



**Recherche interventionniste:  
Modélisation et implantation d'un modèle de formation en  
alternance *Science et technologie* pour des élèves à risque dans  
leur parcours scolaire du deuxième cycle du secondaire**

**Mémoire**

**Bruno Lemieux**

**Maîtrise en didactique  
Maître ès arts (M.A.)**

Québec, Canada

© Bruno Lemieux, 2014



## Résumé

Ce mémoire traite d'une recherche interventionniste qui prend ancrage dans l'épistémologie historico-socioculturelle qu'est la 3<sup>e</sup> génération de la théorie de l'activité. Nous proposons une lecture qui illustre comment le développement d'une formation en alternance *Science et technologie* auprès d'élèves a pris forme grâce à la collaboration de groupes d'agents variés. Ce développement est présenté sous l'angle d'un processus d'apprentissage expansif qui a nécessité un engagement de la part d'agents pour transformer l'environnement d'apprentissage et pour augmenter la persévérance scolaire des élèves. Utilisant deux principes épistémologiques à la base de l'intervention en théorie de l'activité, la stimulation duale et la logique du mouvement ascendant de l'abstrait au concret, nous documentons les tensions et les contradictions au sein et entre les systèmes d'activité identifiés dans cette recherche. Nous présentons également les actions d'apprentissage expansives qui ont donné une impulsion à un cycle d'expansion dans le contexte d'une formation en alternance chez des élèves du 2<sup>e</sup> cycle du secondaire. L'intervention, d'inspiration laboratoire du changement, a permis à un groupe d'agents qui ont partagé le développement de ce modèle en alternance, de modéliser et d'implémenter un nouveau modèle de formation et d'en articuler des conditions de mise en place en apparence contradictoires.

Mots clé: Apprentissage expansif, contradiction, formation en alternance, laboratoire du changement, théorie de l'activité, tension



## **Abstract**

This master thesis documents an interventionist research, the stance of which is rooted in a sociocultural-historical epistemology. We propose a reading that shows the development of an organizational model for “alternance” (school-entrepreneurship) training with a view to improving persistence in school, particularly in the *Science and technology* track for students with learning difficulties from underprivileged background. This development is presented from the perspective of an expansive learning process that required a commitment on the part of agents to transform the learning environment and increase student retention. Working from two epistemological principles underlying the intervention in activity theory, the principles of double stimulation and ascending from the abstract to the concrete, we document the internal contradictions in activity systems and illustrate the actions that took place in an expansive learning cycle. The Change Laboratory inspired intervention approach allowed a multidisciplinary group of agents to model and implement a new model and go beyond contradictions.

Keywords: Alternance training, change Laboratory, contradiction, Activity Theory, expansive learning, tension



## Table des matières

<b>Résumé.....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>vii</b>
<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>xi</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>xiii</b>
<b>Remerciements .....</b>	<b>xvii</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1: Problématique .....</b>	<b>3</b>
1.1 Développements scientifiques et techniques; notions de compétence et de collaboration .....	3
1.2 Produire « 1 Million de gradués » en Science, Technologie, Ingénierie et Mathématique.....	5
1.3 Les sciences et technologies et leurs liens possibles avec le quotidien .....	6
1.4 État de la relève scientifique au Québec.....	8
1.5 Une demande croissante en ressources humaines en sciences et technologies.....	10
1.6 Secteur de l'emploi en sciences et technologies .....	11
1.7 Les RHST, un poids important dans l'économie québécoise .....	13
1.8 Portrait de la réussite scolaire au secondaire dans le contexte de l'arrivée d'un nouveau curriculum .....	14
1.9 Motivation scolaire et engagement : des préoccupations régionales .....	18
1.10 Enseignement des sciences et des technologies .....	20
1.11 Approche orientante et formation en alternance : des modèles pour s'engager .....	22
1.12 L'entrepreneuriat scolaire.....	27
1.13 FAST vers un nouveau modèle d'apprentissage des sciences et des technologies.....	31
1.14 Résistance au changement.....	32
1.15 Questions de recherche .....	34
<b>Chapitre 2 : Cadre Théorique .....</b>	<b>35</b>
2.1 Génération et principes de la théorie de l'activité .....	36
2.2 Dialectique et principes épistémologiques.....	41
2.3 Mouvement ascendant de l'abstrait au concret et stimulation duale .....	42
2.4 Intérêt pour la théorie historico-culturelle de l'activité: intervention .....	44
2.5 Apprentissage expansif .....	45
2.6 Les contradictions comme moteur du changement.....	47
2.7 Actions d'apprentissage expansif.....	50
<b>Chapitre 3 : Méthodologie .....</b>	<b>53</b>
3.1 Méthodologie d'intervention dans une perspective historique .....	53
3.1.1 Situation et Déroulement de l'intervention : vers un modèle d'entreprise-école .....	54
3.1.2 Les participants .....	57
3.1.3 Collecte des données : choisir les outils d'investigation en cohérence avec l'intervention.....	61
3.1.4 Adaptation du Laboratoire du changement au contexte québécois .....	66

<b>3.2 Approche d'analyse.....</b>	<b>69</b>
3.2.1 Analyse et intervention ancrées dans la théorie de l'activité .....	69
3.2.2 L'ogon méthodologique et les outils conceptuels .....	71
3.2.3. Les niveaux d'analyse .....	73
<b>3.3 Limite de l'analyse et validité des résultats.....</b>	<b>76</b>
<b>Chapitre 4 : Résultats .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Documentation des manifestations discursives de contradictions : 1<sup>e</sup> niveau d'analyse.....</b>	<b>79</b>
<b>4.2 Analyse du discours d'acteurs et documentation des manifestations de contradiction afin de déterminer l'état de besoin (deuxième niveau d'analyse).....</b>	<b>89</b>
4.2.1 Questionnement.....	91
<b>4.3 Actions d'analyse historique empirique et processus de modélisation (Deuxième stimulus) .....</b>	<b>94</b>
4.3.1 Analyse.....	95
4.3.2 Modélisation.....	97
4.3.3 Examiner le modèle.....	104
<b>4.4 Premier niveau de contradiction au sein des composantes du système d'activité: l'équipe-élève.....</b>	<b>106</b>
4.4.1 Contradiction dans le pôle Sujet: Élèves engagés et motivés vs. Élèves amotivés .....	108
4.4.2 Contradiction dans le pôle Objet: Création d'un produit dans le contexte de la «vraie vie» et développement de compétences professionnelles vs. Apprentissages pour les examens.....	109
4.4.3 Contradiction dans les résultats: Être intéressé à aller à l'école vs. Être exclus de l'école.....	109
4.4.4 Contradiction dans le pôle outils: Programme en alternance S et T vs. Programme conventionnel S et T .....	110
4.4.5 Contradiction dans le pôle Règles: Adoption « vers le haut » d'un code de vie menant à la création d'une entreprise dans l'école vs. Règles de l'école.....	111
4.4.6 Contradiction dans le pôle communauté: Diversité de professionnels selon les besoins des élèves vs. Communauté restreinte aux intervenants à l'école.....	112
4.4.7 Contradiction dans le pôle Division du travail: Sélection du contenu d'apprentissage par les élèves en relation avec la création d'un produit vs. Tâches et apprentissages menés par l'enseignant .....	112
<b>4.5 Actions d'implémentation et processus de modélisation et de rapport sur le nouveau modèle .....</b>	<b>114</b>
4.5.1 Implémentation.....	114
<b>4.6 Conflits de motifs.....</b>	<b>119</b>
4.6.1 Catégories de conflits .....	119
<b>Chapitre 5 : Discussion et interprétation .....</b>	<b>125</b>
<b>5.1 Réflexion sur le processus et évaluation .....</b>	<b>125</b>
<b>5.2 L'objet partagé: zone de développement proximale et niveaux de contradictions.....</b>	<b>128</b>
5.2.1 Émergence des pôles du triangle d'activité .....	128
<b>5.3 Contradiction interne de l'environnement école .....</b>	<b>133</b>
<b>5.4 Double stimulation et chaînes d'actions agentives.....</b>	<b>135</b>
5.4.1 L'équipe-recherche .....	136
5.4.2 L'équipe-école .....	137
5.4.3 Équipe-élèves .....	138
5.4.4 Équipe-projet.....	139
<b>5.5 Actions non expansives de transition.....</b>	<b>141</b>
5.5.1 Partenariat et transformations organisationnelles.....	142

5.5.2 Expérimentation et ajustement .....	142
<b>Chapitre 6 : Conclusion.....</b>	<b>145</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>149</b>



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1. Deux grands modèles de l’alternance (MELS, 2007, p.5).....</b>	<b>25</b>
<b>Tableau 2: Aperçu du déroulement du projet d'entreprise-école.....</b>	<b>55</b>
<b>Tableau 3: Les quatre principales équipes d’agents.....</b>	<b>58</b>
<b>Tableau 4 : Compilation des documents et outils pour la collecte de données audio-photo-vidéo.....</b>	<b>63</b>
<b>Tableau 5: Compilation des documents et outils pour la collecte des données écrites.....</b>	<b>65</b>
<b>Tableau 6: Déroulement de l'intervention d'inspiration « Laboratoire du changement » développé à la lumière de la proposition par Virkkunen et Newnham (2013).....</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 7: Grille des manifestations discursives de contradictions adaptée de Engeström et Sannino, 2011 et Barma 2011 (Barma, Labonté, Lacasse et Lemieux, 2012). .....</b>	<b>72</b>
<b>Tableau 8: Démarche d'analyse.....</b>	<b>74</b>
<b>Tableau 9: Critère d'une manifestation discursive pour choisir une unité de sens (Labonté, 2013).....</b>	<b>74</b>
<b>Tableau 10: Identification des tensions documentées dans le LC 1.....</b>	<b>80</b>
<b>Tableau 11: Recension des indices bruts et identification des types de tensions .....</b>	<b>81</b>
<b>Tableau 12: Processus de la double stimulation en contexte FAST (2011-2012).....</b>	<b>103</b>



## Liste des figures

<i>Figure 1.</i> Nombre de baccalauréats, maîtrises et doctorats décernés au Québec entre 1975 et 2007 (Robitaille, 2010, p.10).....	9
<i>Figure 2.</i> Taux d'obtention des diplômes d'études collégiales selon le type et selon le sexe au Québec entre 1976 et 2007 (Robitaille, 2010, p.8).....	10
<i>Figure 3.</i> Hausse des investissements dans la R-D, part des dépenses totales de R-D (publiques et privées) dans le PIB, 1996, 2001, 2007. Banque mondiale (2010)....	12
<i>Figure 4.</i> Typologie des projets entrepreneuriaux dans les écoles secondaires du Québec, année scolaire 2008-2009 (Lapointe, Labrie et Laberge, 2010, p.13).....	29
<i>Figure 5.</i> Modèle de Vygotsky de la triade sujet, objet et artéfacts (Engeström, 2001).....	37
<i>Figure 6.</i> La structure d'un système d'activité (Engeström, 1987, p. 78) .....	38
<i>Figure 7.</i> Deux systèmes d'activité en interaction, modèle de la troisième génération de la théorie de l'activité .....	40
<i>Figure 8.</i> La stimulation duale (Barma, Lacasse, Massé-Morneau, Vincent, 2013 adapté de Laitinen et Sannino, 2011) .....	43
<i>Figure 9.</i> Quatre types d'apprentissage (Adaptation francophone d'Engeström, HSS 2012).....	46
<i>Figure 10.</i> Cycle d'expansion (Barma, Lemieux et Laferrière, 2013, adaptation francophone d'Engeström, 1987) .....	48
<i>Figure 11.</i> Quatre niveaux de contradictions dans un réseau de systèmes d'activité humaine adapté d'Engeström, 1999.....	49
<i>Figure 12.</i> Cycle d'apprentissage expansif (adapté de Engeström, 1987) .....	51
<i>Figure 15.</i> Portrait de l'entreprise « Pénart ».....	55
<i>Figure 15.</i> Interventions formatives dans le domaine de la recherche en sciences sociales (Adaptation Engeström, 2012).....	68
<i>Figure 16.</i> Ognon méthodologique (Adaptation, Engeström & Sannino, 2011, p.375).....	71
<i>Figure 17.</i> Contradictions internes du système d'activité des élèves. FAST année 1 .....	107
<i>Figure 18.</i> Questionnaires d'application au projet.....	117
<i>Figure 19.</i> Questionnaires d'application au projet.....	118
<i>Figure 20.</i> Apprentissage expansif comme un cycle d'actions d'apprentissage Milieu FAST, année 1 (Septembre 2011- Juin 2012) .....	127
<i>Figure 21.</i> Système Équipe-élèves .....	128
<i>Figure 22.</i> Système Équipe-projet .....	129
<i>Figure 23.</i> Système Équipe-école .....	129
<i>Figure 24.</i> Système Équipe-recherche .....	130
<i>Figure 25.</i> Constellation de quatre systèmes d'activités en interaction.....	131
<i>Figure 27.</i> Équipe-recherche (Barma et Lemieux, 2013).....	137
<i>Figure 28.</i> Équipe-école (Barma et Lemieux, 2013) .....	138
<i>Figure 29.</i> Équipe-élèves (Barma et Lemieux, 2013).....	139
<i>Figure 30.</i> Équipe-projet (Barma et Lemieux, 2013) .....	140
<i>Figure 31.</i> Chaîne de médiation des actions agitives (Barma et Lemieux, 2013).....	141



*There's an old Wayne Gretsky quote that I love:*

*«I skate to where the puck is going to be, not where it has been».*

**- Steve Jobs**



## Remerciements

Il me semble cohérent d'exprimer mes remerciements de façon à contextualiser cette quête d'études supérieures et les motifs ayant nourris mon engagement à intervenir dans la recherche de pratiques novatrices en science de l'éducation.

En débutant, une pensée pour toi grand-papa, compagnon de ma curiosité intellectuelle. Tu m'accompagnes dans la découverte du monde et ton partage d'expérience est à la fois histoire et souvenir.

J'adresse mon affection à ma famille et principalement à mes parents. Vous avez su créer un environnement familial chaleureux ancré dans des valeurs favorisant le plein développement de Simon et moi. Vous avez toujours porté un grand intérêt à nos travaux et de voir le bonheur suscité chez vous lors de nos réussites scolaires fut une source de motivation constante. Pour vous décrire, je pense : amour et générosité.

Claudie, ma partenaire, mon amie de coeur! Tu m'inspires rigueur et constance. On remarque ta douceur, mais je t'assure que cette tendresse s'appuie sur une grande force. Tu es source de confiance et d'énergie. Merci pour ton temps et ton amour. Ca semble si facile!

J'ai eu l'occasion de développer une complicité tôt dans mes études universitaires avec une chercheuse généreuse de sa passion. Elle m'a ouvert la porte de la recherche active et engagée et je me suis vu grandir à ses côtés. Mme Sylvie Barma, tu es une directrice de recherche qui par ta grande expérience du milieu, a su mettre à profit mes compétences dans l'équipe du CRIRES et du projet FAST et tu m'as fait vivre de belles années universitaires. Ta disponibilité, ton ouverture et ta rigueur intellectuelle ont été par moment, réconfort, collaboration et complicité. Merci à toi et Thérèse Laferrière de m'avoir fait découvrir la recherche et de faciliter la création de communautés d'envergures. C'est un privilège de vous côtoyer. Vous avez su me stimuler en me laissant une grande liberté et en me faisant l'honneur de me déléguer plusieurs responsabilités. Merci pour cette belle preuve de confiance.

J'exprime tous mes remerciements à l'ensemble des membres de mon comité d'évaluation du séminaire de maîtrise ainsi que du mémoire, Mme Thérèse Laferrière, M. Serge Desgagné et M. Stéphane Allaire pour leurs commentaires et leurs utiles conseils.

J'adresse finalement ma reconnaissance aux membres de l'équipe de recherche. Je pense à Mathieu Lacasse, Chantale Trépanier, Émilie Labonté, Pier-Ann Boutin, Christian Perreault, Marc Guérin, Marie-Caroline Vincent, Julie Massé-Morneau, Carolyn Buteau, Pascal Martineau et Esther St-Pierre. Le 11ième étage de la tour de l'éducation est un repère riche en coélaboration de connaissance! Mes remerciements vont aussi à tous mes amis. Nos moments de bonheur ont contribué à la réalisation de cette recherche.

## Introduction

La persévérance scolaire des étudiants québécois en *Science et technologie*<sup>1</sup> constitue actuellement l'une des préoccupations du milieu de l'enseignement secondaire et postsecondaire. La demande en ressources humaines en sciences et technologies (RHST) ne cesse de croître et les emplois à caractères scientifiques occupent une part importante du marché de l'emploi (Robitaille, 2010). Le Québec a besoin de se positionner comme une société fondée sur la connaissance et le développement des compétences professionnelles dans le domaine des sciences et technologies constitue un levier majeur (OCDE, 2013). Plusieurs jeunes ne trouvent pas suffisamment leur compte dans l'école et partagent déjà leur temps entre la salle de classe et le travail rémunéré en entreprise. Pour certains, les pratiques pédagogiques et les contextes d'apprentissage et d'évaluation proposés ne contribuent pas positivement à développer leur sentiment de compétence. Ceux-ci sont donc portés à décrocher du cheminement scolaire régulier pour tenter de s'accomplir dans une formation pour adulte ou dans l'apprentissage d'un travail rémunéré. Sous les angles sociétal et individuel, il serait donc souhaitable alors que les étudiants reçoivent une formation leur permettant de développer des compétences recherchées par le secteur de l'emploi et ainsi d'obtenir un diplôme certifiant leur niveau de formation. Nous croyons également que les institutions d'enseignement ont un rôle essentiel à jouer pour faciliter le développement de carrière. Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS, 2002) a d'ailleurs examiné les moyens d'inciter les élèves à se projeter dans l'avenir. Un état des faits nous amène à formuler une question générale de recherche.

Un engagement de la part d'agents<sup>2</sup> pour transformer l'environnement d'apprentissage et pour augmenter la persévérance scolaire des élèves est donc souhaitable afin que les membres d'une communauté éducative y donnent un nouveau sens. Il convient alors dans un deuxième temps de définir le cadre théorique positionnant cette recherche dans une posture épistémologique historico-socioculturelle. La troisième génération de la théorie de l'activité (Engeström, 1987) propose des concepts clés qui permettent d'analyse de l'apprentissage à l'école. Engeström soutient que l'objet

---

<sup>1</sup> « Programme de *Science et technologie* (premier et deuxième cycles du secondaire) tel que proposé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec. » Ce programme regroupe des disciplines scientifiques traditionnelles (biologie, physique, chimie, géologie, astronomie, technologie). L'italique fait référence à la façon dont ce ministère nomme cette nouvelle matière scolaire. Nous utiliserons l'italique pour respecter l'appellation officielle du programme tel que mentionné dans le nouveau régime pédagogique » (Barma, 2008, p.20).

<sup>2</sup> En utilisant le terme agent, nous faisons référence au concept d'«agentivité» pour définir des individus. (Sannino, Daniels, Gutierrez, 2009). L'agentivité est la capacité d'un agent à agir dans le monde : il détient un pouvoir d'action.

de véritables activités d'apprentissage ne peut pas être réduit à leur simple description pointue et il propose de prendre en considération le développement historique des systèmes d'activités en soi. Cela suggère un besoin général d'envisager la scolarité comme étant constituée de plusieurs des caractéristiques de fonctionnement qui se retrouvent en dehors de l'activité de l'école.

Parti de cette considération, le projet FAST (Formation alternance sciences-technologie) est une initiative du CRIRES qui a pris racine dans différents milieux de la région de Québec. Cette recherche s'intéresse principalement à l'un des milieux dans lequel une démarche de recherche interventionniste inspirée de la théorie de l'activité, le Laboratoire du changement a été mise en œuvre. Nous présentons alors nos choix d'outils d'investigation en deux temps, soit notre méthodologie d'intervention et nos outils d'analyse. Nous détaillons l'outil à la fois théorique et analytique qu'est l'ogon méthodologique et nous proposons une démarche de recherche interventionniste inspirée du laboratoire de changement.

Cette démarche a permis de faire émerger les manifestations de contradictions et la façon dont plusieurs tensions ont été résolues dans un milieu où des intervenants se sont intéressés à des jeunes démotivés par l'école. En prenant ancrage dans une épistémologie historico-socioculturelle et en faisant des choix méthodologiques cohérents, nous proposons une lecture au regard de l'approche d'analyse dialectique qui illustre comment le développement d'une formation en alternance *Science et technologie* avec les élèves a pris forme et de quelle façon elle a pu apporter une contribution pertinente à cette entreprise collective qu'est la persévérance scolaire.

## Chapitre 1: Problématique

### 1.1 Développements scientifiques et techniques; notions de compétence et de collaboration

Qu'on le veuille ou non, le développement des connaissances scientifiques et les progrès techniques qui en découlent, réalisés au cours des dernières décennies, ont et continueront d'avoir une influence importante sur des éléments d'intérêt pour tous tels que la qualité de vie, le développement durable de la planète et la coexistence pacifiste entre les peuples (UNESCO, 2010). Que l'on se préoccupe des bases essentielles à la vie telles que l'accès à l'eau, à la nourriture et à un abri, où que l'on questionne des enjeux qui nous concernent tous (gestion de la production agricole, les ressources en eau potable, la santé, les ressources énergétiques, la biodiversité, la conservation de l'environnement, les transports, la télécommunication, etc.), l'accès à des connaissances et l'acquisition de compétences scientifiques et techniques permettent à l'ensemble des citoyens de prendre part aux décisions locales, régionales, nationales et internationales de manière significative. Ces prises de décisions nécessitent, d'une part, le développement de compétences de haut niveau et l'accès à des connaissances en sciences et technologies et, d'une autre part, le développement de compétences sociales et cognitives comme la résolution de problèmes complexes en collaboration (OCDE, 2013). Force est de constater qu'une grande partie du travail de résolution de problèmes réalisée dans le monde d'aujourd'hui est effectuée par des équipes multidisciplinaires dans une économie de plus en plus globale et informatisée. De plus, une plus grande disponibilité des ordinateurs en réseau fait en sorte que les individus sont appelés à travailler avec des équipes diversifiées réparties géographiquement sur différents lieux utilisant une technologie qui se veut collaborative (Salas, Cooke et Rosen, 2008).

La capacité à travailler en collaboration est un critère de plus en plus considéré par les employeurs au 21<sup>e</sup> siècle. C'est dire que la résolution de problèmes et la collaboration sont deux compétences dites « du 21<sup>e</sup> siècle » (Trilling et Fadel, 2009) et elles apparaissent dans les récents programmes de formation en *Science et technologie*, notamment introduites par le Ministère de l'éducation de Singapour en 2008 et dans le programme national d'Israël en 2011 (OCDE, 2013). Les besoins d'enseignement et d'évaluation des compétences de résolution de problèmes en collaboration dans le domaine des sciences et technologies sont fortement motivés par la nécessité pour les élèves de se préparer à des carrières qui exigent des aptitudes à travailler efficacement en groupe et d'appliquer leurs compétences en résolution de problèmes (OCDE, 2013). Entre autres, les

élèves qui émergent des écoles et s'engagent dans une vie active devront avoir développé des compétences de résolution de problèmes en collaboration ainsi que l'habileté d'effectuer cette collaboration en utilisant la technologie appropriée. Selon le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA, 2015), la résolution de problèmes en collaboration est définie de la manière suivante:

La compétence à résoudre des problèmes en collaboration renvoie à la capacité d'un individu à s'engager efficacement dans un processus dans lequel deux agents ou plus tentent de résoudre un problème en partageant leur compréhension et leurs efforts pour en venir à une solution, et en mettant en commun leurs connaissances, leurs savoir-faire et leurs efforts pour atteindre cette solution (OCDE, 2013, p.1).

Le PISA a été conçu pour montrer dans quelle mesure les pays participant à son administration à des jeunes de 15 ans réussissent à doter ces jeunes de connaissances qu'ils réussissent à mobiliser pour la résolution de problèmes complexes (PISA, 2012). Nous nous intéressons aux résultats du PISA dans la mesure où c'est un outil commun au pays de l'OCDE, conçu pour mieux comprendre les facteurs de réussite des jeunes et des systèmes d'éducation. Selon ce programme d'action, la collaboration recèle des avantages distinctifs par rapport à la résolution de problèmes individuels puisqu'elle permet une division du travail efficace, l'incorporation de l'information provenant de sources de savoirs, de perspectives et d'expériences multiples et l'amélioration de la créativité et de la qualité des solutions à partir d'idées provenant d'autres membres du groupe (OCDE, 2013). Dans un tel contexte, PISA propose que les élèves soient compétents dans la communication, la gestion des conflits, l'organisation d'une équipe, l'élaboration d'un consensus et la gestion du progrès. La compétence comprend la prise en considération du point de vue des autres membres de l'équipe, l'échafaudage et le suivi de la connaissance des membres de l'équipe ainsi que la construction et la surveillance d'une compréhension commune de l'état d'avancement de la tâche. De plus, les élèves doivent être en mesure d'établir et de maintenir une organisation efficace de l'équipe. Cela inclut la compréhension et l'attribution des rôles ainsi que le maintien et l'adaptation de l'organisation pour la réalisation de ses objectifs. Le travail en équipe et l'adaptation comprennent des désaccords de manipulation, des conflits, des obstacles à des buts et des émotions négatives (Barth et Funke, 2010; Dillenbourg, 1999; Rosen et Rimor, 2009 dans OCDE, 2013). Les élèves ont besoin de comprendre le type de collaboration et les règles associées à l'engagement. Les règles sont différentes dans des contextes d'aide, de travail collaboratif, de consensus, de négociations gagnant-gagnant et de débats. Ces résultats d'enquêtes sont intéressants

notamment à deux niveaux, car ils nous permettent de nous questionner sur ce qu'il importe de savoir ou de savoir faire comme citoyen, mais aussi sur ce que les élèves doivent développer comme compétences pour s'engager activement vers le marché du travail, marché du travail du 21<sup>e</sup> siècle.

## **1.2 Produire « 1 Million de gradués » en Science, Technologie, Ingénierie et Mathématique**

On peut croire que le développement de compétences de haut niveau en lien avec les sciences et technologies est seulement l'affaire des institutions scolaires, mais il faut constater que le monde du travail et les différents paliers des gouvernements s'intéressent également aux acquis des élèves et à leur formation en *Science et technologie*. Le président Obama, au cœur de la crise financière (UNESCO, 2010), s'est attaché dans son discours à l'Académie nationale des sciences en avril 2009 à l'idée que les États-Unis, qui possèdent l'une des économies les plus influentes du monde, doivent augmenter leurs activités scientifiques. Il précise comme moyen l'amélioration de la qualité de l'enseignement des sciences et technologies à tous les niveaux afin que le pays surmonte la crise financière et ses effets. Le Président Obama reconnaît que le lien entre le développement personnel et national d'une part, et l'augmentation de la quantité et de la qualité de l'enseignement des sciences d'autre part, n'est ni simple ni direct. Toutefois, cet exemple de discours suggère que chaque société doit accorder une attention particulière à l'éducation scientifique et technologique de ses futurs citoyens. Le *President's Council of Advisors on Science and Technology (PCAST)* a présenté en février 2012 le rapport *Engage to excel: Producing one million additional college graduates with degrees in science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) au président Obama. On peut notamment y lire que les prévisions économiques indiquent que plus d'un million d'étudiants gradués seront nécessaires aux États Unis dans les domaines des STEM. En 2012, 40 % des étudiants qui entraient au collège avec l'intention de compléter un programme en STEM réussissaient à graduer. Le rapport propose que si la graduation passe de 40 à 50 % dans la prochaine décennie, cela pourrait combler les trois quarts de l'objectif du million d'étudiants gradués.

Il y a des études bien documentées au Québec qui, comme dans la plupart des pays de l'OCDE, montrent un déclin de l'intérêt pour les sciences et une désaffection pour les carrières scientifiques chez les élèves et les étudiants postsecondaires (Conseil de la science et de la technologie, 1998; Fédération des cégeps, 1999; Godin, 1999; MEQ, 2002; OCDE, 2006; Larose, Guay, Sénécal, Harvey, Drouin, Delisle, 2005 dans Robitaille, 2010). Au-delà des aspects

statistiques, ces études tentent de fournir des réponses au défi pour le monde de l'éducation. Les élèves rejettent un enseignement des sciences qui est déconnecté de leur vie personnelle dans lequel il n'y a pas de place pour eux et leurs idées (UNESCO, 2010). Une réponse semble parler haut et fort à la lumière de ces études, à savoir que la science à l'école est tenue de travailler et de se construire à partir d'idées plutôt que de transmettre de l'information, soit apprendre et développer des compétences à travers des enquêtes scientifiques, initiées par les idées d'élèves sur des sujets scientifiques liés à des questions scientifiques d'actualité (UNESCO, 2010). Une telle science n'est pas un corps dogmatique de la vérité immuable, mais une science qui nous offre la connaissance, la compréhension et les méthodes de travail devenant de puissants moyens de regarder et de transformer le monde. Les élèves dessinent souvent les scientifiques comme des gens âgés vêtus de blanc, travaillant en vase clos sur des activités dangereuses dans les laboratoires (Fensham, 2008). C'est loin d'être la façon dont la plupart des scientifiques travaillent, à savoir en équipe, dans et hors du laboratoire, en compétition et de manière coopérative pour développer la pensée scientifique. Ce point de vue plus réaliste de la science devrait être l'un des résultats escomptés et explicites de l'enseignement des sciences et technologies à l'école : déconstruire cette vision élitiste et confinée du travail scientifique et technique. De plus, certains groupes sociaux sont sous-représentés dans les carrières à caractère scientifique et technologique, les filles, les groupes minoritaires et les gens provenant de groupes de statut socioéconomique faible (UNESCO, 2010). Des recherches pour identifier les causes de cette inégalité doivent être mises de l'avant dans le but d'éliminer les barrières empêchant la participation de ces groupes sociaux.

Ayant pour objectif d'augmenter le nombre d'étudiants diplômés en *Science et technologie*, les institutions scolaires et les employeurs ont intérêt à s'attarder aux besoins et aux intérêts des élèves du secondaire afin de leur offrir une formation qui les inciteraient à persévérer, une situation gagnant-gagnant.

### **1.3 Les sciences et technologies et leurs liens possibles avec le quotidien**

Considérant les sections précédentes, les sciences et technologies trouvent ancrage dans d'autres domaines du programme de formation et la « vraie vie » des élèves. Les enseignants sont confrontés à une perte de maîtrise du processus d'apprentissage formel due à l'apprentissage informel des élèves à la maison, sur les réseaux sociaux ou d'autres technologies qui ne sont pas utilisées dans le cadre scolaire (Collins et Halverson, 2009; Cox, 2013). Cox propose que les enseignants et les pouvoirs publics se questionnent sur un conflit entre, d'une part, l'enseignement

des technologies de l'information (TIC) comme matière servant à former des experts dans un monde fortement marqué par les avancés scientifiques et techniques et, d'autre part, l'application et l'utilisation de ces TIC dans l'ensemble des contenus de formation au programme pour améliorer le développement des compétences et des concepts de l'enseignement.

Le début des années 90 a vu l'avènement des logiciels commerciaux qui ont envahi les établissements scolaires; pensons seulement à l'accès par Internet à des informations et ressources scientifiques. Ce changement a entraîné le développement d'un nouveau champ d'études pour l'éducation et plus largement pour l'enseignement des sciences. Malgré les recherches, on observe que les enseignants de sciences en Angleterre ont restreint leur utilisation des TIC à l'utilisation de logiciels commerciaux comme les tableurs et les bases de données, laissant de côté les simulations et les modélisations scientifiques aux profits de recherches sur Internet, de rédaction de courriels et de cours en accès libre (Cox, 2009). Des recherches sur l'évolution et les applications des TIC montrent que l'intégration des TIC en sciences et dans d'autres matières, et la capacité des enseignants à s'intéresser aux nouvelles technologies et pédagogies ont été largement surestimées par les États (Baron et Bruillard, 2007; Cox et al., 2004; Plomb et al., 2009 dans Cox, 2013; Webb, 2008). Des résultats de recherche révèlent que les élèves peuvent acquérir de nouvelles compétences, mieux appréhender des concepts difficiles et gagner en autonomie dans leurs apprentissages grâce à une utilisation appropriée des TIC (Osborne et Hennessy, 2004; Webb, 2008). Des études de plus en plus nombreuses montrent aussi un lien entre les TIC et la motivation scolaire des élèves, technologie rendant les cours plus agréables, plus attrayants (Cox, 1999) et qui améliorent la confiance en soi. Cependant, il reste des obstacles à une meilleure intégration des TIC en sciences et à leur apport à l'enseignement (Cox, 2013). Les enseignants sont toujours confrontés à un dilemme entre l'utilisation des ressources technologiques les plus aisément disponibles dans les établissements scolaires, ce qui implique d'adapter sa pédagogie pour pouvoir utiliser des outils génériques destinés à l'origine à l'usage commercial avec des adultes. Les convictions pédagogiques des enseignants (Baron et Bruillard, 1999; Kalogiannakis, 2004 dans Cox 2013; Scrimshaw, 2004) et l'appropriation des nouvelles technologies par l'institution scolaire (Ainley, Enger et Searle, 2008 dans Cox 2013; Fullan, 1991) sont les deux principaux facteurs qui ont un impact sur l'appropriation et l'utilisation des TIC par les enseignants.

Notre monde est profondément marqué par les sciences et technologies. Préserver l'environnement, réduire la pauvreté et améliorer la santé: chacun de ces défis requiert de nombreux scientifiques qualifiés capables de développer des réponses efficaces et réalisables et des citoyens

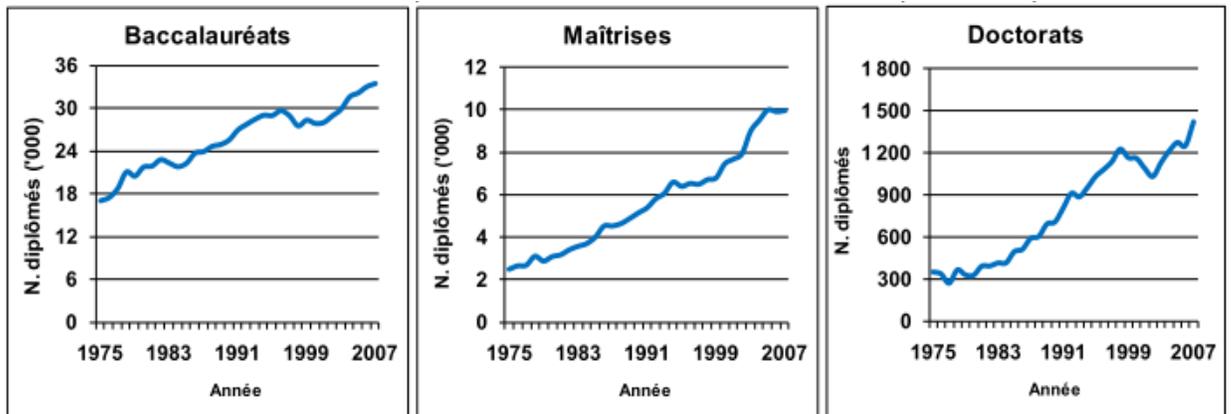
qui peuvent s'engager dans un débat actif sur ces défis. Des élèves ont été rencontrés par le Conseil supérieur de l'éducation du Québec en 2013 pour discuter de leurs intérêts envers les sciences et technologies. Leur point de vue est clair; leur discours est marqué par un attrait pour la pratique et une aversion pour la théorie. Pour eux, « vivre » l'expérience et partager des observations permettent de faire des apprentissages beaucoup plus signifiants (CSE, 2013). Ils considèrent les séquences d'enseignement de nature théorique redondantes et même « ennuyeuses ». Le CSE mentionne que tous les élèves rencontrés souhaitent prendre part à des activités scientifiques concrètes de manière plus fréquente. Les élèves présents dans nos écoles sont les citoyens de demain, bâtisseurs dans un monde marqué par les sciences et technologies et les échanges à l'échelle planétaire.

Force est de constater que les élèves expriment clairement leurs attentes envers l'école et que l'environnement d'apprentissage de l'élève, autant dans et hors de l'école, est fortement marqué par l'accès au TIC. Dans ce contexte où l'on se préoccupe de la formation des élèves en *Science et technologie*, voyons maintenant comment se porte la relève scientifique au Québec.

#### **1.4 État de la relève scientifique au Québec**

La persévérance des jeunes dans les programmes d'études et carrières en *Science et technologie* est révélatrice si on s'intéresse à la relève en sciences et technologies. Un regard sur l'état de la persévérance scolaire des étudiants dans les programmes pré-universitaires et techniques en *Science et technologie* nous donne des indications sur la relève scientifique. La persévérance scolaire des étudiants québécois en *Science et technologie* constitue actuellement l'une des préoccupations du milieu de l'enseignement collégial et l'une des priorités ministérielles sur la formation postsecondaire. Malgré le fait que de nombreux rapports démontrent que les taux d'admission à des programmes sont très satisfaisants, le problème de la relève scientifique se situe principalement au niveau de la persévérance scolaire des étudiants inscrits. Selon un article de Larose et al. qui traite de la persévérance scolaire des étudiants en sciences et génie de l'Université Laval, près de 30% des élèves délaissent les programmes de sciences et de génie en cours de formation et plus de 50% des élèves de certains programmes techniques (ex.: informatique et génie physique) n'obtiennent pas leur diplôme dans le secteur des sciences et des technologies après cinq ans (Conseil de la science et de la technologie, 1998; Fédération des cégeps, 1999; Larose, Guay, Sénécal, Harvey, Drouin, Delisle, 2005). Ces pourcentages semblent alarmants, mais il faut dire que

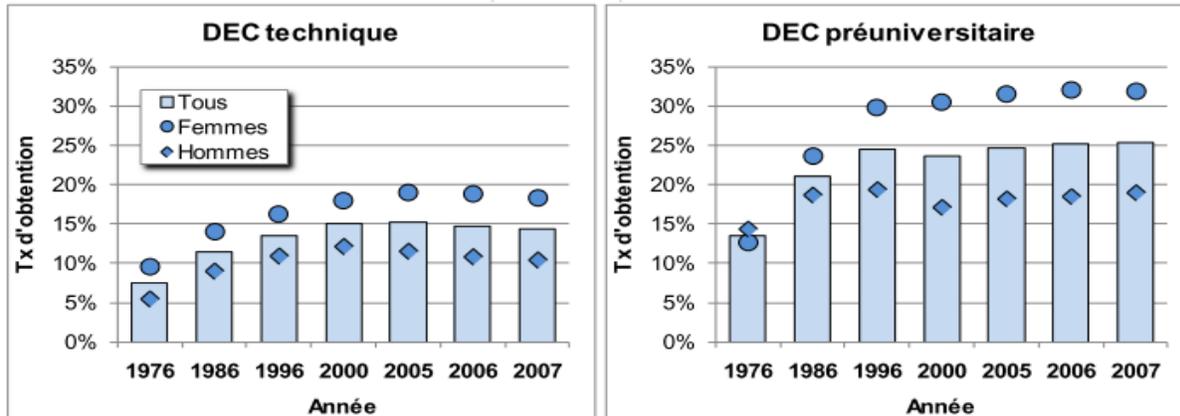
la croissance de la diplomation au baccalauréat, à la maîtrise et au doctorat s'est poursuivie de façon quasi ininterrompue au cours des 30 dernières années, comme le démontre la figure 1.



**Figure 1.** Nombre de baccalauréats, maîtrises et doctorats décernés au Québec entre 1975 et 2007 (Robitaille, 2010, p.10)

De 1975 à 2007, le nombre annuel de diplomations de baccalauréat a doublé, passant de 17 000 à 33 000, alors que l'on peut aussi observer que celui des maîtrises et les doctorats décernés a quadruplé.

Selon les données du MELS (2007), la présence des femmes a largement contribué au relèvement des taux de diplomation, contribution qui se fait surtout sentir au premier cycle. En 2007, par exemple, le taux de diplomation des femmes au premier cycle atteignait 39,5 % contre 25 % pour les hommes. Les taux québécois d'obtention de diplômes de premier cycle sont plutôt moyens sur l'échelle canadienne et le Canada se trouve un peu sous la moyenne de l'ensemble des pays de l'OCDE où les grands champions sont l'Islande, l'Australie et la Finlande. Au collégial, la figure 2 ci-dessous nous illustre que la proportion de Québécois ayant obtenu un diplôme d'études collégiales a doublé.



**Figure 2. Taux d'obtention des diplômes d'études collégiales selon le type et selon le sexe au Québec entre 1976 et 2007 (Robitaille, 2010, p.8)**

Tout comme au niveau universitaire, la présence des femmes contribue grandement à faire progresser et à maintenir les taux d'obtention de diplôme collégial. Mais avons-nous suffisamment de diplômés au Québec ? Ces préoccupations ministérielles relèvent-elles seulement du monde de l'éducation dans la mesure où les établissements souhaitent être économiquement viables ?

### 1.5 Une demande croissante en ressources humaines en sciences et technologies

La problématique dont nous venons de discuter est aussi soulevée par l'Acfas et l'Observatoire des sciences et des technologies qui soulèvent que, malgré l'obtention de diplômes dans ces programmes au Québec, comme à l'international, la demande en ressources humaines en sciences et technologies ne cesse de croître puisque les emplois à « activités scientifiques » occupent une part importante du marché de l'emploi. Cela crée une demande élevée. L'Observatoire des sciences et technologies nous dit que la croissance des RHST<sup>3</sup> dans l'économie dépend en bonne partie du développement des secteurs industriels qui les emploie en grands nombres (Robitaille, 2010). L'expression RHST renvoie à l'ensemble des personnes diplômées des ordres collégiaux et universitaires, peu importe le cycle d'études ou le domaine d'obtention du diplôme (Pineault, Noreau, Gaudreault, Brown, 2011). Un fait encore plus important est que « la demande pour les RHST n'est pas seulement stimulée par le fait qu'on produirait, par exemple, moins de minerai brut

<sup>3</sup>RHST: Les ressources humaines de la science et de la technologie (Robitaille, 2010).

et plus d'avions, mais aussi par le fait que la production du minerai se transforme et exige elle aussi de plus en plus de travail hautement qualifié » (Robitaille, 2010, p.24).

Il serait souhaitable alors qu'un plus grand nombre d'étudiants reçoivent une formation leur permettant de développer des compétences recherchées par le secteur de l'emploi et obtiennent un diplôme certifiant leur niveau de formation. Pour ce faire, les étudiants doivent travailler fort et ils doivent persévérer dans leur cheminement scolaire en *Science et technologie*.

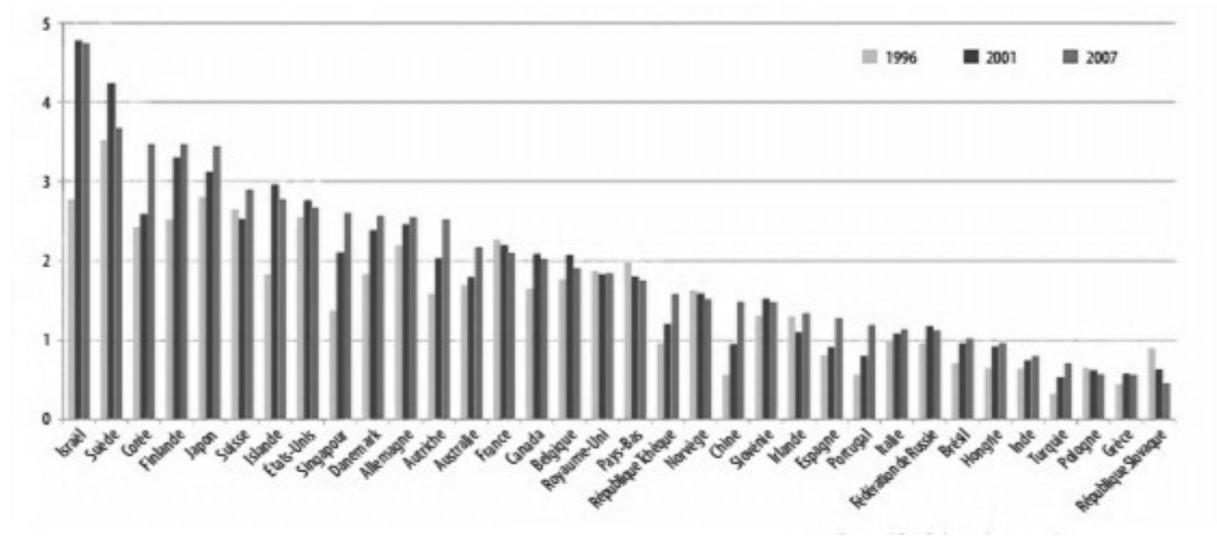
Selon un avis de l'Acfas (Pineault, Noreau, Gaudreault, Brown, 2011), les secteurs industriels témoins (la transformation des produits du bois, la transformation agroalimentaire et l'industrie de l'environnement) ont actuellement des problèmes de recrutement. Ils déplorent la rareté et la pénurie de techniciens. Il y a des différences notables entre les PME et les grandes entreprises dans le recrutement de personnel et dans la rétention du personnel. Outre les conditions de travail, les grandes entreprises sont en mesure d'offrir des emplois directement liés avec les domaines d'études de chaque employé. Les étudiants choisissent leur programme d'étude en fonction de la situation économique courante. Les PME sont des entreprises qui ne peuvent pas toujours prévoir plus d'un an à l'avance leurs besoins en main-d'œuvre. Les PME sont les principales créatrices d'emploi au Québec, mais elles sont moins bien outillées que les grandes entreprises pour répondre à leur besoin en RHST et elles ne permettent pas aux étudiants de choisir leur domaine d'étude selon la stabilité économique du secteur.

Il y aurait deux raisons, selon l'avis de l'Acfas, qui expliquent la petite taille des cohortes de diplômés et ainsi la pénurie de main-d'œuvre. La première raison est le faible nombre d'inscriptions en première année dans les programmes à l'ordre collégial et universitaire et le second est l'abandon des étudiants en cours de programmes. « En effet, 40% des étudiants qui entament des études dans le secteur des sciences et technologies au collégial n'obtiendront jamais leur diplôme de formation. Ainsi, plusieurs délaissent leur formation scientifique au profit de divers programmes non scientifiques ou abandonnent leurs études » (Vézina, 2004. p.ii).

## **1.6 Secteur de l'emploi en sciences et technologies**

Une place centrale est accordée aux activités de recherche et de développement dans l'économie des pays de l'OCDE, qui se disent des économies à forte intensité de connaissances. La

figure 3 ci-dessous montre l'évolution du pourcentage du PIB des pays développés investi dans la recherche et le développement (R-D) entre 1996 et 2007. On peut voir qu'au Canada, tout comme plusieurs pays, la tendance est à la hausse depuis 1996.



