne et coll. 2003; Potvin et Hasni, 2014a). Voici un exemple de dessin initial, qui représente Albert Einstein en train de faire une expérience de chimie.

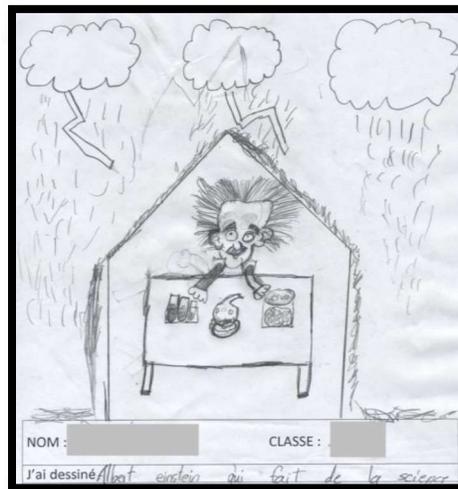
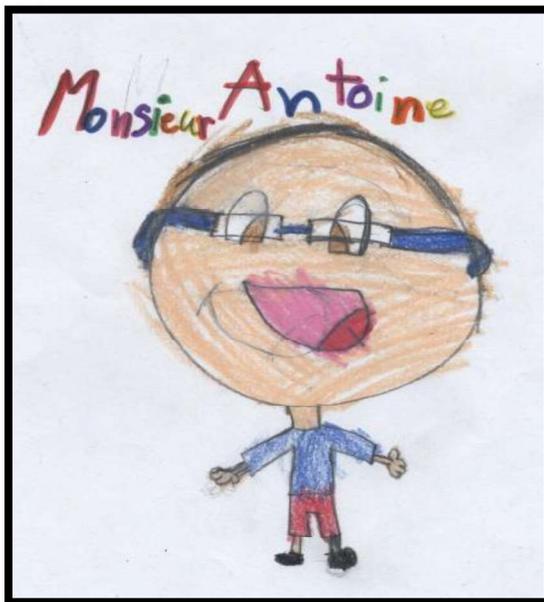


Figure 1 : Dessin initial, élève de 4^{ème} année

Portrait final des élèves en sciences

Malheureusement, les deux ans du projet n'ont pas produit de différence significative au niveau de la représentation que les élèves se font des scientifiques. Ceci étonne peu, compte tenu que la représentation sociale est très difficile à faire évoluer et qu'elle est ancrée chez l'élève par plusieurs mécanismes sociaux. Il est possible de noter la grande influence des médias et de l'industrie télévisuelle sur la construction sociale du scientifique (Christidou et coll., 2004). Malgré tout, 22% des élèves ont nommé un étudiant à la question : « Nomme tous les scientifiques que tu connais » ou ont dessiné un étudiant suite au projet. Comme les étudiants agissent généralement comme des modèles positifs plus près de la réalité des élèves, ceci constitue tout de même un gain appréciable.

Figure 2 : Dessin final, élève de 2^{ème} année



Par ailleurs, 27% (14% initialement) de tous les dessins finaux des élèves et 43% (17% initialement) des élèves du 3^{ème} cycle ont une vision positive des sciences. Voici quelques exemples de dessins associés à une vision positive des sciences : un scientifique qui trouve un remède contre le cancer, un scientifique qui permet à deux personnes de s'envoler dans une fusée et le dessin ci-dessous qui représente une fille qui effectue une expérience scientifique et qui veut la montrer à son père, lui-même scientifique.



Figure 3 : Dessin final, élève de 5^{ème} année

En moyenne, les élèves dessinent significativement un plus grand nombre d'indicateurs de sciences par dessin ($p=0,000$, $d=0,56$). Ceci est confirmé par le fait que 42% des dessins comportent un sujet précis d'expérience, dont 24% directement associés à l'une des expériences du projet.

Dans cet exemple, cet élève de 5^{ème} année a eu Stéphanie comme étudiante associée et a vécu l'expérience *os et squelette*.