**Figure 3. Hausse des investissements dans la R-D, part des dépenses totales de R-D (publiques et privées) dans le PIB, 1996, 2001, 2007. Banque mondiale (2010)**

Le secteur de l'emploi au Québec offre des emplois qui nécessitent des travailleurs hautement qualifiés ou actifs dans des activités scientifiques et ce besoin est en forte croissance. Les compétences recherchées par les employeurs sont davantage ciblées vers l'innovation, la créativité, le travail en équipe et la résolution de problèmes complexes comparativement à il y a 30 ans. Selon un avis de l'Acfas en 2011, en 2006, le pourcentage de la main-d'œuvre hautement qualifiée représentait tout près de 40 % de l'emploi total au Québec (Pineault, Noreau, Gaudreault, Brown, 2011). L'avis mentionne aussi qu'au cours des 10 prochaines années, le besoin en main-d'œuvre augmentera plus rapidement que la population active, amenant le taux de chômage sous les 6%, ce qui représente un défi à relever et un enjeu important pour l'avenir économique et social du Québec. Il faut donc améliorer les mécanismes d'ajustement entre l'offre et la demande en RHST dans l'économie québécoise.

Plusieurs auteurs ont fait des études sur les performances des étudiants aux études postsecondaires dans des domaines en sciences et technologies. Ces études ou enquêtes s'intéressent

aux RHST et elles présentent principalement des données qui tiennent compte de la performance scolaire d'étudiants ayant obtenu des diplômes d'enseignement secondaire et qui ont choisi de poursuivre leurs études en *Science et technologie*. Ces études discutent de problématiques vécues dans des établissements d'études postsecondaires et elles proposent des recommandations pour améliorer la situation, mais peu d'entre elles présentent des données sur l'intérêt des jeunes du secondaire pour les sciences et technologies et leur préoccupation quant à la poursuite d'études postsecondaires. Les élèves des écoles secondaires sont le principal bassin de jeunes qui se font recruter par les établissements d'études postsecondaires. La démographie des jeunes de 15 à 19 ans ainsi que leur motivation à persévérer dans leurs études influencent grandement le renouvellement des RHST au Québec. Malgré que leur expérience scolaire au secondaire soit liée à leur persévérance scolaire, il est pertinent d'aller d'abord regarder ce qu'on observe chez les étudiants déjà aux études postsecondaires. Ce regard permettra de constater si les jeunes poursuivent des études postsecondaires en *Science et technologie* et d'analyser le passage de ces jeunes du secondaire vers les collèges et les universités.

### **1.7 Les RHST, un poids important dans l'économie québécoise**

Les RHST ont un poids important dans l'économie québécoise; sur 3,9 millions d'emplois en 2008, 17 % exigeaient un diplôme universitaire et 12,5 % un diplôme collégial. Les RHST représentaient 30 % des emplois et ce pourcentage ne cesse de croître. La relève scientifique visée par l'avis de l'Acfas comprend donc les disciplines telles que la physique, la chimie, la biologie, le génie et la géologie, mais elle inclut également l'éducation, la sociologie, l'administration des affaires, les lettres et la philosophie. Selon Jean- Pierre Robitaille de l'Observatoire des sciences et des technologies, une société innovante doit veiller au niveau de qualification générale de sa main-d'œuvre et doit s'assurer notamment de disposer d'un large bassin de travailleurs dotés de compétences scientifiques et techniques, bassin qui dépassent seulement les travailleurs en recherche et développement (Robitaille, 2010). Le Québec doit alors avoir dans ses priorités de former une relève de travailleurs qualifiés et compétents en sciences et technologies afin d'assurer la pérennité des entreprises et de continuer d'améliorer la situation économique.

La pertinence de s'intéresser à la motivation et à la persévérance scolaire des élèves de la formation générale du secondaire réside dans le fait qu'il s'agit d'une préoccupation provinciale, compte tenu de la segmentation du marché de l'emploi sur ce territoire et des pénuries de main-d'œuvre anticipées (Robitaille, 2010). L'intérêt et la passion pour le domaine choisi sont, autant

chez les garçons que chez les filles, les raisons invoquées pour faire une carrière se rattachant aux sciences, aux génies et technologies ou aux sciences de la santé. Ceux qui ne visent pas étudier dans ces domaines déclarent n'avoir aucun intérêt pour de telles carrières. Les élèves sont effectivement plus nombreux à souhaiter faire une carrière scientifique lorsqu'ils sont prêts à consentir temps et efforts dans les matières scolaires, et plus particulièrement lorsqu'ils affichent une bonne estime d'eux-mêmes en mathématique, révélant ainsi un fort sentiment de compétence à l'égard de cette matière. Tout comme le décrochage scolaire qui peut être l'aboutissement d'un long processus, l'image de soi, la connaissance de ses talents ainsi que les choix de carrières peuvent découler de déterminants ayant pu jouer longtemps avant la prise de décision. Par ailleurs, en consultant les ouvrages et les recherches disponibles sur le sujet, on comprend que la persévérance dans les programmes scientifiques ou techniques au collégial et à l'université demeure problématique et de nombreux élèves inscrits dans ces domaines ne persévèrent pas jusqu'à l'obtention du diplôme. Il est alors pertinent de porter un regard sur la réussite scolaire des élèves au secondaire et de d'observer comment se porte la réussite des étudiants qui ont poursuivi des études post secondaires. Ce regard nous permettra alors d'avoir un portrait long terme et d'ensemble du cheminement des élèves.

### **1.8 Portrait de la réussite scolaire au secondaire dans le contexte de l'arrivée d'un nouveau curriculum**

La conception de la réussite scolaire est profondément ancrée dans l'histoire, la culture, l'économie et la politique d'une société. Au Québec, le Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES) souligne que « la réussite scolaire réfère à l'atteinte, par les élèves, des objectifs précisés dans la mission de l'école québécoise selon la Loi sur l'instruction publique, soit avoir obtenu un diplôme d'étude secondaire (DES) ou un diplôme d'étude professionnel (DEP) avant de quitter définitivement l'école, s'être qualifié professionnellement, et avoir développé une identité citoyenne et responsable envers soi et les autres » (Duru-Bellat, 2007, p. 2).

En 1997, l'école québécoise a pris le *virage du succès: réaffirmer l'école* éclairée par la Commission des *États généraux sur l'éducation* (Barma, 2007). Instruire, socialiser et qualifier sont une redéfinition des rôles sociaux joués par l'école québécoise (sa triple mission) et un remodelage du curriculum, organisation des contenus et méthodologies, s'est mis en marche. C'est donc en septembre 2006 qu'une réforme du curriculum québécois a été mise en œuvre dans les écoles secondaires suite à son implantation en 2001 dans les écoles primaires du Québec. Selon Barma

(2008), la Commission européenne (2006), le Québec, tout comme l'ensemble des pays européens, a subi une transformation du programme scolaire de sciences qui s'est orienté vers une redéfinition du curriculum autour du développement de compétences-clés en ajoutant ainsi à l'apprentissage par la mémorisation de concepts.

Ce fut un changement majeur en éducation au Québec et comme le souligne plusieurs auteurs, cette réforme a été critiquée, déformée et ridiculisée au cours des dernières années (Lafortune, Prud'homme, Sorin, Aitken, Archambault, Barma, Beaumier, Boukhissimi, Charpentier, Charland, Durand, Flanagan, Guillemette, L'Hostie, Lacelle, Lebrun, Lefebvre, Morris, Bisailon, Ouellet, Potvin, Raby, Rousseau, Samson, Savoie-Jacq, Therriault, Viola et Waddington, 2011). Au cours des dernières années, la législation a apporté de nombreuses modifications à la réforme de 2001 (recul de l'importance accordée aux compétences, adoption d'un bulletin chiffré unique, retour aux connaissances pour trop de disciplines scolaires, retour au redoublement, abandon des cycles d'apprentissage avec une promotion par année, etc.) à un point tel qu'elle s'en trouve dénaturée. Les efforts d'adaptation et de changements du système d'éducation aux sciences et technologies ne sont pas nouveaux au Québec puisque déjà en 1960, un effort de démocratisation de l'enseignement des sciences s'est installé suite aux recommandations du Rapport Parent (Barma, 2007). Pourtant en 2002, le Conseil de la science et de la technologie soulignait que, malgré les tentatives de réforme de l'enseignement des sciences, les jeunes québécois ont une représentation négative à l'égard des sciences et de la mathématique, cela malgré qu'ils réussissent bien dans ces disciplines (Barma, 2007).

Plusieurs données sont disponibles sur la réussite, la performance et le rendement scolaire des jeunes québécois dans divers domaines d'études. Certaines études s'intéressent à la façon dont les jeunes ont assimilé leurs connaissances, mais ce portrait s'intéresse davantage à des études et des données qui démontrent ce que les élèves savent faire avec les connaissances et les compétences développées à l'école. Ce portrait présente donc les résultats de l'enquête internationale PISA de 2012 réalisée par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Ce programme international pour le suivi des acquis des élèves présente les résultats obtenus par les élèves québécois de 15 ans, les compare aux résultats des participants à l'étude internationale et à ceux des autres provinces canadiennes. Au Canada, environ 21 000 élèves de plus de 900 écoles des 10 provinces y ont participé (CMEC, 2013). L'enquête évaluait principalement trois domaines, soit la performance des élèves en compréhension de l'écrit, en mathématique et en sciences. L'enquête

PISA fournit une définition détaillée de sa conception de chaque domaine, elle présente les résultats en pointage et elle effectue un classement des provinces canadiennes et des 65 pays participants.

Cette enquête présente des résultats positifs pour le Québec. Un survol rapide du classement du Québec dans les divers domaines ainsi que la comparaison des résultats obtenus entre les garçons et les filles placent le Québec dans une position favorable. En lecture, les jeunes québécois affichent un bon rendement dans un contexte mondial ayant obtenu des résultats moyens nettement supérieurs à la moyenne mondiale et ils se classent au 6e rang des 65 pays participants et au 4e rang des provinces canadiennes. En comparant les résultats des garçons et des filles, l'enquête présente une tendance qui perdure depuis 2000, les filles surpassent les garçons en lecture. Un fait intéressant présenté par l'enquête est qu'au Québec et au Manitoba, il n'y pas de différence significative entre les performances des jeunes anglophones et les jeunes francophones. Toutefois, le rendement en lecture a diminué au Québec entre 2000 et 2012. Tout comme en lecture, le rendement des jeunes québécois en mathématique est très bon et le Québec est la seule province à avoir obtenu un résultat supérieur à la moyenne des provinces canadiennes. Le Canada se classe au 4e rang des pays de l'OCDE, surpassé par seulement la Corée, le Japon et la Suisse. Le Québec est au premier rang des provinces canadiennes. Pour ce qui est de la comparaison entre les garçons et les filles, l'enquête montre que ce sont les garçons qui performant davantage que les filles en mathématique, et ce, d'une façon statistiquement significative. Il faut noter que la proportion d'élèves ayant des rendements moins élevés est assez semblable entre les sexes au Canada, mais plus de garçons ont atteint les niveaux de rendement les plus élevés que de filles. Ce résultat s'observe également dans les pays participants. De plus, comme dans l'enquête de 2009, l'enquête de 2012 montre une différence significative entre les résultats des jeunes francophones et des jeunes anglophones du Québec, favorisant les jeunes francophones. Entre 2003 et 2012, la province de Québec et le Manitoba sont les seules provinces où les résultats en mathématique ont augmenté. Finalement, dans le domaine des sciences et de la culture scientifique, les jeunes québécois ont obtenu un bon rendement supérieur à la moyenne des autres pays, soit le 10e rang des 65 pays et ils se classent au 4e rang des provinces canadiennes. Au Québec, les garçons obtiennent des résultats moyens significativement supérieurs aux filles, ce qui n'est pas le cas dans l'ensemble des pays participants où les filles et les garçons obtiennent des résultats semblables. En sciences, il n'y pas de différence significative entre les résultats des francophones et des anglophones du Québec. Le rendement des jeunes québécois en sciences est demeuré stable entre 2002 et 2009. Selon l'enquête PISA 2012, il semble évident que les jeunes québécois ont acquis des connaissances et qu'ils ont

développé des compétences en mathématique et en sciences. Leurs performances se retrouvent nettement au-dessus de la moyenne des performances des pays participants.

En 2007, une évaluation réalisée par le Programme pancanadien d'évaluation (PPCE) a permis de chiffrer les niveaux de compétences des élèves de 13 ans en lecture, en mathématique et en sciences. Le PPCE évalue périodiquement les habiletés des élèves canadiens de 8e année/2e secondaire en lecture, en mathématique et en sciences, afin de « déterminer si les élèves atteignent, dans tout le Canada, un niveau de rendement similaire dans ces matières de base à un âge à peu près identique » (Conseil supérieur de l'éducation, 2013, p. 1). Environ 30000 élèves provenant des 10 provinces et du Yukon ont participé. Dans l'ensemble du Canada, 88% (Conseil des ministres de l'Éducation, 2007) des élèves ont atteint le niveau de compétences et il n'y a pas eu de différences significatives entre les résultats des garçons et des filles en mathématique et en sciences comparativement en lecture où les filles ont mieux performé. Ces derniers résultats correspondent en partie aux résultats de l'enquête PISA 2009 sur les différences garçons-filles, mais dans l'ensemble, ils confirment les performances positives des jeunes québécois. Cependant, rendus publics en novembre 2011, les résultats à l'évaluation en sciences du PPCE de 2010 situaient le Québec au 9e rang parmi les provinces canadiennes participantes, tandis qu'à l'évaluation en sciences du PPCE de 2007, le Québec s'était classé au 2e rang. En l'espace de seulement 3 ans, de 2007 à 2010, le Québec est passé d'un rendement supérieur à la moyenne canadienne à un rendement inférieur à la moyenne. C'est une baisse importante à l'échelle provinciale. Préoccupée par cette baisse du rendement des élèves québécois en sciences sur la scène canadienne, la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport a jugé opportun de « s'interroger sur l'état des apprentissages que les élèves ont réalisés dans cette discipline » au cours du primaire et du premier cycle du secondaire, puisque le PPCE est mené auprès des élèves de 2e secondaire (Conseil supérieur de l'éducation, 2013, p. 2).

Au secondaire, Godin (1999) rapporte que, parmi les étudiants qui démontrent un intérêt pour les sciences, seule une moitié entend poursuivre dans des champs connexes au collégial. Cela soulève un problème et des interrogations, car malgré que ces jeunes soient admissibles aux divers programmes en *Science et technologie* et qu'ils aient atteint le niveau de compétence nécessaire en *Science et technologie*, ils choisissent d'aller dans d'autres domaines d'études. Deux indicateurs permettent de préciser les taux de persévérance scolaire des jeunes dans les programmes scientifiques au collégial : les taux de réinscription à leur troisième session d'études et les taux de

diplomation après un suivi de cinq ans (MEQ 2000). Comme 30 % des étudiants délaissent le programme de sciences en cours de formation, plus de 50 % dans certains programmes techniques (Larose, Guay, Sénécal, Harvey, Drouin, Delisle, 2005) et que 40 % des étudiants inscrits dans un programme de premier cycle en sciences et génie à l'université n'obtiennent pas leur diplôme après six ans (MEQ 2002), il se forme un entonnoir qui laisse couler une quantité de main-d'œuvre hautement qualifiée goutte à goutte. La difficulté pour les milieux collégiaux et universitaires d'assurer une plus grande persévérance scolaire dans ces secteurs de formation représente un problème important (Larose et al., 2005). Que se passe-t-il pour que les jeunes québécois, ayant des compétences et des connaissances en mathématique et en sciences supérieures à la moyenne de celles des jeunes des autres provinces canadiennes et des pays de l'OCDE, ne persévèrent pas dans des études postsecondaires en sciences et technologies?

### **1.9 Motivation scolaire et engagement : des préoccupations régionales**

La façon donc les élèves choisissent de s'orienter vers des tâches d'apprentissage au sein d'un domaine d'étude est un indicateur fort de leur engagement et de leur performance. Les élèves qui apprennent parce qu'ils veulent maîtriser une nouvelle compétence utilisent des stratégies d'apprentissage plus efficaces que ceux qui ont seulement comme intention de démontrer leur succès ou éviter l'échec (Boekaerts, 2002). Les enseignants, les éducateurs et les parents sont souvent convaincus que l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences est l'objectif le plus important que les élèves doivent s'efforcer d'avoir dans un contexte scolaire, mais la réalité des jeunes en milieu scolaire est différente. Ceux-ci ne considèrent pas les objectifs d'apprentissage définis par l'enseignant comme les objectifs les plus marquants de leur parcours scolaire et les plus importants pour leur vie. Les élèves poursuivent aussi d'autres objectifs comme mettre en place un réseau d'amis et en apprendre davantage sur leurs sujets favoris. Ces objectifs ou buts personnels jouent un rôle crucial dans les processus de motivation et ils contribuent à en déterminer l'intensité. Des données suggèrent que les élèves sont plus motivés à faire leurs devoirs et leurs travaux lorsque les objectifs liés à ceux-ci sont en concordance avec leurs propres désirs, besoins et attentes (UNESCO, 2002). L'adolescence est une étape cruciale du parcours de vie conduisant à l'âge adulte. Chaque élève du secondaire doit en effet définir son identité comme individu par rapport à sa famille, ses pairs, sa communauté, tout en s'insérant par étapes successives au monde extérieur. Il s'agit d'un cheminement marqué de questionnements, de doutes, de rêves, d'espoirs. Ces jeunes

adultes devront s'intégrer dans un monde de plus en plus riche en information et à forte densité de connaissances.

La réussite scolaire d'un élève dépend en partie de son engagement et de sa motivation scolaire, deux concepts clés faisant l'objet d'études au Québec. Le concept d'engagement scolaire suscite un grand intérêt depuis plus de quatre décennies, car il est empiriquement associé au décrochage scolaire (Archambault, 2006). Cependant, la compréhension de ce concept comme processus, son évolution et son rôle sur le décrochage scolaire des élèves sont encore insuffisants et comportent des lacunes. Selon Archambault, le décrochage scolaire doit être compris comme l'aboutissement d'un processus graduel de baisse d'engagement (MELS, 2013). Archambault propose une définition de l'engagement scolaire en fonction de trois dimensions: affective, comportementale et cognitive. La dimension affective fait référence à l'attrait pour l'école, la perception de l'utilité des matières et le sentiment d'appartenance à l'école. La dimension comportementale porte sur la conduite disciplinaire et la participation aux activités sociales et parascolaires. La dimension cognitive renvoie à l'investissement dans les apprentissages et les stratégies utilisées (Archambault, 2006). Sa recherche fournit comme résultat que la dimension comportementale a le plus d'importance sur la prédiction du décrochage scolaire. Les élèves les plus à risque de se trouver sur une trajectoire de désengagement seraient des garçons ayant des habiletés cognitives plus faibles, des notes plus faibles et qui sont intégrés dans des classes spécialisées. De plus, plusieurs chercheurs au Québec ont confirmé que le statut socioéconomique est l'un des facteurs de prédiction de l'échec et du désengagement scolaire (MELS, 2013). Sur une note positive, Archambault souligne qu'il est possible d'agir sur l'engagement des élèves, car les trajectoires de désengagement peuvent varier. Selon elle, « il faut permettre aux jeunes de se sentir bien dans ce milieu (l'école) » (Archambault, 2006).

Les nombreuses études réalisées à l'aide de ce modèle ont permis d'établir l'existence d'un lien significatif entre la motivation, la persévérance et la réussite scolaire. Selon certaines recherches, on observe que plus le soutien à l'autonomie de la part de l'enseignant est présent, plus l'élève aura tendance à se sentir motivé de manière autodéterminée sur le plan scolaire (Deci, Nezlek et Sheinman, 1981; Deci et Ryan, 1987; Fortier et al., 1995; Grolnik dans Ryan et Deci, 1991). Des élèves ayant des enseignants contrôlants tendent à avoir une diminution de leur motivation autodéterminée.

## 1.10 Enseignement des sciences et des technologies

Selon les Nations-Unies, l'enseignement des sciences et l'enseignement de la mathématique<sup>4</sup> peuvent apporter une contribution essentielle à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le développement adoptés par les dirigeants mondiaux en 2000, objectifs tels l'élimination de la pauvreté extrême et la faim, préserver l'environnement et combattre le VIH et d'autres maladies (Nations Unies, 2013).

Conscient de cela, l'UNESCO a créé le Groupe international d'experts sur les politiques de l'éducation les sciences et les mathématiques, dont la réunion sur les politiques dans l'éducation de base a été tenue du 30 mars au 1<sup>er</sup> avril 2009 (UNESCO, 2010). Alors que la position de la mathématique est bien établie avec sa propre logique et ses approches, le cas de la *Science et technologie* dans l'éducation de base est assez différent. Les défis pour le développement de l'enseignement de la *Science et technologie* sont différents de ceux auxquels fait face la mathématique (UNESCO, 2010). Selon l'UNESCO, l'enseignement des *sciences et technologies* et l'enseignement de la mathématique, pertinents et de qualité, contribuent au développement d'une pensée critique et créative, aident les apprenants à comprendre et à participer à des discussions de politique publique, encouragent les changements de comportement qui peuvent mettre le monde sur une voie plus durable et stimulent le développement socioéconomique.

Au Québec, le Programme de formation de l'école québécoise se divise en différents domaines, dont le domaine d'apprentissage de la mathématique, de la science et de la technologie. « Depuis l'implantation du régime pédagogique de 1982, les enseignants de sciences du Québec ont eu l'habitude d'enseigner des programmes disciplinaires (écologie, biologie, chimie, physique, etc.) et non un programme scolaire qui intègre plusieurs disciplines scientifiques » (Barma, Power et Daniel, 2010, p. 5). « De plus, il invite les enseignants à mettre en place un programme d'études favorisant une ouverture de l'école sur la communauté dans laquelle elle s'inscrit et qui amène les divers participants (enseignants, élèves, membres de la direction, etc.) à établir des liens avec des composantes de cette communauté (experts, musées, parents, organismes municipaux ou gouvernementaux, etc.) » (Barma, 2008, p.1). Le MELS propose qu'une situation d'apprentissage soit contextualisée dans la mesure où elle s'inspire des questions de l'actualité, des réalisations scientifiques et technologiques liées au quotidien des élèves ou des grands enjeux de l'heure,

---

<sup>4</sup> Programme de la mathématique tel que proposé par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec.

comme les changements climatiques.

Un large consensus existe selon lequel il serait préférable d'éviter l'enseignement des compétences dans un contexte général. Il serait mieux de les présenter en lien avec des contextes et projets précis. « Une participation active de l'élève à la construction du curriculum est également proposée par plusieurs » (Barma, 2008, p.125-126). Les groupes régionaux et provinciaux du Québec s'accordent avec les rapports de l'UNESCO (2002, 2010) pour dire qu'il y a un besoin important de citoyens concepteurs et développeurs dans une économie qui progresse en étant fortement influencée par les ressources humaines en sciences et en technologies. Ils reflètent le fait que, de plus en plus, la société québécoise nécessite des citoyens-décideurs capables de prendre position lors de controverses sociotechniques, mais elle nécessite à la fois que ses citoyens soient des bâtisseurs mettant à profit leurs compétences, porteurs d'expertises de haut niveau.

Selon Barma, le renouvellement des pratiques au Québec se rapproche des démarches entreprises dans le monde occidental de l'éducation.

Nos réflexions documentent, d'une part, des contextes favorables au renouvellement des pratiques en éducation aux sciences et aux technologies tout comme les nombreux éléments du nouveau *Programme de formation de l'école québécoise* qui appellent à un renouvellement des pratiques, et d'autre part, les propositions de chercheurs que nous considérons fécondes pour ancrer de nouvelles pratiques interdisciplinaires et décroisées (Barma, 2008, p.126).

Les éléments ci-dessus nous éclairent dans la définition de notre problème de recherche. L'enseignement de la *Science et technologie* se doit d'être en transformation. Certaines approches sont mises de l'avant pour soutenir le renouvellement des pratiques et les projets scolaires. Principalement au deuxième cycle du secondaire, un nouveau rapport au savoir semble s'amorcer pour les élèves, alors qu'ils se dirigent vers la vie adulte et, ultérieurement, vers le marché du travail (Gouvernement du Québec, 2011). À l'instar des programmes du primaire et du premier cycle du secondaire, dont il est la suite logique, le Programme de formation du deuxième cycle du secondaire se caractérise par quatre traits distinctifs :

- il vise le développement de compétences par des élèves engagés activement dans leur démarche d'apprentissage;
- il intègre l'ensemble des matières dans un tout harmonisé, axé sur les grandes problématiques de la vie contemporaine;
- il rend explicite la poursuite d'apprentissages transversaux qui dépassent les

frontières disciplinaires;

- il fait appel à l'expertise professionnelle de tous les acteurs scolaires et permet des choix individuels et collectifs.

Les écoles et le système scolaire acceptent qu'une partie de leur rôle soit celui de préparer les élèves pour le monde du travail, parfois implicitement et, de plus en plus, explicitement. Pour atteindre cet objectif, le système scolaire et ses partenaires ont intérêt à considérer que les aspects affectifs et motivationnels de l'apprentissage des sciences sont importants non seulement en classe, mais aussi dans les sociétés extérieures à la communauté de l'école.

### **1.11 Approche orientante et formation en alternance : des modèles pour s'engager**

Aujourd'hui, nous savons que les apprentissages ne se passent pas seulement à l'école, qu'il est possible d'apprendre ailleurs, autrement et tout au long de sa vie. Les lieux d'apprentissage sont multiples. Un problème constitutif de l'enseignement, plus particulièrement l'enseignement professionnel, est de savoir comment relier les contenus et les méthodes d'étude et d'apprentissage à la vie active et à la vie au travail toutes deux en évolution rapide. Beaucoup de critiques de l'école moderne ont observé que l'apprentissage à l'école prend une forme particulière: la reproduction de textes par un individu pour atteindre de bonnes notes (Dewey, 1906; Freire, 1970; Engeström, 1987; Miettinen, 1990 dans Miettinen et Peisa, 2002). Selon Miettinen et Peisa (2002), il est possible de créer une zone de développement entre l'enseignement et le potentiel individuel de développement de l'élève. Cette zone de développement proximale (Vygotsky, 1978) est la distance entre le niveau actuel du développement de l'élève et le niveau potentiel de développement que l'élève peut atteindre en résolution de problèmes sous la supervision d'un enseignant ou en travaillant en collaboration avec des pairs. Des solutions récentes pour les problèmes d'apprentissage à l'école ont été mises de l'avant, dont deux importantes étant la conceptualisation de la classe en une communauté d'apprentissage (Brown et Campione, 1994; Scardamalia et Bereiter, 1994) et la connectivité de la classe en réseau donnant l'accès aux savoirs disponibles à l'extérieur de la classe (Salomon, 1996; Sinko et Lehtinen, 1999). De plus, le travail par simulation à l'école est une autre approche mise de l'avant qui tente de décapsuler l'environnement d'apprentissage de la classe pour l'ancrer dans les activités de la société environnante (Miettinen et Peisa, 2002).

Selon le Groupe Provincial de Soutien pour une approche orientante à l'école (2002), l'élève est l'agent premier de son développement, de son projet scolaire et professionnel et des

décisions concernant son avenir. Malgré le fait que du soutien et l'aide soient nécessaires, l'élève doit demeurer actif tant dans son processus d'apprentissage que dans son processus de développement de carrière. Le rôle des intervenants de l'école et du monde du travail est de collaborer afin de répondre aux besoins de l'élève en matière de développement de carrière tout en contribuant à sa réussite scolaire.

Le rôle des institutions d'enseignement est primordial afin de faciliter l'organisation d'activités de développement de carrière. Le MELS (2002) propose qu'il faille inciter les élèves à se projeter dans l'avenir. Les élèves du deuxième cycle du secondaire doivent faire des choix qui influenceront sur leur cheminement scolaire et leur orientation professionnelle : choix entre la formation professionnelle et la formation technique ou pré-universitaire, choix d'intégrer rapidement ou non le marché du travail. Une panoplie de professions s'offre à eux. Des projets, tel le projet personnel d'orientation, offrent à l'élève l'opportunité de réaliser une démarche individuelle d'exploration professionnelle en cours d'année scolaire même s'ils sont inscrits au profil général. L'exploration du monde du travail peut prendre plusieurs formes dans les écoles québécoises et d'autres projets tels que la sensibilisation à l'entrepreneuriat et l'exploration de la formation professionnelle ont été développés par le MELS.

On constate tout de même que, dans le contexte de notre étude, émergent de nouvelles formes d'activités dans les institutions scolaires québécoises afin de permettre aux élèves d'apprendre d'une façon différente la Science et technologie. Les programmes et projets du MELS incitent les enseignants à enseigner « autrement » les sciences et technologies et les rôles des partenaires tels la direction scolaire, les conseillers en orientation, les élèves et les entreprises sont aussi remis en question.

Les préoccupations liées à un rapprochement ou à une collaboration entre les milieux de l'éducation et du travail se sont intensifiées depuis les années 1990 (Hardy et Ménard, 2008). Ces préoccupations proviennent d'un souci de répondre aux besoins en main-d'œuvre qualifiée suite à des développements technologiques et à l'apparition d'une économie nouvelle qui repose sur les compétences des travailleurs. Depuis 2002, le Bureau international du Travail considère que le partenariat entre le monde de l'éducation et celui du travail fait partie des cinq principes fondamentaux qui doivent guider les politiques d'éducation et de formation de tous les pays.

Environ 90 % des élèves des pays de l'OCDE fréquentent des établissements qui organisent des excursions et des activités de terrain donnant la possibilité aux élèves d'approfondir leurs connaissances des principes et concepts scientifiques (PISA, 2006). Dans la plupart des pays, il existe une relation entre les activités en rapport avec les sciences proposées par les établissements d'enseignement en marge du programme de cours et l'amélioration de la performance des élèves, de leur perception de leurs capacités personnelles en sciences et du plaisir qu'ils retirent de l'apprentissage des sciences. Les élèves ont non seulement tendance à obtenir de meilleurs résultats en sciences, mais également à faire preuve d'attitudes plus positives à l'égard des sciences et ils retirent du plaisir de l'apprentissage des sciences.

La motivation et la performance des élèves dans l'apprentissage des sciences sont-elles améliorées lorsque leurs établissements d'enseignement les encouragent à participer à des projets de sciences, des expositions scientifiques, des clubs de sciences ou des excursions et des activités de terrain en rapport avec les sciences – en plus de l'enseignement du programme obligatoire de sciences? L'enquête PISA 2006 a demandé aux chefs d'établissement d'enseignement et une tendance s'observe dans 22 pays de l'OCDE sur 31 dans la plupart des pays; les élèves obtiennent de meilleurs résultats en sciences que les élèves fréquentant des établissements qui proposent moins d'activités.

Parmi les pays et économies dont les données sont disponibles, les corrélations les plus fortes s'observent en Allemagne, où 15 % de la variation de la performance des élèves en sciences est imputable à l'offre, par les établissements d'enseignement, d'activités en rapport avec les sciences en marge du programme de cours, et en Australie, où 13 % de la variation de la performance des élèves peut s'expliquer ainsi (PISA, 2006).

Au Canada et au Québec, la formation en alternance touche principalement les programmes techniques et les programmes de premier cycle universitaire, mais depuis le milieu des années 1980, l'alternance a été instaurée au niveau secondaire (formation professionnelle) sous l'appellation de travail-études (Hardy et Ménard, 2008). Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport définit l'alternance comme une stratégie pédagogique et un mode d'organisation de la formation qui combinent des périodes de formation en établissement scolaire et des périodes de stage en milieu de travail, ceux-ci étant en relation avec un programme menant à la sanction des études (Hardy et Ménard, 2008). Depuis les années 1980, différents modèles organisationnels d'alternance travail-études ont émergé, mais au Québec, on peut les regrouper sous deux grands modèles de l'alternance. Dépendamment des choix qui sont faits par les différents partenaires lors de la création

d'une formation en alternance ainsi que des objectifs visés et des ressources disponibles, l'alternance peut être de type ÉTUDES-TRAVAIL ou de type TRAVAIL-ÉTUDES, types détaillés dans le tableau suivante:

**Tableau 1. Deux grands modèles de l'alternance (MELS, 2007, p.5)**

<b>Deux grands modèles d'alternance</b>	
<b>ALTERNANCE ÉTUDES-TRAVAIL</b>	<b>ALTERNANCE TRAVAIL-ÉTUDES</b>
La maîtrise d'œuvre appartient au monde de l'éducation	La maîtrise d'œuvre appartient au monde du travail
La majorité de la formation se donne en établissement	La majorité de la formation se donne en entreprise
Les expériences de travail en entreprise sont complémentaires et visent surtout à consolider les acquis par la pratique	La formation en établissement est complémentaire et surtout théorique
Le contenu de la formation est déterminé par un programme d'études prescriptif, élaboré par une autorité gouvernementale	Le contenu de formation repose sur un profil de compétences et des normes réglementant le métier ou la profession, établi par un organisme externe souvent paritaire (employeurs-syndicats)
La participation des élèves se fait habituellement sur une base volontaire, mais peut être obligatoire dans certains programmes et certains établissements scolaires	Les élèves ont l'obligation de suivre certaines formations en établissement prenant souvent la forme d'un programme d'apprentissage
Sanction: diplôme d'études reconnu, parfois accès à une double sanction (diplôme d'études et certificat de qualification)	Sanction: certificat de qualification donnant droit à l'exercice du métier ou de la profession

Dans ces deux modèles, l'environnement d'apprentissage des élèves est transformé et le succès de ces modèles relève de la collaboration étroite entre des acteurs du milieu de l'éducation et du secteur de l'entreprise (Hardy et Ménard, 2008). La structure des périodes de formation en établissement scolaire et des périodes dites de « stages » est flexible et elle varie d'un établissement scolaire à l'autre. On trouve parfois même différents types d'alternances dans une même école. Au Québec, l'alternance est généralement appelée enseignement coopératif et alternance travail-études (ATE). La formation en alternance appelée enseignement coopératif s'adresse à une clientèle postsecondaire. La formule favorise le transfert de compétences et l'intégration progressive au marché du travail. N'étant pas reconnu formellement à l'intérieur du programme d'études, le stage n'aura aucune influence sur l'obtention du diplôme. Cette formule prend plutôt la forme d'un service de placement puisque l'apprenant obtient souvent un emploi rémunéré avant la fin de ses études. Il existe plusieurs définitions du concept de formation en alternance, dite *cooperative* ou *dual education*, ou *Alternative Career Education*, en anglais. Cependant, peu de ses définitions s'appliquent à une forme d'alternance en formation générale. L'alternance n'est donc pas un modèle de pratique uniformisé. Les formes, les clientèles et les objectifs poursuivis par la formation en alternance sont très diversifiés. Le modèle doit s'adapter en fonction de son utilité, de la culture de l'entreprise et il doit être construit en fonction des capacités et du sens que l'apprenant donnera à l'action.

Au Québec, le développement de la formation en alternance est grandement encouragé grâce aux mesures de financement proposées par les gouvernements. Ces subventions ont permis d'accroître de façon significative les projets d'alternance à tous les niveaux d'enseignement. Le partenariat école-entreprise exige coopération et collaboration afin de préciser les objectifs de l'action, d'identifier les personnes impliquées, les rôles et les engagements de chacun. La collaboration en alternance est appelée coconstruction; coconstruire la relation partenariale et la communication et coconstruire le projet. Lors de l'établissement d'un partenariat ou du rapprochement école-entreprise, on observe davantage de partenariat d'individus qu'une

collaboration institutionnelle, et cela dans plusieurs milieux (Mauduit-Corbon et Martini, 1999). Le passage de l'apprenant dans ces environnements en interaction offre des situations d'apprentissage concrètes et variées pour la maîtrise de compétences reliées à un métier tout en le rapprochant des valeurs du travail.

L'alternance contribue aux questionnements de l'élève face à son orientation professionnelle en favorisant la découverte du monde du travail. Certains jeunes veulent faire des choses concrètes et pratiques. Ils veulent voir pour comprendre et pour eux, c'est en participant volontairement à des activités offertes, mais en dehors du temps de classe, qu'ils renouent avec l'école et reprennent confiance. Ces moments leur permettent d'apprendre d'une autre manière, de s'intégrer à un groupe sans se sentir comme à l'école. Schwartz ajoute que « l'alternance n'est efficace et formatrice que si elle fait se succéder les périodes où l'on "vit des événements", avec des périodes d'exploitations qui les transforment en "expériences". Là s'affirme la fonction dialectique de l'éducation scolaire par rapport à l'éducation à la vie » (Serre, Desjardins et Tardif, 1992).

Il est important de retenir ici que la formation en alternance permet de transformer l'environnement d'apprentissage des élèves et elle tente de s'approcher des élèves marqués par l'attrait pour la pratique et une aversion pour la théorie. L'alternance permet de « vivre » l'expérience, mesure encouragée à la fois par les entreprises, les gouvernements et les élèves. Puisque ce modèle n'est pas présent dans le parcours de formation générale au secondaire du Québec, voyons maintenant comment l'alternance pourrait s'y inscrire.

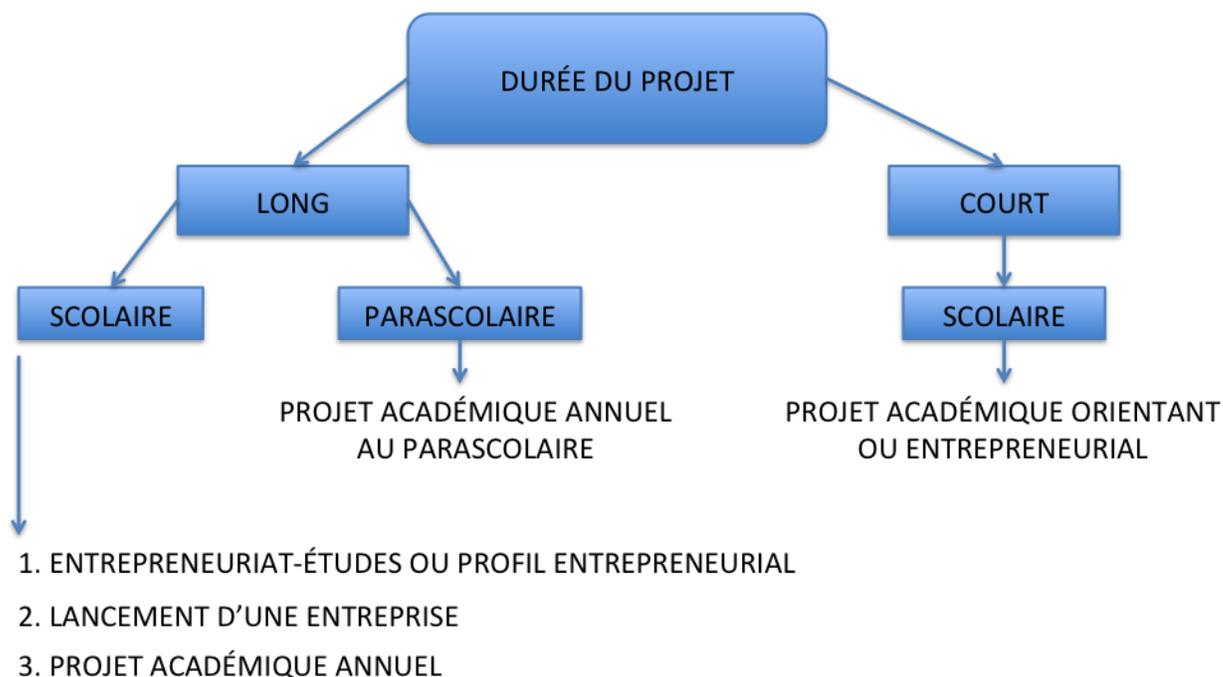
### **1.12 L'entrepreneuriat scolaire**

Le ministère du Développement économique, de l'innovation et de l'Exportation du Québec (MDEIE) souligne l'importance d'éveiller le plus tôt possible la fibre entrepreneuriale chez les élèves. Selon le ministère, la sensibilisation devrait débiter auprès d'élèves du primaire afin que ceux-ci en viennent à concevoir la création ou l'acquisition d'une entreprise comme un projet ambitieux, mais accessible (MDEIE, 2010). Le vieillissement de la population fait en sorte que les difficultés en matière de relève et le taux de survie des nouvelles entreprises interpellent le gouvernement. D'après leur prévision, 30 % des propriétaires d'entreprises au Québec se retireront d'ici 2018, soit près de deux fois plus que le taux d'entrée de nouveaux entrepreneurs (16%). Selon le ministère, une culture entrepreneuriale solide et un sens aigu de l'innovation mènent vers l'entrepreneuriat. Il existe déjà plusieurs initiatives en milieu scolaire afin de réaliser des projets

entrepreneuriaux. Par l'entremise de la Stratégie d'action jeunesse et la mise en œuvre du Défi de l'entrepreneuriat jeunesse, un nombre important de projets d'éducation en entrepreneuriat ont été initiés dans les écoles du Québec depuis 2004 (Lapointe, Labrie et Laberge, 2010). L'alternance Études-Travail offre une opportunité d'exposer les élèves à la connaissance de l'entrepreneuriat.

Les projets entrepreneuriaux s'inscrivent dans le domaine général de formation « orientation et entrepreneuriat » et appuient l'implantation de l'approche orientante à l'école, c'est-à-dire « une approche intégrée du soutien aux élèves en matière d'information et d'orientation scolaires et professionnelles » (Gouvernement du Québec, 2006, p.7). L'intérêt du milieu de l'éducation pour les projets et programmes liés à l'entrepreneuriat a mené à la mise sur pied du Réseau québécois des écoles secondaires entrepreneuriales dont le but est d'offrir aux écoles désireuses d'implanter des projets entrepreneuriaux des ressources humaines et matérielles ainsi que du soutien dans le développement de l'entrepreneuriat.

Lapointe, Labrie et Laberge (2010) proposent une typologie des projets entrepreneuriaux suite à l'analyse de 41 projets. Cette typologie est basée selon deux caractéristiques principales : la durée du projet et puis le fait qu'il s'agisse d'une activité scolaire ou parascolaire.



**Figure 4. Typologie des projets entrepreneuriaux dans les écoles secondaires du Québec, année scolaire 2008-2009 (Lapointe, Labrie et Laberge, 2010, p.13)**

Nous tenons à détailler davantage les projets de longue durée entrepreneuriat-études et Projet académique annuel, car ce sont les types de projet qui ont été jumelés à l’alternance études-travail dans le cadre du projet de Formation en Alternance en Sciences et Technologies (FAST).

Le type Entrepreneuriat-études s’apparente aux programmes enrichis offerts aux élèves qui réussissent bien à l’école. L’objectif de ce type de projet est l’acquisition de connaissances scolaires et le développement personnel de l’élève. Certaines écoles ont mis sur pied des programmes Entrepreneuriat-études qui visent à soutenir des élèves vivant des difficultés de motivation scolaire ou des difficultés personnelles.

D’autres projets de longue durée ont pour but de permettre aux élèves de développer leurs compétences entrepreneuriales et ces projets ont en général comme base commune la présence d’un enseignant possédant la volonté de démarrer un projet particulier avec des groupes d’élèves. Que ce soit dans un cours de français, de technologies, de mathématiques ou de sciences, ces projets visent

l'acquisition de qualités et de compétences entrepreneuriales. Les élèves s'engagent dans un processus de découverte de l'importance d'être des citoyens responsables et actifs dans leur communauté (Lapointe, Labrie et Laberge, 2010). Selon le CRIRES, ce type de projet a une influence sur l'initiative et le sens des responsabilités, la capacité de travailler en équipe et de collaborer et une plus grande estime et confiance en soi, le développement du leadership, de compétences pratiques en entrepreneuriat et de meilleures méthodes de travail ainsi que le sentiment d'appartenance et la solidarité au sein d'un groupe. Ce projet académique annuel est également offert comme activité parascolaire, mais ce modèle est toutefois de moins en moins fréquent étant donné l'orientation gouvernementale visant à intégrer l'entrepreneuriat au cheminement scolaire des élèves.

Il faut également souligner qu'outre les acteurs issus du milieu scolaire (enseignants, direction, professionnels), des membres de la communauté sont souvent mis à contribution afin de soutenir le projet d'entreprise initié par les élèves. Les personnes les plus fréquemment mentionnées dans la documentation sont les agents de sensibilisation à l'entrepreneuriat, des personnes provenant des Centres locaux de développement, des Sociétés d'aide au développement des collectivités, de la Fondation de l'entrepreneurship et des entreprises locales, et les parents (Lapointe, Labrie et Laberge, 2010, p.15).

En somme, le rapport du CRIRES (2010) souligne que dans de bonnes conditions, on constate la présence d'effets intéressants sur la réussite scolaire qui se traduisent surtout dans un rapport au savoir et à l'école transformé grâce au projet entrepreneuriat-études. On y retrouve principalement un plaisir d'apprendre accru par la diversification des activités scolaires et des apprentissages actifs, signifiants et pertinents, une plus grande autonomie et un pouvoir d'action dans l'apprentissage, un sens différent de l'école par rapport à l'avenir et un choix plus éclairé grâce à une meilleure connaissance de soi. Le caractère interactif, concret et signifiant des apprentissages et l'écoute des enseignants qui les amènent à être plus motivés et à ressentir plus de plaisir à l'école. Ils mettent aussi en lumière un effet positif sur la réussite scolaire qui semble spécifique à ce type d'entrepreneuriat à l'école, soit le sentiment de ne pas être stressé, étant donné l'absence d'examens, et de la peur d'échouer. De plus, ces projets permettraient de confirmer des intérêts qui étaient déjà présents chez les élèves et leur donneraient confiance dans leur choix de carrière. Les élèves les recommanderaient à leurs amis, car ils les trouvent utiles pour l'école et la vraie vie, parce qu'on y réalise vraiment quelque chose! De plus, si les élèves développent un sentiment positif par rapport aux sujets d'apprentissage et qu'ils y voient l'opportunité de réinvestir leurs

apprentissage, on observe l'émergence de l'intérêt individuel (Juuti, Lavonen, Uitto, Byman, Meisalo, 2009).

En tenant compte des sections précédentes, on peut noter que l'environnement d'apprentissage des élèves québécois en *Science et technologie* se transforme dans un mouvement de va-et-vient, marqué par des réformes, des pratiques innovantes, des nouvelles technologies et les besoins des élèves et du monde du travail. Dans ce contexte de changement continu où différents acteurs y trouvent un rôle, on constate que les changements en éducation s'éloignent d'un processus linéaire.

### **1.13 FAST vers un nouveau modèle d'apprentissage des sciences et des technologies**

Suite à ces considérations, le projet FAST (Développement et évaluation d'un programme de formation en alternance en sciences et technologies (FAST) pour élèves en difficulté de milieu défavorisés, 2011-2014) est né à l'initiative de chercheurs du CRIRES. FAST propose de développer un modèle organisationnel d'alternance pour améliorer l'expérience difficile d'élèves à l'école afin d'agir sur leur persévérance scolaire (Barma, Lemieux et Laferrière, 2012). Les chercheurs du CRIRES s'intéressent aux composantes intentionnelles, temporelles, relationnelles et instrumentales d'un ensemble d'agents du milieu de l'éducation, du monde des entreprises ainsi que d'organismes communautaires pour en arriver à co-configurer un modèle organisationnel d'alternance applicable au parcours de formation générale au secondaire. FAST a nécessité de conclure des ententes entre les écoles et les entreprises pour que les jeunes effectuent des périodes de présence en entreprise et des retours en classe. Des négociations entre directions d'école et centres d'intervention ont également été nécessaires pour permettre à des jeunes en difficulté de créer leur propre entreprise à l'école (Barma, Lemieux, Laferrière, 2012). Les partenaires associés dans ce projet disposent de savoirs complémentaires en matière de persévérance scolaire, d'alternance études-travail, de didactique des sciences et technologies, de psychopédagogie, d'administration scolaire, d'orientation professionnelle et d'utilisation des TIC pour l'apprentissage en classe. Le rapport au savoir des élèves en sciences et technologies fait aussi partie des préoccupations des chercheurs du CRIRES.

Le modèle d'alternance étude-travail dans lequel s'inscrit cette recherche est fécond pour documenter de quelle façon il permet aux élèves de s'engager d'une manière plus significative face à l'école et face aux sciences et technologies. La forme qu'a prise l'étude-travail dans l'école où

notre étude se déroule ne permet toutefois pas d'avoir une vue d'ensemble sur les modèles d'alternance dans le contexte québécois, car le modèle développé dans cette école ne représente qu'une façon de voir l'alternance et de la mettre en œuvre. Cependant, d'autres chercheurs travaillant sur le projet FAST ont comme objet d'étude un milieu d'alternance travail-étude autre.

#### **1.14 Résistance au changement**

Le mouvement de va-et-vient qui caractérise le processus continu de transformation d'un environnement d'apprentissage n'est pas seulement propre au domaine de l'éducation. Ce processus cyclique de design ou d'apprentissage prend place dans et entre plusieurs types d'organisations complexes qui sont en changement continu (Engeström, 2011). De nombreuses recherches mettent de l'avant que les changements peuvent survenir de diverses façons. Dans le domaine de l'éducation, on peut observer des changements suite à l'implantation de nouveaux programmes d'études à un niveau ministériel ou institutionnel, mais on peut également voir émerger des initiatives locales entreprises par des enseignants motivés qui s'engagent dans de nouvelles façons de faire en classe (Sannino et Nocon, 2008, traduction libre de Barma, 2008). D'un autre côté, on sait également que les pratiques au sein des établissements d'enseignement sont difficiles à faire évoluer en raison des pressions auxquelles les membres d'une communauté éducative font face pour répondre aux exigences d'un curriculum et de la compétitivité entre établissements scolaires. Au Québec, la publication du rendement des élèves aux épreuves ministérielles et au classement des institutions d'enseignement secondaire publiques et privées contribue à ces pressions (Barma, 2010). Toutefois, ces considérations d'imputabilité constituent souvent des freins à l'innovation pédagogique (Engeström, 2008). Néanmoins, on constate que les enseignants de sciences s'engagent dans un enseignement magistral orienté vers la transmission de connaissances (Barma, 2008). Pour plusieurs (Juuti *et al.*, 2009; Urgelli, 2008; Osborne, 2003), la pratique dominante demeure encore généralement un enseignement magistral, puisque mettre de l'avant de nouvelles situations d'enseignement-apprentissage implique une surcharge de travail (Charland, Potvin et Riopel, 2009 dans Lacasse et Barma, 2012; Sharpe et Breunig, 2009). Ainsi, l'engagement dans ce type de projet est plus souvent fondé, mis à part l'état d'avancement des connaissances sur l'apprentissage, sur un militantisme personnel ou encore un militantisme pédagogique (Lacasse et Barma, 2012). De plus, l'introduction d'une nouvelle pratique en milieu scolaire s'accompagne généralement d'une restructuration des règles et de la division du travail au sein des écoles

(Edwards, 2008), modifications qui peuvent générer un climat d'instabilité non souhaité par les enseignants (Lacasse et Barma, 2012).

En situation de classe, les professionnels de l'enseignement jouissent d'une certaine autonomie professionnelle à l'endroit des règles et prescriptions, puisqu'il leur appartient de déterminer par eux-mêmes de quelles façons ils vont s'y prendre (Van der Maren et Poirier, 2007). De plus, de nombreux modèles explicatifs de l'apprentissage et du développement existent actuellement et les savoirs construits et les théories développées au sein de différentes approches disciplinaires sont instables et parfois contradictoires (Legendre, 2012). L'acquisition de notions semble occuper un espace important dans le temps d'enseignement, sans déboucher sur les activités susceptibles de permettre le développement des compétences. La principale difficulté liée à l'approche par compétences réside dans son évaluation.

La durabilité des réformes de l'éducation peut être comprise soit au niveau macro de grands changements économiques et démographiques ou à un niveau micro des interactions locales d'une négociation (Sannino, 2008). Au niveau micro, la charge de perturbation résultant de la modification de l'environnement d'apprentissage par les différents acteurs (enseignants, directions, élèves, etc.) fait que ceux-ci doivent travailler plus fort, afin d'établir une continuité entre le passé, le présent et le futur, et ainsi alourdir leur tâche de travail. Une vision optimiste du développement normatif et progressif « top-down » minimise les lacunes, les divergences et les conflits qui peuvent être nécessaires pour qu'une nouvelle forme d'activité émerge (Engeström, 1996; Griffin et Cole, 1984 dans Sannino, 2008). Les transitions développementales dans les établissements scolaires ne suivent pas facilement des chemins institutionnellement prédéterminés dans lesquels les changements coïncident avec les besoins individuels et collectifs. En outre, les activités dominantes peuvent devenir dysfonctionnelles ou barrières de protection contraignantes qui peuvent littéralement dominer le développement au point de stagnation (Sannino, 2008). Weick et Quinn (2000), entre autres, ont remis en cause le modèle « top-down » du changement organisationnel et ils sont en faveur de faire des innovations directement sur la ligne de front, encourageant une plus large applicabilité de petites expériences. Ils soulignent la nature continue du changement, qui cherche des exemples réels et l'apparition d'imprévus et de petites initiatives inattendues. Ces actions peuvent être innovatrices et elles peuvent avoir des conséquences étonnamment grandes (Sannino, 2008).

En l'absence d'un cadre organisationnel prédéterminé, des actions se voulant innovantes sont exigeantes parce que l'individu doit construire une continuité entre le nouveau et ce qui existe déjà (Sannino, 2008). Des actions qui ont l'air momentanées, isolées et accidentelles jouent un rôle dans les transitions entre le vieux et le nouveau, entre une activité et une autre. Elles peuvent s'accumuler au point de redéfinir les relations sociales de l'individu et des infrastructures matérielles autour d'un nouveau but. Alors que pour Leont'ev (1981) et El'konin (1977), les actions transitoires sont ces passages d'une activité dominante à l'autre, Sannino (2008) propose la notion d'actions transitoires qui, généralement, se déplacent latéralement, à travers les frontières entre les activités dominantes et non dominantes, avec le potentiel d'avoir une signification à long terme. Les actions transitoires peuvent être des tentatives pour poursuivre l'activité non dominante nouvellement introduite. Certaines actions transitoires peuvent être orientées vers l'enrichissement ou la modification de l'activité dominante de l'intérieur par de petites étapes. Toutes ces actions pourraient éventuellement disparaître ou conquérir de nouveaux hybrides inattendus.

### **1.15 Questions de recherche**

À la lumière de ces considérations, la modélisation, par une collectivité d'agents d'une formation en alternance en *Science et technologie* qui tentent de résoudre les tensions liées à la mise en place d'une pratique dite non-dominante, est l'objet de cette recherche.

Notre question générale de recherche est double :

- Dans le contexte où le Québec a besoin de main-d'œuvre hautement qualifiée et où des élèves ayant des compétences et des connaissances ne persévèrent pas dans leurs études, pourquoi et de quelle façon une communauté d'agents s'engagent-ils dans la mise en œuvre d'un modèle organisationnel d'alternance en *Science et technologie*?
- La mise en place en milieu scolaire d'un projet entrepreneuriat-études se voulant innovant peut-elle contribuer à motiver des élèves en difficulté et renouveler leur intérêt pour les sciences et les technologies? Si oui, de quelle façon et par qui? Et quelles sont les conditions favorables et les contraintes qui ont un impact sur la mise en œuvre de formation en alternance en *Science et technologie* au secondaire ?

## Chapitre 2 : Cadre Théorique

Pour étudier de quelle façon l'école arrive à développer un modèle d'alternance études-travail, nous faisons appel à la théorie historico-socioculturelle de l'activité (CHAT) qui possède comme point d'intérêt central le concept d'activité (Engeström et al, 1999; Engeström 2001; Leont'ev, 1978; Miettinen et Peisa, 2002). Dans son analyse de l'apprentissage à l'école, Engeström soutient que l'objet de véritables activités d'apprentissage ne peut pas être réduit à leur simple description pointue et il propose de prendre en considération le développement historique des systèmes d'activités en soi (Engeström, 1987). Cela signifie que pour l'école, l'unité d'organisation du travail scolaire de même que l'objet partagé (de l'activité) devrait être le « projet » de l'élève. Il s'agit alors d'activités significatives dans lesquelles les aspects théoriques et pratiques sont unis. Un mode d'activité où la part de l'élève est parallèle à une certaine forme de travaux effectués dans la vie sociale (Dewey, 1906; Miettinen et Peisa, 2002). Cela suggère un besoin général d'envisager la scolarité pour englober plusieurs des caractéristiques de fonctionnement qui se retrouvent en dehors de l'activité de l'école.

Pour tenter cela, nous avons mis en place une nouvelle forme de recherche en nous inspirant<sup>5</sup> de la théorie de l'activité et d'outils et de concepts de la recherche interventionniste développés par ces chercheurs de la troisième génération de la théorie de l'activité. En nous penchant sur différents systèmes d'activités, nous serons en mesure d'observer les transformations

---

<sup>5</sup>Précisons que nous nous inspirons du « *Change laboratory* » qui est une méthode de recherche intervention développée par Engeström (2007) à l'Université d'Helsinki (The Center for Activity Theory and Developmental Work Research). Cette méthode vise le développement de pratiques éducatives et de travail et demande une méthodologie particulière ainsi qu'un certain nombre d'années de recherche et ces critères ne correspondent pas entièrement au contexte de la présente étude.

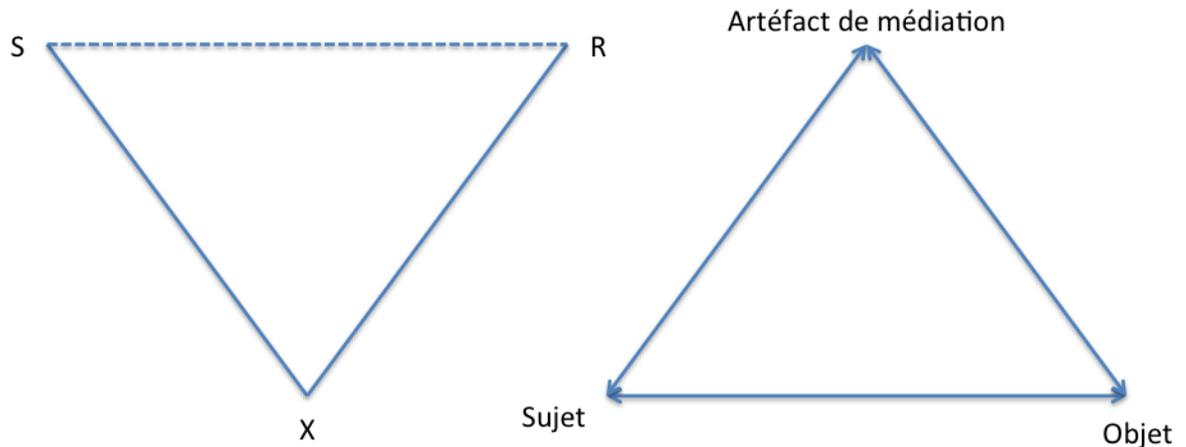
de ces systèmes, entre autres, les actions d'apprentissages réalisées dans un milieu où la formation en alternance est modélisée comme outil pour augmenter la persévérance et la motivation scolaire d'élèves en difficulté.

En outre, ce cadre nous propose d'adopter une posture dialectique inspirée du matérialisme marxiste pour porter notre regard sur les séquences d'enseignement mises en œuvre par les enseignants ou intervenants avec les élèves favorisent la création d'une forme d'abstraction empirique. Dans cette recherche interventionniste, nous documenterons les efforts de transformation du milieu à partir de l'étude des contradictions qui s'y produisent, celles-ci observables à travers leurs manifestations discursives. Ces dernières sont considérées comme forces motrices de changement où la conception dialectique de la contradiction incarne un rôle crucial. Il est d'abord pertinent d'élaborer davantage et de façon détaillée sur la théorie de l'activité pour bien situer ce qui orientera nos travaux d'analyse. Le développement de la théorie de l'activité historico-culturelle peut être divisé en trois générations, dont l'émergence a pris forme dans les travaux de Lev Vygotsky au courant des années 1920.

## **2.1 Génération et principes de la théorie de l'activité**

Au début des années 1920, Vygotsky a tenté de reformuler la psychologie basée sur la théorie marxiste afin de surmonter l'analyse dichotomique de l'organisme et de l'environnement (Luria, 1979). Vygotsky a adapté la théorie politique de Marx en ce qui concerne les échanges collectifs et la production de matériel pour capturer les processus de coévolutions que les individus rencontrent dans leur environnement tout en apprenant à s'engager dans des activités partagées (Stetsenko, 2005). Selon Engeström (2012), la cellule germinale du capitalisme est la commodité, celle-ci étant la relation dialectique entre la valeur d'échange et la valeur d'usage liée à la production d'un objet. Vygotsky décrit ce processus comme un action de médiation, dans lequel il n'a pas traité l'organisme et l'environnement comme des entités mutuellement exclusives. La première génération a fait ressortir, voire créé, l'idée de médiation (Engeström, 2001). Vygotsky a expliqué l'action de médiation comme un processus sémiotique entre le sujet / individus, l'artéfact / outils de médiation, et l'objet / objectif d'une activité. Ce processus guide et influence les façons dont les individus donnent un sens au monde et il a été identifié comme structure de base pour l'action médiatisée comme le montre la figure 5 (Cole et Engeström, 1993). Dans l'action médiée par le sujet, l'objet et l'outil ont une relation dialectique par laquelle ils peuvent influencer l'un sur l'autre ainsi que sur toute l'activité (Stetsenko, 2005). Cette idée a été cristallisée dans le modèle triangulaire de Vygotsky.

L'idée vygotskyenne de médiation culturelle des actions est communément ramenée à la triade sujet, objet et artéfacts.

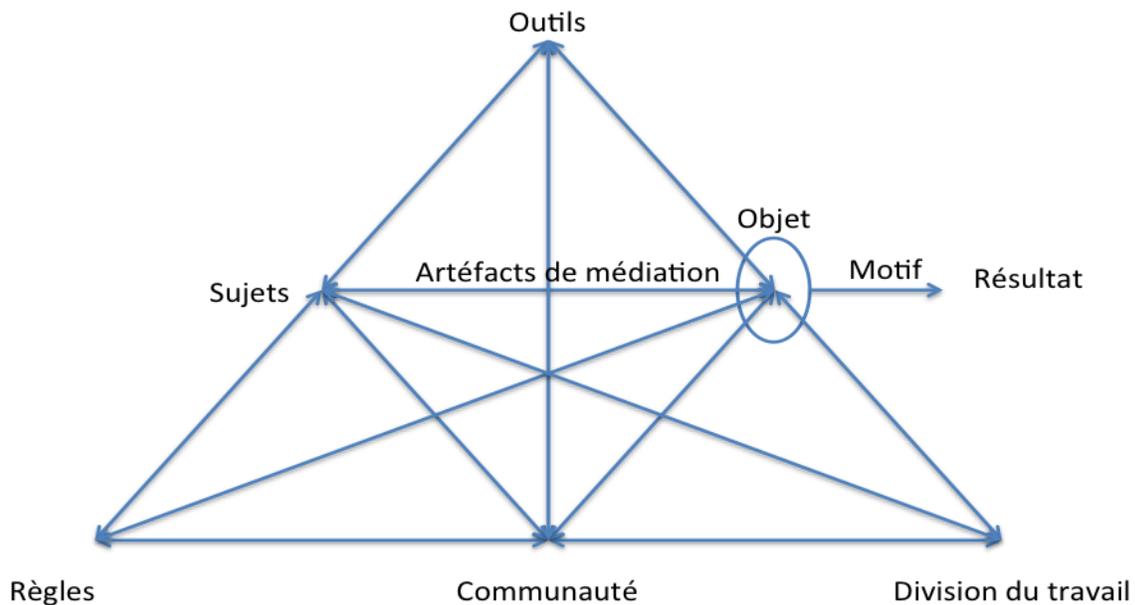


**Figure 5. Modèle de Vygotsky de la triade sujet, objet et artéfacts (Engeström, 2001)**

L'introduction d'artéfacts culturels dans l'analyse des actions humaines était une idée révolutionnaire. L'individu ne pouvait plus être compris sans sa signification culturelle et la société ne pouvait plus être comprise sans le pouvoir d'action des individus qui utilisent et produisent des artéfacts. (Barma, 2008) Cela signifie que les objets ont cessé d'être simplement des matériaux bruts pour la formation des opérations logiques dans le sujet, comme ils l'étaient pour Piaget (Engeström, 2001). Les objets sont devenus des entités culturelles et l'action orientée vers l'objet est devenue la clé pour comprendre les phénomènes mentaux humains. Les individus se définissent donc par leur activité en relation avec les objets et les acteurs de leur environnement. Comme Barma (2012) le mentionne, l'activité d'apprentissage est vue par Vygotsky comme une action qui a pour but d'agir sur le monde et le produit de cette action peut être transformé dans la structure de l'intellect de l'individu.

La limite de la première génération est l'unité d'analyse qui demeure concentrée sur l'individuel, mais cette limite a été surmontée par la deuxième génération ancrée dans les travaux d'Alexei Leont'ev (Engeström, 2001). Il a précisé la différence cruciale entre une action individuelle et une activité collective, une action individuelle isolée d'une activité pouvant sembler irrationnelle. Pour Leont'ev, la division du travail sépare les actions de l'activité globale et il l'illustre dans son exemple de la chasse primitive collective, où des chasseurs effraient les animaux pour les envoyer

vers d'autres chasseurs qui attendent en embuscade. Le but immédiat de leurs actions ne coïncide pas avec le motif de leur activité. En outre, les opérations particulières qu'un chasseur exerce dans l'atteinte de son but peuvent varier en fonction de la situation ou les conditions de la chasse. Leont'ev n'a pas graphiquement prolongé le modèle original de Vygotsky sous la forme d'un modèle systémique d'activité collective. Le concept d'activité de Leont'ev a fait avancer le paradigme d'un grand pas vers l'avant, car il a permis de se concentrer sur l'interrelation complexe entre un sujet individuel et sa communauté. Selon lui, un motif justifie la poursuite d'une activité et des actions sont destinées à des buts concrets et des opérations reliées directement aux tâches à effectuer dépendent des conditions d'opérations dans le contexte de l'activité collective et globale. Il expose cette idée par son exemple de « chasse collective primitive » en mentionnant que l'activité devrait être comprise comme une forme collective et non seulement comme une série d'actions individuelles.



**Figure 6. La structure d'un système d'activité (Engeström, 1987, p. 78)**

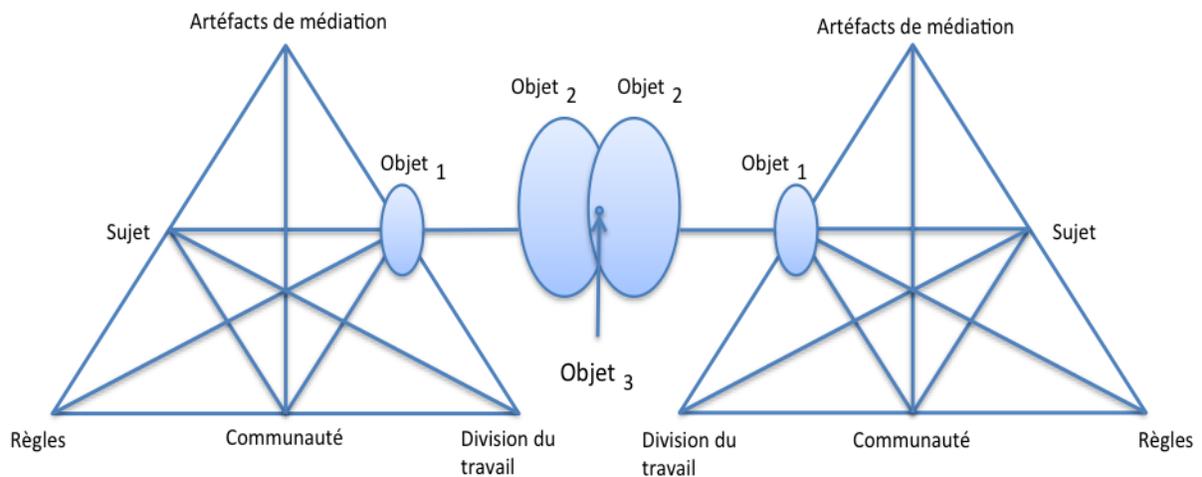
Dans la figure 6, qui illustre un modèle de la troisième génération, l'objet est représenté par un ovale. Cela indique que les actions orientées vers l'objet sont toujours à la fois explicites et implicites, caractérisées et ambiguës, surprenantes, de l'ordre des interprétations, des constructions de sens et qu'elles recèlent des potentialités de changement.

Chaque pôle de cette schématisation étant des nœuds clés pour comprendre les interrelations entre ces derniers (Engeström, 1999; 2001), en voici une brève description comprenant des liens avec notre problème de recherche:

- Le sujet d'un système d'activité est l'individu ou le sous-groupe que l'observateur a choisi d'analyser. Dans le cadre de notre recherche, il y a quatre types de sujets représentant un groupe d'individus : l'équipe-élèves, l'équipe-école, l'équipe-projet et l'équipe-recherche. Nous nous pencherons plus spécifiquement sur l'équipe-élèves.
- L'objet réfère à la transformation de l'environnement qui est visé par l'activité (tâche à réaliser, objectif à atteindre) par exemple: augmenter la persévérance scolaire des élèves
- Les outils servent à la médiation de l'objet de l'activité. Ils peuvent être externes, matériels (par exemple un ordinateur et un logiciel) ou symbolique (la formation en alternance). Les outils prennent part à la transformation de l'objet en un résultat attendu ou souhaité. Ils peuvent activer ou freiner l'activité.
- Le motif n'est pas un pôle du triangle et il se distingue de l'objet: l'objet est le centre de l'activité alors que le motif est l'élan culturel, psychologique et institutionnel qui guide l'activité humaine vers un objet particulier.
- La communauté fait référence à l'ensemble des sujets (ou sous-groupes) qui visent la production d'un même objet, par exemple, les parents.
- La division du travail implique la division des tâches et des rôles entre les membres de la communauté et les hiérarchies (division du pouvoir et des statuts dans l'institution scolaire).
- Les règles concernent les normes, les habitudes et les conventions explicites et implicites qui régissent les actions et les interactions au sein du système, par exemple, les règles de l'école, les horaires, le code de vie spécifique à l'entreprise, etc.

Dans l'Union Soviétique, les recherches en théorie de l'activité sur les systèmes d'activité de la société étaient limitées à l'apprentissage et aux jeux des enfants et les contradictions des activités demeuraient des questions délicates vu le climat sociopolitique. Depuis les années 70, les recherches en théorie de l'activité ont été recontextualisées dans l'ouest du globe, comme en Californie. De nouveaux domaines d'activités comme le travail ont été ouverts à la recherche. L'idée que les contradictions internes (Il'enkov, 1982) sont les forces motrices de changement et de développement dans un système d'activité a commencé à gagner un statut important comme

principe guidant la recherche empirique. Michael Cole a été le premier à pointer l'insensibilité profondément ancrée de la seconde génération quant à la diversité culturelle (Engeström, 2001). Lorsque la théorie de l'activité est devenue internationale, des questions de diversité et de dialogue entre différentes traditions ou perspectives sont devenues de plus en plus de grands défis. Entre autres, la troisième génération avait pour défi de développer des outils conceptuels pour comprendre les dialogues, les perspectives multiples et les réseaux d'interactions entre des systèmes d'activités (Engeström, 2001). Le concept de « Boundary Crossing » ou passage de frontière a donc été élaboré dans le modèle d'Engeström. Les derniers développements ont ouvert les barrières permettant de construire la troisième génération de la théorie de l'activité. Schématiquement, le modèle de base a été étendu pour inclure au minimum deux systèmes d'activités qui interagissent. Dans la figure 7, les objets changent d'un état initial non réfléchi, des matières premières situées, pour devenir des objets collectivement signifiants, construits par le système d'activité.



**Figure 7. Deux systèmes d'activité en interaction, modèle de la troisième génération de la théorie de l'activité**

Finalement, ces objets peuvent se transformer en un objet partagé ou coconstruit. Dans sa forme actuelle, la théorie de l'activité peut être résumée avec l'aide de cinq principes (Engeström, 1993, 1995, 1999a):

- un système d'activité collectif, orienté vers un objet et dans lequel les artefacts se construisent dans la médiation, vu dans une relation en réseau avec d'autres systèmes d'activités, est l'unité de base d'analyse (les buts individuels, les actions de groupes et les opérations automatiques sont des sous-unités d'analyse)
- le « multi-caractères » des systèmes d'activités : un système d'activité est toujours une communauté aux multiples points de vue. La division du travail dans une activité fait que les participants occupent différentes positions, ils ont leur propre bagage historico-culturel et le système d'activités lui-même comporte de multiples couches et brins d'histoire gravés dans les artefacts, ses règles et ses conventions. Le « multi-caractères » est une source de conflit et est à la fois une source d'innovation et de négociation.
- L'historicité : les systèmes d'activités prennent forme et se transforment sur une longue période de temps. L'histoire doit être étudiée comme une histoire locale de l'activité et de ses objets et comme une histoire des idées théoriques et des outils qui ont construit l'activité.
- Le rôle central de la contradiction comme une source de changements et de développements : les contradictions ne sont pas les mêmes choses que des conflits. Les contradictions sont des tensions structurelles accumulées historiquement dans et entre les systèmes d'activités.
- La possibilité d'apprentissages expansifs dans des systèmes d'activités : lorsque les contradictions d'un système d'activités sont aggravées, certains participants commencent à questionner les normes établies et ils en dévient. Un apprentissage expansif est accompli lorsque l'objet et le motif de l'activité sont reconceptualisés pour adopter radicalement des horizons plus larges de possibilités que dans le mode précédent de l'activité. Un cycle complet d'apprentissage expansif peut être vu comme un parcours collectif à travers la zone de développement proximale de l'activité.

Nos réflexions sur la troisième génération de la théorie de l'activité et les systèmes d'activités en interaction conduisent à la nature dialectique de la relation entre l'action individuelle et l'activité (Ilenkov, 1982).

## **2.2 Dialectique et principes épistémologiques**

Selon Il'enkov, avant de devenir acceptée et reconnue, une nouvelle action sous-tendra une déviation par rapport aux normes généralement acceptées et codifiées. Alors que pour

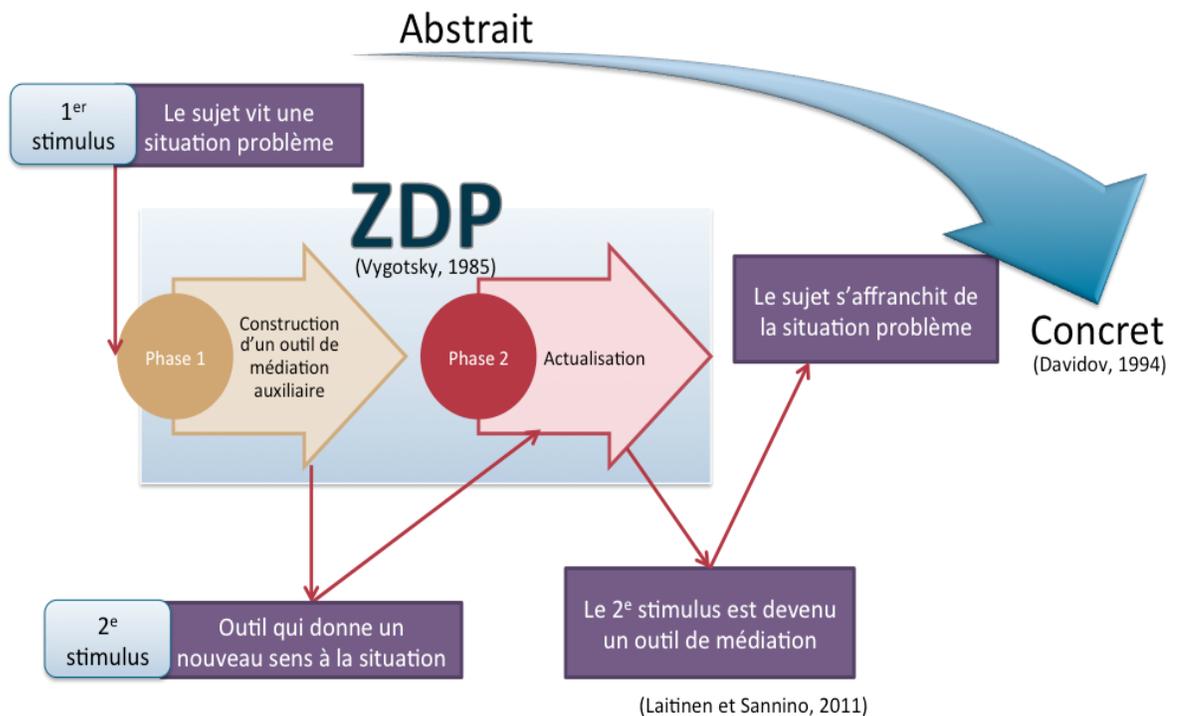
Leont'ev (1981) et El'konin (1977), les actions transitoires sont des passages d'une activité dominante à l'autre, Sannino (2008) propose de revoir la notion dans les termes suivants : les actions transitoires généralement se déplacent latéralement, à travers les frontières entre les activités dominantes et non dominantes, avec le potentiel d'avoir des conséquences étonnamment grandes (Sannino, 2008). La question du changement est d'ailleurs un élément distinctif des préoccupations en théorie de l'activité et une meilleure forme potentielle d'activité s'initie quand on déroge à des normes préétablies (Engeström, 1999b; Engeström et Sannino, 2012). Notre point de vue s'accorde avec celui d'Engeström, selon lequel la formation de concepts se fait par un processus dans lequel la théorie et la pratique sont en constante interrelation. En termes dialectiques, cette façon de catégoriser correspond à un continuel va-et-vient et favorise une coconfiguration des représentations en accord avec le but de construire un modèle innovateur d'intervention. Notre posture est dialectique, ce qui suppose que nous comprenons que les pratiques mises en œuvre par les enseignants ou intervenants avec les élèves favorisent la création d'une forme d'abstraction empirique - cette pensée qui est construite d'une manière dialectique, où théorie et pratique interagissent continuellement et se stimulent (Davydov, 1990). Nous nous en tenons aux positions d'Engeström et Sannino (2011) et Roth (2012), selon lesquelles, les intentions et les actions des enseignants, des intervenants scolaires ainsi que celles de leurs élèves sont indépendantes. Davydov (1990, 2008) et Engeström (1987) ont parlé de l'ascension de l'abstrait au concret et du déroulement de ce mouvement à travers l'émergence et la résolution des contradictions internes.

### **2.3 Mouvement ascendant de l'abstrait au concret et stimulation duale**

Sannino (2011) nous rappelle que deux principes épistémologiques sont à la base de l'intervention en théorie de l'activité : la stimulation duale et le principe du mouvement ascendant de l'abstrait au concret ou le principe de la généralisation théorique. Le principe de stimulation duale fait référence à la façon dont un individu donne un sens à une situation problématique et conflictuelle. La situation problème constitue le premier stimulus et crée un besoin. Face à ce conflit, l'individu doit donner un nouveau sens à son activité afin de s'affranchir de ce conflit (van der Veer & Valsiner, 1991). C'est par le biais de la maîtrise d'outils socialement construits qu'il crée de nouvelles significations et modélise de nouvelles structures sociales autour de lui (Vygotsky, 1978). De cette manière, il intériorise, crée et utilise de nouvelles fonctions mentales pour s'affranchir d'un conflit critique et donner un nouveau sens à son activité (Engeström, 2009). La stimulation duale se fait en deux phases. La première phase consiste à introduire un moyen

médiateur auxiliaire dans la situation problématique. Quant à la deuxième phase, elle consiste dans l'actuation de l'action désirée.

Basée sur le mouvement ascendant de l'abstrait au concret, « une abstraction théorique saisit la plus petite et la plus simple unité, la cellule germinale de tout le système interconnecté » (Traduction libre, Engeström & Sannino, 2010, p.5). Barma (2012) soutient qu'une fois modélisée et identifiée, la cellule germinale constitue le deuxième stimulus qui permettra à l'agent de sortir d'une situation conflictuelle et de résoudre les situations problématiques. Nous rappelons qu'en ce qui a trait au 2<sup>e</sup> principe, *ascending from the abstract to the concrete*, nous nous inscrivons dans les propos d'Engeström selon lesquels la formation de la pensée se fait d'une façon où théorie et pratique sont en constante interrelation et se remodelisent l'une et l'autre. En termes dialectiques, cette façon de catégoriser correspond à un mouvement constant d'aller-retour et favorise une coconfiguration des représentations pour construire un modèle d'intervention se voulant innovant.



**Figure 8. La stimulation duale (Barma, Lacasse, Massé-Morneau, Vincent, 2013 adapté de Laitinen et Sannino, 2011)**

La figure ci-haut est une intégration des éléments théoriques discutés, dont la zone de développement proximale, la stimulation duale et le mouvement ascendant de l'abstrait au concret (Barma et Lacasse, 2013). Voyons en quoi ces éléments théoriques nous intéressent dans le contexte de notre recherche.

#### **2.4 Intérêt pour la théorie historico-culturelle de l'activité: intervention**

En l'absence de cadre organisationnel prédéterminé, des actions innovantes sont exigeantes lorsque l'individu veut construire une continuité entre le nouveau et ce qui est déjà stabilisé dans la culture du milieu (Sannino, 2008). Les transitions développementales qui visent la mise en place d'innovations dans les établissements scolaires ne suivent pas nécessairement des chemins prédéterminés (Barma, Lemieux et Laferrière, 2013). Le maintien des activités dominantes devient une barrière contraignante et peut s'opposer au changement et aux actions d'apprentissage, car cela suppose que les séquences d'actions mises en œuvre par des enseignants ou d'autres agents intervenant auprès des élèves favorisent la mise en place d'une forme d'abstraction empirique et les emprisonnent dans des catégories préétablies (Davidov, 1984). Cette vision normative «top-down» minimise les divergences et les conflits nécessaires pour qu'une nouvelle forme d'activité émerge, dans notre contexte, la modélisation d'une formation en alternance études-travail (Engeström, 1996; Sannino, 2008). Weick (2000) a remis en cause le modèle top-down du changement organisationnel et est en faveur des innovations faites directement sur la ligne de front. De là notre intérêt pour une approche de recherche interventionniste. Selon Minnis et John-Steiner (2001), un des éléments caractéristiques la CHAT est l'examen systématique du changement.

Les études d'intervention sociologiques diffèrent de celles généralement faites en éducation, car il n'y a généralement pas de « murs » pour protéger l'intervention de contourner les aléas du monde extérieur (Engeström, 2011). Engeström (2011) propose que cela expliquerait peut-être pourquoi la vision linéaire observée dans la recherche en design est beaucoup moins facilement adoptée en sociologie. L'intervention est un processus continu de transformation qui est constamment remodelé par sa propre dynamique organisationnelle et politique interne et par les conditions particulières qu'elle rencontre ou crée elle-même, y compris les réponses et les stratégies de groupes locaux et régionaux qui peuvent avoir du mal à définir et à défendre leurs propres espaces sociaux, les frontières culturelles et les positions dans le domaine de l'énergie au sens large. Pour les études de l'apprentissage en milieu de travail (l'école), la tradition de la théorie de l'activité historico-culturelle (Engeström, Miettinen et Punamaki, 1999; Leont'ev, 1978; Sannino, Daniels &

Gutierrez, 2009) est un bassin important, encore mal connu et mal compris dans la plupart des régions du monde (Engeström, Rantavuori et Kerosuo, 2012; Roth et Lee, 2007).

Nos travaux s'inscrivent dans la 3<sup>e</sup> génération de la CHAT (Engeström, 1987), théorie qui s'intéresse à l'activité humaine, envisagée comme une activité socialement située (Parks, 2000) et qui prend appuie sur les travaux de Vygotsky (1978) et Leont'ev (1978). Nous situons nos efforts dans le concept d'apprentissage expansif, également développé par Engeström (2001), qui fait référence à un cycle d'expansion pour définir le processus menant à l'implantation d'une nouvelle pratique dans un milieu donné.

## **2.5 Apprentissage expansif**

Il est simple de présupposer que le savoir et les compétences à développer sont en soi stables et qu'ils sont raisonnablement bien définis. Il y aurait un enseignant compétent qui connaît ce qui doit être appris. Le problème est que la plupart des formes intrigantes d'apprentissages dans les milieux de travail violent cette présupposition (Engeström, 2001). Les gens et l'organisation sont continuellement en apprentissage sur quelque chose qui n'est pas stable, même pas défini ou compris à l'avance. Ces apprentissages sont littéralement appris en même temps qu'ils sont créés. Il n'y aurait donc pas d'enseignants compétents... et les théories de l'apprentissage courantes ont encore peu à offrir si quelqu'un veut comprendre ces procédés d'apprentissage. La théorie de l'apprentissage de Gregory Bateson (1972) est l'une des seules approches<sup>6</sup> qui aide à relever ce défi. Il propose trois niveaux d'apprentissage :

- niveau 1 : conditionnement et acquisition de la réponse attendue dans un contexte donné
- niveau 2 : lorsqu'on observe le niveau 1, le niveau 2 est en route; les gens prennent conscience des règles établies et des comportements attendus dans un tel contexte (curriculum caché)
- niveau 3 : lorsqu'une personne ou un groupe commence radicalement à questionner le sens du contexte pour construire un contexte alternatif plus large, c'est un effort collectif.

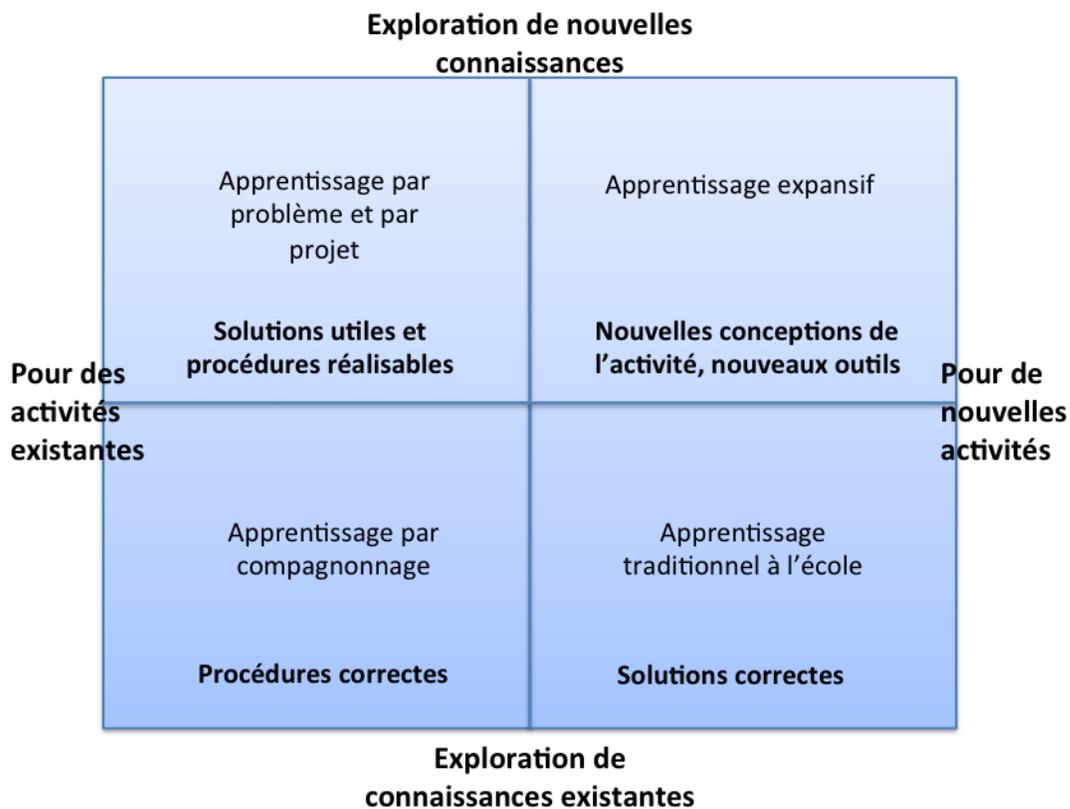
La théorie de l'apprentissage expansif développe les idées de Bateson et les placent dans un cadre systématique. Le niveau 3 d'apprentissage est vu comme une activité d'apprentissage qui

---

<sup>6</sup>Voir aussi les travaux de Collins sur l'apprenticeship cognitif (1989) et la théorie sociale de l'apprentissage de Wenger (1998). Voir la figure 9.

possède ses propres outils et actions. L'activité d'apprentissage expansif produit culturellement de nouveaux modèles d'activités et l'apprentissage expansif au travail produit de nouvelles formes d'activités de travail.

Selon Engeström (2012), il y a des défis pour la nouvelle culture d'apprentissage où l'apprentissage est déclenché par des changements rapides de produits, de services et de concepts d'affaires. Pour maîtriser et comprendre cette forme d'apprentissage variable, cela nécessite de porter notre regard sur l'apprentissage expansif, le but d'apprendre étant la reconceptualisation et la réorganisation du système d'activités collectif. Voici une figure présentant quatre types d'apprentissages:



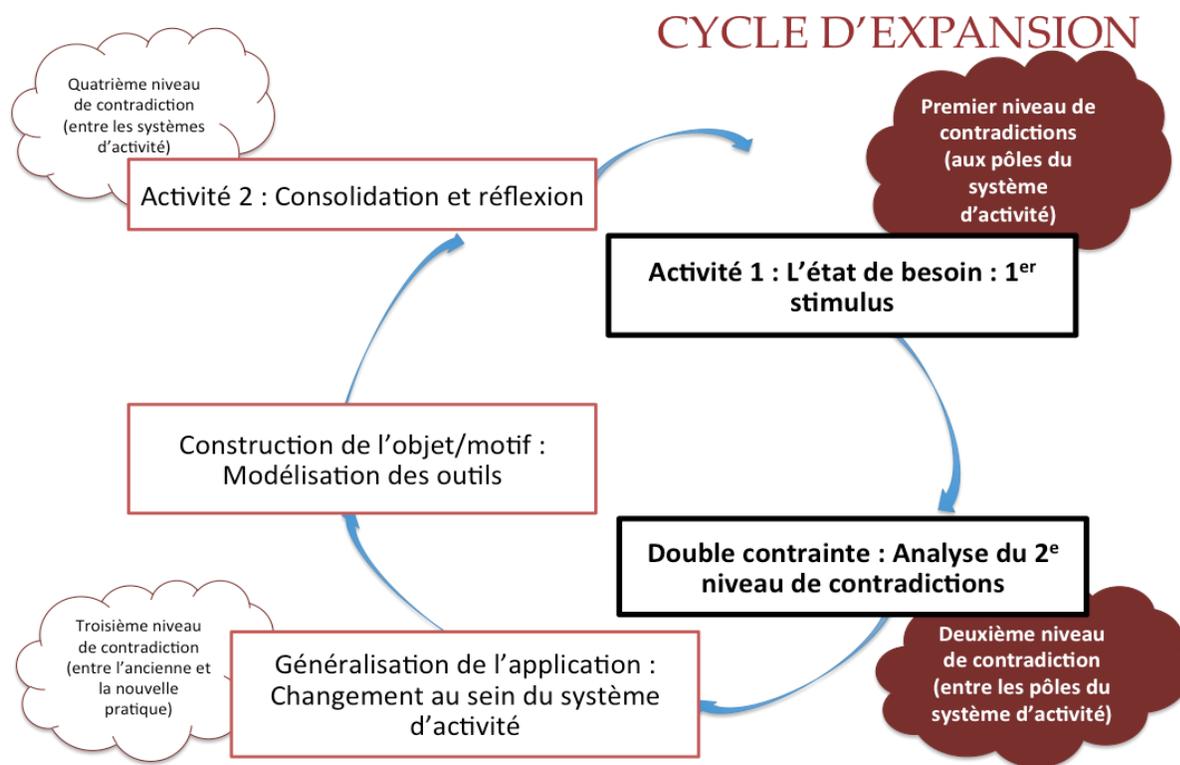
**Figure 9. Quatre types d'apprentissage (Adaptation francophone d'Engeström, HSS<sup>7</sup> 2012)**

<sup>7</sup> Le Helsinki Summer School (HSS) est un évènement académique d'une durée de trois semaines, tous les mois d'août, organisé par l'Université d'Helsinki, l'Université d'Aalto et l'École d'économie de Hanken.

En utilisant le cadre de l'apprentissage expansif, apprendre s'intègre dans la transformation des systèmes d'activités et l'apprentissage est orienté vers l'objet de l'activité. Qui apprend? Pourquoi la situation d'apprentissage se réalise? Comment l'apprentissage se concrétise? Ces questions guident le processus de l'apprentissage expansif à travers une zone collective de développement proximal dans laquelle les participants apprendront « quelque chose qui n'est pas encore là » (Engeström, HSS 2012). En d'autres termes, les participants seront amenés à générer une nouvelle activité, soit une activité qui sera plus large en terme d'espace social et de participation, de durabilité et de durée ainsi qu'éthiquement et politiquement responsable. Toutefois, ce processus de transformation organisationnelle et d'apprentissage collectif est généralement accompagné de tensions et fait voir des contradictions qui, dans notre cas, sont singulières à l'éducation et l'enseignement au Québec.