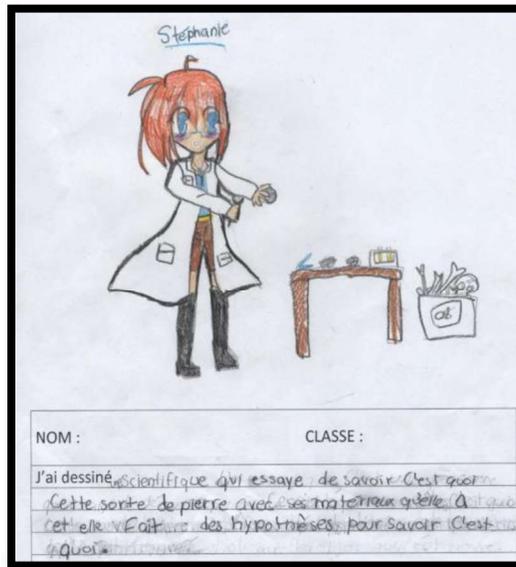


Figure 4 : Dessin final, élève de 5^{ème} année

Après deux ans (comparaison initiaux-finaux en vérifiant l'effet du groupe contrôle), on peut penser que le projet apporte une meilleure compréhension pour les élèves de ce que sont les sciences. Ils sont davantage en mesure d'indiquer des expériences concrètes associées aux sciences et leurs dessins sont plus précis. Ils dessinent généralement plus positivement quelqu'un qui fait des sciences. Malgré tout, ils associent toujours la science à des hommes caucasiens habituellement âgés.

4.3 Réalisation de l'objectif spécifique 2 : Établir un portrait de l'intérêt des élèves pour les sciences au primaire en milieu défavorisé.

Puisque le portrait de l'intérêt des élèves envers les sciences est établi, l'objectif spécifique 2 est atteint.

Le questionnaire sur l'intérêt et le sentiment d'efficacité des élèves en sciences indique que 93% des élèves questionnés aiment les sciences, 82% disent être bons en sciences, 78% préfèrent les sciences au français, 77% voudraient faire plus de sciences et 85% disent trouver les sciences « le fun ».

De plus, l'intérêt reste le même en fonction des niveaux, c'est-à-dire très élevé. Un score consolidé d'intérêt avec un maximum de 12 valide cette information ($\bar{x} = 10,7, \sigma = 2,12$).

Tableau 8 : Intérêt des élèves en fonction du cycle du primaire
Cycle Moyenne (\bar{x}) écart-type (σ)
(score max =12)

Cycle	Moyenne (\bar{x})	écart-type (σ)
1 ^{er} cycle	10,6	2,3
2 ^{ème} cycle	10,7	1,7
3 ^{ème} cycle	10,7	2,1

Comme ce score consolidé est très élevé, le projet n'a pas permis de le faire évoluer ($\bar{x} = 10,8, \sigma = 2,12$).

Plus spécifiquement, les résultats montrent que les sujets qui intéressent le plus les élèves sur un score maximum de 4 sont les mélanges ($\bar{x} = 3,70, SD = 0,65$) et les étoiles ($\bar{x} = 3,66, \sigma = 2,28$), tandis que celui qui les intéressent le moins est les insectes ($\bar{x} = 2,39, \sigma = 1,24$).

Les élèves questionnés disent aimer lire sur les sciences (75%), participer à des loisirs scientifiques (42%) et faire des expériences scientifiques à la maison (47%). Ces résultats sont encourageants et démontrent que l'intérêt des élèves pour les sciences se traduit par une volonté de toucher aux sciences à l'extérieur du cadre scolaire.

Par contre, seulement 17% d'entre eux auraient des scientifiques dans leur famille. Ce résultat est à interpréter avec prudence. Au 1^{er} cycle, beaucoup d'élèves ne savent pas ce que sont les sciences et leur compréhension limitée des sciences les amènent probablement à ne pas identifier un membre de leur famille à la science (ex : vétérinaire, médecin, etc). Les données socioéconomiques de chaque élève auraient également permis de mieux comprendre la signification de ce faible pourcentage.

5. Retombées sur l'établissement ou le centre, sur l'enseignement et sur la formation, sur le partenaire et sur le milieu utilisateur

Les retombées sont multiples. Tout d'abord, ce projet inter-ordre a permis de consolider et renforcer un réseau de praticiens et de chercheurs présents dans deux écoles primaires, un cégep et une université par l'entremise du CRIJEST (UQAM).

Pour le milieu utilisateur, soit les écoles primaires, les retombées sont celles décrites dans les objectifs du projet : meilleure perception des élèves envers les sciences, acquisition partielle de l'approche par investigation par les enseignants et développement de leur sentiment de compétence en sciences. De plus, toutes les troussees clés en main restent dans les deux écoles primaires.