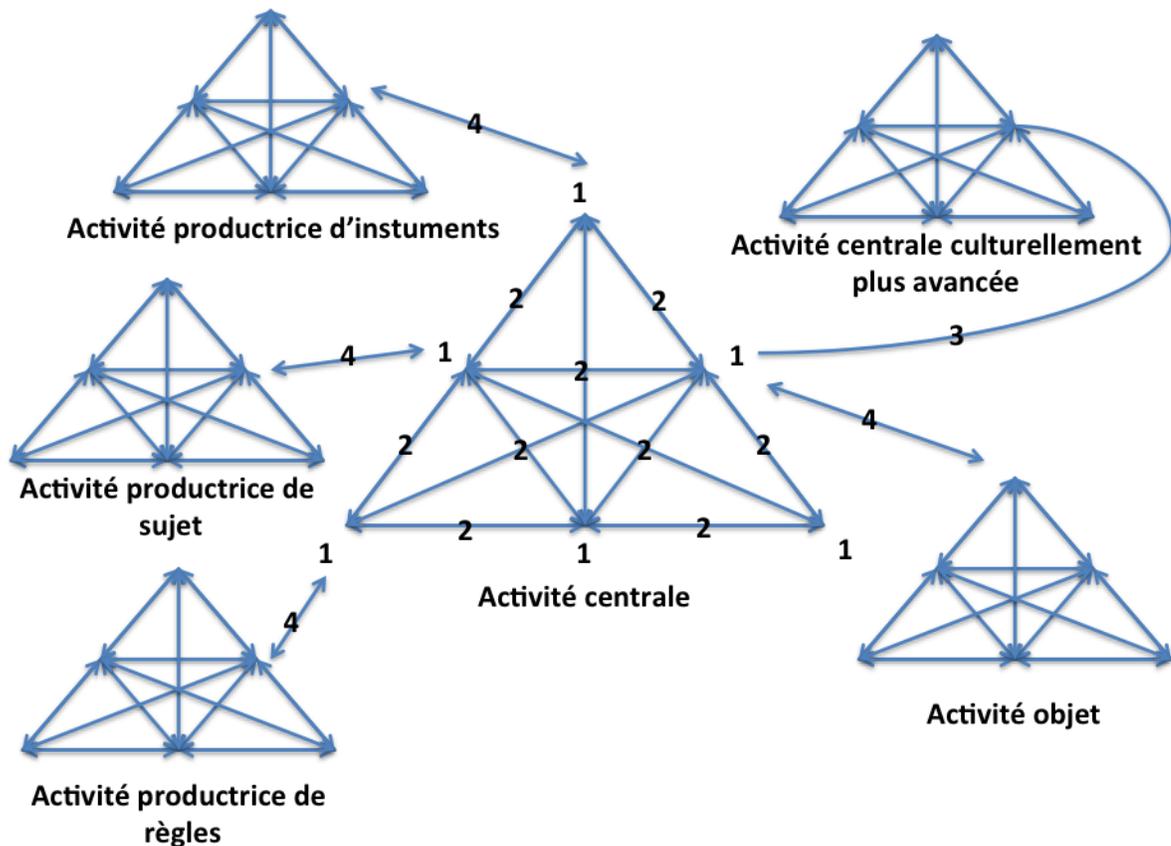
## **2.6 Les contradictions comme moteur du changement**

Avec sa théorie de l'apprentissage expansif, Engeström s'appuie sur les travaux de Davydov (2008) et conceptualise quatre niveaux d'identification de contradictions (primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire) dans le contexte d'un cycle d'expansion.



**Figure 10. Cycle d'expansion (Barma, Lemieux et Laferrière, 2013, adaptation francophone d'Engeström, 1987)**

C'est dans cet esprit que nous avons porté notre regard sur les efforts de transformation en orientant celui-ci sur l'étude des contradictions à travers leurs manifestations discursives comme forces motrices de changement où la conception dialectique de la contradiction incarne un rôle crucial (Engeström & Sannino, 2009). L'analyse qui mène à l'élaboration de la structure triangulaire de l'activité humaine est fondée sur un matérialisme dialectique (Miettinen, 2009). La contradiction dialectique est définie comme étant une unité des contraires, des forces opposées ou des tendances, comprises dans un système en mouvement (Engeström et Sannino, 2011). Une contradiction est un concept philosophique fondamental qui peut être situé dans son développement historique. Il ne faut pas confondre ce concept avec une tension, cette dernière étant plutôt une manifestation de contradictions accumulées historiquement dans le système d'activité. Engeström (1999) relève quatre niveaux de contradictions possibles au sein d'un système d'activité :



**Figure 11. Quatre niveaux de contradictions dans un réseau de systèmes d'activité humaine adapté d'Engeström, 1999**

Niveau 1: Des contradictions dites de double nature au sein de chaque composante (pôles) du système d'activité centrale.

Niveau 2: Des contradictions entre chacune des composantes du système.

Niveau 3: Des contradictions entre l'objet du système d'activité centrale et l'objet d'une forme culturellement avancée du système d'activité, par exemple, avant l'introduction d'une nouvelle façon de faire.

Niveau 4: Des contradictions entre le système d'activité et les systèmes voisins qui partagent les mêmes objets.

Engeström qualifie les contradictions de forces motrices de la transformation et reconnaît que les contradictions sont inhérentes à toute activité humaine et que leur rôle est central comme source de changement et de développement. La clarification des tensions et des contradictions suscitées par l'intégration d'un nouvel outil en plus de la formation offerte en alternance donnera la

production d'un nouveau modèle. Cependant, puisque les contradictions ne peuvent être observées directement, elles devront être identifiées par le biais de leurs manifestations discursives : dilemmes, conflits, conflits critiques et doubles contraintes (Engeström et Sannino, 2011). Nous reverrons en détail les manifestations discursives de contradictions dans la section méthodologie d'analyse, puisqu'elle se retrouve dans l'ogonon méthodologique, un outil schématique d'analyse. Portons maintenant notre attention sur l'apprentissage expansif proposé par Engeström (1987) afin de définir ce qu'on entend par apprendre dans une séquence expansive.

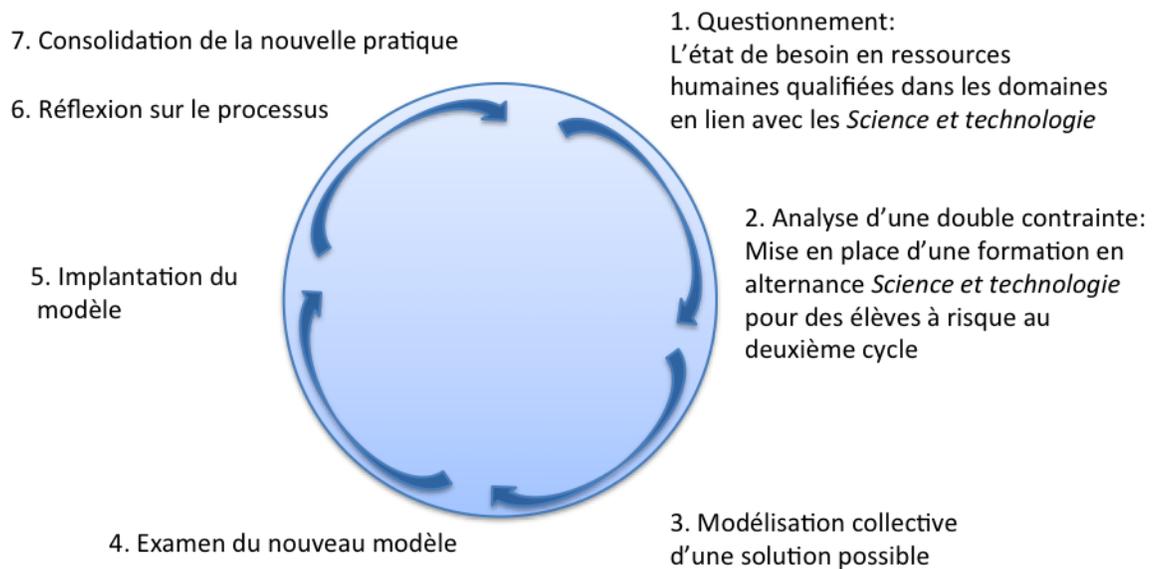
## **2.7 Actions d'apprentissage expansif**

Engeström et Sannino (2013) proposent une séquence idéale-typique d'actions épistémiques et la schématisent dans un cycle d'apprentissage expansif. Les actions épistémiques d'apprentissage se divisent en sept actions et elles peuvent se décrire comme suit:

- La première action est celle de la remise en question, de la critique ou du rejet de certains aspects de la pratique acceptée et des croyances existantes.
- La seconde action consiste à analyser la situation. L'analyse comporte la transformation mentale, discursive ou pratique de la situation aux fins de trouver les causes ou les mécanismes explicatifs.
- La troisième action est celle de la modélisation d'un modèle explicite simplifié de la nouvelle idée qui explique la situation problématique et propose une solution pour la résoudre.
- La quatrième action consiste à examiner le modèle, à le faire fonctionner et à l'expérimenter pour en comprendre pleinement la dynamique, le potentiel et les limites.
- La cinquième action consiste à mettre le modèle en œuvre en recourant à des applications pratiques, en l'enrichissant et en procédant à des prolongements conceptuels.
- La sixième action et la septième action consistent à réfléchir sur le processus et à l'évaluer afin de regrouper les résultats sous une nouvelle forme stable de pratique.

La figure suivante est une adaptation francophone et contextualisée de la séquence idéale d'action originellement proposée par Engeström (1987) et présentée sous la forme d'un cycle d'apprentissage expansif. Il faut mentionner que ce cycle est rarement reproduit de façon idéale dans

la réalité et différents niveaux de cycles d'apprentissages, macros et micros, sont observés. Un cycle d'apprentissage expansif se déroule normalement sur une longue période et nous pouvons observer des mini-cycles sur des périodes mensuelles ou annuelles et même des retours en arrière dans le processus. Des cellules d'innovations (mini-cycles) sont aussi observables sur des périodes allant de quelques heures à quelques jours (Engeström, 2012).



**Figure 12. Cycle d'apprentissage expansif (adapté de Engeström, 1987)**

Selon Virkkunen et Newnham (2013), les chercheurs peuvent identifier un certain nombre de sous-types d'actions d'apprentissage expansif pouvant être organisés dans un cycle d'apprentissage. Pour le questionnement, ils ont repéré les sous-types d'actions suivantes : interroger les participants, critiquer la pratique existante et remettre en cause le projet proposé. Ils ont trouvé cinq sous-types d'analyse : l'articulation des besoins des idées, l'analyse historique, l'articulation des problèmes ou des défis, l'identification des contradictions et l'appréciation du poids de solutions de rechange. Cinq sous-types de modélisation ont été identifiés: esquisser l'idée initiale d'un modèle, exploiter les modèles existants, nommer et définir le modèle, fixer le modèle de façon matérielle ou graphique et varier et adapter le modèle. L'examen du modèle se divise en deux sous-types: discuter du modèle de façon critique et enrichir le modèle. Quatre sous-types de mise en œuvre ont été trouvés : démontrer la mise en œuvre, préparer la mise en œuvre, utiliser de

façon effective le nouveau modèle, faire les rapports sur l'utilisation du nouveau modèle. D'autres actions de formation peuvent contribuer à la poursuite de l'activité même si elles ne sont pas définies comme expansives. Nous avons adopté la position de Virkkunen et Newnham (2013) et nous ne tiendrons pas compte des actions liées à l'information, la clarification ou le résumé d'actions d'apprentissage expansif.

Notre cadre théorique se voulait donc une synthèse des idées et de l'épistémologie de la théorie de l'activité. Nous tenterons d'appliquer ce cadre à notre problème de recherche afin d'observer les transformations et les actions d'apprentissages réalisées dans un milieu où la formation en alternance est modélisée. Quels genres de contradictions ont émergé et comment elles ont évoluées dans le processus de modélisation de la formation en alternance? Comment et quel type d'activité hybride / objet partiellement partagé ont évolué? Ces questions seront nos préoccupations durant l'analyse.

## Chapitre 3 : Méthodologie

Le volet interventionniste de la théorie de l'activité requiert de nous assurer de bien présenter les outils conceptuels et la méthodologie propre à une démarche de recherche interventionniste inspirée par le laboratoire du changement. Ceux-ci nous ont permis de collecter des données tout au long du processus d'intervention formative. Par la suite, nous présenterons de quelle façon les données collectées ont été analysées selon quatre niveaux d'analyse liés à l'objet de cette recherche. Ce chapitre se divise donc en deux sections : 1) la méthodologie d'intervention et la dimension historique et 2) l'approche d'analyse.

### 3.1 Méthodologie d'intervention dans une perspective historique

La théorie de l'activité est un cadre de recherche où le chercheur est interventionniste et joue un rôle dans la transformation du milieu. Pour transformer le milieu, il y a de nombreux enjeux de partenariats. Il faut souligner que le chercheur doit approfondir sa connaissance de la culture et de l'histoire du milieu afin de s'insérer dans un processus de développement.

Notre méthodologie de recherche s'inspire de la *Developmental Work Research* (DWR) qui est une approche ancrée dans la théorie de l'activité et qui est utilisée par les chercheurs du *Center for Research on Activity, Development and Learning* (CRADLE) à l'Université d'Helsinki en Finlande. Les chercheurs du CRADLE et leurs partenaires étudient notamment l'apprentissage, le travail, l'organisation de l'activité humaine et les technologies dans des transformations en développement. C'est une méthodologie qui sert à changer et à développer l'environnement de travail vu comme un lieu d'apprentissage. La recherche développementale se veut l'analyse du développement et l'expérimentation avec un futur possible. Les chercheurs travaillent en collaboration avec les praticiens et les clients (utilisateurs) (Engeström, 1995). Ceux-ci posent des actions d'apprentissages collectifs et individuels en contexte réel. La théorie et les modèles se développent à travers la recherche et c'est une approche qui met en premier plan le rôle actif des sujets. Les laboratoires du changement sont des outils mis à profit pour transformer l'environnement de travail et ils sont utilisés par les chercheurs qui sont partie prenante de la DWR (Engestrom, Lompscher et Ruckriem, 2005). La transformation des pratiques éducatives et le travail de recherche et de développement tel que le Laboratoire du changement sont atteints au moyen de discussions et de négociations entre les diverses parties impliquées. L'implication des participants dans le processus de conception et de mise en œuvre des innovations dans leur propre pratique dépend dans une large mesure de la façon dont les conversations évoluent lors des séances d'intervention de Laboratoire du

changement (Sannino 2008). Les chercheurs ont une série de phases d'intervention, afin d'amener les discussions à un méta niveau (Engestrom, 2012).

### **3.1.1 Situation et Déroulement de l'intervention : vers un modèle d'entreprise-école**

Le projet de Formation Alternance en *Science et technologie* (FAST) sur lequel porte cette recherche développementale est l'un des milieux où le projet FAST a trouvé son ancrage. Ce projet d'alternance évolue dans une école secondaire de la région de Québec. L'effectif étudiant de cette école est de 966 élèves en 2011-2012. Un partenariat avec un Centre de formation professionnelle à l'extérieur de l'école s'est développé au cours de l'année; les élèves utilisant le département de sérigraphie du centre pour produire des t-shirts. Les bureaux du Carrefour jeunesse-emploi (Réseau pour l'emploi des jeunes), également situés en dehors de l'école, ont été utilisés par les agents de l'équipe du projet pour la tenue de réunions de planification. Partant du fait que la caractéristique unificatrice du groupe d'élèves était un manque de motivation scolaire, les élèves ont fondé une entreprise qu'ils baptisèrent « Pénart » (un jeu de mots de type cacographie symbolisant un mélange d'art, de créativité et une attitude tranquille et détendue). Leur travail en équipe leur a permis de développer une expertise dans la conception, la production et la vente de t-shirts. L'engagement et la détermination des élèves participants ont permis à l'entreprise « Pénart » de se démarquer sur la scène locale, en gagnant le 1<sup>er</sup> prix dans la catégorie-deuxième cycle du secondaire lors de la 14<sup>e</sup> édition du Concours québécois en entrepreneuriat pour la région de la Capitale-Nationale.



**Figure 15. Portrait de l'entreprise « Pénart »**

Lors des rencontres de projets hebdomadaires entre la fin octobre et la mi-mai, de deux à trois intervenants accompagnaient les élèves afin d'atteindre les objectifs d'apprentissage et de développement. Selon les activités planifiées, les intervenants s'échangeaient le premier rôle d'intervention selon leurs expertises. De façon ponctuelle, l'équipe de direction, les éducateurs spécialisés, les chercheuses et la conseillère en orientation venaient apporter du support au projet selon les besoins.

Le tableau suivant présente le déroulement des activités faites dans le cadre du projet d'entreprise-école entre octobre 2011 et mai 2012. Ce tableau permet d'avoir un aperçu du déroulement du projet de façon hebdomadaire.

**Tableau 2: Aperçu du déroulement du projet d'entreprise-école**

<b>Dates:</b>	<b>Réalisation du projet</b>
Fin octobre 2011	Sélection et engagement volontaire des élèves
Semaine du 9 novembre 2011	Création du groupe, activité brise-glace et discussion autour d'un projet auto-déterminé

Semaine du 16 novembre 2011	Création du code de vie, organisation et décoration d'un local dédié au projet et discussion sur les besoins et attentes des élèves
Semaine du 23 novembre 2011	Activité de formation sur les qualités entrepreneuriales et exploration du monde des multimédias et de la photo
Semaine du 30 novembre 2011	Visite du Centre de Formation Professionnelle afin de découvrir la formation en photographie multimédia
Semaine du 5 décembre 2011	Activité sur les concepts d'entrepreneur, entreprenant et habiletés en lien avec l'entrepreneuriat. Début d'une réflexion afin que l'entreprise s'oriente autour d'un ou plusieurs des trois objectifs: la production d'un bien, répondre à un besoin dans la communauté ou réaliser un évènement
Semaine du 14 décembre 2011	Brainstorm sur l'orientation de l'entreprise (création d'un bien) et création d'une structure organisationnelle en comités
Semaine du 11 janvier 2012	Structure de l'entreprise et planification des responsabilités et des compétences à développer—début de réflexion quant au nom du projet
Semaine du 25 janvier 2012	Retour sur le nom et l'identité du groupe comme étant un groupe de motivation: le nom « Pénart » à été adopté par l'ensemble du groupe, nom signifiant Art et attitude relaxe d'une personne peu motivée
Semaine du 1er Février 2012	Déterminer les besoins en matériel et création d'un échéancier-design d'un logo d'entreprise- recherche sur des entreprises de sérigraphie
Semaine du 8 février 2012	Atelier de formation: droit d'auteur, gestion du stress et photographie
Semaine du 14 février 2012	Atelier de formation sur l'appareil reflex et les lentilles, retour et consensus sur le logo
Semaine du 22 Février 2012	Travail en comité de communication, création et production. Atelier sur les attitudes en groupe et idées de publicité
Semaine du 14 mars 2012	Restructuration du travail en comités, formation sur Photoshop, création de concept de T-Shirt, inscription à un concours d'entrepreneuriat.
Semaine du 21 mars 2012	Visite du Centre de Formation Professionnelle afin de découvrir la formation en photographie sérigraphie et certains procédés d'impression et aussi pour établir un partenariat pour la production des T-Shirts.
Semaine du 28 mars 2012	Transformation du rôle des intervenants experts qui deviennent disponibles pour conseiller et laissent le leadership aux élèves. Annonce que les élèves sont en nomination pour le prix d'entrepreneuriat étudiant pour la région. L'atelier sur la sérigraphie et l'impression de chandails. Appels pour trouver des fournisseurs. Création d'une page Facebook pour faire de la publicité et expliquer le processus du projet.

Semaine du 4 avril 2012	Préparation d'un kiosque pour le concours d'entrepreneuriat, préparation de la publicité pour l'entreprise, création de modèles de T-Shirts, Atelier sur les couleurs et les longueurs d'onde
Semaine du 11 avril 2012	Tournage de la capsule publicitaire, gestion de la production des chandails, participation au gala du concours entrepreneuriat
Semaine du 18 avril 2012	Compléter les modèles de chandails, travail sur le marketing, commande de la production de cinq modèles de T-Shirt
Semaine du 25 Avril 2012	Commande des derniers modèles de T-shirt, atelier sur le développement durable et les entreprises vertes
Semaines du 2 au 16 mai 2012	Ventes de T-Shirt et soirée de finale avec parents invités

### 3.1.2 Les participants

Au début de l'année scolaire 2011, une réunion de planification a eu lieu dans le but de réfléchir sur la meilleure façon de structurer un projet pour inciter des élèves à risque de décrochage scolaire à augmenter leur motivation scolaire et à modifier leur rapport aux sciences et aux technologies. Dans les semaines suivantes, une rencontre de planification a permis de mettre en place la structure organisationnelle du projet dans l'objectif de cibler les élèves susceptibles de s'y engager. Le directeur adjoint, les conseillers d'orientation et les intervenants jeunesse ont commencé par se poser la question: quels élèves pourraient être intéressés par une forme « différente » d'apprentissage à l'école? Le directeur adjoint et les enseignants spécialisés travaillant dans les trois classes de niveau secondaire 2<sup>e</sup> cycle ont décidé de mener des entretiens individuels avec 20 élèves du 2<sup>e</sup> cycle du secondaire présentant un manque de motivation scolaire et une baisse de l'engagement après avoir reçu leurs notes à la fin de la première phase d'évaluation. Ces élèves ont été rencontrés par leur éducateur spécialisé dans le but de produire une auto-évaluation de la première partie de leur année scolaire suite aux résultats de rendement scolaire de la première étape d'évaluation. En particulier, ces réunions ont été conçues pour interroger les élèves sur leur motivation scolaire. Par la suite, chaque élève a été invité à assister, sur une base volontaire, à une réunion d'informations pour discuter d'un nouveau projet destiné à augmenter sa motivation scolaire. Vingt élèves se sont présentés à cette rencontre qui s'est déroulée avec la présence d'agents des différentes équipes impliquées dans le projet. Suite aux discussions servant à susciter l'engagement des élèves dans un projet d'alternance à la formation régulière en lien avec les sciences et les technologies, ceux-ci étaient invités à remplir un formulaire d'application au projet de création d'une entreprise-école. Ce formulaire a permis aux élèves de faire une auto-évaluation de leur motivation scolaire, d'établir leurs attentes face au projet et de signer un engagement de participation active au projet.

L'alternance s'est formée en créant une entreprise scolaire dans laquelle 14 des vingt élèves ciblés ayant des difficultés de motivation se sont engagés de façon hebdomadaire, les mercredis après-midi, entre novembre 2011 et mai 2012. La participation à l'entreprise était volontaire, puisque les rencontres avaient lieu sur les heures de cours de formation générale dans un local dédié à l'entreprise. À chaque rencontre, la présence des élèves variait et des élèves pouvaient faire des allers-retours entre le local entreprise et leur salle de classe dépendamment du degré d'importance du cours de formation générale (ex : période de révision, examens, travaux d'équipes) qui se donnait en même temps. Les élèves devaient tout de même en informer les intervenants et les élèves étaient encouragés à demeurer au local entreprise et à se responsabiliser pour récupérer le contenu de formation générale avec l'intervenant/chercheur lors de la période d'étude. Le projet d'entreprise s'est développé lors de rencontres entre quatre équipes d'agents en interaction comme l'illustre le tableau 3:

**Tableau 3: Les quatre principales équipes d'agents**

Équipe-École	1. Directeur adjoint
	2. Conseillère en orientation
	3. Secrétaire
	4. Trois éducateurs spécialisés
Équipe-Projet	1. Intervenant social/jeunesse du Carrefour Jeunesse Emploi
	2. Experte technique de Fusion Jeunesse
	3. Intervenante en entrepreneuriat jeunesse du CJE
	4. Étudiant Chercheur du CRIRES en sciences et technologies
Équipe-Recherche	1. Étudiant Chercheur du CRIRES pour le projet FAST
	2. Deux chercheuses du CRIRES responsable du projet FAST

C'est important de spécifier que l'objet de la nouvelle activité (par exemple, la production et la vente de t-shirts) n'était pas établi au début de l'intervention. Environ cinq mois ont été nécessaires pour vraiment faire un co-design de cette activité et pour que les participants s'engagent concrètement dans l'activité de production de T-shirts.

L'équipe-projet a fait des rencontres de planification de façon hebdomadaire afin de clarifier les objectifs en vue des prochaines périodes projets et pour apporter un soutien efficace à l'équipe d'élèves. L'équipe-projet a fait des comptes-rendus hebdomadaires par courriel à l'équipe-école et l'équipe-recherche et des rencontres de «mise au point» ont eu lieu de façon formelle et informelle entre l'équipe-projet, l'équipe-école et l'équipe-recherche.

Pour transformer le milieu, il y a eu des enjeux de partenariats. Comme étudiant|chercheur, j'ai dû m'engager dans deux systèmes d'activité à la fois, l'équipe-projet et l'équipe-recherche et c'est en intervenant comme enseignant des *Science et technologie* dans le projet d'entreprise-école que j'ai pu documenter la culture et l'historicité du milieu. L'ensemble des participants connaissait mon double rôle d'intervenant dans le projet et de chercheur. Dans une intervention de type Laboratoire du changement, les participants ont tenté de développer leur pratique en travaillant en groupe multidisciplinaire, supporté par le groupe de chercheurs. L'objectif est d'en arriver à une compréhension nouvelle et à la construction d'un objet partagé à travers un apprentissage émancipatoire (Engestrom, 1987). L'apprentissage émancipatoire émerge lorsque les participants et le groupe de chercheurs recréent leur travail et son contexte par la résolution des tensions et des contradictions dans les systèmes d'activités de leur travail.

Puisque le projet était lié à l'utilisation d'appareils photos numériques, j'ai pu conserver et observer plus de 200 photographies prises par les élèves qui témoignent du travail fait en période projet. Malgré le fait que les élèves étaient conscients que je conservais des traces de la démarche en période projet, ils n'ont pas accepté de se faire filmer lors des rencontres projets. Lors d'une première tentative, les élèves se sentaient trop déstabilisés par la présence d'une caméra et ils n'étaient pas en confiance pour parler. La chercheuse de l'Université Laval et moi avons progressivement gagné la confiance des élèves et sept d'entre eux ont finalement accepté d'être filmés lors de la rencontre appelée « miroir ». Le miroir est un support à l'intervention qui permet de faire ressortir des situations problématiques qui ont été observées et interprétées dans un système d'activité confronté à une transformation majeure (Engeström, 2007). Le miroir peut être présenté sous forme d'images, de vidéos ou d'extraits de verbatims tirés d'une interprétation de la démarche ethnographique et de séances d'inspiration Laboratoire du changement.

En mai et juin 2012, deux séances d'inspiration Laboratoire du changement enregistrées en mode audio et vidéo ont été vécues pour venir en support à l'apprentissage expansif qui se mettait en place. Pour

finaliser la première année du projet, une première séance appelée « miroir » s'est tenue lors de la rencontre bilan avec les élèves. Les participants à la rencontre étaient:

- 7 élèves membres du projet
- 2 intervenants du Carrefour Jeunesse Emploi agents dans l'équipe-projet
- 1 conseillère en orientation agente de l'équipe-école
- 1 chercheure de l'Université Laval agente de l'équipe-recherche
- 1 étudiant-chercheur agent de l'équipe-projet et de l'équipe-recherche

La rencontre s'est tenue sous la forme d'une entrevue semi-dirigée par la chercheure de l'Université Laval et moi-même. La discussion a été filmée audio/vidéo par une caméra et un deuxième appareil audio a été utilisé pour s'assurer de la qualité sonore. C'est une rencontre qui a été organisée avec la présence d'élèves, préalable à une rencontre finale de bilan avec l'équipe de direction de l'école qui a eu pour but de planifier l'année 2 du projet. La rencontre fut d'une durée au total de 1 heure et 7 minutes. Les élèves ont été présents durant les 33 premières minutes et ils ont dû quitter en raison du transport scolaire. La rencontre s'est terminée par une discussion entre les agents adultes.

Il s'en est suivi une analyse de la séance « miroir » afin de nourrir la séance de planification de l'année 2012-2013. Avec le miroir, nous avons documenté les causes systémiques de tensions et les manifestations discursives de contradictions, et les avons confrontées aux participants lors de la séance de planification.

Les outils conceptuels des séances de Laboratoire du changement 1 et 2 ont permis de modéliser une nouvelle forme d'activité (alternance études|entrepreneuriat) pour l'année 2. En travaillant à partir des points forts et en co-élaborant pour s'affranchir des tensions et points à améliorer, les agents se sont engagés à transformer le modèle organisationnel et ainsi modéliser les possibilités de projet pour l'année 2012-2013. En août 2012, de nouveaux intervenants ont fait leur entrée dans l'équipe-école et trois rencontres de planification ont permis de créer un nouveau modèle d'alternance pour la nouvelle année d'alternance études|entrepreneuriat qui a eu lieu jusqu'en juin 2013. La nouvelle activité mise en place s'est construite en transformant notamment les règles, la division du travail, l'objet visé et elle s'est créée avec la participation d'anciens et de nouveaux agents. Une 3<sup>e</sup> séance de Laboratoire du changement a eu lieu en novembre 2012, session qui servait de mise au point réunissant l'ensemble des participants de la première année et de la deuxième année du projet FAST. Ce mémoire présente les résultats de l'analyse des séances d'inspiration Laboratoire du changement 1 et 2. Nous avons opté de nous concentrer sur une analyse détaillée macro et micro des données, triangulée par la démarche ethnographique qui a précédé,

plutôt que d'analyser de façon superficielle une plus grande période de collecte de données. L'analyse des données de la 3<sup>e</sup> séance de novembre 2012 a été utilisée pour nourrir des éléments de la discussion.

### **3.1.3 Collecte des données : choisir les outils d'investigation en cohérence avec l'intervention**

Dans cette recherche, l'étude de l'historicité et l'analyse de la culture et des habitudes du milieu dans lequel évolue le processus d'intervention formative sont nécessaires pour bien saisir l'objet de l'activité humaine. Puisque le Laboratoire du changement possède une méthodologie rigoureuse et que nous souhaitons l'adapter au contexte québécois, une pluralité de méthodes de collectes de données a été nécessaire pour soutenir l'intervention et pour placer les participants dans une zone de développement confortable et optimale. Certains outils méthodologiques favorisent la collecte de données lors de créations exploratoires de nouvelles idées et pratiques. De par une approche systémique de l'analyse historique et culturelle du milieu, nous nous situons dans le cadre des fondements méthodologiques de l'ethnographie de l'action et nous avons recours à des outils anthropologiques. Cette approche nous permet d'obtenir différents angles d'entrée pour contextualiser et analyser les systèmes d'activités. Nous avons donc adopté une pluralité de méthodes, la rédaction de vignettes ethnographiques, l'utilisation de photographies, de questionnaires et d'enregistrements audio-vidéo d'entrevues semi-dirigées afin d'obtenir une documentation profonde de la spécificité culturelle du milieu de recherche et des manifestations de transformations au sein des systèmes d'activités.

La rédaction de vignettes ethnographiques nous a semblé une méthode pertinente et cohérente pour prendre des notes d'observations. Cette approche ethnographique de prise de notes est utilisée pour la capture de détails en contexte réel (Piette, 1996). Dans notre recherche, nous rédigeons ce qui est observable durant notre intervention, comme si nous photographions des instants de celle-ci. Le classement de ces captures du détail en vignettes ethnographiques s'aligne au cadre de la théorie de l'activité, car cette méthode nous permet d'associer des éléments du détail et documenter l'historicité de l'intervention. Selon Piette :

En observant ce qui se passe, le regard retient, parmi les détails qui constituent un écart par rapport au prescrit, seulement ceux qui s'imposent à lui sous la forme courante et donc typique du fait social. Ainsi, le critère du détail qui "mérite d'être noté" est celui de sa pertinence significative dans l'ensemble de sa structure sociale. (Piette, 1998, p.3)

Pour enrichir davantage notre capture du détail, nous utilisons la photographie ethnographique. L'image photographique (numérique) aide aussi à s'imprégner de la culture du milieu et à la révéler. De plus, des photographies expressives sont capables de stimuler une hypothèse de départ ou l'idée d'une corrélation entre différents éléments (Piette, 1996). Il nous est alors possible de capter des coupures

temporelles et spatiales dans la continuité de l'intervention. En systématisant des cycles d'observation photographique avec la rédaction de vignettes ethnographiques, il est possible d'assurer la validité des données collectées en juxtaposant ceux-ci pour enrichir notre lecture (Becker, 1986).

Des sessions d'intervention sont menées et enregistrées de façon audio et vidéo au cours de notre démarche inspirée du Laboratoire du changement. Cette démarche nous a amené à organiser des rencontres afin d'interroger les participants impliqués dans la modélisation de l'alternance en entreprise-école. En collaborant en groupe multidisciplinaire, l'objectif de ces entretiens est de faire ressortir l'expertise des différents participants afin de favoriser la démarche d'apprentissage collective et de comprendre la façon dont les participants s'engagent et mettent en oeuvre cette démarche. Sous forme d'entrevues semi-dirigées, des questionnaires ouverts propres à l'intention de la recherche ont permis de faire émerger des manifestations de contradictions dans l'activité d'intégration de l'outil « alternance entreprise-école ». Une liberté d'expression et une liberté d'échange ont été laissées aux personnes interrogées et chaque session fut unique. Ces séances d'échanges ont servi notamment à porter un regard critique sur la démarche d'apprentissage et à trianguler des observations ainsi que les analyses de l'équipe-recherche avec le point de vue des autres participants. Les sessions ont toutes été enregistrées de façon audio et seulement la séance « miroir » a été enregistrée audio et vidéo afin d'observer le langage non verbal et les émotions des participants. En tant que chercheurs adoptant une posture interventionniste, nous faisons partie de la construction des significations qui émerge de l'analyse des données. Savoie-Zajc (2003) propose de « considérer l'entrevue comme une interaction verbale entre des personnes qui s'engagent volontairement dans pareille relation afin de partager un savoir d'expertise, et ce, pour mieux dégager conjointement une compréhension d'un phénomène d'intérêt pour les personnes en présence » (Savoie-Zajc, 2003, p.295).

Notre démarche ethnographique a duré plus d'un an et a représenté plus de 500 heures de présence, à un rythme hebdomadaire, dans le milieu. Elle a permis de constituer 30 vignettes ethnographiques (Piette, 1996), 12 enregistrements audio-vidéo transcrits en verbatim (6 heures), 200 photographies permettant de s'imprégner de la culture du milieu et de l'organisation du travail entre les partenaires. De plus, puisque nous nous investissons dans une enquête de terrain, nous sommes fréquemment amenés à faire de l'observation participante, acceptée par les membres de l'entreprise-école et jouant un rôle au sein des systèmes d'activité (Diaz, 2005; Soulé, 2007).

Les tableaux 4 et 5 présentent l'historicité du processus de collecte des données (données écrites, audios, vidéos ou photographiques). Chacun des tableaux fait aussi la liste des participants au projet d'entreprise-école qui ont été impliqués dans chaque phase de la collecte.

**Tableau 4 : Compilation des documents et outils pour la collecte de données audio-photo-vidéo**

Suivi de la Formation Alternance <i>Science et technologie</i> . De Septembre 2011 à Juin 2012			
Dates:	Types de documents	Durée	Participants
21-sept-2011	Enregistrement audio et rencontre de planification	56 min	Directeur adjoint, intervenants du Carrefour Jeunesse Emploi, Intervenant Chercheur, Intervenante Fusion Jeunesse
30-sept-2011	Enregistrement audio et entretien semi-dirigé transcrit	17 min 45	Directeur adjoint, Intervenant Chercheur
06-oct-2011	Enregistrement audio et entretien semi-dirigé	47 min	Directeur adjoint, conseillère en orientation, éducateurs spécialisés, Intervenant Chercheur,
07-nov-2011	Enregistrement audio et vignette ethnographique	19 min 55	Intervenant Chercheur
14-nov-2011	Enregistrement audio et entretien retour sur le début du projet	13 min 50	Intervenant Chercheur, chercheur responsable
16-nov-2011	Enregistrement audio et entretien	15 min 25	Directeur adjoint, Intervenant Chercheur
05-déc-2011	Enregistrement audio et	14 min 46	Intervenant Chercheur

	vignette ethnographique		
02-mai-2012	Enregistrement audio et Vidéo entretien semi-dirigé d'inspiration « Laboratoire du changement »	1h 7min	7 élèves, chercheur responsable, Intervenant Chercheur, intervenants carrefour Jeunesse Emploi, intervenant Fusion Jeunesse, conseillère en orientation
oct-2011 au juin-2012	Photographies	NA	Plus de 200 photographies disponibles sur la page Facebook du projet Pénart ; on peut y observer les élèves et les intervenants en action
05-oct-2012	Enregistrement audio	2h 23min	Nouvelle équipe pour l'année 2012-2013: Intervenant Chercheur, directrice adjointe, enseignantes, conseillère en orientation, intervenant du Carrefour Jeunesse Emploi

**Tableau 5: Compilation des documents et outils pour la collecte des données écrites**

Suivi de la Formation Alternance <i>Science et technologie</i> (FAST). De Septembre 2011 à Juin 2012			
Dates	Types de document/outil	Nombre	Description
9-nov-2011 au 11-avr-2012	Comptes-rendus écrits	14	Comptes-rendus hebdomadaires faits par un intervenant du Carrefour Jeunesse Emploi et l'intervenant chercheur afin d'offrir un aperçu de l'avancement du projet pour l'équipe-école.
11-oct-2011 au 11-avr-2012	Vignette ethnographique	30	Vignettes ethnographiques décrivant la culture et l'historicité du projet FAST. Elles ont été rédigées suite aux périodes d'observations participantes lors du projet et suite aux rencontres avec les différents acteurs.
8-oct-2011 au 5-fev-2012	Comptes-rendus écrits	12	Comptes-rendus hebdomadaires du volet <i>Science et technologie</i> du projet FAST envoyés aux intervenants afin de faire un suivi.
Oct-2011	Questionnaires	11	Questionnaires d'application au projet de création d'une entreprise étudiante complétés par les élèves au début du projet.
20-janv-2012	Résultats scolaires des élèves	11	Résultats scolaires des élèves en <i>Science et technologie</i> et en Mathématique lors des examens de mi-année.
29-mars-2012 au 30-mai-2012	Rapports	16	Rapports des activités de la conseillère d'orientation en persévérance scolaire (intervention avec les élèves).

Le contexte de recherche nous a permis au départ d'établir un lien de confiance avec les acteurs du milieu scolaire. Étant dans l'équipe-recherche comme un membre intermédiaire « Étudiant|Chercheur » qui participait activement dans l'équipe-projet, cela nous a permis de faire du soutien juste à temps. Afin d'assurer un suivi régulier et pour retenir ce qui se passe lors des périodes de planifications et les périodes projets, nous avons opté pour la prise de notes d'observation selon une organisation par vignettes. Ce procédé est tiré de la méthodologie de l'ethnographie de l'action, démarche anthropologique qui travaille principalement sur des ensembles de groupes ou d'activités. Comme intervenant et chercheur, ce procédé m'a permis de rédiger ce qui se passait, comme si je prenais des photographies à chaque instant. Afin de rédiger des vignettes sur le terrain, les participants élèves et les participants de l'équipe-projet et l'équipe-école ont accepté mon double rôle et ils avaient conscience que je rédigeais dans l'action, ayant mon ordinateur portable à portée de la main.

Dès le début du processus de recherche intervention, j'ai occupé un rôle central dans l'activité en tant qu'assistant de recherche et intervenant responsable du volet sciences et technologies de l'entreprise. Je partageais le mode de vie de l'entreprise-école et je participais aux activités, ayant un rôle de membre de l'Équipe-Projet. J'ai donc été amené à faire de l'observation participante (Adler et Adler, 1987), puisque je m'investissais dans une enquête de terrain à titre de membre activement impliqué dans l'activité. Cela m'a permis de bien comprendre la culture et le code de vie propre à l'entreprise et ces observations participantes ont fait l'objet de mes vignettes ethnographiques.

### **3.1.4 Adaptation du Laboratoire du changement au contexte québécois**

Comme nous l'avons mentionné, la participation des élèves était volontaire tout au long de la co-modélisation de l'entreprise-école et l'engagement des agents de l'équipe-école s'est fait sur une base de militantisme afin de soutenir la réussite scolaire des élèves en difficulté. Toutefois, l'initiative de la démarche d'intervention et l'introduction de l'alternance étude-entreprise se sont faites par le milieu extérieur de l'école. Le tableau 6 illustre le déroulement de l'intervention afin de bien cerner le point de départ, les collaborateurs et les résultats concrets obtenus lors de cette intervention formative.

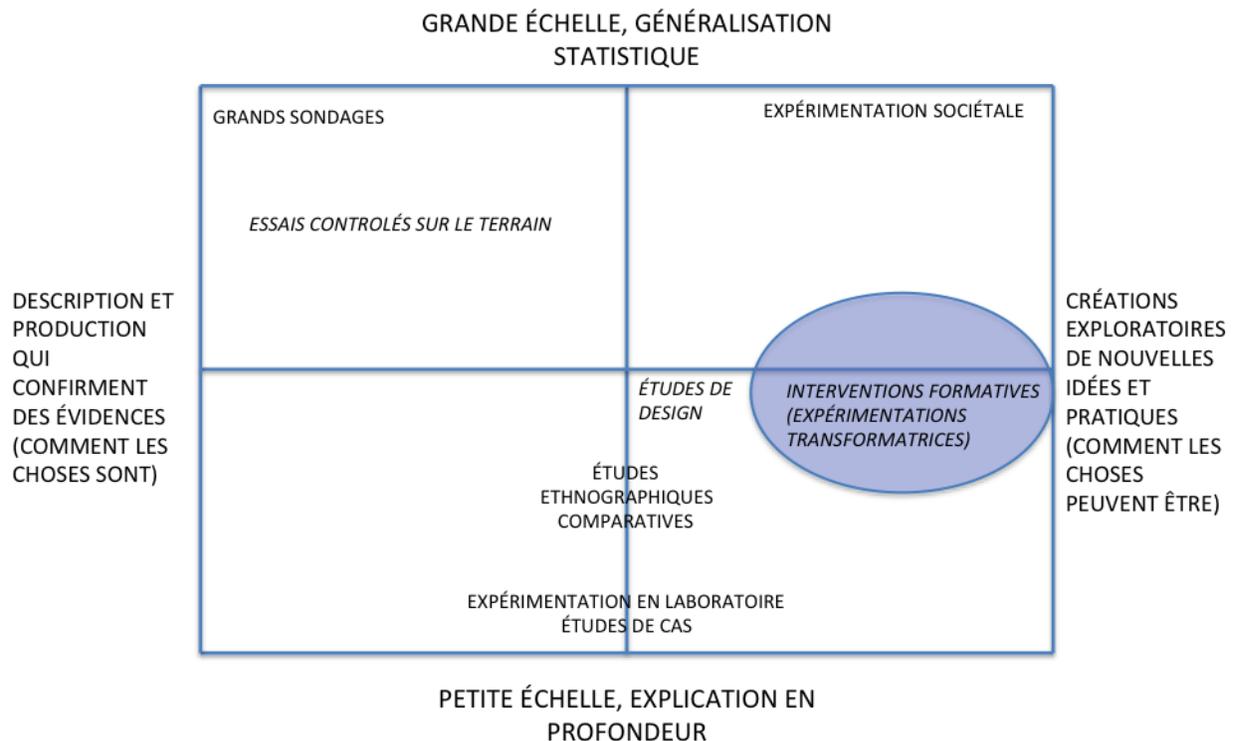
**Tableau 6: Déroulement de l'intervention d'inspiration « Laboratoire du changement » développé à la lumière de la proposition par Virkkunen et Newnham (2013)**

Cas	Initiative et point de départ	Collaboration entre chercheurs, praticiens, gestionnaires et utilisateurs	Le nombre, la concentration et la durée des séances d'intervention	Résultats concrets
Formation Alternance en <i>Science et technologie</i>	Initiative et motivation du milieu externe  (Chercheurs CRIRES)	Élèves, directeurs, praticiens, professionnels, enseignants et chercheurs dans des séances	Trois séances d'analyse et de design étendues sur 10 mois d'intervention  Support hebdomadaire et suivi de la mise en oeuvre	Nouveau modèle organisationnel et de gestion pour supporter l'activité d'alternance études-travail  Gagnants d'un concours d'entrepreneuriat jeunesse  T-shirts

Dans ce cas du projet FAST, l'initiative d'intervention provient de l'extérieur du milieu. Le motif est une action concertée initiée par le gouvernement du Québec pour augmenter la persévérance et la réussite scolaire. L'équipe-recherche a eu du financement pour le projet dans le but de développer et d'évaluer un programme de formation en alternance en sciences et technologies pour des élèves en difficulté de milieux défavorisés. Les élèves, l'équipe-école et certains agents de l'équipe-projet n'avaient aucune idée quant au processus de Laboratoire du changement. Chaque équipe d'agents était responsable de couvrir les coûts liés à leur implication dans le projet, taux horaires ou contrats liés au projet. La collaboration entre l'équipe-école, l'équipe-projet et l'équipe-recherche s'est mise en place dès le début du projet. Des rencontres de planification et de codesign avec la présence de l'ensemble des agents ont eu lieu principalement au début, au milieu et à la fin de l'année scolaire. Les rencontres dites d'inspiration Laboratoire du changement ont eu lieu vers la fin de l'année du fait que l'équipe-recherche a dû s'introduire dans la culture du milieu et elle a voulu inclure les agents dans le processus d'intervention. Ma participation hebdomadaire comme intervenant|chercheur « intermédiaire » participant dans plus d'une équipe a facilité le processus d'échange. Lors du processus d'intervention et des séances d'inspiration Laboratoire du changement, la collaboration entre les agents de quatre systèmes d'activités différents était supportée par la création d'une zone de développement proximale et un objet partagé, objet étant l'engagement, la persévérance scolaire et la réussite des élèves en *Science et technologie*. Les séances ont servi à appuyer le processus de design et de développement du projet. Dès la fin de la première année,

un nouveau modèle d'organisation s'est mis en place pour l'année 2012-2013 et les agents se sont entendus quant à l'orientation future du projet, celui-ci se voulant de plus en plus un projet appartenant au milieu.

Le Laboratoire du changement représente une nouvelle étape dans l'évolution de la tradition des expériences transformatrices, ou des interventions de formation (Engeström, 2012). La figure 14 propose une carte approximative pour localiser les interventions formatives dans le domaine de la recherche en sciences sociales.



**Figure 15. Interventions formatives dans le domaine de la recherche en sciences sociales (Adaptation d'Engeström, 2012)**

La méthode d'intervention formative, incarnée dans le Laboratoire du changement, est nécessaire et viable pour trois raisons (Engeström, 2007). D'abord, toutes recherches et tous chercheurs interviennent. Lorsque nous observons, analysons et interprétons la vie sociale, nous influençons aussi, que nous le voulions ou non. Il est pratiquement impossible de rester complètement en dehors de nos objets de recherche, nous pouvons seulement faire semblant de le faire. Il semble souhaitable que nous soyons sérieux à ce sujet et que nous analysions également nos propres actions et pratiques de recherche, car elles interagissent avec celles de nos sujets. Deuxièmement, les interventions sont en cours dans tous les cas.

Tout système d'activité humaine ou d'organisation est bombardé par des interventions conscientes et accidentelles provenant de l'extérieur et de l'intérieur du milieu. Les chercheurs n'ont pas le monopole des interventions, en fait, nos interventions sont souvent parmi les plus faibles. Par conséquent, nous devrions cesser de craindre que nous puissions « contaminer » la réalité. Troisièmement, en intervenant délibérément et méthodiquement, nous favorisons la génération de connaissances sur ce qui est possible (Engeström, 2007). Ces possibilités d'apprentissage ouvrent un aperçu de ce qui peut être possible dans une activité humaine et quelles directions alternatives de développement et de changement sont disponibles. Les possibilités ne sont pas données comme un service clés en main, elles sont créées et articulées par les individus dont les vies sont en jeu. Ces possibilités de connaissances sont générées par la mise en mouvement de l'activité et de ses sujets, dans une certaine forme ciblée de « voyage dans le temps » (Engeström, 2007) qui explore le passé, le présent et l'avenir.

La méthode de laboratoire de changement repose sur la théorie de l'apprentissage expansif (Engeström, 1987). Dans ce cadre, les résultats finaux de l'apprentissage ne sont pas prédéterminés par les interventionnistes ou les chercheurs. Les résultats sont conçus par les participants pendant qu'ils travaillent sur des solutions à des contradictions du développement de leurs systèmes d'activité. L'apprentissage expansif se produit et perce les domaines disciplinaires souvent séparés de l'apprentissage individuel et de l'apprentissage organisationnel. Les résultats d'apprentissage ne sont pas réductibles à des changements dans la cognition et le comportement des participants. Les résultats sont au-dessus de tous les changements de conséquences importantes dans les objets, les instruments, les règles et la division du travail au sein et entre les activités collectives engagées dans l'apprentissage expansif, liés à de nouvelles formes d'actions collectives et individuelles de transformation (Virkkunen, 2006). Le Laboratoire du changement est un coffre à outils vivant qui ne peut pas être reproduit mécaniquement. Chaque œuvre est une entreprise créative qui nécessite la saisie des circonstances locales et des potentialités spécifiques des systèmes d'activité concernés. Chaque application génère des idées et des conclusions qui peuvent enrichir et développer davantage la méthode en elle-même, ainsi que la théorie sous-jacente.

## **3.2 Approche d'analyse**

### **3.2.1 Analyse et intervention ancrées dans la théorie de l'activité**

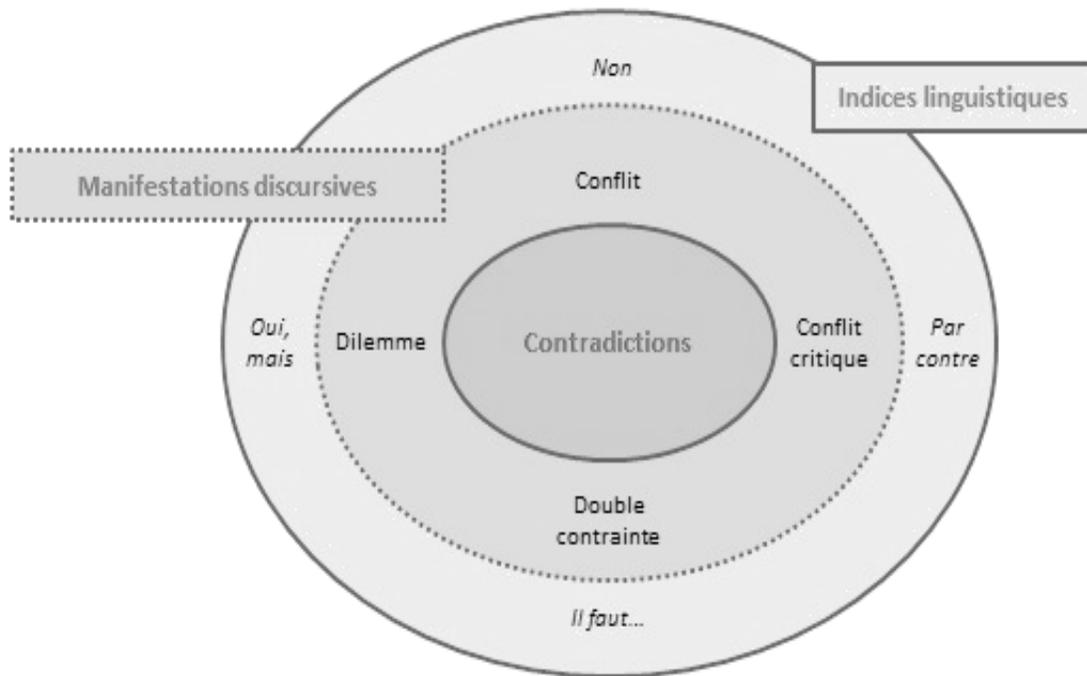
Dans le cas d'un projet de recherche ancré dans la théorie de l'activité de la troisième génération, on s'intéresse non seulement au pouvoir d'action d'un sujet individuel, mais aussi d'un sujet collectif, comme l'équipe-école ou l'équipe-projet. Le chercheur doit faire des allers-retours constants pour identifier les actions individuelles et l'activité collective. De plus, l'outil schématique du triangle d'activité propose au chercheur d'aller investiguer sur les pôles du système de façon spécifique. L'objet de

recherche d'un chercheur en théorie de l'activité est en mouvement et il documente le global et le spécifique. Il y a un moment 1 et un moment 2 dans cette recherche et c'est pour cette raison que l'objet est en mouvement. D'abord la documentation de la culture et l'historicité du milieu, puis quatre niveaux d'analyse des contradictions dialectiques présentes dans un réseau de systèmes d'activités humaines, ceux-ci orientés sur un cycle d'apprentissage expansif et sur les actions d'apprentissage expansif. Notre analyse s'appuie sur Sannino (2011) qui nous rappelle que deux principes épistémologiques sont à la base de l'intervention en théorie de l'activité: la stimulation duale et le principe du mouvement ascendant de l'abstrait au concret ou le principe de la généralisation théorique.

L'étape du questionnement est en fait un moment où l'on fait le portrait de l'état de besoins des systèmes d'activité. C'est le premier niveau de contradiction dans un système d'activité, soit celui des composantes du système d'activité. Comme le dit Engeström, la contradiction a un rôle central en tant que source de changements et de développements: les contradictions ne sont pas les mêmes choses que des conflits. Les contradictions sont des tensions structurelles accumulées historiquement dans et entre les systèmes d'activités. Pour documenter l'état de besoin, nous avons utilisé le discours commenté, qu'Engeström appelle le miroir. On essaie de faire ressortir les tensions et les conflits au sein des systèmes d'activité. Le miroir est en constante modification et il se développe entre deux sessions d'enregistrement audio et vidéo au cours desquelles des acteurs de différents systèmes d'activités se réunissent pour discuter autour de leur objet partagé. Suite à la première séance d'enregistrement, les chercheurs analysent le discours des participants pour faire émerger les tensions et les conflits. Ce premier niveau d'analyse a été réalisé à partir de nos données brutes de recherche (transcription de verbatims, vignettes ethnographiques et photographies). À la deuxième séance, les chercheurs présentent les tensions et les conflits en utilisant le premier enregistrement comme support et ils alimentent de nouvelles discussions pour amener l'activité vers différentes étapes d'un cycle d'apprentissage expansif. Cette méthode permet d'articuler des exigences souvent présentées comme contradictoires. « Les tensions qui existent au sein du système jouent un rôle central dans sa transformation et la production d'innovations » (traduction libre de Engeström, 2001). De plus, un avantage important de la méthode du miroir est qu'il s'agit d'une approche « par le bas » qui vise à rendre compte des expériences de terrain dans leur diversité, leur complexité et leur dynamique. Notre objectif est de documenter les tensions et les conflits qui émergent du discours des participants et c'est en travaillant par la suite à la clarification des tensions et des différents niveaux de contradictions suscitées par l'intégration du nouvel outil de formation en alternance que cela devait donner la production de nouveaux modèles de formations alternatives en sciences et technologies.

### 3.2.2 L'ognon méthodologique et les outils conceptuels

Le discours des participants aux séances d'inspiration Laboratoire du changement a été analysé avec une adaptation francophone de l'ognon méthodologique d'Engeström et Sannino (2011). Les manifestations discursives des tensions dans le discours des acteurs sont repérées a même les verbatims des entretiens et les unités de sens choisies pour leur caractère dialectique : forces opposées ou tendances au sein d'un système en mouvement. Comme le suggèrent Engeström et Sannino (2011), certains indices linguistiques sont parfois présents et permettent de repérer les manifestations de tensions et selon la culture et le niveau de langage utilisé par les acteurs, les indices linguistiques peuvent être différents. Il est nécessaire de mentionner que ces unités de sens doivent d'abord comporter un aspect dialectique. Ces indices ont été déterminés selon le concept de contradiction dialectique, défini comme étant une unité des contraires, des forces opposées ou des tendances comprises dans un système en mouvement. La figure 16 illustre une adaptation francophone traduite de l'anglais de l'ognon méthodologique comprenant ces indices.



**Figure 16.** Ognon méthodologique (Adaptation, Engeström et Sannino, 2011, p.375)

Une fois les entretiens transcrits en verbatim, il est possible d'identifier les manifestations de contradictions vécues par les agents (Engeström et Sannino, 2011). Selon ces auteurs, il est possible de repérer les manifestations dans le discours à l'aide de critères linguistiques, dialectiques et émotifs. Au regard de l'ogonon méthodologique, nous présentons, sous forme d'une grille<sup>8</sup>, les principales caractéristiques des manifestations discursives de contradictions de même que les critères permettant leur repérage dans le discours et l'analyse vidéo.

**Tableau 7: Grille des manifestations discursives de contradictions adaptée de Engeström et Sannino, 2011 et Barma 2011 (Barma, Labonté, Lacasse et Lemieux, 2012).**

	<b>Manifestations</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Indices linguistiques</b>
<b>Critères linguistiques</b>	Double contrainte	Faire face à des alternatives urgentes est tout aussi inacceptable dans un système d'activité. <b>Résolution:</b> transformation pratique (allant au-delà des mots).	Si c'était à refaire (on pourrait); cette façon-là; Nous devons faire ceci; nous sommes obligés de; il faut...
	Conflit critique	Faire face à des motifs contradictoires dans l'interaction sociale, avoir le sentiment d'être violé ou coupable. Émotivité ; <b>Résolution:</b> trouver un nouveau sens personnel et la négociation d'un nouveau sens.	Je réalise maintenant que; par contre...
	Conflit	Argumenter, critiquer. <b>Résolution:</b> trouver un compromis, soumettre à une	Je ne suis pas d'accord; ce n'est pas vrai; non...

<sup>8</sup>Grille approuvée par Annalisa Sannino (2012) du CRADLE et coélaborée par Émilie Labonté, Mathieu Lacasse, Bruno Lemieux et Sylvie Barma.

		personne en autorité ou à la majorité.	
	Dilemme	Expression ou échange d'évaluations incompatibles. <b>Résolution</b> : dénégation (action de dénier, désaveu. Contestation, démenti, déni, désaveu, négation).	Pis là, Mettons que, Feck eh, donc, Je n'étais pas sûr, je n'étais pas certain; je ne voulais pas dire ça; je voulais dire que; d'une part, d'autre part; (oui), mais
<b>Critères dialectiques</b>	Le cadre dialectique traite des systèmes en mouvement à travers le temps. Une contradiction dialectique se réfère à une unité des contraires, des forces opposées ou des tendances au sein d'un tel système en mouvement, ce qui nous pousse à examiner les verbatims selon cette vision. Le repérage des manifestations discursives selon l'aspect dialectique s'accomplit par une lecture attentive du corpus et une reconnaissance d'éléments indissociables, mais s'opposant à la fois.		
<b>Critères émotifs</b>	Identifiables par la teneur émotive dans la narration. Par exemple, la personne peut exprimer des doutes et des hésitations. Elle peut aussi parler de son impuissance face à une situation et même mentionner ce qu'elle entrevoit comme solution. Des formules telles que « Je réalise que... », « Je suis obligée de ... », « Il a fallu... » sont de bons indicateurs pour reconnaître une manifestation discursive. Essaie de partager la lourdeur pour s'en dégager; corumination, déception, grande émotivité, répétition		

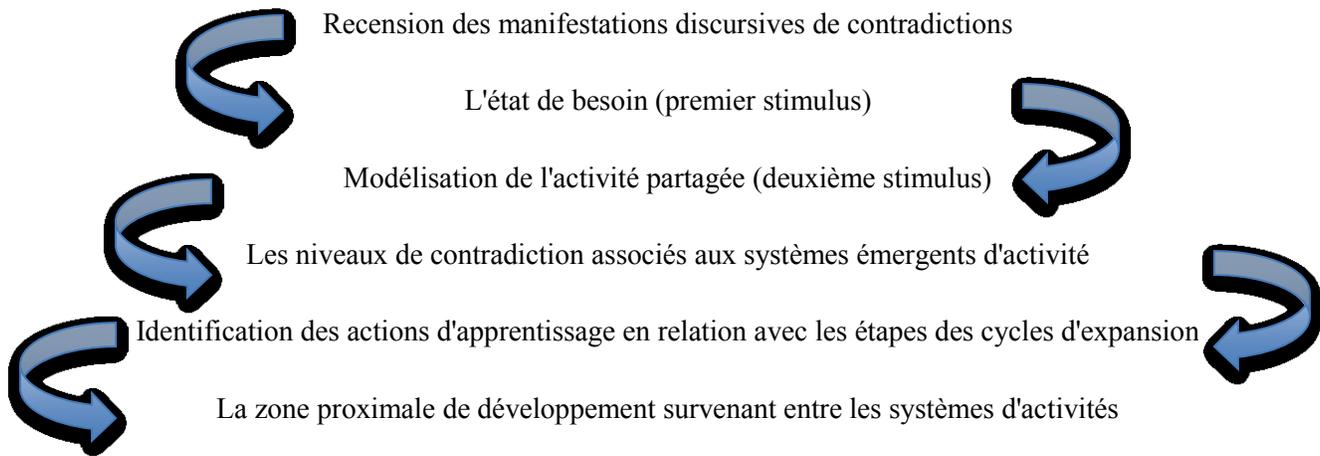
Notre grille d'analyse a été coélaborée par quatre membres de l'équipe du Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire ainsi que des membres de l'équipe de l'Université d'Helsinki. Par cette méthode, nous sommes notamment en mesure de documenter les manifestations discursives de contradictions et les étapes du cycle d'expansion.

### 3.2.3. Les niveaux d'analyse

En somme, nous utilisons toutes les données collectées au long de l'année (tableaux 4 et 5) afin de les analyser à la lumière des outils conceptuels de la troisième génération de la théorie de l'activité. Comme

l'illustre le tableau 8, nous travaillons sur différents niveaux d'analyse dans une démarche cohérente qui retrace à la fois l'historicité de l'intervention.

**Tableau 8: Démarche d'analyse**



Nous avons procédé d'abord par la sélection des unités de sens dialectique directement sur les verbatims. Il faut mentionner que l'identification d'une manifestation discursive de contradiction ne peut être repérable qui à travers quelques mots dans une phrase, comme elle peut se retrouver à travers la lecture de divers paragraphes durant lesquels divers sujets peuvent avoir une discussion. Nous avons produit un tableau (Labonté, 2013), lequel nous avons utilisé comme outil pour faire du repérage. L'unité de sens dialectique à repérer devait comporter une formulation qui correspond aux critères énoncés dans le tableau 9.

**Tableau 9: Critère d'une manifestation discursive pour choisir une unité de sens (Labonté, 2013)**

Critère	Définition
Critère dialectique	L'aspect dialectique: la présence d'éléments indissociables, mais s'opposant à la fois.
Critère linguistique	La présence de certains indices linguistiques tel que les mots «mais», «non», «je voulais dire que», «il faut que», «je ne voulais pas» et de questions rhétoriques.
Critère émotif	La teneur d'expressions de doutes, d'hésitations, d'émotivité ou d'impuissance dans le discours de l'interlocuteur par des formules comme: «Je réalise que...», «Je suis obligée de...», «Il a fallu...»

Par la suite, le tableau 9 présente, pour chacun des groupes d'agents, une compilation des quatre types de tensions (dilemme, conflit, conflit critique, double contrainte) identifiées dans le discours. Nous avons alors construit des grilles d'encodage avec le logiciel Excel afin de structurer notre analyse. Pour chacune des manifestations discursives de contradiction, nos grilles d'encodage ont permis de les classer selon le type de tensions, l'agent ou les agents au cœur de la tension, dans quel système d'activité et entre quel pôle se situait la tension ainsi qu'une description de la tension. Ces grilles d'encodage nous ont servi de références et d'outils repérage tout au long de notre démarche d'analyse.

Dans la mesure où notre démarche n'était pas rigoureusement celle d'une approche de Laboratoire du changement et qu'elle a mis à profit une démarche ethnographique, les résultats de notre analyse qui suivent ont été classés en fonction de notre lecture du processus de développement de l'activité selon la démarche cyclique d'apprentissage proposée par les étapes du cycle d'expansion qui a pris place lors de cette première année. Puisque l'équipe-recherche souhaitait d'abord s'immerger dans la culture et l'historicité du milieu et qu'elle a dû par la suite gagner la confiance des élèves en clarifiant leur rôle dans un tel projet, les séances d'inspiration Laboratoire du changement ont seulement débuté lors de la fin de l'année scolaire. De plus, l'équipe-recherche a dû présenter la démarche d'apprentissage d'inspiration laboratoire du changement à l'ensemble des agents engagés dans le projet, puisque ce type de démarche interventionniste ne faisait pas partie de la culture du milieu. Lors de ces sessions, les participants ont été amenés à discuter de l'ensemble du processus d'apprentissage fait au cours de l'année, ce qui explique une superposition de certaines données en terme de chronologie. Toutefois, nous avons regroupé l'ensemble des données collectées (audio, vidéo, écrites et photos) au cours de l'année et nous les avons analysées en respectant le déploiement de l'activité.

De part cette démarche d'inspiration laboratoire du changement, nous pouvons examiner les interrelations entre les différents sujets (équipes). Ces sessions permettent de clarifier ou de faire émerger des tensions, ce qui élargit notre perspective et ainsi contribue à schématiser le déploiement de l'activité dans des triangles d'activité et d'élaborer. C'est dans cet esprit que nous portons nos regards sur les efforts de transformation à partir de l'étude des contradictions à travers leurs manifestations discursives comme forces motrices de changement. Finalement, en triangulant l'analyse des verbatims avec nos observations participantes et nos vignettes ethnographiques, nous documentons les actions d'apprentissage émancipatrices entreprises par nos sujets lorsqu'ils modélisent une pratique didactique non dominante en fonction des tensions qu'ils rencontrent.

### 3.3 Limite de l'analyse et validité des résultats

Il faut préciser qu'il n'est pas simple d'analyser l'ensemble du processus d'apprentissage, car le cycle d'apprentissage ne se déroule jamais selon un processus linéaire. De plus, notre analyse doit tenir compte d'une continuité entre le passé, le présent et le futur afin de faciliter l'interprétation de la démarche d'apprentissage, cela malgré que cette chronologie n'est pas facilement observable dans le discours des différents acteurs. Le travail ethnographique et les sources multiples de données se révèlent encore une fois des outils méthodologiques pertinents vu la complexité de notre démarche d'analyse. La présence aux séances d'entrevues de groupes d'agents multidisciplinaires partageant les mêmes objets nous a permis d'avoir des données riches et d'identifier des contradictions de différents niveaux. Nous devons donc utiliser de façon rigoureuse nos unités de sens afin d'amorcer une démarche d'analyse complexe<sup>9</sup>. Nous convenons qu'en focalisant sur les manifestations discursives de contradiction, cela crée un effet de texte qui alourdit la tâche du lecteur. Nous avons tout de même tenté d'organiser la présentation des résultats de façon à offrir une séquence respectant les niveaux d'analyse.

Il faut toutefois préciser que l'analyse que nous avons effectuée se situe dans un contexte sociohistorique et culturel qui lui est propre. Nous croyons que ce contexte doit être connu dans son entièreté par le chercheur interventionniste qui procède à l'analyse. Le travail ethnographique permet à l'intervenant de bien connaître les différents sujets et de situer son analyse dans une approche systémique et globalisante. Un élément clé dans le succès de cette démarche interventionniste est de se soumettre à une approche qui se veut holistique et respectueuse du contexte. Une simple utilisation analytique des outils conceptuels de la théorie de l'activité ne suffit pas pour présenter des résultats dynamiques et contextualisés qui témoignent de la complexité des interrelations dans les systèmes d'activités. Nous attachons une grande importance à la dimension contextuelle et systémique de nos objets d'étude. Il n'est pas simple aussi de bien comprendre l'historicité (passé-présent-futur) du processus d'apprentissage des différents sujets sans avoir été engagés dans l'observation participante. C'est pour cette raison qu'une fiabilité interjuge n'est pas appropriée étant donné les particularités de notre recherche. Nous avons tout de même effectué une triangulation de nos données en utilisant différentes méthodes de collecte de

---

<sup>9</sup> L'ensemble de nos instruments d'analyse, tels que la grille des manifestations discursives de contradiction ainsi que notre approche interventionniste inspirée du Laboratoire du changement ont été développés en collaboration. J'ai d'ailleurs eu l'occasion d'aller à l'Université d'Helsinki à l'été 2012 pour collaborer avec Yrjö Engeström, Annalisa Sannino ainsi que d'autres membres de l'équipe du CRADLE dans l'objectif de développer nos outils d'analyse. Nos travaux de développement se sont poursuivis jusqu'en automne 2012 afin d'évaluer la fidélité des résultats préliminaires d'analyse en comparant le coefficient de concordance entre les membres de l'équipe qui évaluent avec les mêmes outils. En octobre 2012, une collaboration entre Sylvie Barma et Annalisa Sannino a permis d'approuver nos instruments et notre démarche d'analyse. Ainsi, les instruments utilisés sont basés sur une méthode d'analyse partagée par une communauté locale et internationale de chercheurs et cette méthode s'étend au-delà de la présente étude.

données, soit les entretiens, les photographies et les vignettes ethnographiques. Cette stratégie d'analyse développée en collaboration nous permet de superposer et de combiner nos techniques de collecte pour compenser le biais inhérent à chacune d'entre elles (Mucchielli, 2004).

Nous devons finalement spécifier que l'étude s'en tient à une année de collecte dans un projet d'une durée de trois ans. Nous avons validé ce choix avec Engeström et Sannino lors d'un entretien en 2012. L'équipe du CRADLE à Helsinki favorise l'analyse fine et le travail ethnographique rigoureux à une analyse en surface d'un trop grand nombre de sessions de laboratoire du changement.



## **Chapitre 4 : Résultats**

Les outils conceptuels de la théorie historico-culturelle de l'activité nous ont permis d'effectuer différents niveaux d'analyse: 1) analyser le discours des agents et documenter des manifestations discursives de contradictions; 2) identifier l'état de besoin (premier stimulus); 3) documenter le processus de modélisation des agents engagés afin de surmonter la situation critique (double stimulation); 4) représentation d'un triangle d'activité avec ses contradictions internes, 5) documenter, par le croisement de l'analyse du discours et du travail ethnographique, des actions d'apprentissage réalisées lors du partage d'un objet dans le cadre d'un processus d'apprentissage expansif pour l'année 1 et le début de l'année 2 (principe du mouvement ascendant de l'abstrait au concret) et 6) identifier l'objet partagé: zone proximale de développement et les contradictions entre divers systèmes d'activité. La présentation des résultats se fait de façon chronologique, respectant les étapes d'un cycle d'apprentissage émancipatoire. Malgré qu'en réalité, le cycle d'apprentissage ne se soit pas déroulé selon un processus linéaire, nos résultats en tiennent compte et nous les présentons sous la forme d'une continuité entre le passé, le présent et le futur afin de faciliter l'interprétation de la démarche d'apprentissage. Chacun des niveaux d'analyse prend ancrage dans un cycle d'apprentissage expansif et les catégories d'actions expansives nous ont permis d'identifier un certain nombre de sous-types d'actions d'apprentissage expansif (Virkkunen et Newnham, 2013) pouvant être organisés dans les étapes d'un cycle.

### **4.1 Documentation des manifestations discursives de contradictions : 1<sup>e</sup> niveau d'analyse.**

La contradiction a un rôle central comme une source de changements et de développements. Nous avons clarifié qu'une contradiction n'est pas la même chose qu'un conflit ou une tension et qu'il nous est impossible d'observer directement des contradictions. Nous sommes cependant outillés pour identifier des contradictions accumulées historiquement dans le système d'activité notamment par le biais de leurs manifestations discursives. Les Tableau 10 et 11 fournissent la recension des manifestations discursives de contradictions identifiées lors de l'analyse du discours de la séance d'inspiration Laboratoire du changement 1 (LC 1). Nous avons utilisé les verbatims de cette séance et nous avons utilisé la grille des manifestations discursives de contradictions adaptée d'Engeström et Sannino, 2011 et Barma 2011 (Barma, Labonté, Lacasse et Lemieux, 2012) afin d'analyser le discours. Le tableau 10 présente, pour chacun des groupes d'agents, une compilation des quatre types de tensions (dilemme, conflit, conflit critique, double contrainte) identifiés dans le discours.

**Tableau 10: Identification des tensions documentées dans le LC 1**

	Dilemme	Conflit	Conflit critique	Double contrainte
Équipe-élèves	8	3	4	5
Équipe-école	2	2	0	6
Équipe-projet	6	3	4	5
Équipe-recherche	0	2	0	1

Le tableau 11 présente de façon détaillée chacun des indices bruts tirés des verbatims, identifiant quels agents sont les sources des indices bruts et des informations sur la tension en question dans chaque extrait. Ce tableau est tiré de nos grilles d'encodage qui, pour chacune des manifestations discursives de contradiction, ont permis de les classer selon le type de tension, l'agent ou les agents au cœur de la tension, dans quel système d'activité et entre quels pôles se situe la tension ainsi qu'une description de la tension. Comme mentionné dans le chapitre précédent, nous avons procédé d'abord par une sélection d'unités de sens dialectique directement sur les verbatims. L'identification d'une manifestation discursive de contradiction (indices bruts) peut être repérable à travers quelques mots dans une phrase, comme elle peut se retrouver à travers la lecture de divers paragraphes lesquels divers sujets peuvent avoir une discussion. L'unité de sens dialectique à repérer devait comporter une formulation qui correspond aux critères énoncés dans le tableau 9. Ce tableau se veut aussi une source importante et une amorce de l'analyse pour faire émerger différents niveaux de contradictions : des contradictions dites de double nature au sein de chaque composante (pôles) du système d'activité centrale; des contradictions entre chacune des composantes du système; des contradictions entre l'objet du système d'activité centrale et l'objet d'une forme culturellement avancée du système d'activité et des contradictions entre le système d'activité et les systèmes voisins qui partagent les mêmes objets. Grâce au dialogue entre les différents agents, nous avons pu décrire de façon sommaire les tensions et débiter une modélisation conceptuelle des triangles d'activité selon des systèmes. Nous reprendrons dans les prochaines sections une documentation et une analyse détaillée des niveaux de contradictions et des triangles d'activité.

**Tableau 11: Recension des indices bruts et identification des types de tensions**

Verbatims (indices bruts)	Agent	Système d'activité	Type de tension	Tension
<i>Mais la raison pour laquelle j'ai voulu, c'est parce que je savais que cela allait me permettre de pouvoir vraiment faire de quoi à l'école parce que je n'ai aucun sentiment d'appartenance à mon école, je m'en fous vraiment beaucoup beaucoup beaucoup.</i>	Élève	1	Double contrainte	Nouvelle forme d'action pour changer son sentiment d'appartenance.  Sujet-outil-objet
<i>Il y avait les logiciels infographiques, donc je suis venu pour cela au début et puis finalement je n'ai pas pu travailler là-dessus, mais j'ai aimé cela travailler sur le logo.</i>	Élève	1	Dilemme	Compromis difficile, mais la modification des ressources et du soutien de la communauté est possible.  Sujet-outil - communauté
<i>Cela pèse un peu dans la balance.</i>	Élève	1	Dilemme	Utilisation de l'outil vs. La production de changement.  Sujet-outil-objet

<p><i>Moi aussi, mais moi je pense qu'il faudrait choisir les candidats de meilleure façon. Je ne sais pas, mais le monde qui ne travaillait pas ne travaillera pas plus ici .</i></p>	<p>Élève</p>	<p>1 et 2</p>	<p>Conflit critique</p>	<p>Production de l'objet qui nécessite l'engagement des élèves / Sélection des élèves pour augmenter leur motivation.</p> <p>Outil sujet-élèves et outil sujet-équipe école</p>
<p><i>Tu sais, mettons pour le logo, d'y aller avec chialage, mais il y avait du monde qui critiquait, c'était séparé. Le nom de l'entreprise aussi. Le nom aussi, puis juste pour des petites affaires niaiseuses comme les photos, il y a du monde qui ne voulait pas trop. Beaucoup de compromis...</i></p>	<p>Élève</p>	<p>1</p>	<p>Dilemme</p>	<p>Création de l'outil et responsabilisation des élèves difficiles.</p> <p>Sujet-outil-objet</p>
<p><i>Bien c'est parce qu'avec l'encadrement, cela nous permettait d'être en groupe puis de le faire en groupe, tandis que si on n'avait pas d'encadrement, il y avait du monde qui ne faisait rien, puis il y en avait d'autres qui travaillaient, mais ils étaient peu nombreux le monde qui travaillait généralement... Tu sais avec l'encadrement, cela nous permettait tous d'avoir une fonction dans le groupe pour qu'on</i></p>	<p>Élève</p>	<p>1 et 3</p>	<p>Double contrainte</p>	<p>Nouvelle forme de règle et d'encadrement dans un contexte d'alternance dans l'école.</p> <p>Sujet-communauté-division du travail</p> <p>Sujet-règle-communauté</p>

<i>puisse le faire .</i>				
<i>C'est moi qui m'occupais des finances, mais je ne savais pas comment utiliser Excel, donc il y a des personnes qui me l'ont montré.</i>	Élève	1	Double contrainte	Sentiment d'impuissance résolu par l'apprentissage par les pairs.  Sujet-communauté- division du travail
<i>Pas vraiment pour les matières moins importantes, mais les matières où on avait de la misère, moi personnellement, j'allais dans mes cours où j'avais de la misère parce qu'il y avait des bouts importants. Sinon, si c'était des cours faciles dans lesquels je passe facilement ou des cours où on avait juste une période d'exercices, je venais ici à la place.</i>	Élève	1	Double Contrainte	Forme d'alternance construite à partir de la sanction des études et de la difficulté dans les matières disciplinaires.  Sujet-outil- communauté

<p><i>Moi c'est sûr parce que les sciences et la mathématique, j'hais cela, j'hais cela pour mourir. Tout le reste va bien sauf les sciences et la mathématique!</i></p>	<p>Élève</p>	<p>1</p>	<p>Conflit critique</p>	<p>Grande émotion et sentiment d'être paralysé face à la construction de l'outil autour des sciences et technologies.</p> <p>Sujet-objet-communauté</p>
<p><i>Ce ne sont pas des compétences nécessairement scolaires, mais ce sont des compétences qui peuvent servir dans la vie de tous les jours et je pense que c'est plus cela l'essentiel. Parce que les compétences scolaires, ils nous montrent tout pour savoir ce qu'on aime. Cela on le sait déjà, on travaille déjà là-dessus à l'école en général. Avoir des compétences pour la vie de tous les jours qui ne sont pas liées à l'école et qui ne sont pas juste des compétences qu'il faut qu'on apprenne de toute façon, c'est mieux que d'apprendre des trucs liés à l'école je pense là.</i></p>	<p>Élève</p>	<p>1</p>	<p>Double contrainte</p>	<p>Nouvelle forme d'apprentissage et modification du rapport au savoir.</p> <p>Sujet-objet-communauté</p>
<p><i>CJE : Pourquoi on va chez vous? Le besoin part d'eux, en fait, pour répondre vraiment à leurs besoins. Je pense que c'est cela la plus grande... Élève: Oui, mais si cela aurait été cela, ça ne serait pas</i></p>	<p>Intervenant équipe-projet et élève</p>	<p>1 et 3</p>	<p>Conflit</p>	<p>Compromis pour la création de l'outil et l'encadrement.</p> <p>Sujet-communauté-division du travail</p>

<i>passé.</i>				
<i>Mais c'est plus que si c'était un professeur, il ne faudrait pas que le professeur essaie de faire le professeur, il faudrait qu'il fasse l'intervenant.</i>	Élève	1	Dilemme	Expression d'évaluation incompatible entre le rôle de l'enseignant et son approche pédagogique. Sujet-outil-communauté
<i>Je pense que X avait des attentes que je ne connaissais pas au départ aussi, on avait aussi des attentes au niveau de l'école, donc cela a été très, en tout cas pour ma part peut-être parce que j'ai commencé aussi plus tard dans le projet, mais cela a été complexe pour moi. Puis je pense que les jeunes l'ont senti, je ne sais pas.</i>	Intervenant équipe-projet	2 et 3	Conflit critique	Grande émotion et sentiment d'être paralysé face à la division du travail et les règles, ainsi que sur l'objet partagé. Sujet-règle-communauté
<i>C'est comme une année laboratoire un peu .</i>	Chercheur	4	Double contrainte	Nouveau sens à l'activité et modification de l'action Sujet-communauté-objet

<p><i>Moi les capsules à la fin je trouvais cela vraiment intéressant, surtout que X ramenait des affaires qu'on avait vu la semaine d'avant ou dans la semaine, donc il avait peut-être une loupe différente que nous, les intervenants dans l'action qu'on démontrait. Je trouve que cette façon de faire était vraiment intéressante.</i></p>	<p>Intervenant équipe- projet</p>	<p>3</p>	<p>Conflit</p>	<p>Approche pédagogique dans un contexte d'alternance critiquée par les élèves, mais pas par les intervenants.</p> <p>Sujet-outil- communauté</p>
<p><i>Oui parce que nous encore récemment les enseignants, pour avoir un peu le regard des enseignants... nous disaient qu'il n'y a rien qui a changé, que ce projet-là n'avait rien donné, que les élèves arrivent dans leur cours puis...</i></p>	<p>Intervenant équipe- école</p>	<p>2</p>	<p>Conflit</p>	<p>Consommation de l'outil au sein de la communauté enseignante.</p> <p>Sujet-objet- communauté</p>
<p><i>Là on est encore en train de se questionner à savoir ce qu'on fait pour les aider, ce qu'on fait pour leur donner du service en orientation lors des rencontre individuellement le mercredi après-midi, ce qui fait un travail super bien avec les jeunes depuis quelques semaines. Les jeunes volontaires c'est des jeunes qui ont refusé. Mais, au moins on les met en projet de vie, c'est cela qu'on dit aux enseignants que oui, peut-être d'un point de vue académique, il n'y a rien, il n'y a pas</i></p>	<p>Intervenant équipe- école</p>	<p>2</p>	<p>Double contrainte</p>	<p>Sentiment d'impuissance résolu en donnant un nouveau sens à l'action.</p> <p>Objet-communauté- division du travail</p>

<p><i>d'augmentation en mathématique, en sciences, le jeune a les bras croisés sur son bureau, mais au moins il est là, puis on peut mettre des services autour de ce jeune-là.</i></p>				
<p><i>C'est parce qu'en même temps côté pédagogique, nous trois, on ne peut pas nécessairement aider les jeunes à progresser puis à augmenter leurs notes... C'est très important dans le projet, le volet des sciences et technologies, mais il ne faut pas oublier le volet art, culturel que X a apporté aussi, puis le volet persévérance scolaire, il y a beaucoup de choses, donc un moment donné, le résultat, tu ne le vois pas, il n'est pas palpable. Je pense que cela va agir comme un projet de vie.</i></p>	Intervenant équipe-projet	2	Double contrainte	Distribution de l'outil dans la communauté.  Objet-communauté-division du travail

<p><i>Oui, mais c'est évident. C'était évident que c'était trop court dans le délai, c'était évident que les appareils étaient arrivés, qui n'étaient jamais arrivés finalement, c'était évident que les ordinateurs étaient arrivés tard. Tu sais que c'est tout cela, je veux dire, non ils n'ont pas eu le temps, puis oui c'est dommage.</i></p>	<p>Intervenant équipe- projet</p>	<p>3</p>	<p>Conflit critique</p>	<p>émotivité et sentiment d'être paralysé face aux ressources et aux règles.  Outils-règles- communauté</p>
<p><i>L'aspect que je n'ai peut-être pas mentionné qui a été particulièrement difficile, c'est au niveau des présences, des fois, ce n'était pas évident. Puis des fois il y avait des jeunes qui disaient : « oui mais comment cela on a fait ça? » Pourquoi, bien parce que tu n'étais pas là. Puis on a toujours eu la philosophie des absences et retards un peu, mais en même temps, cela aurait été bien, puis je le sais qui en a qui m'ont dit des fois : « bien mon professeur ne voulait pas que je quitte parce que c'était important. » Cela n'était pas évident et puis je le sais que ce n'est pas évident pour les professeurs non plus quand tu as une structure, tu te dois de faire en sorte que ton élève progresse au même rythme que les autres.</i></p>	<p>Élève</p>	<p>1</p>	<p>Dilemme</p>	<p>Forme d'alternance construite à partir de l'engagement de la communauté.  Sujet-règles- communauté</p>

<i>Oui c'est cela, puis la réalité je pense en 5<sup>e</sup> où il y a beaucoup d'enseignants qui ont des élèves qui ont peur de manquer leurs cours, il y a une rigidité, une structure, plus une structure qu'une rigidité, qui fait qu'avec les élèves de 5<sup>e</sup>, c'était plus difficile.</i>	Intervenant équipe- école	2	Dilemme	Division du travail et engagement de la communauté.  Objet-communauté- division du travail
<i>Oui tout à fait, mais je pense que pour l'an prochain, il faudrait mettre les profs plus à profit là-dedans, quitte à présenter, bien cela a été présenté, mais de façon très large. Là je dirais vraiment, voici les professeurs touchés.</i>	Intervenant équipe- école	2	Double contrainte	Division du travail et engagement de la communauté.  Sujet-objet- communauté

#### **4.2 Analyse du discours d'acteurs et documentation des manifestations de contradiction afin de déterminer l'état de besoin (deuxième niveau d'analyse)**

Pendant la première session d'inspiration laboratoire du changement, nous avons été en mesure de faire émerger l'état de besoin par triangulation des données ethnographiques et des discours des acteurs. Comme postulé par le principe épistémologique de la double stimulation, cet «état de besoin» est le premier stimulus, c'est-à-dire le problème lui-même: le manque de motivation scolaire chez les élèves de formation générale et dans les cours de *Science et technologie*.

Nous avons choisi l'extrait suivant pour illustrer l'état de besoin. Il s'agit d'une sélection de la discussion entre l'Intervenante|Chercheure (B) et des élèves (A, C, D, E) participant à la séance d'inspiration « Laboratoire du changement ». L'Intervenante|Chercheure questionne les élèves au début de la séance dans le but de faire un retour sur leur motivation scolaire en début d'année et sur les raisons qui les ont motivés à s'engager dans ce projet. À ce moment de la séance, d'autres acteurs étaient également présents mais nous n'avons pas inclus d'extraits de leur part désirant nous centrer tout d'abord sur l'état de besoin identifié dans cet échange par les élèves.

Boîte 1

A : *Oui les mercredis après-midi, bien tu sais au début quand X est venu me voir, bien cela va être un projet que vous allez faire tous les mercredis après-midi, ... au début je n'étais pas trop sûr, bon je vais aller à la réunion pour voir puis là bien cela m'a intéressé ... là je suis resté.*

B : *Ok, tu es en quelle année toi?*

A : *5. Bien tu sais c'est sûr qu'on a été sélectionné d'une part, il a fallu qu'on fasse une lettre, mais la raison pour laquelle j'ai voulu m'inscrire c'est parce que cela allait me permettre de pouvoir vraiment faire de quoi à l'école parce que je n'ai aucun sentiment d'appartenance à mon école. Je m'en fous vraiment beaucoup, beaucoup, beaucoup.*

C : *Le fait est que cela me donne un sentiment d'appartenance à quelque part au lieu d'être à l'école et de ne pas vouloir y aller.*

D : *Moi je suis là parce que cela me tentait d'être là. Oui je suis un cas spécial parce qu'il y avait les logiciels infographiques, donc je suis venu pour cela au début.*

E : *Tu sais c'était pour essayer l'expérience. Pour faire quelque chose de nouveau.*

B : *Par rapport à Y qui avait de la difficulté un peu avec son sentiment d'appartenance à l'école, est-ce que c'était ton cas toi aussi?*

E : *Moi, c'était le manque de motivation.*

B : *Ok, toi aussi. Ok, pas mal tout le monde?*

E : *Oui c'est pas mal pour cela qu'on a été choisi au début. Ils nous ont expliqué que je n'ai pas assez de motivation.*

B : *Ok, c'est quelque chose qui vous rassemble?*

A : *Oui, parce qu'on a tous quelque chose en commun, c'est la démotivation à l'école.*

B : *Est-ce que vous diriez que cela vous a permis peut-être plus de te sentir ... tu sais d'avoir le goût de venir à l'école ou ...*

E : *Bien pour les mercredis après-midi. Cela n'a pas aidé beaucoup, mais c'est au moins cela de plus. Moi à l'école, il n'y a vraiment rien qui m'intéresse à part le sport puis les mercredis après-midi.*

*Cela pèse un peu dans la balance. Cela aurait été plus le fun une journée complète .*

L'élève A établit dès le départ un lien entre sa participation au projet, son manque de motivation scolaire et son faible sentiment d'appartenance à l'école. Il mentionne avoir été présélectionné pour le projet par un éducateur spécialisé, mais précise qu'il s'est engagé volontairement pour faire quelque chose à l'école. L'élève C ajoute que s'engager dans ce projet augmente son sentiment d'appartenance à l'école. À ce moment de la session, les extraits vidéo ainsi que les intonations des élèves font état d'une grande émotivité. Ils sont fortement interpellés par les questions de l'Intervenante|Chercheuse quand elle les questionne sur leur motivation scolaire. Pour leur part, les élèves D et E soulignent s'être volontairement impliqués dans le projet pour des motifs personnels, liés à leurs intérêts d'apprentissage et de découverte. Nous voulons porter l'attention du lecteur sur les propos de l'élève A alors qu'il explique que ce qui les rassemble est la démotivation scolaire. Ils sont également conscients que des agents de l'équipe-école les ont identifiés en début d'année. Autrement dit, ils sont conscients qu'ils ont été catégorisés par l'équipe-école mais que par ailleurs on leur donne la possibilité de s'affranchir d'une situation critique à l'égard de leur cheminement scolaire. Néanmoins, les élèves E et C croient que leur participation au projet augmente leur intérêt envers l'école et l'élève E croit que le temps alloué au projet devrait prendre davantage d'importance dans la grille horaire.

Une des responsabilités de l'Intervenant|Chercheur, par le biais d'un questionnement, est de guider et de stimuler les participants à s'engager dans des actions d'apprentissage expansives. Voici maintenant des actions d'apprentissage en lien avec l'état de besoin.

#### **4.2.1 Questionnement**

Dans cette section, les élèves commencent à prendre conscience de ce qui est contradictoire par rapport à la situation qu'ils vivent à l'école. Le rôle de l'équipe-recherche fut de susciter le questionnement face aux pratiques acceptées dans le milieu scolaire ainsi que le réinvestissement des aspects émotifs en réorientant la discussion dans une direction constructive pour faire les analyses systémiques du problème. Selon Virkkunen et Newnham (2013), l'action de questionnement peut être divisée en trois phases. Elle commence lorsque quelqu'un pointe quelque chose qui semble en contradiction avec la manière dominante de penser et avec les pratiques actuelles mises en action. Ici, nous n'en présentons que deux, celles ayant été observées: *Provoquer les participants vers le questionnement et Critique des pratiques existantes.*

#### *4.2.1.1- Provoquer les participants vers le questionnement*

Cet extrait illustre que les agents de l'équipe-école veulent inclure la participation des parents dans l'activité, du moins à titre de membres de la communauté concernés par le problème de la démotivation scolaire de leurs jeunes. L'extrait suivant laisse entendre que les parents eux aussi s'aperçoivent d'une inadéquation entre la perception qu'ils ont de leur enfant et celle projetée par l'équipe-école. La solution initiale proposée par l'équipe-école (retirer leur enfant de la classe régulière) est en opposition avec leurs attentes en tant que parents.

*Beaucoup de parents recevaient cela comme « votre jeune, on l'a remarqué comme futur décrocheur ». Cela venait chercher les parents, mon jeune ne décroche pas, voyons... Là vous le retirez de ses cours en plus, cela ne marche pas... Il y a comme une conscientisation, là non, ce n'est pas une question qu'il est un futur décrocheur, c'est une question pour lui que le modèle de l'école présentement qu'il vit, ne le fait pas tripper. Directeur adjoint (Verbatim rencontre étudiant/chercheur et Directeur Adjoint, 30 septembre 2011)*

Ici, le directeur-adjoint responsable du deuxième cycle du secondaire mentionne avoir consulté d'autres membres de l'équipe-école dans le but de cibler des élèves ayant une faible motivation scolaire et qui se démobilisent. Il amène l'équipe-école à se questionner au sujet de la motivation scolaire. Ce premier repérage a permis d'organiser des rencontres avec les éducateurs spécialisés et les élèves afin de déterminer l'état de besoin des élèves.

*J'ai fait appel aux éducateurs et aux enseignants pour savoir s'ils pouvaient identifier des jeunes qui présentent déjà un certain profil de jeunes amorphes en classe, qui décrochent peu à peu du contexte pédagogique et de la notion de réussite, qui se démobilisent. Directeur adjoint (Verbatim rencontre étudiant/chercheur et Directeur Adjoint, 30 septembre 2011)*

L'extrait suivant est tiré des notes ethnographiques au moment de l'amorce du projet et vient appuyer le témoignage des élèves en fin d'année. Lors de cette première rencontre, je les questionne en lien avec leur intérêt possible à s'engager dans un projet d'alternance lié aux sciences et aux technologies dans un contexte d'entrepreneuriat.