Dans le cas du milieu producteur (Cégep Marie-Victorin), les étudiants du profil *Vers l'enseignement des sciences* sont les premiers bénéficiaires. Ils développent leur compétence d'accompagnateurs, d'animateurs et sont initiés au monde de la recherche.

L'expertise développée par l'enseignant-chercheur et le Cégep Marie-Victorin peut désormais être transférée dans d'autres milieux.

Transférabilité du modèle

Une subvention *NovaScience* phase 1 du MDEIE a été obtenue en 2015 pour élargir les retombées du projet PART. Intitulé *Pour un Montréal-Nord scientifique*, le programme touche actuellement plus de 2500 jeunes répartis dans 6 écoles primaires. Quelque 150 enseignants du primaire sont formés sur les activités clés en main développées à l'intérieur de ce projet.

Pour arriver à rejoindre autant d'écoles, quatre cégeps de l'île de Montréal ont rejoint le réseau de collaboration en 2015, soit les Cégeps Maisonneuve, Bois-de-Boulogne, Ahuntsic et Rosemont. Une rencontre exploratoire a récemment été tenue au Regroupement des collèges du Montréal Métropolitain (RCMM) sur la possibilité que d'autres cégeps se joignent au réseau en 2016.

Le Centre de démonstration en sciences physique (CDSP) du cégep François-Xavier-Garneau et le Cégep Marie-Victorin ont entamé des discussions afin que le CDSP accompagne une première école dans la région de Québec sous le modèle d'intervention développé dans le cadre de ce projet à partir de janvier 2016.

L'Institut des sciences mathématiques (ISM) a aussi joint le regroupement et souhaite apporter son expertise pour développer le contenu mathématique des activités développées. Une demande CRSH-innovation sociale a été déposée en ce sens en novembre dernier.

Les travaux liés au programme *Pour un Montréal-Nord scientifique* ont fait l'objet d'une très belle visibilité auprès de la communauté. Un reportage réalisé par Myriam Fimbry a été diffusé à 2 reprises à Radio-Canada⁹, soit dans le contexte de l'émission *Desautels le dimanche* en mai dernier et également dans *Les années-lumière* le 16 août 2015. Il a aussi retenu l'attention de l'événement *Je vois Montréal* en novembre 2014, où les responsables du projet ont présenté leur programme. Une vidéo promotionnelle du programme est diffusée sur le site web du Cégep Marie-Victorin¹⁰.

Retombées scientifiques

Le projet de recherche a été diffusé à plusieurs endroits.

Langlois, S. (2014). *Création d'un réseau de collaboration pour développer l'intérêt des jeunes dans Montréal-Nord*, AESTQ, Trois-Rivières. **Rôle : conférencier principal.**

Une conférence a été présentée en août 2014 sur l'approche-école proposée dans ce projet au Congrès de l'association des enseignants de sciences et de la technologie du Québec (AESTQ).

Langlois, S. (2015). *Création d'un réseau de collaboration afin de développer l'intérêt des jeunes pour les sciences*. Conférence lors des Journées de la physique pour les enseignants du collégial, UdeM. **Rôle : Conférencier invité.**

Le projet a aussi été présenté lors des journées de la physique pour les enseignants du collégial de l'UdeM, en vue de rejoindre d'autres enseignants du collégial intéressés à transférer cette initiative dans leur cégep. De cette présentation a découlé la participation de quatre nouveaux cégeps au projet.

Langlois, S. (2015). *Enseigner les sciences au préscolaire*. Conférence dans le cadre du programme technique d'éducation à l'enfance, cégep Marie-Victorin. **Rôle : Conférencier invité.**

Une présentation a été offerte aux étudiants de technique d'éducation à l'enfance du Cégep Marie-Victorin (TÉE) sur des activités pertinentes et transférables pour une clientèle préscolaire. Les documents sont accessibles pour ces étudiants dans le cadre de leur cours.

Langlois, S., Wissanji, A. (janvier 2016, à paraître). *Pour un Montréal-Nord scientifique*, rapport programme NovaScience, MEIE. **Rôle : Responsable du volet scolaire du projet (accompagnement en classe).**

Comme mentionné précédemment, le projet a pris une expansion nouvelle grâce au financement obtenu dans le cadre du programme NovaScience du MDEIE en 2015.