En guise de réponses, les élèves relancent des questions. Ils expriment leurs craintes, leurs attentes par rapport au développement et à la modélisation d'un tel projet.

*Déjà, à la première rencontre de la semaine dernière, les préoccupations des élèves étaient surtout en lien avec le réalisme du projet. On fait vraiment un projet? On prend des photos pour vrai? Est-ce qu'on va*

*faire de l'argent? Est-ce que ça va être à l'extérieur de l'école? C'était des besoins exprimés par les élèves sans trop connaître les réalités du monde de la photo et des multimédias. (Note ethnographique, 7 novembre 2011)*

L'extrait suivant illustre maintenant une double contrainte exprimée par un élève et témoigne d'une prise de conscience, d'une volonté de chercher à changer son rapport à l'école. Il exprime aussi un désir de changer la façon dont il apprend à l'école et il dit avoir voulu s'engager volontairement. Il a décidé de poser une nouvelle forme d'action autodéterminée pour s'affranchir de cette situation. Il veut donner un nouveau sens à ce qu'il vit à l'école.

*Mais la raison pour laquelle j'ai voulu m'inscrire c'est que je savais que ça allait me permettre de pouvoir vraiment faire de quoi à l'école parce que je n'ai aucun sentiment d'appartenance à mon école. Je m'en fous vraiment beaucoup, beaucoup, beaucoup. (Verbatim Laboratoire du changement, élève, 2 mai 2012) (double contrainte)*

Le prochain extrait illustre qu'un autre élève est conscient que son faible sentiment d'appartenance envers l'école et sa démotivation sont partagés par les autres élèves engagés dans le projet. Cela les positionne dans une situation conflictuelle. Nous y voyons un conflit critique, car cette situation reflète un sentiment d'impuissance face à l'école.

*Oui, parce qu'on a tous quelque chose en commun, c'est la démotivation à l'école. (Verbatim Laboratoire du changement, élève, 2 mai 2012) (conflit critique)*

À ce moment de la session, un élève démontre une grande émotion et exprime le sentiment d'être paralysé face à s'investir dans un projet lié aux sciences et aux technologies, car il déteste cette matière scolaire.

*Moi, c'est sûr! Parce que moi, les sciences et la mathématique, **j'hais ça, j'hais ça pour mourir**. Tout le reste va bien sauf les sciences et la mathématique! (Verbatim Laboratoire du changement, élève, 2 mai 2012) (conflit critique)*

#### 4.2.1.2- Critique des pratiques existantes

Ici, l'élève remet clairement en question le modèle dominant à l'école. Il propose de transformer ce qui est enseigné pour faire en sorte de cibler le développement de compétences pouvant lui servir dans la vie de tous les jours. De plus, il propose que le projet s'oriente vers de nouvelles approches pédagogiques, s'éloignant ainsi des pratiques enseignantes dominantes. L'élève ajoute à la description de l'état de besoin du groupe d'élèves dans l'extrait suivant et il illustre une double-contrainte en proposant émotivement une transformation des pratiques. L'élève exprime qu'il veut exercer un certain pouvoir sur ce qu'il apprend et la façon dont il apprend.

*Ce ne sont pas des compétences nécessairement scolaires [dont on a besoin], mais ce sont des compétences qui peuvent servir dans la vie de tous les jours et je pense que c'est plus cela l'essentiel. Parce que les compétences scolaires, ils [les professeurs] nous montrent tout pour savoir ce qu'on aime. Cela, on le sait déjà! On travaille déjà là-dessus à l'école en général. Avoir des compétences pour la vie de tous les jours et qui ne sont pas liées à l'école, qui ne sont pas juste des compétences qu'il faut qu'on apprenne... De toute façon, c'est mieux que d'apprendre des trucs liés à l'école, je pense. (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012) (double contrainte).*

#### 4.3 Actions d'analyse historique empirique et processus de modélisation (Deuxième stimulus)

Les outils conceptuels de la théorie de l'activité ont permis de modéliser un modèle de formation en alternance (FAST) pour les potentiels décrocheurs du secondaire: pour les jeunes, ce second stimulus représente un moyen de surmonter leur manque de motivation et de s'engager dans une activité qui fait sens pour eux, en plus d'augmenter leur motivation et leurs compétences professionnelles.

Le miroir présenté par l'équipe de recherche a été utilisé instinctivement par tous les agents tout au long du travail ethnographique (septembre 2011 à mai 2012) afin d'examiner les expériences de la pratique du travail dans un environnement scolaire et pour donner un nouveau sens à l'activité.

Une des principales difficultés rencontrées tient du fait que nous n'avons pas suivi explicitement la mise en œuvre de séances de laboratoire du changement successives les unes à la suite des autres, puisque le principal obstacle résidait dans une résistance à l'acceptation de cette démarche de recherche dans le milieu en début d'année. Il faut mentionner que de son côté, l'équipe de recherche était timide et attendait les moments propices pour mettre en œuvre les séances. La tenue de ses séances représentait un défi de taille, car nous étions novice dans ce type d'intervention. Tout en respectant les étapes du cycle

d'expansion, les données qui illustrent la construction du deuxième stimulus proviennent parfois du passé, du présent et d'un futur projeté. Le travail de l'équipe de recherche a été de nourrir tout au long de l'année la phase d'analyse et de modélisation et de choisir, à un moment jugé opportun, de présenter soit des extraits de verbatim, des notes ethnographiques ou des photos.

### 4.3.1 Analyse

Virkkunen et Newnham (2013) ont trouvé cinq sous-types d'analyse: l'articulation des besoins des idées, l'analyse historique, l'articulation des problèmes ou des défis, l'identification des contradictions et l'action de peser les solutions de rechange. L'analyse comporte la transformation mentale, discursive ou pratique de la situation aux fins de trouver les causes ou les mécanismes explicatifs.

#### 4.3.1.1-Exprimer les besoins et les idées

Le processus de développement du projet et les apprentissages visés par l'ensemble des agents participants au projet n'étaient pas connus lors de la mise en place initiale. L'ensemble des agents était d'accord pour établir que le projet allait s'orienter selon les besoins et les idées des élèves s'y engageant et que les équipes d'agents allaient créer une zone de développement possible avec les élèves. Les deux extraits suivants illustrent des besoins sur le plan de l'encadrement et celui du développement de compétence exprimés par les élèves.

*Bien c'est parce qu'avec l'encadrement cela nous permettait d'être en groupe puis de le faire en groupe, tandis que si on n'avait pas d'encadrement, il y avait du monde qui ne faisait rien, puis il y en avait d'autres qui travaillaient. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

*Avoir des compétences pour la vie de tous les jours qui ne sont pas liées à l'école, qui ne sont pas juste des compétences qu'il faut qu'on apprenne de toute façon c'est mieux que d'apprendre des trucs liés à l'école je pense. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Comme déjà mentionné, la zone de développement du projet prend en compte les besoins et les idées des élèves, tout en considérant à différents niveaux ceux des autres agents engagés afin que l'objet visé par le projet soit partagé. Ici, l'extrait est tiré d'une discussion entre le directeur et moi durant laquelle nous établissons les besoins et les attentes de l'école et nous proposons des idées pour la formation des élèves durant les périodes projets.

*J'aimerais, cela va être un peu plus son mandat, que ces jeunes-là puissent faire du français et des maths d'une autre façon durant ces périodes [...] les réseauter avec tout ce qui peut avoir de ressources en ligne, leur donner des outils pour qu'ils puissent avancer académiquement... ils peuvent avancer dans leurs matières académiques quand même d'une façon différente et autonome. Directeur adjoint (Verbatim rencontre Planification intervenants 6 octobre 2011)*

#### *4.3.1.2- Analyse historique*

Ici, l'élève revient sur ses motivations à s'engager dans le projet d'alternance. À ce moment de l'entretien, les élèves discutaient de certains aspects de leur expérience scolaire en formation générale, ce qui constitue la problématique. L'élève suivant dit que plutôt que de demeurer passif et peu motivé en classe, il s'est engagé dans le projet puisque ce dernier lui permet d'avoir un pouvoir d'action sur les apprentissages réalisés et sur la contextualisation de ces apprentissages.

*Mais la raison pour laquelle j'ai voulu m'inscrire c'est parce que cela allait me permettre de pouvoir vraiment faire de quoi à l'école. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### *4.3.1.3-Exprimer les problèmes et défis*

Dans cet extrait du questionnaire d'application au projet, l'élève mentionne que la mise en place du projet vise à modifier le rapport à l'école des élèves et celui-ci propose d'ajouter des objectifs visés par un tel projet. Le fait que l'idée centrale du développement du projet s'oriente autour de la motivation scolaire n'est pas suffisant pour cet élève. Il questionne les intervenants afin d'ouvrir la réflexion sur une approche orientante qui leur permettrait d'approfondir leurs choix de carrière.

*Je crois que c'est pour nous aider à ne pas « lâcher » l'école et nous motiver. De plus, cela pourrait nous donner d'autres choix de carrière. Le projet parle de compagnie et de technologie. Élève (Questionnaire d'application au projet, octobre 2011)*

#### *4.3.1.4-Identification des contradictions*

L'extrait suivant montre un élève qui fait clairement la distinction entre apprendre et développer des compétences pour l'école dans le but d'avoir du succès dans différents domaines ou cours, comparativement à explorer et découvrir dans un contexte ouvert et nouveau. Il discute de la différence

entre les contenus d'apprentissage liés aux évaluations et les contenus qui intéressent les élèves et qui sont liés à la « vraie vie ».

*Parce que les compétences scolaires, ils nous montrent tout cela pour savoir ce qu'on aime. Cela on le sait déjà, on travaille déjà là-dessus à l'école en général. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Dès la première rencontre, le groupe d'élèves s'est distingué comme étant constitué d'élèves peu motivés par l'école. Pour certains, le fait de regrouper seulement des élèves peu motivés et ayant un parcours scolaire parfois difficile crée un conflit critique important pour un projet se voulant orienté vers la participation, voire tourné vers l'entrepreneuriat, synonyme de responsabilisation, d'ambition et de créativité.

*Je ne sais pas, mais le monde qui ne travaillait pas avant ne travaillera pas plus ici. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Une autre tension (conflit) a été soulevée par l'intervenant CJE et un élève dans l'extrait suivant. L'élève croit que malgré que des agents de l'équipe-projet souhaitent que les élèves s'engagent dans un projet et qu'ils soient les instigateurs de leur développement en utilisant leurs besoins comme force motrice, cela n'est pas suffisant pour mettre en place un tel projet. Les élèves veulent de l'encadrement et du support en se basant sur des expériences antérieures, la prise en charge du leadership par des intervenants est souhaitée pour susciter la mobilisation des élèves.

*CJE: Que le besoin part d'eux en fait pour répondre vraiment à leurs besoins je pense que c'est cela la plus grande... [à ce moment de l'entretien, l'élève coupe la parole à l'intervenant CJE] Élève: Oui, mais si cela aurait été cela, cela ne se serait pas passé. Élève et Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### **4.3.2 Modélisation**

La troisième action d'apprentissage est celle de la modélisation d'un modèle explicite simplifié de la nouvelle idée qui explique la situation problématique et propose une solution pour la résoudre. Cinq sous-types de modélisation ont été identifiés par Virkkunen et Newnham (2013): esquisser l'idée initiale d'un modèle, exploiter les modèles existants, nommer et définir le modèle, fixer le modèle de façon matérielle ou graphique et varier et adapter le modèle.

#### 4.3.2.1 Esquisser l'idée initiale d'un modèle

Des rencontres entre l'équipe-recherche et l'équipe-école ont eu lieu préalablement à l'engagement des agents de l'équipe-projet et de l'équipe d'élèves dans la mise en place du projet. L'extrait qui suit montre que je dresse le portrait des idées initiales liées à l'organisation et à l'administration du projet qui mène à la modélisation de l'alternance dans ce contexte. Cet outil miroir a été conceptualisé en discutant avec le directeur adjoint.

(Étudiant|Chercheur) *Ce que je vois, c'est un projet qui part des élèves, mais des contraintes administratives au niveau du budget font qu'on essaie de s'insérer dans des projets qui sont montés par le Carrefour Jeunesse Emploi. Donc le Carrefour devrait venir présenter « voici ce qu'on a comme possibilités de projets et comme experts ».*

*Réponse du Directeur Adjoint: Exact (Verbatim rencontre Planification intervenants 6 octobre 2011)*

#### 4.3.2.2 Exploiter les modèles existants

Dans cet extrait, l'élève explique sous forme de dilemme de quelle façon il utilise la formation générale pour que son engagement dans un projet d'alternance n'ait pas de conséquences négatives sur sa réussite scolaire. Il tente donc de faire une utilisation raisonnable du projet, considérant ainsi les différents facteurs de tensions reliés à son utilisation.

*Moi personnellement j'allais dans mes cours dans lesquels j'avais de la misère parce que il y avait des bouts importants. Sinon, si c'était des cours faciles que je passe facilement ou des cours qui avaient juste des périodes d'exercices, je venais ici à la place. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Malgré le fait que le projet de formation en alternance soit supporté par des agents ne provenant pas du milieu et que les élèves souhaitent que le projet soit de près lié au contexte de la «vraie vie», ce projet a lieu dans les murs de l'école. L'école est une institution possédant son propre code de vie, ses règles et ses objectifs. Cet extrait illustre que les équipes ont dû se réunir pour tenter d'utiliser de manière créative le modèle de cette école afin de créer un nouveau modèle pouvant s'inclure dans les limites de ce milieu. À la lumière de la démarche ethnographique, nous avons choisi de classer cet extrait dans la catégorie d'un conflit critique vu la grande émotivité de l'intervenant CJE quand il s'exprimait.

*Je pense que l'Intervenant|Chercheur avait des attentes que je ne connaissais pas au départ aussi, on avait aussi des attentes au niveau de l'école, donc cela été très, en tout cas pour ma part peut-être parce que j'ai commencé aussi plus tard dans le projet, mais cela a été complexe pour moi. Puis je pense que les jeunes l'ont senti, je ne sais pas. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### 4.3.2.3 Nommer et définir le modèle

Ici, l'élève discute des différents rôles, des tâches et de la division du travail dans le projet. De plus, sans le nommer explicitement, il mentionne sous forme de dilemme que l'une des stratégies d'apprentissage utilisées en contexte d'étude-entrepreneuriat est l'apprentissage par les pairs.

*C'est moi qui m'occupais des finances puis je ne savais pas comment utiliser Excel, alors il y a du monde qui me l'a montré. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

La division du travail est identifiée par les élèves comme étant un facteur de réussite important dans un projet de ce type et l'extrait suivant illustre que les élèves considèrent que la présence d'intervenants était nécessaire pour structurer et encadrer le groupe. La prise en charge du leadership du projet par les intervenants en début d'année a permis de déterminer le fonctionnement du groupe, dont la structure des comités, donnant ainsi une poussée d'amorce au projet.

*Tu sais avec l'encadrement cela nous permettait tous d'avoir une fonction dans le groupe pour qu'on puisse le faire. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Un élève mentionne dans l'extrait suivant les compétences développées et les apprentissages réalisés en contexte de projet étude-entrepreneuriat. Il fait une distinction entre l'environnement d'apprentissage scolaire et celui du projet.

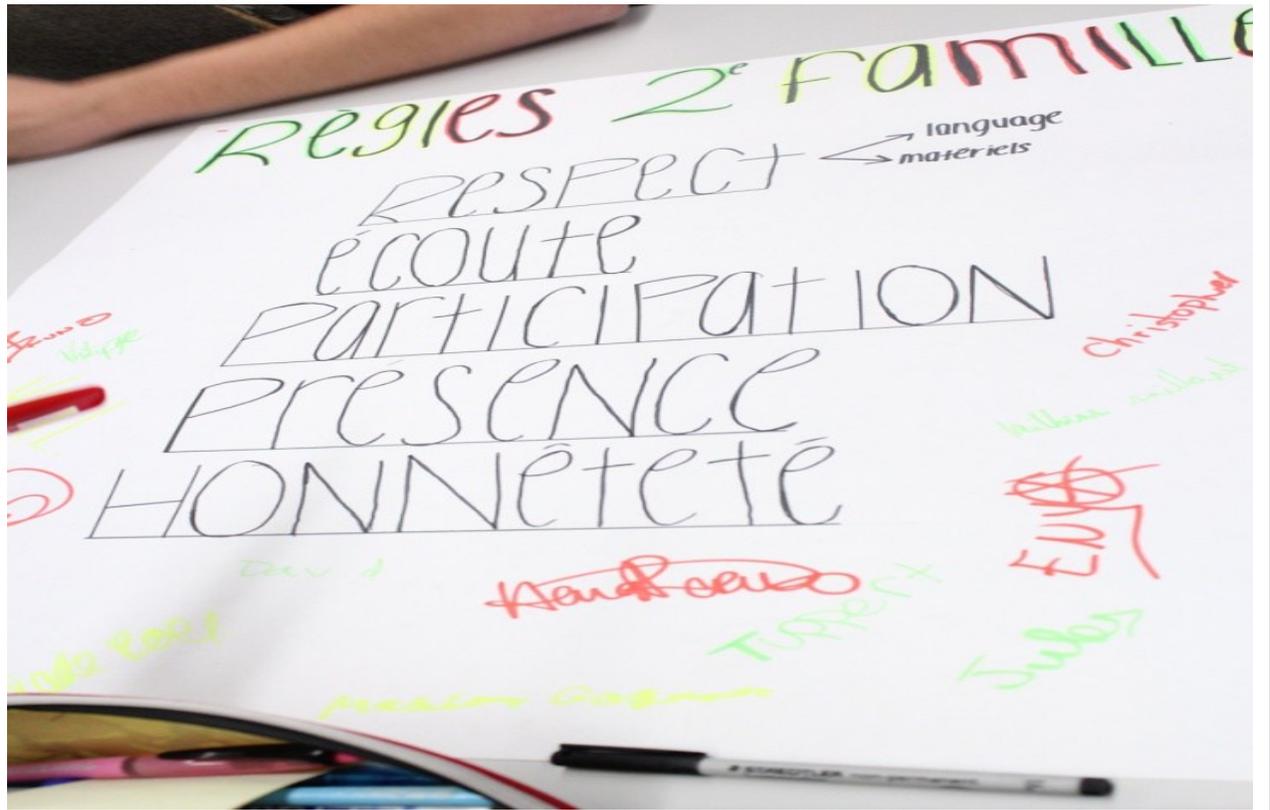
*Avoir des compétences pour la vie de tous les jours qui ne sont pas liées à l'école, qui ne sont pas juste des compétences qui faut qu'on apprenne de toute façon c'est mieux que d'apprendre des trucs liés à l'école je pense. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### 4.3.2.4 Fixer le modèle sous forme graphique ou matérielle

L'extrait et la photo qui suivent illustrent la création du code de vie adopté en période projet ainsi que la mise en place de règles de conduite et d'attentes sur le plan de l'engagement et du comportement de l'ensemble des agents élèves et intervenants de l'équipe-projet. On peut même voir sur la photo que l'ensemble des agents ont signé le code de vie pour souligner leur engagement à le respecter. Les idées-clés négociées collectivement par les élèves et l'équipe-projet furent: le respect, l'écoute, la participation, la présence et l'honnêteté.

À la prochaine rencontre, les normes internes du groupe ainsi que le comportement attendu seront davantage abordés à l'aide d'une activité basée sur la création d'un code de vie issu des recommandations des jeunes. (Note ethnographique, 13 novembre 2011)

Photo du 16 novembre 2011



Les deux photos suivantes illustrent le processus menant à la décision de créer un produit (T-Shirt), ce qui devient l'objet de l'activité des élèves en contexte de la « vraie vie ». On peut voir sur la première photo, un graphique sous forme d'entonnoir inversé ayant supporté la réflexion des élèves. En

lien avec le contexte entrepreneurial, ce graphique illustre que la mission d'une entreprise est de combler un besoin chez l'entrepreneur ou les clients, besoin pouvant être un bien (produit), un service offert ou un événement. Ensuite, différents critères de motivation peuvent venir appuyer la démarche de l'entreprise. Cette conceptualisation a supporté la démarche de « tempête d'idées » illustrée dans la deuxième photo menant à la création de l'objet du projet.

Photo du 7 décembre 2011

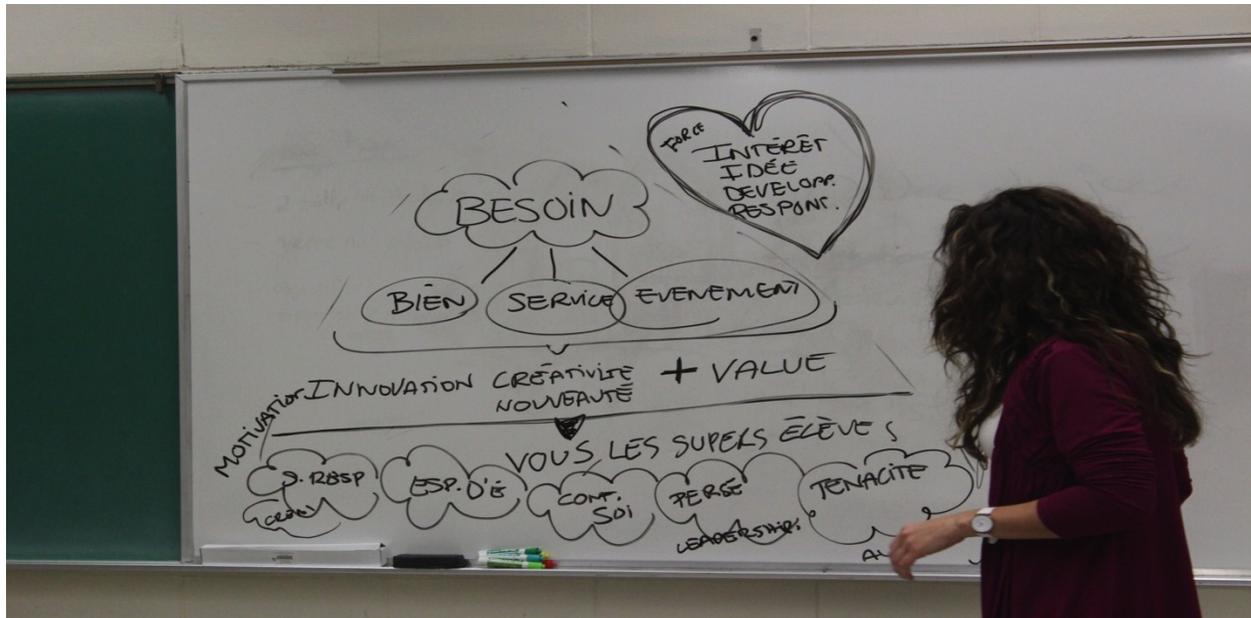
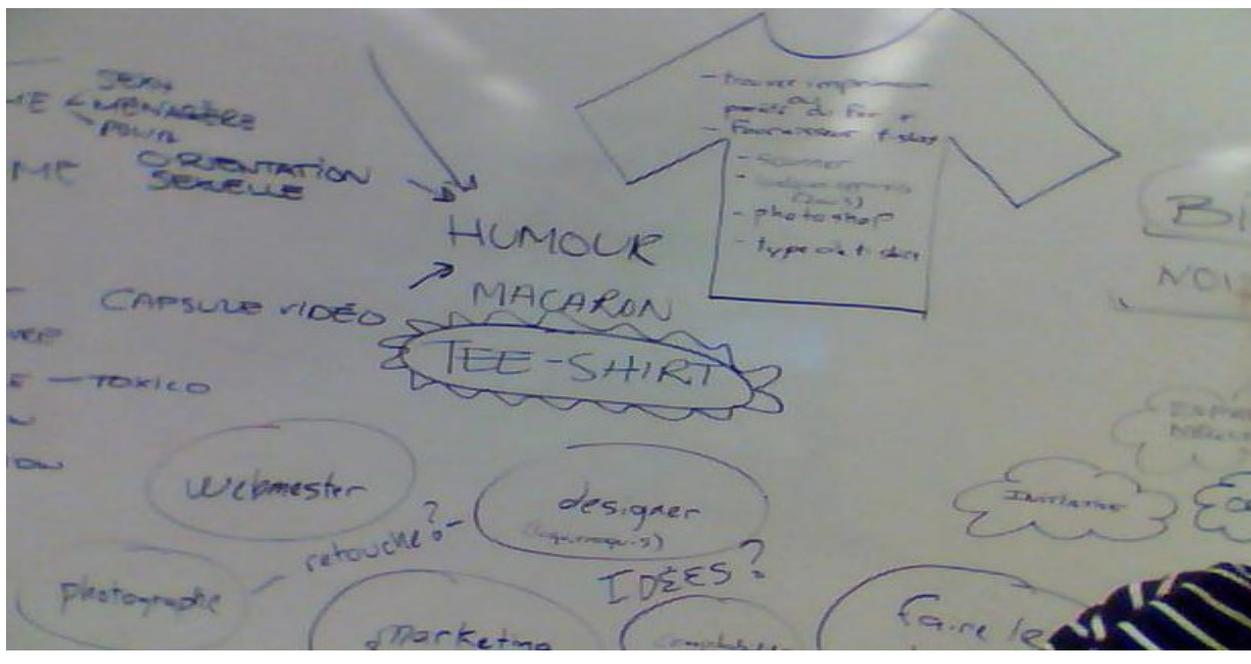


Photo du 14 décembre 2011



Le nom du projet de Formation en Alternance en Science et Technologie s'est transformé, modifié et a été approprié de différentes façons par les agents au début du projet. Cependant, suite à une délibération démocratique, l'ensemble des agents a utilisé le nom Pénart pour désigner le projet. Ce mot, à titre de rappel, qu'on ne retrouve pas dans le dictionnaire, est une transformation du mot pénard, utilisé par les élèves pour désigner ce qui est tranquille ou « relax », auquel ils ont ajouté une touche d'art. L'idée à la source de ce nom est que les élèves se nommaient le groupe de motivation, concentration d'élèves qui aime être pénard à l'école.

Photo du 21 mars 2012



#### *4.3.2.5 Varier et adapter le modèle*

Tout au long du projet, les intervenants se questionnaient beaucoup sur la façon d'encadrer et d'apporter du support aux élèves. De plus, ils voulaient trouver des moyens pour varier les situations

d'apprentissage en contexte projet. L'extrait suivant est tiré d'une vignette ethnographique qui résume une rencontre de planification faite par l'équipe-projet.

*Nous avons ensuite discuté de l'implication des élèves dans les activités. Nous avons remarqué que lorsque les élèves sont encadrés dans des activités de groupe, ils participent plus que lorsque nous divisons la gang en petites équipes et que nous leur laissons du temps. (Note ethnographie, 28 novembre 2011)*

Durant l'année, j'ai eu des rencontres individuelles avec le directeur adjoint afin de discuter notamment des apprentissages ciblés et réalisés dans le contexte du projet. Il s'est retrouvé en conflit. L'extrait suivant l'illustre. Suite à la demande du directeur adjoint, je suis devenu responsable du volet *Science et technologie* du projet et j'ai eu à adapter le contenu de formation pour créer des capsules math-*Science* répondant aux besoins de formation des élèves et liant par le fait même le projet aux contenus scolaires.

*Rencontre avec le directeur adjoint pour une mise au point. Nous allons tenter de faire des capsules math-sciences pour répondre au besoin de l'entreprise, par exemple, pour la comptabilité et l'utilisation de l'appareil photo (lentilles). J'ai mentionné que cela va se faire par la porte de derrière, car le projet ne touche pas vraiment aux S&T pour l'instant. (Note ethnographique, 11 Janvier 2012)*

Après avoir présenté ce que nous avons identifié comme étant les premier et deuxième stimuli et en appuyant notre réflexion sur les actions d'apprentissage expansives, voici un tableau inspiré de Virkkunen et Newham (2013) résumant le processus de la double stimulation observé durant la première année de cette recherche.

**Tableau 12: Processus de la double stimulation en contexte FAST (2011-2012)**

Questionner et problématiser	Analyser les besoins et les possibilités de développement	Modélisation de la nouvelle solution
Premier stimulus : partage du défi contradictoire	Deuxième stimulus : les chercheurs apportent des artéfacts et des outils	Développement d'un nouveau concept de l'activité
Besoin en main d'œuvre hautement qualifiée en sciences et technologies et besoin d'augmenter la motivation scolaire des élèves	Co-design d'un programme d'alternance en <i>Science et technologie</i> dans un milieu scolaire pour des élèves au deuxième cycle du secondaire (FAST)	Co-design de FAST dans l'école X : création d'un produit (Tshirt avec logo) dans un contexte d'étude/entrepreneuriat

### 4.3.3 Examiner le modèle

La quatrième action expansive d'apprentissage consiste à examiner le modèle, à le faire fonctionner et à l'expérimenter pour en comprendre pleinement la dynamique, le potentiel et les limites. Il y a deux sous-types de l'examen du modèle: discuter du modèle de façon critique et enrichir le modèle.

#### 4.3.3.1 Discuter de façon critique sur le modèle

Lors de la session d'inspiration LC 1, les élèves ont pu discuter des forces et des limites du modèle d'alternance en cours. Un des sujets abordés les plus récurrents a été lié au fait que seuls des élèves démotivés avaient été sélectionnés pour former un groupe dit de « groupe de motivation ». Certains élèves, comme dans l'extrait suivant, croient que la sélection des élèves aurait dû être différente, dans le but d'éviter que des élèves aient une influence négative sur le projet. Il faut mentionner que deux élèves ont été exclus du projet en cours d'année, car leur engagement n'était pas suffisant et parce qu'ils avaient des comportements non acceptables selon le code de vie du projet.

*Moi aussi, mais moi je pense qu'il faudrait choisir les candidats de meilleure façon. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

L'extrait ci-dessous montre que le travail de collaboration et le partage du contenu de formation entre l'équipe-projet étaient appréciés par l'intervenant CJE. La structure des activités de formation, soutenue par des capsules synthèses, permet de nourrir efficacement les besoins en formation des élèves et cela témoigne d'une collaboration étroite entre les agents de l'équipe-projet.

*Moi les capsules à la fin je trouvais cela vraiment intéressant surtout que l'Intervenant|Chercheur ramenait des affaires qu'on avait vu la semaine d'avant ou dans la semaine, donc là il y avait peut-être une loupe différente que nous intervenants dans l'action. Je trouve que cette façon de faire là était vraiment intéressante. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Les rôles et les attentes des agents de la communauté enseignante ont eu un impact sur l'évolution du projet, malgré que l'ensemble des enseignants concernés par le projet (responsable de la formation générale des élèves) n'était pas considéré comme des agents de l'équipe-école, vu leur niveau faible d'engagement dans l'activité. Les deux extraits qui suivent illustrent des conflits critiques en lien avec les attentes de la communauté enseignante qui regardait parfois le projet à distance. Ces attentes ont tout de

même eu un grand impact sur le processus de développement du modèle en cours d'année, car les enseignants sont des agents importants du milieu véhiculant les valeurs et les objectifs de l'institution scolaire. Les intervenants du projet ont envoyé des comptes-rendus à l'équipe-école afin d'avoir du support de la part des enseignants, mais la communication entre les équipes et les rôles des agents était en transformation.

*C'est parce qu'en même temps côté pédagogique, nous trois, on ne peut pas nécessairement aider les jeunes à progresser puis à augmenter leurs notes... puis le volet persévérance scolaire fait en sorte qu'il y a beaucoup de choses et [cela] fait que, un moment donné, le résultat tu ne le vois pas, pas qu'il ne soit pas palpable, tu sais. Je pense que ça va agir comme projet de vie. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

*L'intervenant du CJE s'inquiète quant à la mobilisation des élèves. L'équipe-école semble vouloir collaborer, mais nous n'avons pas de feedback de la part de l'équipe-école lorsqu'on envoie des recommandations ou un compte-rendu. Elle souhaite avoir plus de soutien de la part de la conseillère en orientation. Je suis d'accord qu'il y a un manque de communication entre l'école, le CJE et le volet recherche. (Note ethnographique, 29 Février 2012)*

L'engagement volontaire des élèves comporte des aspects positifs pour la motivation et le sentiment d'appartenance, mais sans la collaboration étroite entre l'équipe-projet et l'équipe-école accompagnée de la communauté d'enseignant, la gestion des présences et la responsabilisation des élèves face au projet apportent un lot de tensions comme l'illustre les trois extraits qui suivent. Il s'agit de conflits exprimés par l'intervenant CJE et l'Intervenant|Chercheur.

*L'aspect que je n'ai peut-être pas mentionné qui a été particulièrement difficile c'est dans les présences des fois, ce n'était pas évident. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

*Je crois que la présence volontaire a créé des tensions pour la réalisation du projet, notamment dans la division des comités et pour l'engagement des élèves. Des décisions importantes se prennent à chaque rencontre et les absents ne se sentent pas engagés. À chaque début de rencontre, il y a une discussion et une remise en question des décisions prises à la dernière rencontre, ce qui fait perdre du temps. (Note ethnographique, 25 janvier 2012)*

*La majeure partie des élèves qui n'étaient pas présents avant les fêtes était en révision d'examen. Ce sont des élèves faibles (selon la conseillère en orientation) et ils sont stressés et insécures quand les examens arrivent. Malgré que nous ayons discuté avec eux que l'engagement dans le projet nécessite une*

*responsabilité quand à la gestion de leur cours et leur horaire, ils ont préféré ne pas venir au projet et rester en classe. (Note ethnographique, 11 Janvier 2012)*

#### 4.3.3.2 Enrichir le modèle

Lorsque certaines tensions étaient soulevées durant la session CL1 et que ces tensions impliquaient émotivement les élèves, ceux-ci étaient amenés à enrichir le modèle afin de tenter de réduire ou d'annuler ces tensions. Puisque le rôle et le niveau d'engagement des enseignants de formation générale dans l'activité créent des tensions principalement par rapport à la présence et le succès scolaire des élèves, l'élève de l'extrait suivant (double contrainte) enrichit le modèle en décrivant ses attentes face à la présence d'enseignants durant les périodes projets.

*Mais c'est plus que si mettons c'était un professeur, il ne faudrait pas que le professeur essaie de faire le professeur, il faudrait qu'il fasse l'intervenant. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Suivant l'extrait ci-haut, la conseillère en orientation ajoute que les enseignants de formation générale qui ont dans leurs classes des élèves participant au projet devraient, pour une prochaine année, être informés dès le début de l'année et ils devraient être mis à profit afin d'apporter un soutien particulier à ces élèves.

*Oui tout à fait, mais je pense que pour l'an prochain, il faudrait mettre les profs plus à profit là-dedans quitte à présenter, bien cela été présenté, mais de façon très large. Là je dirais vraiment, voici les professeurs touchés. Conseillère en orientation (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### 4.4 Premier niveau de contradiction au sein des composantes du système d'activité: l'équipe-élève

Comme les agents ont travaillé sur la clarification des tensions et des contradictions découlant de l'intégration de ce nouvel outil de formation « en alternance », ils ont pris conscience des tensions présentes dans leurs activités habituelles.

Le triangle ci-dessous illustre le premier niveau de contradictions propre à chacun des éléments du système d'activité dont le but est d'accroître la motivation scolaire et la persévérance scolaire des élèves en *Science et technologie*.

En effet, nous sommes maintenant en mesure de modéliser à l'aide d'un triangle d'activité, le premier niveau de contradiction lié au double dilemme de la production et de l'échange du nouveau produit tel qu'entendu dans une perspective marxiste. Nous le présentons du point de vue de l'élève en tant que sujet étant donné qu'il est le principal agent susceptible de faire preuve d'agentivité dans l'éventualité où les conditions « gagnantes » sont mises en place pour sa réussite.

### Contradiction interne du système d'activité des élèves FAST année 1

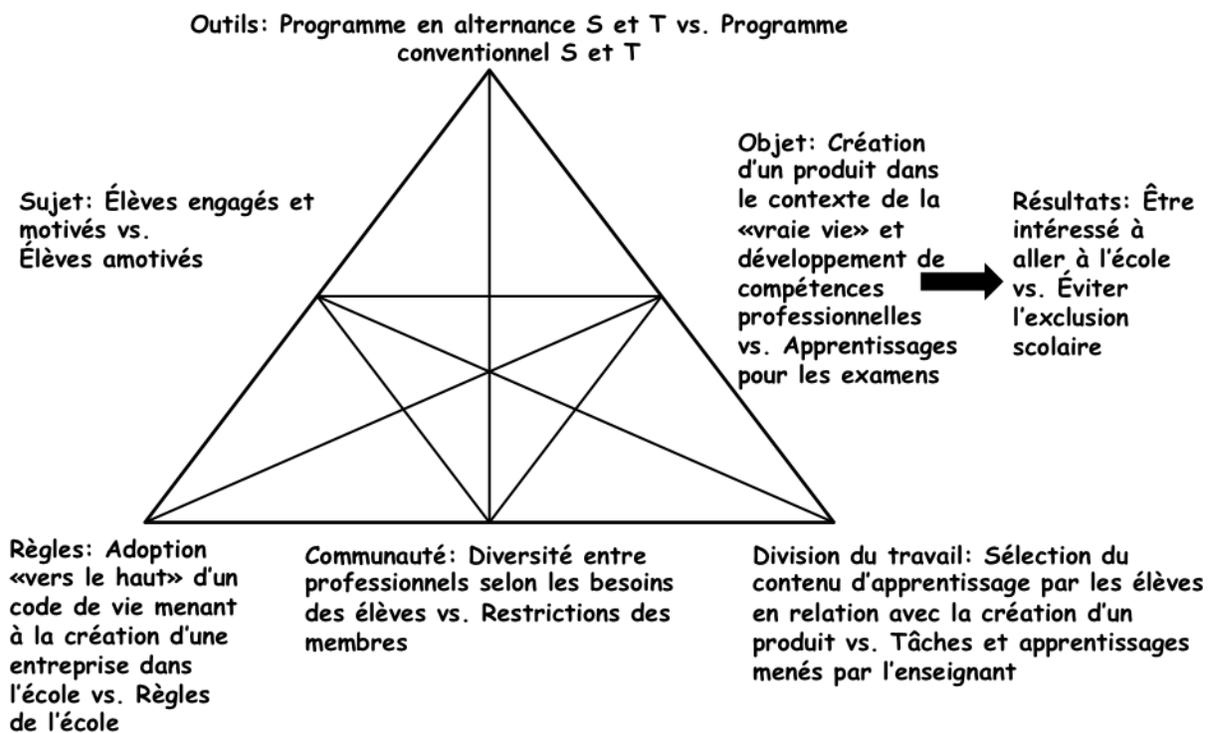


Figure 17. Contradictions internes du système d'activité des élèves. FAST année 1<sup>10</sup>

Pour illustrer les contradictions à chacun des pôles, des extraits de verbatims pour appuyer notre interprétation sont ci-dessous présentés. Les séances d'inspiration Laboratoire du changement ainsi que le travail ethnographique ont permis d'identifier les contradictions de l'activité dans chaque élément du système et entre ces éléments.

<sup>10</sup>Dans la figure 17, l'abréviation « S et T » désigne le programme de *Science et technologie*

#### 4.4.1 Contradiction dans le pôle Sujet: Élèves engagés et motivés vs. Élèves amotivés

La contradiction centrale dans le sujet est entre l'engagement volontaire des élèves à participer au projet et le faible niveau de motivation scolaire de ces élèves. Les élèves ont tous été présélectionnés par l'équipe-école, car ils présentaient un profil de futur décrocheur ayant un manque de motivation scolaire. On attend d'eux que leur engagement et leur sentiment d'appartenance envers l'école se transforment grâce au projet. Toutefois, les orientations entrepreneuriales du projet font que la participation des élèves doit être active et que ceux-ci contribuent de façon positive au rendement de l'activité pour atteindre les objectifs de production. Deux élèves ont été exclus du projet en cours d'année, car ils n'étaient pas assez motivés ou engagés dans l'activité. Se faire exclure d'un groupe de motivation parce qu'on manque de motivation représente une situation contradictoire.

##### Boîte 2

*Mais la raison pour laquelle j'ai voulu m'inscrire, c'est parce que cela allait me permettre de pouvoir vraiment faire de quoi à l'école parce que je n'ai aucun sentiment d'appartenance à mon école, je m'en fous vraiment beaucoup beaucoup beaucoup. (Verbatim Laboratoire du Changement, 2 mai 2012)*

*Oui, c'est pas mal pour cela qu'on a été choisi au début. Ils nous ont expliqué que je n'ai pas assez de motivation. Oui, parce qu'on a tous quelque chose en commun, c'est la démotivation à l'école. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

*J'ai fait appel aux éducateurs et aux enseignants pour savoir; est-ce que vous voyez des jeunes déjà qui présentent un certain profil de jeune amorphe en classe, qui décrochent peu à peu du contexte pédagogique et de la notion de réussite, qui se démobilisent. Directeur adjoint (Verbatim rencontre Étudiant|Chercheur et Directeur Adjoint, 30 septembre 2011).*

*Une élève de 17 ans qui refaisait son secondaire 4 a quitté le projet et l'école secondaire pour l'éducation aux adultes. Elle souhaitait avoir un parcours plus personnalisé à ses besoins. Un élève a quitté, car il ne savait pas trop pourquoi il était dans ce projet. Nous étions intervenu suite à un manque d'engagement et un comportement inacceptable. (Note ethnographique, 11 Janvier 2012)*

#### **4.4.2 Contradiction dans le pôle Objet: Création d'un produit dans le contexte de la «vraie vie» et développement de compétences professionnelles vs. Apprentissages pour les examens**

La contradiction dans l'objet se trouve dans l'activité scolaire des élèves depuis leur première année d'étude à cette école et elle s'exprime dans le projet entre la création d'un produit (t-shirt) contextualisé comme la « vraie vie » et le développement de compétences professionnelles et apprendre pour les examens. Cette contradiction est présente dans l'activité dominante des élèves dans laquelle les enseignants font de la différenciation pédagogique et ils contextualisent de différentes façons les situations d'apprentissage. Cependant, le facteur temps et la sanction des études imposent un rythme qui fait que les enseignants doivent s'assurer que le contenu de l'examen est maîtrisé par les élèves. Dans le projet, les élèves étaient présents sur une base volontaire tous les mercredis après-midi, ce qui impliquait d'être absent aux cours de formation générale. Pour cette raison, afin de minimiser l'impact de leur absence, la communauté d'enseignants, l'équipe-école et l'équipe-recherche souhaitaient que du contenu de formation générale soit intégré dans les périodes projets pour que le projet contribue à préparer les élèves en vue des examens. En période projet, les élèves souhaitaient cependant participer uniquement à des activités en lien avec la création du produit, car si ce n'était pas le cas, ces activités ne faisaient pas de sens pour eux.

*J'aimerais, cela va être un peu plus son mandat, que ces jeunes-là puissent faire du français et des mathématiques d'une autre façon durant ces périodes [...] les réseauter avec tout ce qui peut avoir de ressources en ligne, leur donner des outils pour qu'ils puissent avancer académiquement... ils peuvent avancer dans leurs matières académiques quand même d'une façon différente et autonome. Directeur adjoint (Verbatim rencontre Planification intervenants 6 octobre 2011).*

*La majeure partie des élèves qui n'étaient pas présents avant les fêtes était en révision d'examen. Ce sont des élèves faibles (selon la conseillère en orientation) et ils sont stressés et insécures quand les examens arrivent. Malgré que nous ayons discuté avec eux que l'engagement dans le projet nécessite une responsabilité quant à la gestion de leur cours et leur horaire, ils ont préféré ne pas venir au projet et rester en classe. (Note ethnographique, 11 Janvier 2012).*

#### **4.4.3 Contradiction dans les résultats: Être intéressé à aller à l'école vs. Être exclus de l'école**

L'influence des agents de la communauté et les règles du milieu sont des facteurs contribuant à la contradiction du résultat entre intéresser les élèves à aller à l'école et être exclus ou renvoyés de l'école. Différents cheminements scolaires sont disponibles pour des élèves de 16 ans et plus au Québec,

notamment la formation aux adultes et le cheminement professionnel. Les agents enseignants encouragent les élèves à évaluer les différents cheminements qui leur sont accessibles. La formation générale au secondaire est généralement le seul cheminement valorisé et les autres demeurent tabous. Pour les élèves engagés dans le projet, les résultats visés sont d'augmenter leur motivation scolaire, mais aussi d'explorer des choix de carrières et de trouver un sens à continuer d'aller à l'école. Laisser tomber la formation générale au secondaire pour s'engager dans une formation professionnelle peut avoir un impact positif dans le cheminement scolaire des élèves.

*Mais la raison pour laquelle j'ai voulu m'inscrire c'est parce que cela allait me permettre de pouvoir vraiment faire de quoi à l'école parce que je n'ai aucun sentiment d'appartenance à mon école, je m'en fous vraiment beaucoup beaucoup beaucoup. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

*Discussion intéressante avec l'élève A et l'élève B sur la formation en DEP et leur perspective d'avenir. L'élève A me mentionnait son intérêt pour s'inscrire au DEP en électricien, mais il a de la difficulté en mathématiques et en français et s'il échoue encore cette année, il veut aller aux adultes, car cela va être sa troisième reprise de secondaire 4. L'élève B m'a parlé que c'est pratiquement tabou de parler d'un DEP. Il y a seulement la conseillère en orientation qui en parle, mais en classe, les profs et les élèves parlent seulement du Cégep. L'élève B m'a dit qu'elle veut s'inscrire en intervention sociale, mais elle a décroché l'année dernière, ce qui retarde son cheminement. (Note ethnographique, 22 Février 2012)*

*Je crois que c'est pour nous aider à ne pas lâcher l'école et nous motiver. De plus, cela pourrait nous donner d'autres choix de carrière. Le projet parle de compagnie et de technologie (Questionnaire d'application au projet, sujet élève, octobre 2011).*

#### **4.4.4 Contradiction dans le pôle outils: Programme en alternance S et T vs. Programme conventionnel S et T**

La contradiction dans l'outil, qu'on prend en considération comme étant au cœur de la contradiction classique marxiste entre la valeur d'usage et la valeur d'échange du produit, est entre le programme formation en alternance en *Science et technologie* et le programme général de formation en sciences et technologies. La formation en alternance modélisée en partenariat avec les élèves créant ainsi le projet d'études-travail diffère du programme institutionnalisé et des pratiques généralement rencontrés dans le milieu. Le projet, bien qu'il fasse sens pour les élèves, entre en contradiction avec les attentes du milieu dont les agents enseignants ne semblent s'y intéresser que pour sa valeur d'usage.

*J'ai discuté avec des enseignants et des techniciens de laboratoire. Ils sont surpris que personne de l'école ne soit au courant du projet. Il ne semble pas y avoir de rayonnement du projet à l'intérieur de l'école. L'équipe-école ne semble pas avoir suscité l'engagement des enseignants des élèves pour encadrer les élèves et favoriser leur engagement, je pense par exemple à un support particulier si les élèves manquent un cours de mathématiques pour participer au projet. Je crois qu'il y a un manque de communication entre les membres du personnel. Le directeur croit que l'équipe-projet offre un service clé en main... De plus, je ne sais pas si les enseignants incitent les élèves à participer au projet... (Note ethnographique, 3 Avril 2012)*

#### **4.4.5 Contradiction dans le pôle Règles: Adoption « vers le haut » d'un code de vie menant à la création d'une entreprise dans l'école vs. Règles de l'école**

Comme mentionné, le projet d'alternance/entreprise dans l'école évolue à l'intérieur de l'école. La contradiction dans les règles se situe entre la négociation et l'adoption d'un code de vie menant à la création d'une entreprise-école et les règles et le code de vie de l'école. Malgré le fait que les agents engagés dans le projet aient créé un code de vie qui leur est propre et qu'ils aient aménagé un environnement d'apprentissage dédié au projet, ceux-ci doivent respecter les règles et le code de vie de l'école. Ces deux codes de vie entrent parfois en conflit, puisque le contexte de développement professionnel, l'apprentissage en contexte de la « vraie vie » et les règles déterminant les pouvoirs d'action des agents qui sont propres au code de vie du projet, sont conflictuels avec le code de vie établi et imposé par les agents de la communauté de l'école.

*J'ai observé le groupe durant la première heure et j'ai entendu des insultes. J'ai vu des élèves sur leur cellulaire, des filles qui parlent de sexe et des gars qui parlent de drogue. Certains coupaient la parole des autres élèves et des intervenants. Nous allons devoir établir des consignes claires dans le code de vie et il est évident que nous devons respecter les règles de l'école. (Note ethnographie, 9 novembre 2011).*

*À la prochaine rencontre, les normes internes du groupe ainsi que le comportement attendu seront davantage abordés à l'aide d'une activité basée sur la création d'un code de vie issu des recommandations des jeunes. (Note ethnographique, 13 novembre 2011).*

#### **4.4.6 Contradiction dans le pôle communauté: Diversité de professionnels selon les besoins des élèves vs. Communauté restreinte aux intervenants à l'école**

La contradiction dans la communauté se trouve dans la variété entre les agents professionnels dépendamment des besoins des élèves par opposition à la hiérarchie professionnelle et la bureaucratie régissant les pouvoirs d'action. Cette contradiction, au cœur de la valeur d'échange de l'objet, a été centrale dans l'évolution de l'activité. Les allers-retours entre le travail « bottom-up » et celui « top-down » ont été présents tout au long de l'année et plus principalement entre le moment du questionnement sur l'état de besoin et la modélisation du projet. Des enjeux de partenariats entre les agents de la communauté ont suscité un lot de tensions et de perturbations, celles-ci ne pouvant pas échapper à l'influence des facteurs institutionnels liés au milieu scolaire.

(Étudiant|Chercheur) *Ce que je vois, c'est un projet qui part des élèves, mais des contraintes administratives au niveau du budget qui font qu'on essaie de s'insérer dans des projets qui sont montés par le Carrefour Jeunesse Emploi. Donc le Carrefour devrait venir présenter : voici ce qu'on a comme possibilités de projets et comme experts.*(Directeur Adjoint) *Exact* (Verbatim rencontre Planification intervenants 6 octobre 2011).

*L'experte en photo ne veut pas mettre l'accent sur l'entreprise, elle veut faire un projet qui part des élèves et qui leur permet de s'exprimer (un vernissage sur la réalité de l'adolescence). Je ne voulais pas trop créer de confrontation, donc j'ai rappelé les attentes du milieu (direction, parents) ainsi que le contexte de l'école et le projet d'entreprise (Note ethnographique, 28 novembre 2011).*

*J'observe beaucoup de support de la part de la conseillère en orientation et des éducateurs spécialisés sur le plan personnel des élèves et sur la gestion de leur horaire. Nous avons moins de choses assises sur le plan administratif (local, budget, contraintes, etc.) (Note ethnographique, 9 novembre 2011).*

#### **4.4.7 Contradiction dans le pôle Division du travail: Sélection du contenu d'apprentissage par les élèves en relation avec la création d'un produit vs. Tâches et apprentissages menés par l'enseignant**

L'environnement d'apprentissage du projet d'alternance s'est modélisé, transformé et adapté tout au long de l'année. Puisque quatre intervenants s'échangeaient le rôle du « premier violon » lors des activités d'apprentissage selon leurs expertises et que les stratégies pédagogiques utilisées variaient selon les besoins des élèves et les intentions pédagogiques, on a pu identifier une contradiction dans la division du travail. Cette contradiction est entre la sélection par les élèves du contenu d'apprentissage en relation

avec la création du produit et les tâches et les situations d'apprentissage menées par les Intervenants|Enseignants. Cette contradiction est aussi dominante dans la valeur d'échange de l'objet et les attentes de la communauté ont influencé les élèves et les intervenants dans la division du travail.

*Je lui ai demandé d'informer les élèves d'une contrainte principale qui est que le projet doit être réalisé dans l'école, mais il m'a répondu qu'il ne préférerait pas donner tout de suite des contraintes. Comme je l'avais anticipé, les élèves ont fait des suggestions de projet sur la prise de photo de sports d'hiver comme le snowboard et la prise de photos de voitures anciennes. (Note ethnographique, 28 novembre 2011)*

*L'intervenant du CJE s'inquiète quant à la mobilisation des élèves. L'équipe-école semble vouloir collaborer, mais nous n'avons pas de feedback de la part de l'équipe-école lorsqu'on envoie des recommandations ou un compte-rendu. Elle souhaite avoir plus de soutien de la part de la conseillère en orientation. Je suis d'accord qu'il y a un manque de communication entre l'école, le CJE et le volet recherche (Note ethnographique, 29 Février 2012).*

*Elle a pu se livrer à moi et me dire une confidence parce que les deux autres sont allés prendre un café. Elle était frustrée, car lorsque Fusion Jeunesse lui a donné son mandat, elle croyait avoir un groupe seule et qu'elle pourrait monter un projet artistique avec eux. Elle n'avait aucune idée que c'était un projet d'alternance. Elle a des frustrations, elle s'est livrée à moi en me disant : je ne veux pas seulement être une figurante. Le brainstorming l'intéressait vraiment et elle est habituée d'en faire, mais le CJE avait mandaté une experte en entrepreneuriat dont sa première activité est le brainstorming. (Note ethnographique, 5 décembre 2012)*

*Nous avons ensuite discuté de l'implication des élèves dans les activités. Nous avons remarqué que lorsque les élèves sont encadrés dans des activités de groupe, ils participent plus que lorsque nous divisons la gang en petites équipes et que nous leur laissons du temps. (Note ethnographie, 28 novembre 2011)*

*À la suite d'une rencontre, nous avons convenu que le rôle des intervenants est trop important pour que les élèves se mobilisent. De mon côté, je crois que le ratio 4 intervenants / pour 10 élèves est élevé. J'observe que les 4 mêmes élèves se mobilisent pour les rencontres. Ils prennent l'initiative de donner des tâches aux autres. Ces élèves font preuve de leadership et leur confiance en soi et leur qualité entrepreneuriale ne fait qu'augmenter. Je crois que ces élèves étaient les plus motivés dès le début du projet et leur engagement a toujours été constant. (Note ethnographique, 11 Avril 2012)*

## 4.5 Actions d'implémentation et processus de modélisation et de rapport sur le nouveau modèle

### 4.5.1 Implémentation

La cinquième action d'apprentissage consiste à mettre en œuvre le modèle en recourant à des applications pratiques, en l'enrichissant et en procédant à des prolongements conceptuels. Virkkunen et Newnham (2013) ont déterminé quatre sous-types de mise en œuvre: démontrer la mise en œuvre, préparer la mise en œuvre, utiliser de façon effective le nouveau modèle, faire les rapports sur l'utilisation du nouveau modèle.

#### 4.5.1.1 Démontrer la mise en œuvre

L'extrait suivant illustre que l'implémentation n'est pas seulement l'utilisation mécanique d'un outil déjà conçu, mais c'est plutôt un processus créatif continu de codesign et d'adaptation d'un modèle. On peut voir ici qu'un conflit critique s'est manifesté tard dans l'année chez une intervenante qui est très émotive et qui se sent en partie coupable du manque de temps pour le développement de l'expertise des élèves en lien avec le multimédia. On peut voir que les intervenants et les élèves ont dû adapter le modèle du projet selon différents facteurs imprévus.

*C'était évident. C'était trop court dans le délai. C'était évident que les appareils sont arrivés tard ou certains ne sont jamais arrivés finalement. C'est évident que les ordinateurs sont arrivés tard. Tu sais que c'est tout ça, je veux dire, non ils n'ont pas eu le temps tu sais. Puis oui, c'est dommage. Intervenante CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### 4.5.1.2 Utilisation actuelle du nouveau modèle

La transformation de l'environnement d'apprentissage des élèves ayant une faible motivation scolaire s'est faite sur la base de l'expérimentation. Au cours de l'année, de nouvelles formes d'actions ont fait évoluer l'activité et l'extrait suivant montre qu'en période de bilan, l'activité est évaluée dans son ensemble par les agents afin de concrétiser celle-ci par le biais d'applications pratiques et d'enrichissements. Le rôle de l'Intervenante|Chercheure est d'aider les participants à s'engager dans un processus d'implémentation expérimentale à long terme afin de surmonter la contradiction interne dans le système d'activités.

*C'est comme une année laboratoire un peu. Intervenante|Chercheure (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### *4.5.1.3 Rapports sur l'utilisation du nouveau modèle*

##### *La perte de l'agentivité collective*

En milieu d'année (décembre 2011), une mise au point importante a dû être effectuée, car l'équipe de recherche, à la lumière des données ethnographiques recueillies, a montré qu'il y avait une perte du sens donné à l'objet potentiellement partagé. Cette rencontre a eu lieu le 5 décembre 2011 entre les intervenants de l'équipe-projet, l'équipe-école et l'équipe de recherche.

*Aujourd'hui, je crois que nous avons eu une rencontre de planification particulièrement intéressante, pas pour l'avancement du projet pour les élèves, mais pour faire émerger un problème que je sentais depuis le début et qui a été mentionné par les autres intervenants. J'ai été vraiment surpris et c'est le problème des rôles de chaque intervenant dans le projet. Je sentais depuis le début qu'une des grosses difficultés pour faire avancer le projet est qu'on s'était déterminé des rôles au départ que je croyais clairs. Cependant, les agents du CJE n'étaient pas encore conscients que l'équipe FAST avaient initié le projet. Il croyait que c'était leur projet. (Note ethnographique, 5 décembre 2011).*

*Nous avons eu une rencontre avec le directeur adjoint pour déterminer les rôles de chacun et les attentes de l'école. Ce qu'on réalise entre les intervenants est qu'on a des dilemmes parce qu'on n'a pas la même vision du projet et que pire encore, on ne respecte pas le rôle des autres. (Note ethnographique, 5 décembre 2011)*

Lors de l'implémentation, de nouvelles perturbations du modèle et des actions innovantes émergent des contradictions entre l'ancienne façon d'agir dans l'activité dominante et la nouvelle façon d'agir en formation en alternance. Dans l'extrait suivant, l'élève et la conseillère en orientation soulignent que malgré le lot de perturbations, le projet demeure significatif pour les élèves.

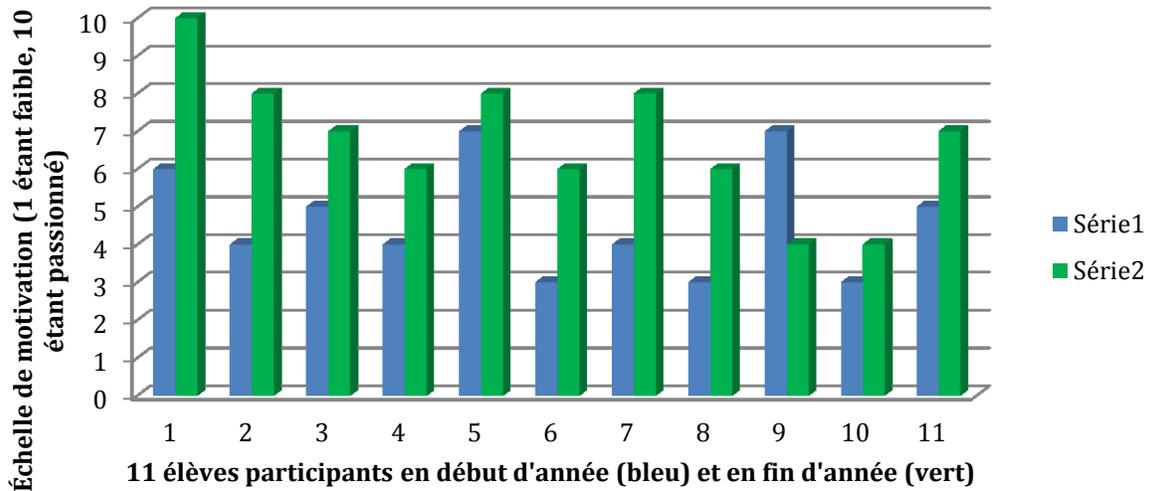
*CO: Oui parce que nous encore récemment les enseignants, pour avoir un peu le regard des enseignants...Nous disaient là il n'y a rien qui a changé, cela a donné quoi ce projet-là, ils arrivent dans mon cours puis...Mais, au moins, on les met en projet de vie, c'est cela qu'on dit aux enseignants que oui peut-être d'un point de vue académique bon il n'y a rien, il n'y a pas d'augmentation en mathématiques,*

*en sciences, le jeune a les bras croisés sur son bureau, mais au moins il est là puis on peut mettre des services autour de ce jeune-là. Conseillère en orientation (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

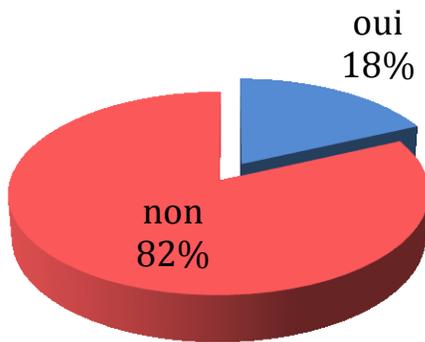
Suite à la première séance d'inspiration LC, les élèves ont pris le temps de répondre à un questionnaire se voulant être un questionnaire similaire au questionnaire d'application au projet, adapté pour recueillir des informations sur l'utilisation du modèle.

Les graphiques suivants sont les résultats d'une analyse comparative entre les réponses de 11 élèves aux questions au début et la fin du projet pour la première année. L'utilisation et le développement du modèle ont eu un impact positif sur la motivation scolaire de 10 des 11 élèves. Les élèves semblent avoir utilisé le modèle Pénart pour augmenter leur plaisir à étudier les sciences et les technologies et pour découvrir des métiers de la « vraie vie » liés au sciences et technologies. Malgré cela, ce modèle d'alternance ne contribue pas significativement à motiver les élèves à s'engager dans une formation postsecondaire ou un métier en lien avec les sciences et technologies, quoiqu'il soit encore tôt dans les démarches de choix de carrières pour certains élèves. Néanmoins, les élèves se sont tous engagés dans le projet pour augmenter leur motivation scolaire et pour obtenir leur diplôme d'études secondaires. L'ensemble des élèves désire poursuivre des études postsecondaires.

## Évaluation de la motivation des élèves en début d'année et en fin d'année scolaire



**J'ai du plaisir à étudier les sciences et technologies (début d'année)**



**J'ai du plaisir à étudier les sciences et technologies en contexte PénArt (Fin d'année)**

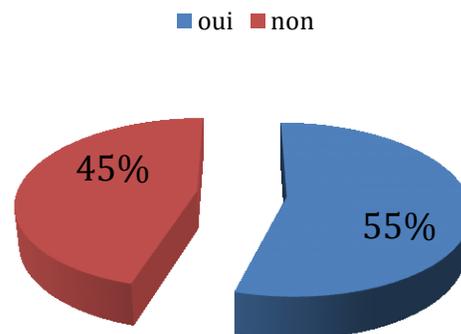


Figure 18. Questionnaires d'application au projet

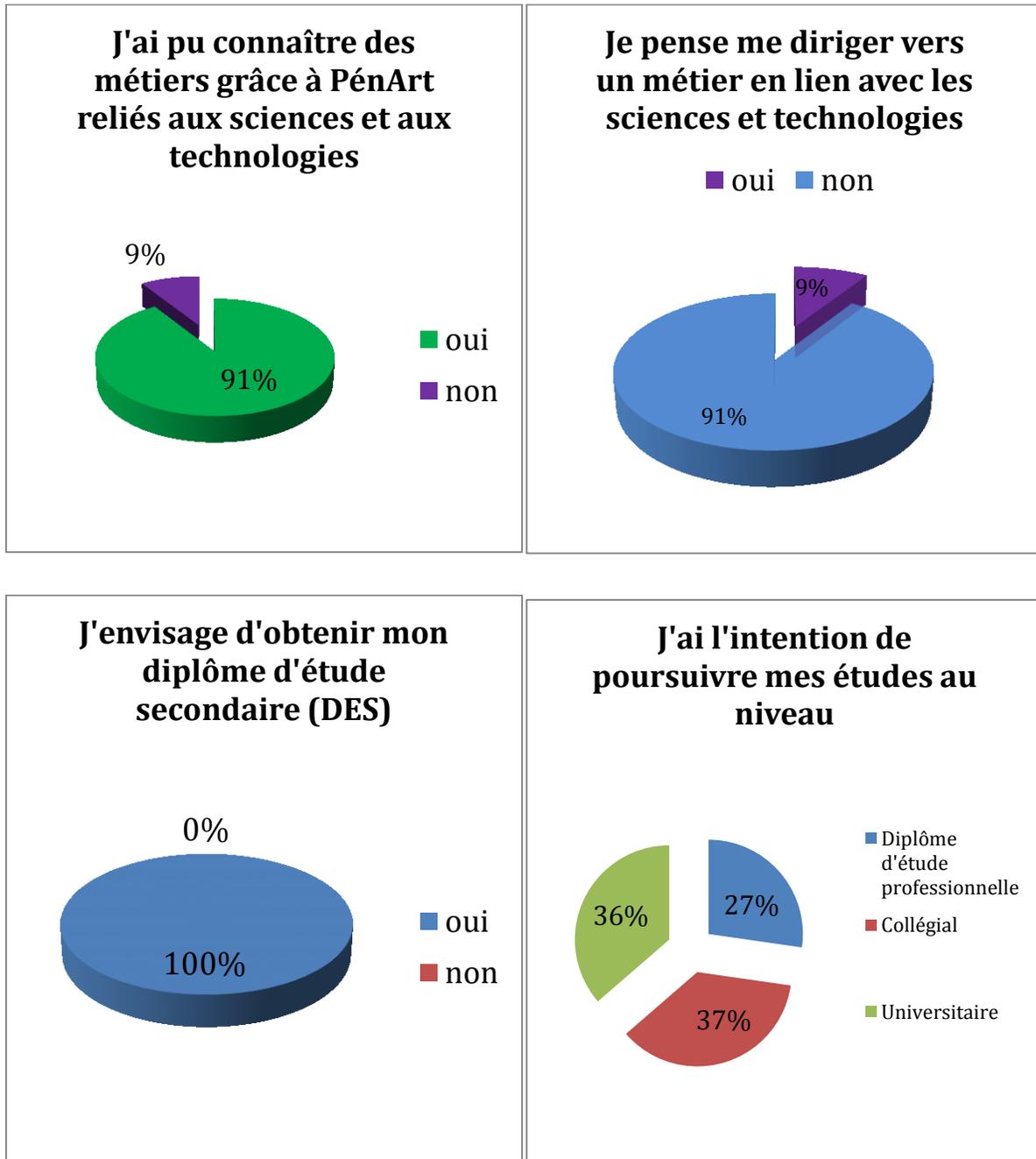


Figure 19. Questionnaires d'application au projet

## 4.6 Conflits de motifs

Selon Vygotsky, un conflit de motif est le point de départ de la volonté et de chaque action agentive. Toutefois, la simple volonté ne suffit pas pour s'affranchir d'une situation problématique. Dans notre recherche, tant que la phase de la construction du second stimulus n'a pas eu lieu, rien n'était encore vraiment arrivé! Ainsi, les moteurs intérieurs doivent être actualisés tout au long de l'action. Nous croyons donc pertinent de présenter une catégorisation des conflits de motifs qui donnent naissance à la fois aux conditions favorables et aux contraintes qui ont un impact sur la mise en œuvre de la formation en alternance en sciences et technologies au secondaire dans notre milieu de recherche.

### 4.6.1 Catégories de conflits

Comme mentionné, on sait que les pratiques au sein des établissements d'enseignement sont difficiles à faire évoluer en raison des pressions auxquelles les membres d'une communauté éducative font face. Ces pressions contribuent à la résistance au changement dans les établissements scolaires. L'introduction d'une nouvelle pratique en milieu scolaire s'accompagne généralement d'une restructuration et de modifications qui peuvent générer un climat d'instabilité non souhaité par les enseignants. Nous interprétons alors les résistances au changement en les analysant selon quatre catégories de conflits qui ont émergé de l'analyse de données:

- (1) le pouvoir d'action des agents et engagement volontaire,
- (2) l'acceptation de l'outil par la communauté,
- (3) les résultats et les objets visés par les agents,
- (4) la co-construction des activités et la division du travail.

Pour chaque catégorie, des exemples sont tirés d'extraits de verbatims de la première séance d'inspiration Laboratoire du changement. Ces conflits ont été identifiés par les observations participantes et le travail ethnographique et grâce au déroulement des entrevues semi-dirigées, les participants ont verbalisé et explicité ce que l'équipe-recherche avait observé durant l'année scolaire.

#### 4.6.1.1 *Pouvoirs d'action des agents et engagement volontaire*

Cette catégorie inclut les conflits en lien avec la participation et l'engagement volontaire des élèves dans le projet. Le projet s'est modélisé en ayant comme principe que les élèves devaient s'y

engager sur une base volontaire et que, sur une base hebdomadaire, les élèves quitteraient leurs différents cours de formation générale. Cette activité alternative à la formation régulière avait pour but d'avoir un impact positif sur la motivation scolaire des élèves.

*Au début je n'étais pas trop sûr, bon je vais aller à la réunion pour voir et puis là bien ça m'a intéressé alors je suis resté...Ça pèse un peu dans la balance . Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

*Bien mon prof ne voulait pas que je quitte parce que c'était important, cela n'était pas évident puis je le sais que ce n'est pas évident pour les professeurs non plus quand t'as une structure. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Cette catégorie présente un conflit entre des agents élèves voulant participer au projet, mais dont les enseignants de formation régulière ne les encourageaient pas à participer en raison de l'importance du contenu du cours.

*On n'a pas le choix de « deale »r avec cela parce qu'on est à l'école, il faut qu'on aille à l'école, c'est pas mal plus important que ce projet-là. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Pour certains élèves, leur engagement dans le projet variait selon l'importance des cours de formation générale et plutôt que d'être responsables de leur engagement envers le projet, ils redonnaient le pouvoir décisionnel à leurs enseignants afin de déterminer leur participation au projet.

*Puis des fois il y avait des jeunes qui disaient : «oui mais comment cela on a fait cela?» Pourquoi, bien parce que tu n'étais pas là. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

L'engagement volontaire des élèves a créé des conflits lors de la division du travail. Puisque la présence de certains élèves était variable, le développement du projet continuait sans que l'ensemble des agents élèves participait au processus hebdomadaire.

#### *4.6.1.2 Acceptation de l'outil par la communauté*

Cette catégorie couvre les conflits en lien avec la création d'un produit dans un contexte «de la vraie vie» pour intéresser les élèves à l'école.

*Parce que nous encore récemment les enseignants, pour avoir un peu le regard des enseignants... Nous disaient là il n'y a rien qui a changé, cela a donné quoi ce projet-là, ils arrivent dans mon cours puis...*

*Ils ne sont pas plus motivés... Conseillère en orientation et Intervenante|Chercheure (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Malgré que l'intérêt des élèves envers le projet soit significatif, la communauté d'enseignants souhaite que le projet augmente la motivation et le rendement scolaire des élèves dans les cours de formation générale. Néanmoins, des agents de l'équipe-école comme la conseillère en orientation et les éducateurs spécialisés croient que le projet permet de motiver les élèves à ne pas décrocher de l'école.

*Mais, au moins on les met en projet de vie, c'est cela qu'on dit aux enseignants que oui peut-être d'un point de vue académique bon il n'y a rien, il n'y a pas d'augmentation en mathématiques, en sciences, le jeune a les bras croisés sur son bureau, mais au moins il est là puis on peut mettre des services autour de ce jeune-là. Conseillère en orientation (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Malgré le fait que ce projet évoluait selon un échéancier et qu'il faisait face à des délais de production, les compétences développées et les apprentissages réalisés en contexte d'alternance n'étaient pas évalués. Le contexte scolaire d'évaluation crée un rythme d'apprentissage en vue des examens et ces évaluations sont importantes pour la poursuite des études des élèves. Ces évaluations sont utilisées comme unités de mesure de la motivation scolaire et de réussite pour les élèves et la communauté et les enseignants doivent s'assurer que les élèves suivent le curriculum scolaire.

*Le fait que vous manquez des cours, cela vous amène une certaine responsabilité de rattraper, c'est un enjeu de travail d'équipe cela. Il faut que les enseignants soient au courant qu'ils ne vont être pas là, tu sais c'est pour cela tantôt que je leur ai demandé, avez-vous senti... Intervenante|chercheur (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Le modèle organisationnel du projet implique que des élèves ayant un manque de motivation scolaire et certaines difficultés d'apprentissage soient absents lors des cours de formation générale et on attend de ceux-ci qu'ils reprennent les contenus d'apprentissage manqués.

*Je pense que pour l'an prochain, il faudrait mettre les profs plus à profit là-dedans quitte à présenter, bien ça été présenté, mais de façon très large. Là je dirais vraiment, voici les professeurs touchés. Conseillère en orientation (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Malgré cela, les élèves semblent avoir apprécié que les intervenants de l'équipe-projet n'étaient pas des enseignants de l'école et l'encadrement et le support pédagogique des élèves se sont vus transformés, transformant ainsi l'environnement d'apprentissage des élèves.

*Mais c'est plus dans le fond si mettons c'était un professeur, il ne faudrait pas que le professeur essaie de faire le professeur, il faudrait qu'il fasse l'intervenant. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### 4.6.1.3 Résultats et objets visés par les agents

Cette catégorie présente des conflits entre les différents agents et groupe d'agents engagés dans ce projet tentant de créer des objets partagés. Dès le début du projet, des élèves étaient peu convaincus que de regrouper des élèves ayant une faible motivation scolaire dans le but de créer un produit était une bonne idée. En travaillant avec des échéanciers, certains élèves souhaitaient travailler avec des élèves motivés et ceux-ci portaient des jugements sur l'engagement de certains élèves dans le projet.

*Mais moi je pense qu'il faudrait choisir les candidats de meilleure façon. Je ne sais pas mais le monde qui ne travaillait pas, ne travaillera pas plus ici. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Trois groupes d'intervenants se sont engagés dans la modélisation et la réalisation du projet pour supporter les élèves. Des rencontres avaient lieu à l'extérieur des périodes projets afin d'établir les rôles des intervenants, les règles et les différents outils qui serviront à supporter le projet d'apprentissage des élèves.

*C'était peut-être pas clair au début de l'année non plus, un peu les attentes de partenariat qui faisait quoi puis ce qu'on faisait non plus. Intervenant|Chercheur (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

L'entreprise étudiante s'est développée dans l'école et malgré qu'un code de vie ait été créé dans l'entreprise, l'institution scolaire possédait ses règles et certaines attentes de la communauté devaient être prises en compte lors de la modélisation d'un tel projet.

*Je pense que X avait des attentes que je ne connaissais pas au départ aussi, on avait aussi des attentes au niveau de l'école, donc cela été très, en tout cas pour ma part peut-être parce que j'ai commencé aussi plus tard dans le projet, mais cela a été complexe pour moi. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

En tout, ce projet regroupe quatre groupes d'agents ayant des objets différents les motivant à s'y engager. Plusieurs situations conflictuelles ont émergé tout au long du projet et des ajustements ont dû être apportés pour diminuer le niveau de tension entre les agents, parfois au sein même d'un groupe d'intervenants.

*On a eu beaucoup d'ajustements en cours de route, mais au départ, j'ai trouvé cela extrêmement difficile; en fait, un avait une espèce de triangle qui devenait même un carré parce qu'on était 4. Intervenant Fusion (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

#### 4.6.1.4 Co-construction des activités et la division du travail

Cette catégorie couvre les conflits liés à l'intention d'encadrement des intervenants et à la responsabilisation des élèves quant à la division des tâches. En permettant aux élèves de créer un projet d'étude-entrepreneuriat à partir d'une démarche ouverte de co-construction appuyée par des agents intervenants qui se voulait à l'origine le développement d'un modèle d'alternance de type entreprise dans l'école, on transformait ainsi le rapport élèves-intervenant, les contenus d'apprentissage et la planification des activités.

*Je pense que cela a été cela, pour ma part le plus gros défi, de dire à quel point on veut les aider et à quel point on les laisse aller aussi. Parce que c'est un peu des deux je pense. Intervenant CJE (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Le moteur de ce projet fut l'engagement des élèves avec l'objectif de conception d'un produit. Les intervenants ont soutenu les élèves pour combler leur besoins en terme de développement de compétences et d'expertise afin qu'ils réussissent à atteindre l'objectif. En raison d'échéance ou des intérêts des élèves, les intervenants ont dû s'adapter rapidement pour soutenir les élèves. Cependant, en laissant de côté certains contenus de formation possibles, cela a créé des conflits entre les intervenants.

*C'est qu'il y a un choix qui a été fait de la part de tous, nous les intervenants, c'est de dire, la prise en charge comme tu le dis, on les a pris en charge sur certains plans techniques, mais d'un autre côté, ils ont vraiment développé un peu plus le côté entrepreneurial, les compétences entrepreneuriales. Intervenant|Chercheur (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

De plus, en début d'année, certains intervenants souhaitaient laisser beaucoup de liberté aux élèves en termes d'encadrement et puisque certains intervenants experts avaient peu d'expérience en

milieu scolaire, ils souhaitent créer un environnement d'apprentissage ouvert dont les élèves seraient maîtres. En absence de leadership, certains élèves se sont découragés et ils ont adopté une attitude négative envers le projet.

*Mais tu sais, ça revient au fait que c'est de l'école, c'est de l'école, je vais rien faire, je m'en fous. Alors si on n'a pas d'encadrement si on ne se fait remettre... moi quand je ne savais pas quoi faire, je ne faisais rien. Élève (Verbatim Laboratoire du changement, 2 mai 2012)*

Face à ces conflits de motifs, des actions agentives ont été posées par la collectivité d'agents dans le but de s'affranchir de la situation problématique. De plus, suite à une analyse fine des données, nous réalisons que des actions non expansives ont aussi permis de mettre en œuvre une pratique non dominante autour d'un modèle organisationnel d'alternance en *Sciences et technologie*. À la fin de la première année du projet FAST, les équipes d'agents ont résolu certaines tensions en transformant le modèle notamment en redéfinissant la division du travail.

## Chapitre 5 : Discussion et interprétation

Dans le but de répondre à notre questionnement de départ, ce dernier chapitre avance notre interprétation du processus d'intervention formative réalisée dans un milieu où des équipes d'agents ont co-modélisé un modèle de formation en alternance en *Science et technologie* pour des élèves ayant une faible motivation scolaire. Nous porterons notre attention sur les effets d'un tel processus sur l'engagement des élèves ainsi que sur les conditions favorables et les conflits qui ont influencé la mise en œuvre.

Faisons un rappel de nos questions de recherche:

Dans le contexte où le Québec a besoin de main-d'œuvre hautement qualifiée et où des élèves ayant des compétences et des connaissances ne persévèrent pas dans leurs études, pourquoi et de quelle façon une communauté d'agents s'engagent-ils dans la mise en œuvre d'une pratique non dominante autour d'un modèle organisationnel d'alternance en *Science et technologie*?

La mise en place en milieu scolaire d'un projet d'alternance se voulant innovant peut-elle contribuer à motiver des élèves en difficulté et renouveler leur intérêt pour les sciences et technologies?

Si oui, de quelle façon et par qui? Et quelles sont les conditions favorables et les contraintes qui ont un impact sur la mise en œuvre de formation en alternance en *Science et technologie* au secondaire ?

### 5.1 Réflexion sur le processus et évaluation

La sixième action et la septième action consistent à réfléchir sur le processus et à l'évaluer afin de regrouper les résultats sous une nouvelle forme stable de pratique. Ces étapes ont fait l'objet de discussion entre l'équipe-recherche et l'équipe-école. Les agents de l'équipe-élèves et de l'équipe-projet n'étaient pas présents puisque ces discussions se sont tenues durant la période des vacances estivales. Toutefois, leur discours et les tensions soulevées durant l'année scolaire ont fortement été pris en compte dans la réflexion sur le processus et l'évaluation du modèle.

L'année de travail ethnographique et les séances d'inspiration laboratoire du changement ont permis de faire ressortir les actions d'apprentissage qui ont été réalisées. Les outils conceptuels (par exemple, le triangle d'activité, l'analyse des manifestations discursives de contradictions, le cycle d'expansion, l'analyse dialectique, etc.) nous ont permis de travailler sur une interprétation du cycle d'expansion qui s'est développé au cours de la première année.

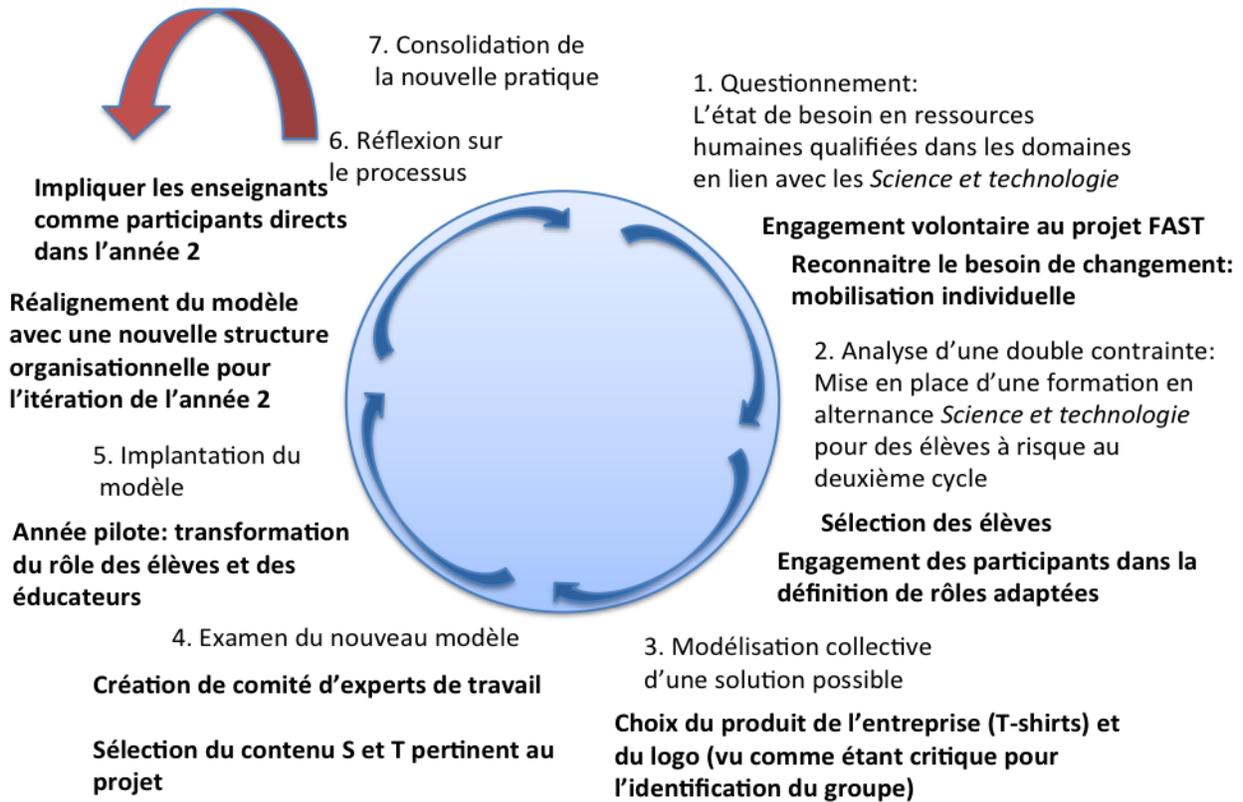
« L'action de réfléchir sur le processus d'apprentissage expansif est une étape importante qui porte la transformation d'expansion de l'activité plus loin que la mise en œuvre du nouveau modèle vers la consolidation et la généralisation de la nouvelle pratique créée. Réfléchir signifie donc regarder en arrière pour se préparer à aller de l'avant » (Virkkunen et Newnham, 2013, p. 100).

Tout au long de l'année d'expérimentation, la formation de concepts est survenue via un processus dans lequel la théorie et la pratique ont été constamment mises en relation pour le remodelage de l'un et l'autre. Ces observations sont cohérentes avec le second principe du laboratoire de changement, c'est-à-dire l'ascension de l'abstrait au concret, ou le principe de généralisation théorique (Davydov, 2008). En termes dialectiques, ce processus de formation de concepts correspond à un continuel va-et-vient et favorise une co-configuration des représentations en accord avec le but de construire un modèle combiné d'alternance.

La présence de certaines tensions n'a pas permis de consolider le modèle développé au cours de l'année 1. Nous avons remarqué une déviation importante au stade 6 du cycle, lorsque l'administration de l'école a repris le modèle afin d'en faire davantage un projet école (Fig. 18)<sup>11</sup>. Il faut ici spécifier qu'il s'agissait de notre intention avec l'école dès le début du projet afin d'en faire une innovation viable à long terme.

---

<sup>11</sup>Au stade 4 du cycle, « du contenu S et T pertinent », signifie du contenu en *Science et technologie* pertinent.



**Figure 20. Apprentissage expansif comme un cycle d'actions d'apprentissage Milieu FAST, année 1 (Septembre 2011- Juin 2012)**

Bien qu'il y ait eu une redéfinition du modèle d'organisation du travail dans l'école et entre les partenaires au début de l'année 2, il reste, cependant, une volonté commune de changer l'environnement dans lequel les élèves apprennent et grandissent. Pour cette raison, nous considérons la mise en oeuvre de l'an 2 comme une itération. Il y a un consensus sur le besoin de changement, de sorte que nous commençons la deuxième année avec plusieurs séances de laboratoire de changement déjà planifiées pour la mise oeuvre.

Pour résumer, un an après, l'identification des types de tensions, la documentation sur les actions d'apprentissage qui s'écartent des normes et la résolution des contradictions nous ont permis de présenter une constellation de systèmes d'activités. Cette constellation témoigne d'une modification dans l'organisation du travail à la fin de l'année 1 dans le groupe d'acteurs impliqués à la mise en oeuvre d'un nouveau modèle de formation « en alternance » qui vise à accroître les compétences professionnelles et la réussite scolaire des élèves.

## 5.2 L'objet partagé: zone de développement proximale et niveaux de contradictions

L'étape de l'implémentation a révélé la nature de l'objet partagé (engagement et persévérance scolaire des élèves en *Science et technologie*) ainsi que les principaux conflits entre ces quatre groupes d'agents impliqués dans le développement de l'activité (mise en place d'un modèle d'alternance travail-études).

### 5.2.1 Émergence des pôles du triangle d'activité

Le travail ethnographique d'investigation de la dimension historico-culturelle du projet ainsi que l'analyse des manifestations discursives des contradictions nous permettent d'identifier les pôles du triangle d'activité et d'en faire une schématisation comme celle proposée par Engeström (1997, 2001). Les éclairs rouges représentent des tensions entre ces pôles et sont caractéristiques d'une contradiction secondaire.

C'est avec des vignettes ethnographiques et des verbatims d'entretiens semi-dirigés que nous avons pu schématiser la constellation de systèmes d'activités en mettant à l'avant-scène le système d'activité des élèves. Cette schématisation s'est modélisée sur une longue période et comme nous l'avons mentionné, les premières ébauches se sont faites lors du recensement des indices bruts et l'identification des manifestations discursives de contradictions.

La figure 21 présente la schématisation du triangle d'activité du sujet élèves, sujet collectif constitué d'élèves du deuxième cycle du secondaire ayant une faible motivation scolaire. On peut voir que le conflit principal (éclair) se trouvait entre le pôle sujet et le pôle règle du triangle d'activité. L'entreprise dans l'école s'est créée un code de vie d'entreprise devant respecter les règles et la culture de l'école.

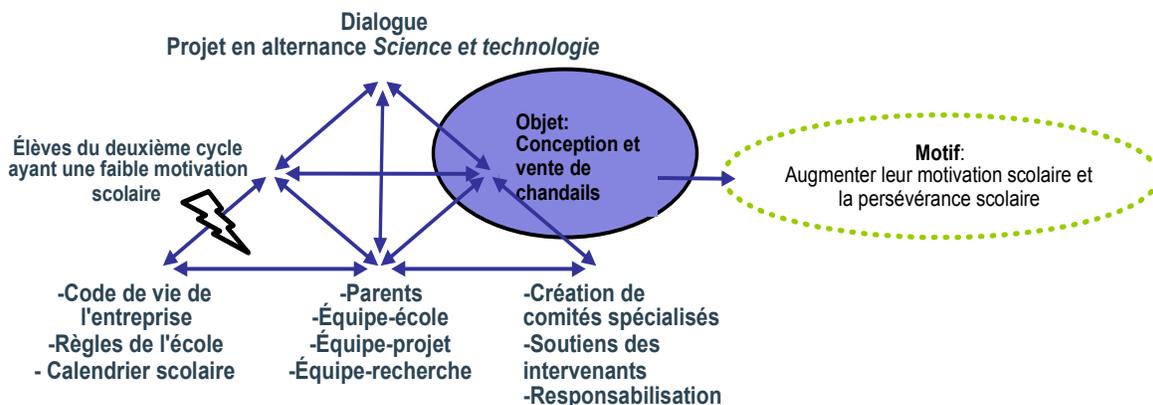
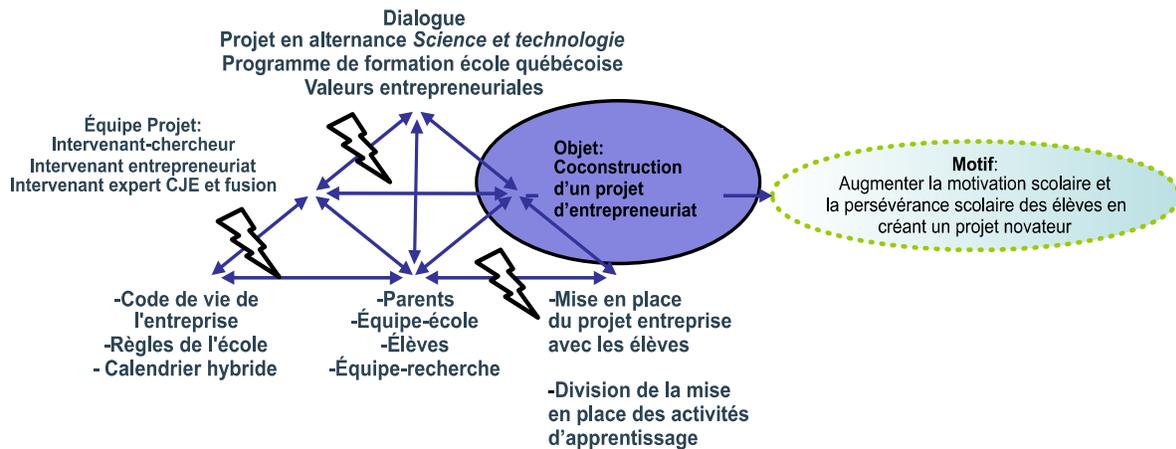


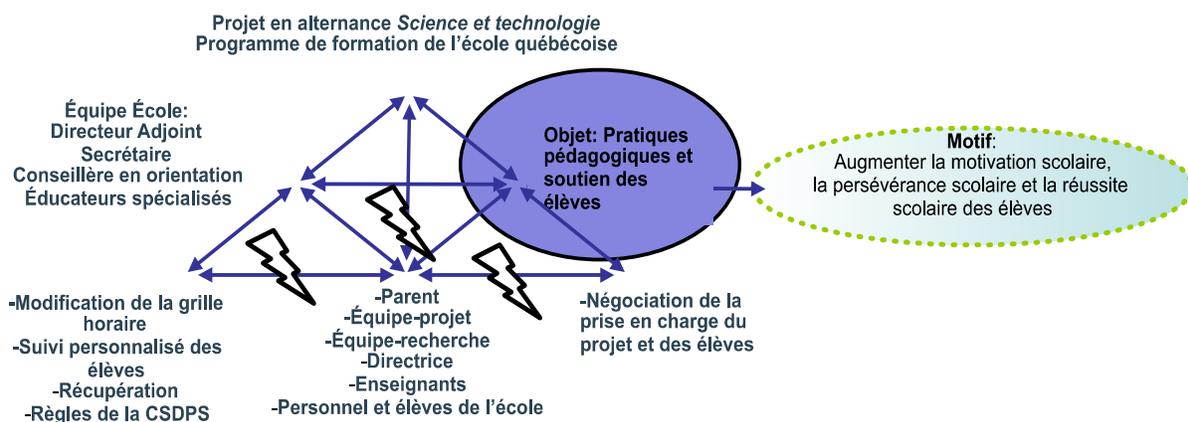
Figure 21. Système Équipe-élèves

La figure 22 présente la schématisation du triangle d'activité du sujet équipe-projet, sujet collectif constitué de l'intervenant-chercheur, de l'intervenant en entrepreneuriat, de l'intervenant expert du Carrefour jeunesse emploi et l'intervenante de Fusion jeunesse. On observe quelques conflits principaux, notamment en raison de la division du travail et de l'utilisation de différents outils.