Un article scientifique est en rédaction depuis l'automne 2015, conjointement avec un chercheur universitaire en vue d'une publication dans le journal *Formation et profession*, une revue scientifique internationale en éducation.

⁹ [Reportage de Myriam Fimbry à Desautels le dimanche et Les années lumière:](#)

¹⁰ [Vidéo de promotion du programme Pour un Montréal-Nord scientifique](#)

6. Conclusions du projet

Les enseignants du primaire semblent être un groupe intéressé et curieux face aux sciences. Par contre, des lacunes dans la formation initiale, le manque de temps disponible dans leur horaire pour se préparer et le manque de ressources disponibles les amènent à ne pas enseigner suffisamment cette discipline. Comme l'évaluation des sciences n'est pas obligatoire, il n'est pas surprenant de trouver que 18% des élèves ne savent pas dessiner quelqu'un qui fait des sciences à leur entrée en 3^{ème} année du primaire.

Les deux ans d'accompagnement de l'école St-Rémi et De la Fraternité ont permis d'augmenter significativement le sentiment de compétence des enseignants de l'école face aux sciences ($p=0,03$, $d=0,35$). L'approche-école développée permet désormais de couvrir l'ensemble de la Progression ministérielle des apprentissages en sciences et définit clairement le contenu à aborder par niveau.

Avec tout le matériel à leur disposition dans les armoires de sciences nouvellement construites, on peut penser que les principaux écueils à un enseignement des sciences plus fréquent et de plus grande qualité sont désormais contournés. De plus, un certain nombre d'enseignants ont acquis les compétences nécessaires pour réaliser une approche par investigation auprès de leurs élèves.

De leur côté, les élèves manifestent un intérêt clair pour les sciences. Le projet n'a pas permis de changer leur représentation sociale des sciences, qu'ils associent toujours généralement à un homme caucasien, mais il aura tout de même permis de mieux définir pour eux ce qu'est ce domaine d'étude. Par contre, le fait que des élèves s'inscrivent maintenant dans les activités parascolaires liées aux sciences et dans des profils à vocation scientifique au secondaire laisse entrevoir des changements positifs dans le futur sur le taux d'inscription en sciences.

Pistes futures

Du point de vue de la recherche, il semble que la présence en classe des étudiants collégiaux à titre de modèle scientifique est bénéfique. Par contre, pour changer de manière significative la représentation scientifique des jeunes provenant de milieux défavorisés, des bonifications de l'approche présentée dans cette recherche doivent être apportées. Une des pistes de solutions consiste à introduire de manière complémentaire l'approche orientante. Les étudiants collégiaux du quartier pourraient présenter les différentes carrières associées aux sciences, mais surtout, ils pourraient expliquer leur cheminement personnel et les embûches qu'ils ont dû surmonter pour arriver en sciences de la nature au collégial.

D'autre part, le présent modèle d'intervention mérite d'être transféré à d'autres cégeps du Québec. Son approche inter-ordre, qui favorise autant les élèves du primaire que les étudiants collégiaux, semble porteuse pour développer l'intérêt des jeunes envers les sciences. La question financière reste cependant un enjeu considérable : bien que les étudiants soient bénévoles, l'achat du matériel et la coordination des étudiants nécessitent un budget d'opération minimal.

7. Recommandations suite au projet

Pour conclure ce rapport, quatre recommandations sont formulées pour dynamiser l'enseignement des sciences au primaire.

Recommandation 1 : Que le ministère rende partiellement prescriptive la Progression des apprentissages en sciences pour 30 heures sur 45 au 2^{ème} et 3^{ème} cycle.

Cette recommandation vise à diminuer le temps de préparation nécessaire à réaliser des expériences scientifiques, puisque les thématiques seraient prescrites et qu'une offre ciblée d'activité serait développée. Cette mesure évite la redondance des thématiques vues entre les cycles (comme voir le cycle de l'eau en 2^{ème}, 4^{ème} en 5^{ème} année) et permet de respecter l'autonomie professionnelle des enseignants en laissant 15 heures sur un total de 45 heures en sciences au choix de l'enseignant.

Recommandation 2 : Que les commissions scolaires allouent du temps pour des techniciens en sciences au primaire

Le technicien en travaux pratiques aurait pour mandat de maintenir l'équipement en bon état et de renouveler le matériel périssable technique (faire des soumissions). Ce propos est exprimé par une enseignante en groupe de discussion : « *Contrairement au secondaire et au cégep, nous n'avons pas accès à un technicien en travaux pratiques pour préparer le matériel. Ceci cause problème* » (groupe de discussion final, ES1). Ceci permettrait aux enseignants de diminuer de manière importante leur temps de préparation.

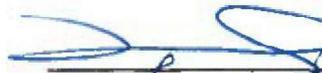
Recommandation 3 : Que le ministère rende obligatoire l'évaluation des sciences au premier cycle du primaire.

Le résultat obtenu dans cette recherche qui indique que 18% des élèves ne savent pas dessiner quelqu'un qui fait des sciences au début de la 3^e année est très préoccupant. En groupe de discussion ou lors d'échanges informels, les enseignants disaient ne pas enseigner les sciences car il n'y avait pas de note à produire au bulletin.

Recommandation 4 : Que d'autres recherches s'intéressent aux besoins en sciences des clientèles d'adaptation scolaire

Bien que cette recommandation n'ait pas été abordée dans le cadre de ce rapport de recherche, plusieurs enseignants en adaptation scolaire des deux écoles mentionnent leur désarroi lorsque vient le temps d'enseigner les sciences. En plus du manque de connaissances théoriques, du manque d'activités clés en main et du manque de matériel, elles mentionnent que les activités doivent être adaptées pour leur clientèle. Bien que les activités développées constituent un point de départ intéressant pour elles, ces activités mériteraient d'être testées et adaptées pour cette clientèle. En ce sens, un projet de recherche PART-IS sera déposé lors de la prochaine tombée avec le réseau de collaboration élargi pour pallier à ce manque important tant au niveau des praticiens que de la recherche.

8. Signatures

			
Perpétue Poirfort	Karina Mongrain	Simon Langlois	Sylvain Mandeville
Directrice -École De la Fraternité	Directrice-École St-Rémi	Chercheur- Cégep Marie-Victorin	Directeur général- Cégep Marie-Victorin

9. Bibliographie

Aikenhead, G. (2001). *Students' ease in crossing cultural borders into school science*. Science Education, vol. 85, no 2, p. 180-188.

Albion, P.R. et K.G. Spence (2013). *Primary Connections in a provincial Queensland school system: Relationships to science teaching self-efficacy and practices*. International Journal of Environmental & Science Education. No 8, p.501-520.

Anderhag, P. (2014). *Taste for Science. How can teaching make a difference for students' interest in science?* Doctoral Thesis. Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University.

Bandura, A. (1977). *Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change*. Psychological review, Vol. 84, No. 2, 191-215

Baribeau, C. (2009). *Analyse des données des entretiens de groupe*. Recherches qualitatives. Vol. 28(1), 2009, pp. 133-148.

Bursal, M. (2012). *Changes in American Preservice Elementary Teachers' Efficacy Beliefs and Anxieties during a Science Methods Course*. Science Education International.

Chambers, D.W. (1983). *Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test*. Science Education vol. 67, no 2, p. 255-265.

Christidou, V., Dimopoulos, K. et Koulaidis, V. (2004). *Constructing social representations of science and technology: the role of metaphors in the press and the popular scientific magazines*. Public Understand. Sci. 13 (2004) 347–362

Christidou, V. (2011). *Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school Science, teachers, and popular science*. International Journal of Environmental & Science Education. Vol. 6, No. 2, p. 141-159.

CGTSIM (2008). *Guide d'accompagnement de la carte de la défavorisation des familles avec enfants de moins de 18 ans de l'île de Montréal*, En ligne : <http://www.cgtsim.gc.ca/pls/htmldb/f?p=105:3:0:OK:NO>.

CSE (2013). *L'Enseignement de la Science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

Delclaux, M. (2011). *An evaluation of local teacher support strategies for the implementation of inquiry-based science education in French primary schools*, International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education.

Fils-Aimé, N. (2011). *Analyse des attitudes envers les sciences chez des élèves du secondaire d'origine haïtienne de milieux défavorisés de la région de Montréal*. Université de Montréal.

Finson, K. D. (2002) *Drawing a Scientist: What We Do and Do Not Know After Fifty Years of Drawings*, School Science and Mathematics.

Flores, I.M. (2012). *Science exploratoriums: Connecting pre-service teachers, practicing teachers, students, and university science educators*. Research in Higher Education, vol. 18, p. 1-28.

George, R. (2006). *A Cross-domain Analysis of Change in Students' Attitudes toward Science and Attitudes about the Utility of Science*. International Journal of Science Education, vol. 28, no 6, p. 571-589.

Gilles, R.M. et Nichols, K. (2015). *How to Support Primary Teachers' Implementation of Inquiry: Teachers' Reflections on Teaching Cooperative Inquiry-Based Science*. *Research in Science Education*, vol. 45, no 2, p. 171-191.

Gorard, S. et See, B.-H. (2009). *The Impact of Socio-Economic Status on Participation and Attainment in Science*. *Studies in Science Education*, v45 n1 p93-129.

Grandy, R. et Duschl, R. (2005). *Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference*. *Science & Education*.

Hidi, S. et K. A. Renninger (2006). The four-phase model of interest development ». *Educational Psychologist*, vol. 41, no 2, p. 111–127.

Jobér, A. (2012). *Social class in Science class*. Doctoral Thesis. Faculty of Education and Society, Malmö University.

Langlois, S. (2008) *Raisonnement scientifique et changement conceptuel d'étudiants collégiaux en sciences de la nature pendant des expériences de laboratoire ouvertes*. Mémoire de maîtrise, UQTR.

Langlois, S., Corriveau, G. (2009). *Études des modes d'engagement chez les étudiants pendant les expériences de laboratoire*. Recherche FQRNT/PAREA, Collège Shawinigan.

Lee, H., Linn, M., Varma, K. et Liu O. (2010) *How Do Technology-Enhanced Inquiry Science Units Impact Classroom Learning?*. *Journal of Research in Science Teaching*.

Lemire, N., Souffez, K. et Laurendeau M-C (2009). *Animer un processus de transfert des connaissances. Bilan des connaissances et outil d'animation*, Québec : Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

Lewis, J. (2002). *The Effectiveness of Mini-Projects as a Preparation for open-ended Investigations*, Teaching and Learning in the Science Laboratory, Science & Technology Education Library, Kluwer Academic Publishers.

Lhost, Y. (2005). *La construction du savoir scientifique en classe de Sciences de la Vie et de la Terre : problématisation, argumentation et conceptualisation : Le cas de la circulation sanguine dans un débat scientifique en classe de 3ème*. Communication présentée au colloque de La problématisation dans l'apprentissage et la formation, dans le cadre du 73e congrès de l'ACFAS, Chicoutimi, Québec.

Logan, M.R. et Skamp, K.R. (2008). *Engaging students in science across the primary secondary interface: listening to the students' voices'*. *Research in Science Education*, vol. 38, no. 4, pp. 501-527.

Lumpe, A., Czerniakb, C., Haneyc, J. et Belyukovad, S. (2012). *Beliefs about Teaching Science: The relationship between elementary teachers' participation in professional development and student achievement*. *International Journal of Science Education*, vol. 34, no 2.

OECD (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. Global Science Forum.

Orange, C., Fourneau, J-C. et Bourbiaot, J-P. (2001). *Écrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire*. Institut national de recherche pédagogique, n.33.

Osborne, J., S. Simon et S. Collins (2003). *Attitudes towards science: A review of the literature and its implications*. International Journal of Science Education, vol. 25, no 9, p. 1049-1079

Palmer, D. (2006). *Sources of Self-efficacy in a Science Methods Course for Primary Teacher Education Students*. Research in Science Education.

Petersen, J. E. et Treagust, D. F. (2014). *School and University Partnerships: The Role of Teacher Education Institutions and Primary Schools in the Development of Preservice Teachers' Science Teaching Efficacy*. Australian Journal of Teacher Education, vol. 39, no 9, p. 153-167.

Potvin, P. et Hasni, A. (2014a). *Analysis of the Decline in Interest Towards School Science and Technology from Grades 5 Through 11*. Journal of Science Education and Technology, accès libre en ligne à springer.com

Potvin, P. et A. Hasni (2014b). *Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research*. Studies in Science Education, vol. 50, no 1, p. 85-129.

Réussite Montréal (2012), *Portrait relatif à la persévérance scolaire, arrondissement Montréal-Nord*, Décembre 2004, 65p. En ligne : http://www.researeussitemontreal.ca/IMG/pdf/Portrait_perseverance_Montreal-Nord.pdf, page consultée le 22 mars 2012.

Rigs, I. et Enochs, L. (1989). *Towards the Development of an Elementary Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument*. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Francisco.

Schibeci, R. A. et Sorensen, I. (1983) *Elementary School Children's Perceptions of Scientists, School Science and Mathematics*.

Veermand, M., Lallimo, J. et Hakkarainen, K. (2005). *Patterns of Guidance in Inquiry Learning*, Journal of Interactive Learning Research.

Ville de Montréal, *Profil sociodémographique, Montréal-Nord*, éd. avril 2009, 28 p. En ligne : http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/MONTR%C9AL-NORD_AVRIL09_2.PDF page consultée le 18 mars 2013

Veillez encercler le choix qui vous correspond davantage.

(1 : Totallement en désaccord, 2 : En désaccord, 3 : En accord, 4 : Totallement en accord)

1	J'ai un intérêt pour les S&T.	1	2	3	4
2	J'aime enseigner les S&T.	1	2	3	4
3	J'accorde suffisamment de temps en classe pour faire des S&T. <i>Nombre d'heures par semaine (en moyenne) : _____ h/semaine</i>	1	2	3	4
4	Je fais suffisamment de sciences expérimentales en classe. <i>Nombre d'heures par semaine (en moyenne) : _____ h/semaine</i>	1	2	3	4
5	J'ai l'impression que les élèves apprécient lorsque j'enseigne les S&T.	1	2	3	4
6	Je me sens compétente pour enseigner les S&T.	1	2	3	4
7	J'ai l'impression que les élèves apprennent lorsque j'enseigne les S&T.	1	2	3	4
8	Je ne suis pas très efficace dans le suivi des expériences scientifiques.	1	2	3	4
9	Même quand je fais beaucoup d'efforts, je n'arrive pas à enseigner les S&T aussi bien que la plupart des autres matières.	1	2	3	4
10	En général, j'enseigne les S&T de façon inefficace.	1	2	3	4
11	Je comprends les concepts scientifiques assez bien pour être efficace dans l'enseignement des S&T de niveau primaire.	1	2	3	4
12	Je suis généralement en mesure de répondre aux questions scientifiques des élèves.	1	2	3	4
13	Si le choix m'était offert, je n'inviterais pas le directeur de mon école à évaluer mon enseignement en S&T.	1	2	3	4
14	Quand un élève a des difficultés à comprendre un concept scientifique, je n'ai généralement aucune idée de la façon d'aider l'élève à mieux le comprendre.	1	2	3	4
15	Lorsque j'enseigne les S&T, j'encourage les élèves à poser des questions.	1	2	3	4
16	Lorsque je fais des expériences scientifiques : <i>je laisse les élèves faire leur hypothèse.</i>	1	2	3	4
17	<i>je laisse les élèves créer leurs manipulations.</i>	1	2	3	4
18	<i>je laisse les élèves choisir le sujet de leur expérimentation.</i>	1	2	3	4
19	Lorsque je fais des sciences, je fais davantage de recherche documentaire avec les élèves que d'expériences scientifiques qui comportent des manipulations.	1	2	3	4
20	D'un point de vue de stratégie pédagogique, je préfère faire une démonstration scientifique en avant de la classe plutôt que de laisser les élèves manipuler.	1	2	3	4

Annexe 2 : Questionnaire sur l'intérêt envers les sciences des jeunes du 2^{ème} et 3^{ème} cycle

Nom : _____

Groupe : _____

Consigne : Encerle le personnage qui correspond le plus à ce que tu penses. Tes réponses ne seront pas connues de ton enseignant et de tes parents. Il n'y a pas de bonne réponse, réponds selon ce que tu penses.

	Je suis d'accord			Je ne suis pas d'accord
Énoncé				
1. J'aime faire des sciences.				
2. Je suis bon en sciences.				
3. À l'école, la science est un de mes sujets préférés.				
4. À l'école, j'ai souvent hâte de faire des sciences.				
5. Les sciences à l'école, c'est « plate ».				
6. J'aime mieux faire des sciences que du français.				
7. J'aime mieux faire des mathématiques que des sciences.				
8. On devrait faire plus de sciences en classe.				
9. Si je pouvais, je ne ferais que des sciences en classe.				
10. Les sciences à l'école, c'est l'« fun ».				
11. J'aime lire sur des sujets scientifiques.				
12. Dans ma famille, on m'encourage à participer à des activités de loisirs scientifiques (petits débrouillards, camps scientifique, club sciences, etc.).				
13. Dans ma famille, on visite des musées ou des expositions scientifiques.				

(...)

Consignes : Encerle le personnage qui correspond le plus à ce que tu penses. Si tu ne connais pas le sujet, coche la dernière colonne (« Je n'ai jamais fait cette activité »).

	Je suis d'accord			Je ne suis pas d'accord	Je n'ai jamais fait cette activité
Énoncé					<input checked="" type="checkbox"/>
22. J'aime apprendre sur les dinosaures.					<input type="checkbox"/>
23. J'aime manipuler des aimants.					<input type="checkbox"/>
24. J'aime observer les nuages.					<input type="checkbox"/>
25. J'aime regarder les étoiles et la Lune dans le ciel la nuit.					<input type="checkbox"/>
26. J'aime les circuits électriques.					<input type="checkbox"/>
27. J'aime observer les insectes.					<input type="checkbox"/>
28. J'aime ramasser les feuilles des arbres.					<input type="checkbox"/>
29. J'aime construire des machines.					<input type="checkbox"/>
30. J'aime comprendre comment fonctionnent les machines.					<input type="checkbox"/>
31. J'aime ramasser et observer les roches.					<input type="checkbox"/>
32. J'aime observer les animaux dans la nature.					<input type="checkbox"/>

(...)

37. Nommez le plus grand nombre possible de scientifiques célèbres que vous connaissez.

--

Merci de ta participation !

ANNEXE 3 : Planification annuelle

Pour déterminer la durée d'une thématique, prenons l'exemple en 1^{ère} année avec États de la matière. Cette activité est prévue pour 4 heures. Le titre de l'activité compte comme 1 heure, et chaque flèche ajoute 1 heure à l'activité.

Planification annuelle et par niveau des activités en sciences pour une école

Mois	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année	4 ^{ème} année	5 ^{ème} année	6 ^{ème} année
septembre	États de la matière	Boutons	La goutte	Boutons	Os et squelette (INV)	Un défi à ta mesure (INV)
septembre	↓	↓	↓	↓	↓	↓
octobre	↓		Mélanges et solutions	Astronomie	↓	↓
octobre	↓	Aimants	↓	↓	↓	↓
octobre	Migration des oiseaux	↓	↓	↓	↓	↓
octobre	↓	↓	↓	↓	↓	Avions (INV)
novembre	↓	↓	↓	↓	↓	↓
novembre	↓	Clé des feuilles	↓	↓	↓	↓
novembre	↓	↓	Aliments	↓	↓	↓
novembre	↓	↓	↓	↓	↓	↓
décembre	↓	Cinq sens	↓	Flotte/coule (INV)	↓	↓
décembre	↓	↓	↓	↓	↓	Conifères (INV)
décembre	Vacances de Noël					
janvier	Ombre	↓	↓	↓	↓	↓
janvier	↓	↓	↓	↓	↓	Énergie
janvier	↓	↓	↓	↓	↓	↓
janvier	↓	Absorption (INV)	Germination	↓	↓	↓
février	Jour et nuit	↓	↓	Leviers	Chimie	↓
février	↓	↓	↓	↓	↓	↓
février	↓	Instruments d'optique	↓	↓	↓	↓
février	↓	↓	↓	↓	↓	↓
mars	Relâche					
mars	Poussin	Monarques	Cycle de l'eau	Électricité statique	↓	Circuits électriques
mars	↓	↓	↓	↓	↓	↓
mars	↓	↓	↓	↓	Génétique	↓
avril	↓	↓	↓	↓	↓	↓
avril	↓	↓	↓	↓	↓	↓
avril	↓	↓	↓	↓	↓	↓
mai	↓	↓	Géologie	Écosystème	↓	↓
mai	↓	Adaptation	↓	↓	↓	↓
mai	↓	↓	↓	↓	↓	↓
mai	↓	↓	↓	↓	↓	Plan incliné
juin	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Légende : INV=activité en approche par investigations, vert=thématique principalement sur l'univers vivant, bleu=sur la Terre et l'espace, rouge=sur l'univers matériel, mauve=univers technologique. Les cases grisées correspondent au contenu obligatoire à voir par tous les enseignants du niveau. Les cases blanches sont au choix de chaque enseignant.