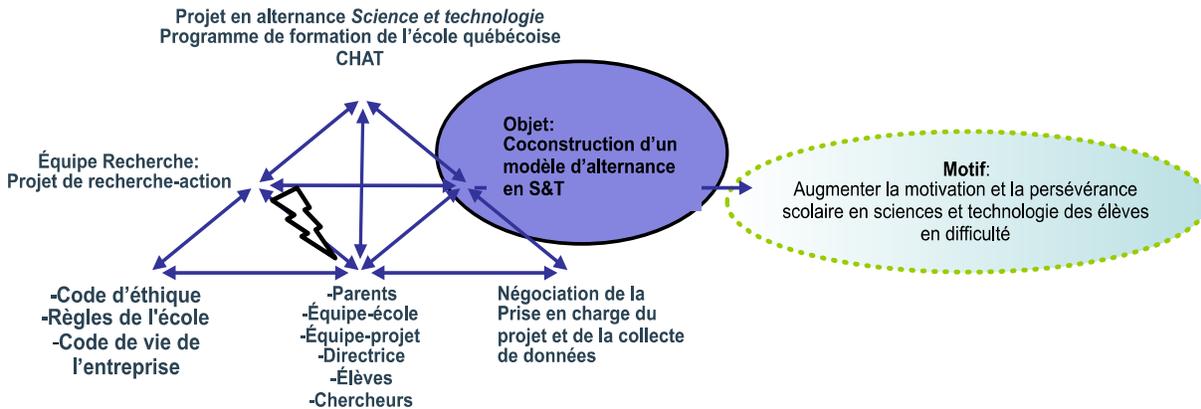
**Figure 22. Système Équipe-projet**

La figure 23 présente la schématisation du triangle d'activité du sujet équipe-école, sujet collectif constitué du directeur adjoint, de la secrétaire, de la conseillère en orientation et des éducateurs spécialisés. On peut voir que l'entreprise dans l'école est un projet qui demande un suivi personnalisé des élèves, une modification de la grille horaire et une négociation de la prise en charge des élèves et du projet, le tout en consultation avec les membres de la communauté.



**Figure 23. Système Équipe-école**

La figure 24 présente la schématisation du triangle d'activité du sujet équipe-recherche, sujet collectif constitué de l'équipe du projet de recherche action FAST, incluant l'intervenant-chercheur aussi membre de l'équipe projet. On observe que le principal conflit du triangle d'activité se situe entre le sujet et les membres de la communauté. L'équipe-recherche est l'instigatrice de cette démarche interventionniste d'apprentissage et elle a du s'assurer de jouer un rôle de facilitateur dans ce projet d'entreprise dans l'école.



**Figure 24. Système Équipe-recherche**

Nous avons choisi de faire des schématisations différentes pour les différents groupes d'agents, car nous avons observé que chaque groupe possède son objet unique et qu'une zone de développement proximale s'est créée avec un nouvel objet partagé reliant les quatre systèmes d'activité que nous avons identifiés à la lumière de nos analyses.

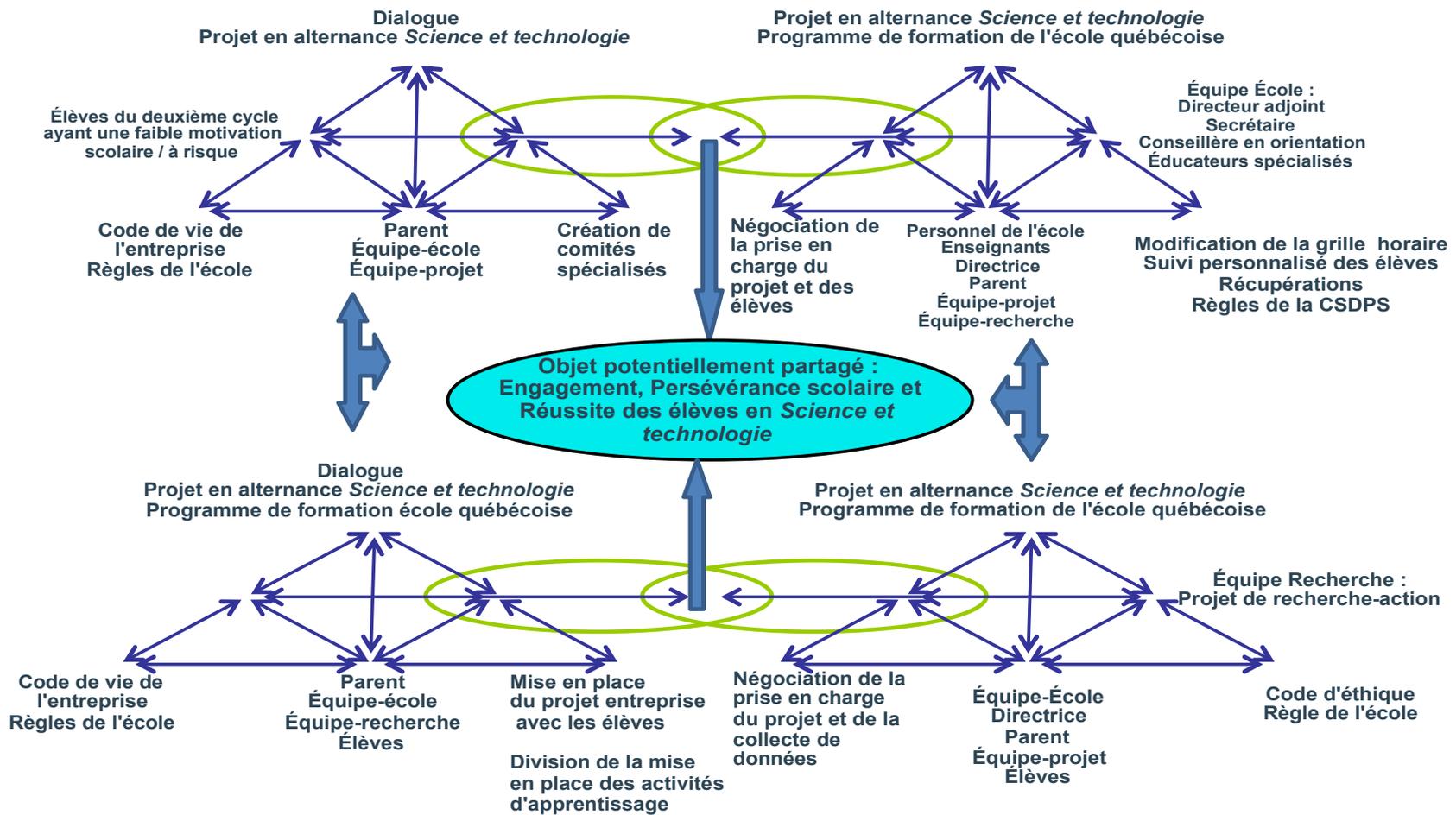


Figure 25. Constellation de quatre systèmes d'activités en interaction



Durant l'intervention formative, des objets et des motifs se sont partagés de façons plus ou moins significatives par moments entre les différents groupes d'agents. Ces objets ont agi comme source de motivation, d'effort et ont donné du sens à l'activité des agents. Par moment, la co-construction d'un projet en alternance et la conception de T-shirt ont été des objets qui ont orienté l'activité. La constellation de quatre systèmes d'activité ci-haut est une représentation illustrant que le nouvel objet partagé n'est pas le produit d'une seule activité, mais le produit d'activités multiples. On constate que l'objet potentiellement partagé ayant soutenu un système d'activité collectif, dans lequel les artéfacts se construisent dans la médiation, a émergé durant l'intervention. Cet objet potentiellement partagé fut l'engagement, la persévérance scolaire et la réussite des élèves en *Science et technologie*.

Malgré le fait que ces objets aient parfois généré des oppositions et des controverses, on observe que la quête de ces objets a été émancipatrice et a permis d'ouvrir de nouvelles possibilités de développement, notamment pour l'an 2. L'interaction entre les quatre systèmes a eu pour conséquence la création d'une zone proximale de développement, zone riche en potentiel pour soutenir des transformations expansives. Nous illustrons les aspects du processus de *boundary crossing* tel que présenté par Engeström, processus permettant la poursuite de l'activité partagée. Ce processus peut être compris comme étant la remise en question des pratiques actuelles vers une modélisation collective d'une formation en alternance en *Science et technologie* pour des élèves à risques. Cette modélisation a par la suite donné lieu à une implantation du modèle co-construit et en modifié les règles et la division du travail des divers groupes d'agents poursuivant l'activité collective.

### **5.3 Contradiction interne de l'environnement école**

Nous traçons maintenant le portrait du processus d'apprentissage expansif dans une perspective différente, soulignant le changement dans le système d'activité plutôt que de mettre l'accent sur les différentes actions d'apprentissage expansives qui amènent le processus de transformation vers l'avant.

Nous avons présenté dans nos résultats les différentes actions d'apprentissage expansives en les détaillant selon des sous-catégories. Ces actions ont été présentées chronologiquement selon la séquence cyclique d'apprentissage dans le but de transformer

l'activité. Dans un même temps, notre chronologie de présentation des données démontre le processus de descendre de l'observation immédiate en surface de l'activité jusqu'au cœur de sa structure interne pour, par la suite, à partir d'un nouveau principe abstrait, en faire l'ascension vers une nouvelle forme concrète dans l'activité (Davydov, 1990, 2008; Engeström, 1987; Sannino, 2011). Nous rappelons que nous nous inscrivons dans les propos de Engeström selon lesquels la théorie et la pratique sont en constante interrelation et se remodelisent l'une et l'autre, un mouvement constant d'allers-retours qui favorise une co-configuration des représentations pour construire un modèle d'intervention se voulant innovant.

Selon nos données, les actions de questionner les contradictions primaires semblent faire émerger des tensions et des troubles dans l'activité, mais ceux-ci sont diffus entre les groupes d'agents. Dans les actions d'analyse, les contradictions secondaires telles exprimer les besoins et les idées sur le plan de l'encadrement et celui du développement de compétence des élèves, analyser historiquement ses motivations à s'engager dans le projet d'alternance, exprimer les problèmes et les défis dans la modification du rapport au savoir et l'identification de la contradiction entre l'apprentissage en contexte ouvert de découverte plutôt que dans un cadre formel de performance scolaire, décrites au sein de chacune des systèmes et enrichies peuvent être identifiées entre les éléments du système d'activité. Dans les actions de mise en œuvre, les contradictions tertiaires apparaissent entre le nouveau modèle de l'activité et les modèles existants qui sont acceptés par l'institution scolaire. Dans les actions de consolidation et de généralisation, les contradictions quaternaires sont rencontrées entre l'activité qui a changé et les activités voisines, soit un modèle en transformation dans une institution où des modèles d'enseignement ont été bien établis.

Dans notre problématique, nous identifions clairement le besoin d'une collaboration étroite entre les institutions d'enseignement et le monde du travail. Tout comme le Bureau international du Travail l'avance, nous considérons que le partenariat entre le monde de l'éducation et celui du travail fait partie des principes fondamentaux qui doivent guider les politiques d'éducation et de formation de tous les pays. Selon nos données, les élèves proposent explicitement d'ancrer des situations d'apprentissage avec le contexte de la « vraie vie », pointant ainsi les situations d'apprentissages décontextualisées et vides de sens comme une cause de leur désintérêt et leur faible motivation. Un problème constitutif de l'enseignement, plus particulièrement l'enseignement professionnel et technique, est de savoir comment relier les contenus et les méthodes d'étude et d'apprentissage à la vie active et à la

vie au travail qui sont en évolution rapide (Miettinen et Peisa, 2002). C'est pour cette raison que les intervenants en milieu scolaire et du monde du travail ont un rôle de coopération à jouer afin que les élèves s'engagent d'une manière plus significative face à l'école et face aux sciences et technologies. Un de leurs rôles est notamment de collaborer dans le but de créer une zone où se développent des objets partagés tels la formation d'une main d'œuvre qualifiée en sciences et technologies. Comme nous l'avons observé, différents secteurs sont volontaires pour intervenir auprès de la réussite scolaire des jeunes du Québec et chacun possède un objet et un motif (par exemple, les intervenants du Carrefour Jeunesse Emploi proposait le développement d'aptitudes et de qualités entrepreneuriales, l'experte Fusion Jeunesse souhaitait engager les élèves dans un projet stimulant de démarche artistique et l'équipe-recherche ont favorisé la mise en place d'un modèle de formation en alternance). Toutefois, nos résultats montrent que l'intervention a eu un impact positif sur la motivation scolaire puisqu'elle a permis de répondre aux besoins des élèves. Comme nous l'avons souligné, plusieurs recherches mettent de l'avant le fait que les changements dans le domaine de l'éducation peuvent survenir de diverses façons, dont par l'implantation de nouveaux modèles à un niveau institutionnel. On peut ainsi voir émerger des initiatives locales entreprises par des enseignants motivés qui s'engagent dans de nouvelles façons de faire en classe (Sannino et Nocon, 2008). C'est pour cette raison que nous avons participé à la mise en place de conditions favorables à la mise en marche d'un processus d'intervention formative supporté par le principe épistémologique de la double stimulation (Sannino, 2011). Nous croyons que l'intervention formative permet de combiner et de supporter des changements puisque des agents apprennent à être flexibles et à être à l'écoute de l'évolution des éléments qui émergent dans les négociations, faisant de la gestion d'agentivités multiples, soit là où il n'y a parfois pas de centre apparent de contrôle lorsque les limites sont clarifiées ou croisées.

#### **5.4 Double stimulation et chaînes d'actions agentives**

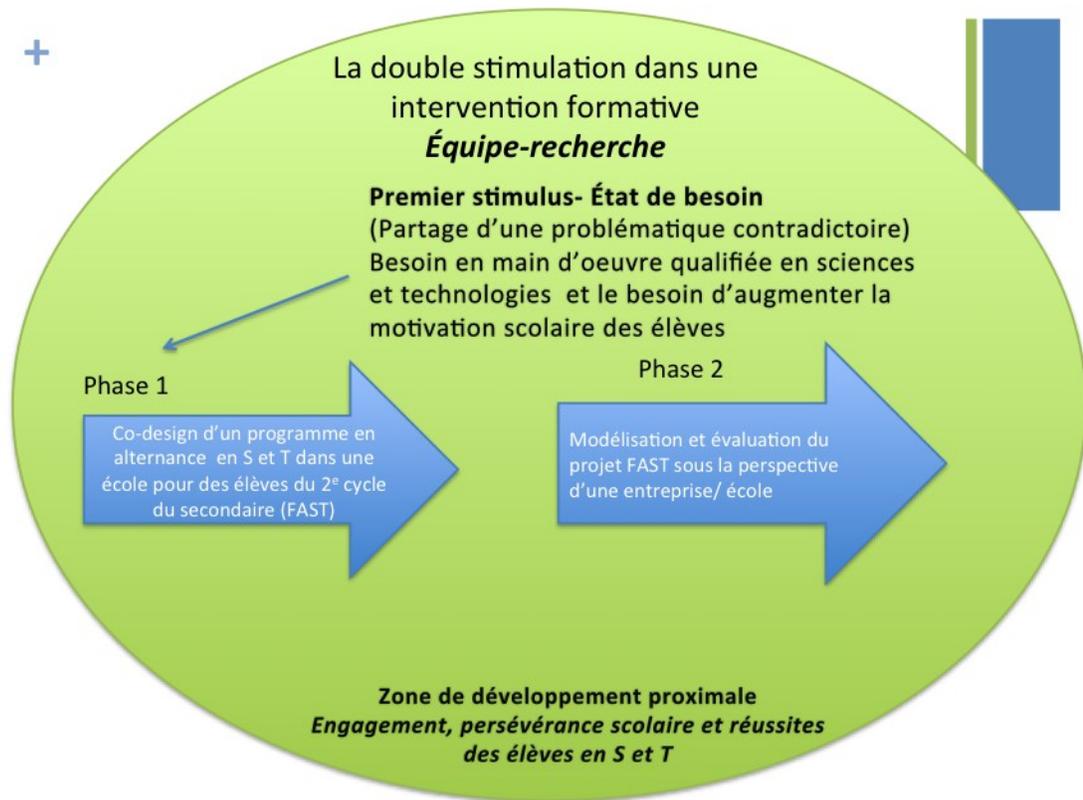
Selon le principe de la double stimulation vu par Vygotsky (1987), un individu ou agent, face à une situation problématique, se tourne vers un auxiliaire externe comme moyen pour appuyer la prise de décision et éventuellement, s'affranchir de la situation problème. Cette situation problème constitue généralement le premier stimulus et crée l'état de besoin. En guise de réponse, les individus doivent attribuer un nouveau sens à leur activité afin de surmonter ce conflit (van der Veer et Valsiner, 1991). Par la maîtrise des outils socialement construits, ils seront en mesure de créer de nouvelles significations et de modéliser de nouvelles structures sociales qui les entourent (Vygotsky, 1985).

Dans le cadre de cette recherche, après avoir identifié le type de tensions rencontrées par chaque équipe d'agents, nous avons pu comprendre comment les participants au projet FAST (l'équipe-recherche, l'équipe-école, l'équipe-projet et l'équipe-élèves) ont fait face et ont partagé une problématique contradictoire, c'est-à-dire la faible motivation scolaire chez les élèves ayant des difficultés et la persistance scolaire en sciences et technologies dans cette école. Chacune des équipes s'est engagée à construire des outils de médiation auxiliaire et leur volonté et les actions volontaires nous sont apparues comme une agentivité volontaire de transformation (Engeström et Sannino, 2013). Même si les quatre équipes ont partagé un défi contradictoire, les tensions documentées ont fait la lumière sur la nature de chaque problème particulier que les différentes équipes rencontraient. Ce qui a été très révélateur pour nous, c'est qu'une chaîne de médiation semblait se dérouler pendant que des actions agentives ont commencé à avoir lieu. La construction du deuxième stimulus par l'équipe de recherche est devenue un outil de médiation à l'équipe de projet.

Nous allons illustrer la façon dont un organisme collectif et volontaire a permis la transformation agentive pour surmonter la situation problème. Ceci constitue une intégration de nos données vers un niveau d'analyse supérieur et permet d'explicitier la façon dont une communauté d'agents s'engage dans la mise en œuvre d'une pratique non dominante autour d'un modèle organisationnel d'alternance en sciences et technologies. Nous présentons une chaîne d'actions propre aux différentes équipes pour illustrer comment nous avons utilisé la double stimulation dans le but d'identifier l'état de besoin et la construction des moyens auxiliaires qui ont donné du sens à chacun d'eux.

#### **5.4.1 L'équipe-recherche**

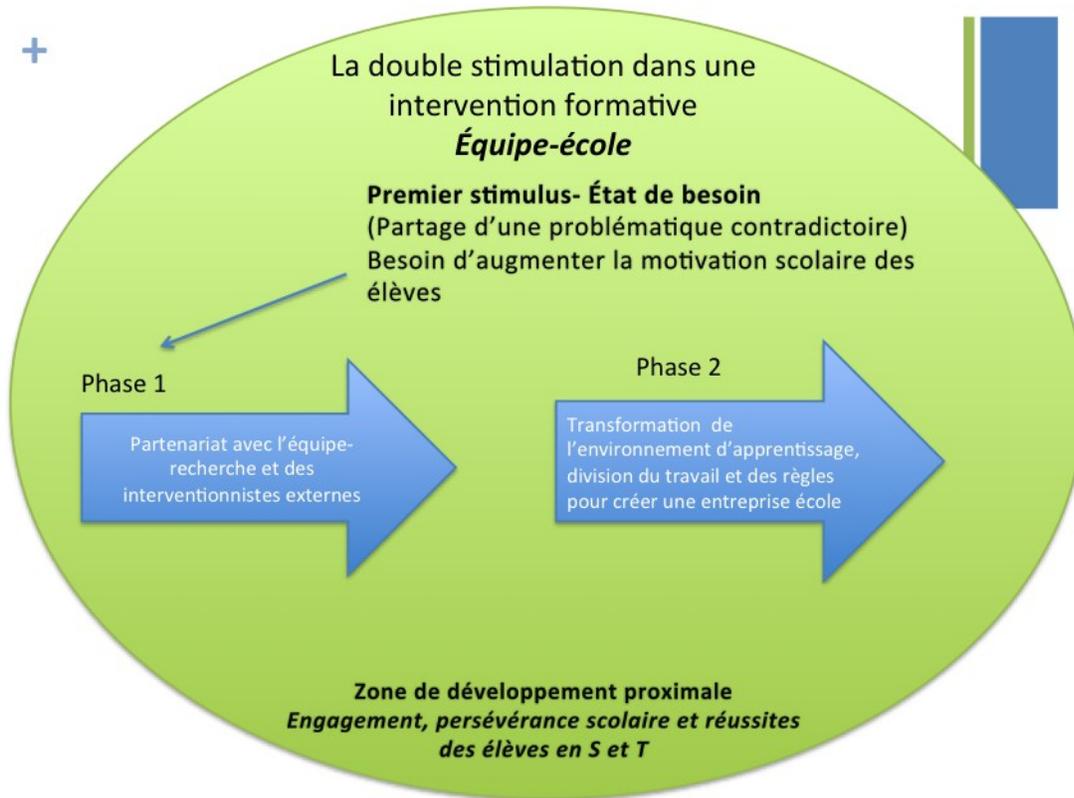
Le travail de l'équipe-recherche a consisté à offrir à l'équipe-école un projet de recherche visant à aider les élèves à risque de décrochage scolaire. Le projet a été modélisé sur la base d'une entreprise dans l'école. L'Intervenant|Chercheur a construit des artéfacts et des outils (miroir), stimulus qui est devenu un outil de médiation.



**Figure 27. Équipe-recherche (Barma et Lemieux, 2013)**

### 5.4.2 L'équipe-école

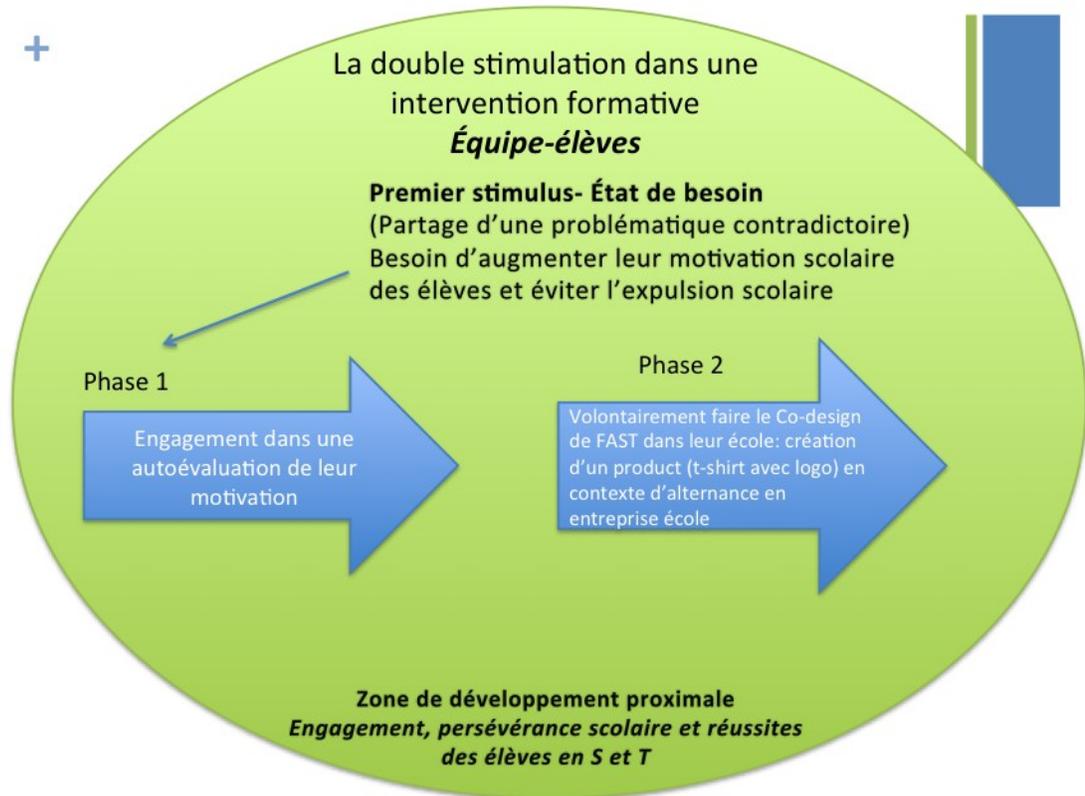
S'appuyant sur la proposition venant de l'équipe de recherche, l'équipe-école a accepté d'établir un partenariat avec les chercheurs. Cela signifie que des agents de l'école se sont engagés dans des actions volontaires, comme accepter de modifier les règles et la division du travail au sein de l'école afin de permettre la mise en œuvre d'un projet d'entreprise ayant le potentiel de motiver les élèves. Cette entreprise n'était pas encore là, mais l'idée était dans les travaux et les conditions prêts pour les élèves. Les élèves se sont engagés dans une transformation organisationnelle et leur engagement est devenu outil de médiation.



**Figure 28.** Équipe-école (Barma et Lemieux, 2013)

### 5.4.3 Équipe-élèves

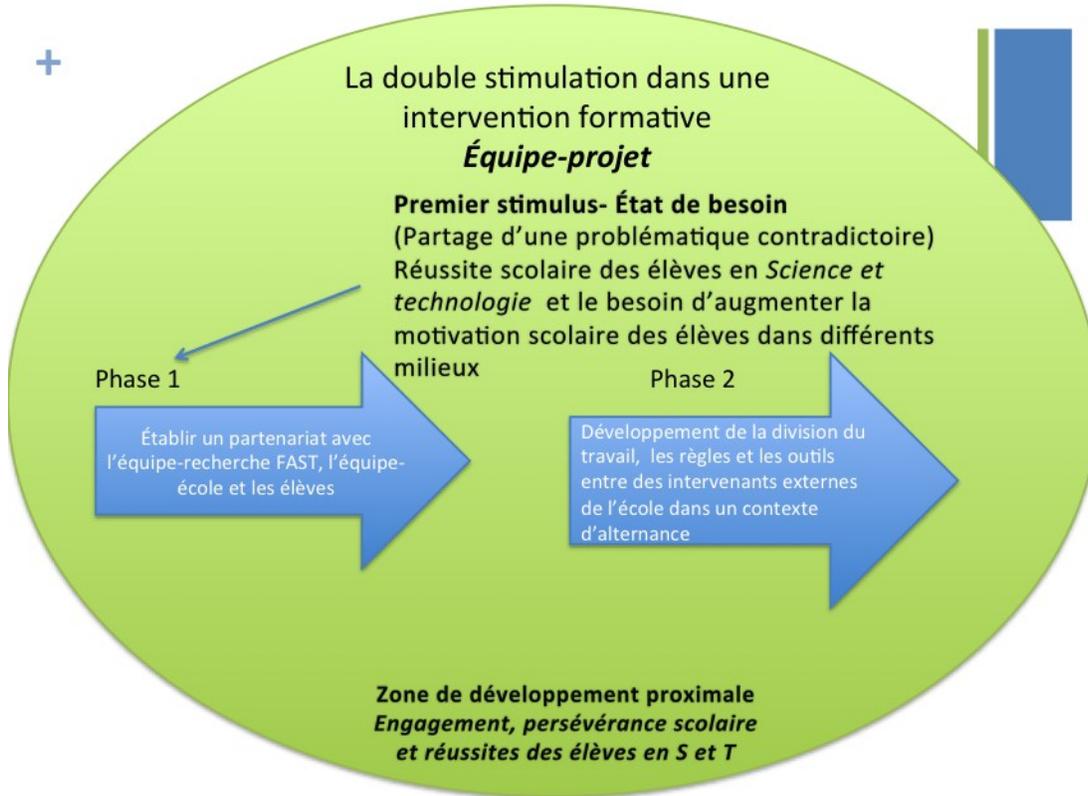
Comme l'équipe de l'école s'est engagée à offrir des conditions pour les élèves faiblement motivés afin qu'ils s'engagent d'une manière différente dans leurs apprentissages, les élèves ont senti eux-mêmes l'opportunité et ils ont décidé de produire des T-shirts avec logo qu'ils pourront vendre à leurs pairs. Ce second stimulus représente un moyen de surmonter leur manque de motivation et de les engager dans une activité qui fait sens pour eux, en plus de la construction de leurs compétences professionnelles.



**Figure 29. Équipe-élèves (Barma et Lemieux, 2013)**

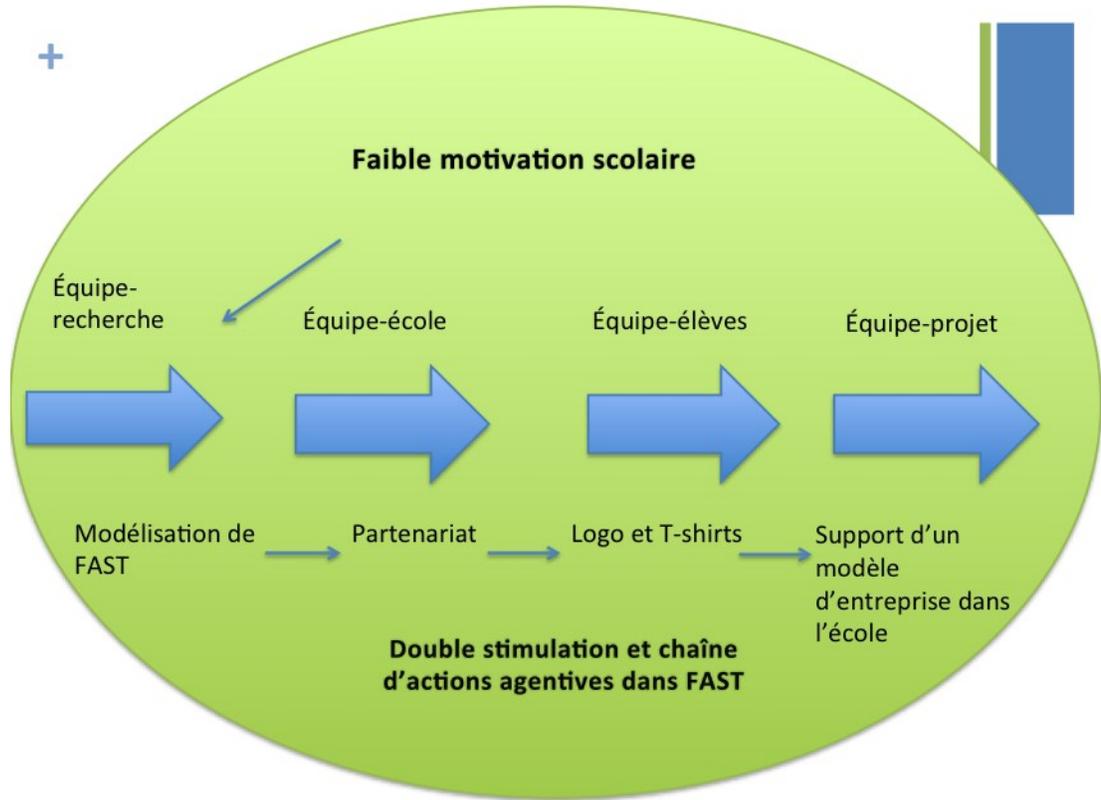
#### **5.4.4 Équipe-projet**

L'équipe-projet a fait la co-conception de l'entreprise dans l'école, cela les engageant à fournir un appui aux élèves tout au long de l'année scolaire et à travailler en étroite collaboration avec eux. Cette équipe est intervenue sur une base régulière pour s'assurer que l'entreprise irait bien et le produit serait livré dans les délais.



**Figure 30. Équipe-projet (Barma et Lemieux, 2013)**

Pour résumer notre lecture de la formation de l'agentivité, la figure 29 présente l'agentivité collective de transformation qui a eu lieu au cours de la première année de comodélisation dans le projet FAST. À partir de l'état de besoin partagé par toutes les équipes, chaque second stimulus (1, 2, 3 et 4) a agi à titre de nouvel outil de médiation qui a déclenché l'agentivité dans l'autre équipe.



**Figure 31. Chaîne de médiation des actions agentives (Barma et Lemieux, 2013)**

### 5.5 Actions non expansives de transition

Les conflits qui ont émergé du discours des participants à la séance d'inspiration Laboratoire du changement ont joué un rôle important dans la modélisation et la réalisation du projet et ces conflits les ont conduits à s'engager dans diverses actions de transition. Des actions transitoires ont été posées pour façonner l'entreprise scolaire. Ce sont ces actions nommées « cellules germinales » qui sont, ainsi que les actions expansives, à l'origine de la modélisation collective d'une solution possible : alternance étude/entrepreneuriat par la création d'une entreprise dans l'école dans le but de résoudre le problème de motivation scolaire. Rappelons que basée sur le mouvement ascendant de l'abstrait au concret, « une abstraction théorique saisit la plus petite et la plus simple unité, la cellule germinale de tout le système interconnecté » (Traduction libre, Engeström et Sannino, 2010, p.5).

Les données obtenues lors de la première séance ne permettent pas de tracer systématiquement des connexions entre certains conflits et les actions de transitions, mais une

triangulation entre la séance et les verbatims de rencontres de planification. Le travail ethnographique a permis de déterminer que, dans le projet analysé, les actions de transition se regroupent en deux catégories:

### **5.5.1 Partenariat et transformations organisationnelles**

Cette catégorie inclut les actions de transitions ayant permis d'établir des partenariats afin de créer un projet d'alternance de type entreprise dans l'école. Les agents ont déterminé les limites entre l'environnement d'apprentissage et la culture de l'école et ceux de l'entreprise permettant aux élèves de participer à un mouvement continu d'engagement dans ces deux activités.

- Présélectionner des agents élèves (Équipe-école et Équipe-recherche)
- S'inscrire volontairement au projet d'entreprise-école (Élèves)
- Transformer la hiérarchie des pouvoirs d'action (Ensemble des équipes d'agents)
- Réorganiser un horaire hybride (Équipe-école et Équipe-projet)
- Réfléchir de façon continue sur l'année exploratoire (Ensemble des équipes d'agents)
- Créer un double rôle d'intermédiaire comme étudiant et chercheur (Ensemble des équipes d'agents)
- Modifier l'implication des enseignants (Équipe-école et Équipe-recherche)
- Créer et respecter le code de vie de l'entreprise ainsi que les règles scolaires (Élèves et Équipe-projet)
- Travailler en équipe d'experts multidisciplinaires (Ensemble des équipes d'agents)

### **5.5.2 Expérimentation et ajustement**

Cette catégorie inclut les actions de transitions permettant de transformer l'environnement d'apprentissage des élèves en considérant les besoins de ceux-ci en termes de formation et de développement de compétences.

- Faire de la différenciation pédagogique (Équipe-projet)
- Créer des comités et mettre en place des situations d'apprentissage sélectives (Élèves et Équipe-projet)
- Suivre individuellement les élèves en formation générale

- Transformer l'approche pédagogique pour créer une classe communauté (Élèves et Équipe-projet)
- Démarrer un projet de vie individualisé et mettre de l'avant l'approche orientante (Élèves, Équipe-projet et Équipe-école)
- Rendre disponible des ressources ouvertes et une connectivité (Élèves, Équipe-projet et Équipe-école)
- Responsabiliser et engager volontairement les élèves de façon hebdomadaire (Élèves, Équipe-projet, Équipe-école)

Les actions d'apprentissage, non expansives et expansives, ont émergé d'une volonté collective à poursuivre l'activité non-dominante d'entreprise-école et d'un désir d'atteindre les objectifs établis aux départs.



## Chapitre 6 : Conclusion

Dans cette recherche, nous avons analysé et dégagé trois aspects d'un processus d'apprentissage expansif, soit (1) les actions expansives et non expansives, (2) la cyclicité et (3) la transformation des intentions pédagogiques dans une intervention formative en contexte d'alternance. Nous considérons que nos résultats sur ces trois aspects enrichissent la compréhension actuelle de l'apprentissage expansif, particulièrement dans la culture francophone du Québec.

Dans un premier temps, notre analyse démontre que des actions d'apprentissage expansives n'apparaissent pas seules et spontanément dans un contexte réel d'intervention et formation. Notre cas d'intervention formative montre qu'un assez grand nombre d'actions ont émergé et la diversité de ces actions, parfois expansives, parfois non-expansives, ont parfois favorisé ou défavorisé le processus d'apprentissage expansif. Toutefois, ces actions sont liées à des conflits de motifs et à une volonté de s'affranchir d'une situation problématique. Ainsi, ces moteurs intérieurs, ces conflits, se sont actualisés tout au long du processus. En outre, nous avons identifié 16 sous-catégories d'actions d'apprentissage expansives dans nos données. De plus, nous avons identifié deux catégories d'actions non-expansives qui ont contribué à faire la transition entre la formation générale et la formation en alternance en sciences et technologies.

Ensuite, notre analyse nous a permis d'identifier la cyclicité de l'apprentissage expansif dans une intervention d'inspiration Laboratoire du changement. Nous avons pu constater que des itérations parfois volontaires et involontaires peuvent survenir dans l'apprentissage expansif et au niveau du processus global de l'intervention formative. Ceci nous indique que des déviations au niveau d'un objet individuel ou collectif peut déclencher un changement qualitatif dans l'objet partagé par l'ensemble des sujets engagés dans un processus d'apprentissage. Puisque nous avons réalisé peu de séances d'inspiration Laboratoire du changement, nos résultats ne peuvent pas témoigner d'une cyclicité dans et entre les séances et les séances ne peuvent être caractérisées par un cycle complet d'apprentissage expansif. Toutefois, l'analyse de l'ensemble de nos résultats obtenus durant une année complète d'ethnographie, d'observation participante et d'interventions formatives nous permet de montrer la mise en mouvement de l'activité et de ses sujets, dans une certaine

forme ciblée de « voyage dans le temps » (Engeström, 2007) qui explore le passé, le présent et l'avenir. Ce type de cyclicité est particulièrement intéressant en ce qu'il confirme la puissance des objets individuels et partagés qui assure la continuité entre et à travers le temps dans les séances d'intervention distinctes et une intervention formative globale.

Finalement, à la lumière d'un nombre important d'actions d'apprentissage non-expansives, il est important de porter attention à la transformation des objets individuels vers un objet partagé au cours de cette intervention. Nos résultats montrent que les élèves et les agents de l'équipe-école se sont engagés à transformer l'environnement d'apprentissage en poursuivant de nouveaux objets avec de nouveaux motifs. Ceux-ci se sont éloignés des pratiques dominantes ayant pour objet les pratiques évaluatives et le développement de compétences dans des situations d'évaluation et d'apprentissage pour « expandre » leurs objets vers la création d'une entreprise-école dont la participation était volontaire. Plus important encore, l'expansion ne s'est pas limitée à l'accomplissement de l'hypothèse de chercheurs interventionnistes. Les praticiens et les utilisateurs élèves ont construit un ensemble important et imprévu de modèles, dont l'entreprise Pénart, ce qui a permis d'augmenter le sentiment d'appartenance à l'école, l'engagement et la motivation scolaire des élèves. Nos analyses des écarts entre les intentions et les projets pédagogiques dominants démontrent que l'apprentissage expansif est bien plus qu'une simple réplique ou imposition d'un plan provenant des chercheurs interventionnistes. Le processus même de recherche est ponctué par des déviations qui ouvrent l'espace pour permettre à l'agentivité des apprenants de s'exprimer et pour favoriser la création de nouvelles solutions et de nouveaux concepts. La négociation et la création de pont entre les agents sont des défis stimulants pour la poursuite de la recherche. Nous croyons que l'apprentissage expansif est historiquement une nouvelle forme émergente de l'apprentissage et qu'il est nécessaire dans les transformations qualitatives des activités collectives humaines, en particulier dans l'organisation du travail et la modélisation d'environnements d'apprentissage en milieu scolaire.

Grâce aux perspectives offertes par une année de travail d'intervention ethnographique et deux séances d'inspiration Laboratoire du changement, nous sommes devenus mieux outillés pour identifier l'objet de l'activité partagé par les quatre groupes d'agents et la direction vers laquelle s'oriente le développement de l'organisation du travail. La négociation des rôles entre tous les agents a soulevé des tensions très palpables, mais la modélisation conjointe d'une formation en alternance a servi de tremplin pour établir de nouveaux rôles et elle a eu un impact sur l'organisation de l'école - par exemple, la création

de sous-comités, un « code de vie » d'une entreprise dans l'école, la réorganisation de l'horaire quotidien de la classe et les changements dans les lieux de formation (c'est-à-dire, éloignés des salles de classe d'enseignement général vers d'autres lieux dans l'école ou dans les locaux de différents établissements et entreprises).

Le rôle de l'activité de l'entreprise-école est très intéressant, puisqu'il semble rendre visible et même aggraver les contradictions internes liées à l'apprentissage scolaire formel dans l'esprit des enseignants et des intervenants en milieu scolaire et il suscite des interrogations parmi eux. Dans un sens, l'activité a fonctionné comme un tremplin (Engeström, 1987) pour les élèves, mais d'un autre côté, les enseignants semblent y avoir réagi défensivement et de manière régressive face à l'émergence des contradictions.

Je crois que cela implique qu'au lieu de chercher à contrôler à tout prix le monde scolaire, nous devons accepter que nos conceptions et designs pour l'environnement scolaire ont des conséquences imprévues, dérivent ou se transforment de manière inattendue. Ainsi, plutôt que de pousser de grands modèles ou designs à tout prix, nous pourrions cultiver davantage des solutions provisoires par voie d'expérimentation, d'abord localement, puis lorsque des solutions sont trouvées, en faire par la suite une expansion graduelle à travers le dialogue et d'autres expérimentations. De plus, proposer et promouvoir des théories ne suffit plus. Il est de plus en plus important d'examiner et de tester l'utilisabilité empirique et la rigueur méthodologique offerte par la théorie (Engeström, Rautavuori et Kerosuo, 2012).

En termes de réponse au défi de la vague de développement du monde du travail, l'école se doit de créer un réseau de collaboration en addition à la création de classes organisées en mode communauté d'apprentissage (Miettinen et Peisa, 2002). Ce n'est pas par hasard que certains des chercheurs les plus éminents et innovants caractérisent le lieu de création de nouvelles idées et de produits comme des réseaux d'apprentissage. Dans la communauté extérieure de l'école, des sources variées de connaissances et d'expertises sont potentiellement disponibles à travers des réseaux de collaboration avec la communauté de la classe (Miettinen, 1999). Même si les technologies de l'information fournissent de puissants nouveaux moyens pour l'apprentissage, elles continuent à parfois être utilisées comme des moyens d'accomplir certaines finalités et produire des résultats. Pour cette raison, le point de départ pour la planification et la structuration des situations d'enseignement-apprentissage devraient être l'objet et le contenu de l'apprentissage à la place d'un ensemble de moyens ou circonstances d'apprentissage (Miettinen et Peisa, 2002). Notre approche de recherche d'intervention formative est un moyen prometteur pour franchir la frontière entre les centres

de formation professionnelle, les écoles secondaires et le monde du travail. De plus, elle peut stimuler un nouveau type d'apprentissage qui répond aux besoins changeants de la vie professionnelle et des élèves. Nous croyons que l'un des plus grands défis des nouvelles cultures de l'apprentissage est la transition vers la co-configuration et le travail en noeuds collaboratifs (Engeström, 2008).

Sur ces bases, nous sommes également persuadés que cela va nous aider dans la promotion et la documentation de l'introduction de mesures transitoires découlant de l'expérience de la pratique et enrichies par les outils conceptuels de la théorie de l'activité. La formation en alternance en *Science et technologie* (FAST) s'est révélée une tentative de coordination, de réflexion, d'évaluation, de transformation et de dépassement des frontières, au service d'une nouvelle forme d'apprentissage scolaire.

**D'un contrôle absolutiste central vers l'expérimentation et le dialogue local.**

(Miettinen, 2013)

## Bibliographie

- Archambault, I. (2006). *Continuité et discontinuité dans le développement de l'engagement scolaire chez les élèves du secondaire : une approche centrée sur la personne pour prédire le décrochage* (Thèse de doctorat). Université de Montréal.
- Barma, S. et Guilbert, L. (2006). Différentes visions de la culture scientifique et technologique : défis et contraintes pour les enseignants. Dans A. Hasni, Y. Lenoir et J. Lebeaume (dir.), *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire dans le contexte des réformes par compétences*. Québec, Qc: Presses de l'Université du Québec.
- Barma, S. (2007). Point de vue sur le nouveau programme Science et technologie du secondaire au Québec : regards croisés sur les enjeux de part et d'autre de l'Atlantique. *Didaskalia*, 30, 109-137.
- Barma, S. (2008). *Un contexte de renouvellement des pratiques en éducation aux sciences et aux technologies : une étude de cas réalisé sous l'angle de la théorie de l'activité* (Thèse de doctorat). Université Laval.
- Barma, S. (2010). Analyse d'une démarche de transformation de pratique en sciences, dans le cadre du nouveau programme de formation au secondaire, à la lumière de la théorie de l'activité. *Canadian Journal of Education*, 33(4), 677-710.
- Barma, S., Power, T.M., & Daniel, S. (2010). Réalité augmentée et jeu mobile pour une éducation aux sciences et à la technologie. *Culture numérique. Réseau scientifique pluridisciplinaire dans le domaine des technologies, applications et pratiques liées au numérique*
- Barma, S., Lemieux, B., Laferrière, T. (2013). Manifestations of contradictions and transitional actions: Modelling an organizational change in an "alternance" cooperative study program. Article soumis pour le 29<sup>th</sup> EGOS Colloquium in Montreal sub-theme 50: Activity theory and organization.
- Bateson, G (1972) *Steps to an Ecology of Mind*. New York, Ballantine.
- Becker, H. (1986). Do Photographs Tell the Truth? In *Doing Things Together*. Evanston, IL: Northwestern University Press, 273-292.
- Boekaerts, M. (2002) *Motivation to learn*. Leiden University. Netherlands in Rao, D.B. (2003) *Successful schooling*. New Delhi, India: Discovery publishing house.
- Brown, A.L., & Campione, J.C. (1994). Guided discovery in a community of learners. In McGilly, K. (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Cole, M. et Engeström, Y. (1993) A cultural-historical approach to distributed cognition. In Salomon, G. (1993) *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Collins, A., Brown, J.S., and Newman, S.E. (1989). "Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing and Mathematics! In L.B. Resnick (ed.) *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser* Hillsdale, NJ: Erlbaum, and in Brown, J.S., Collins, A., and Duguid, P. (1989). "Situated Cognition and the Culture of Learning." *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Conseil des ministres de l'Éducation (Canada). (2013). *À la hauteur: Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE. Le rendement des jeunes du Canada en mathématique, en lecture et en sciences.* Toronto, CA
- Commission européenne, Direction générale de l'éducation et de la culture. (2006). *L'enseignement des sciences dans les établissements scolaires en Europe: État des lieux et politiques de la recherche.* Bruxelles, Bel: Eurydice.
- Conseil supérieur de l'éducation. (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, des Loisirs et du sport.* Récupéré de <http://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/Avis/50-0481.pdf>
- Cox, M.J. (1999) *Motivating learners through the use of ICT.* in Leask, M. & Patcher, N. (éd.), *Learning to teaching using ICT in the Secondary School.* Oxford, UK: Routledge.
- Cox, M.J. (2009) *National Policies and Practices on ICT in Education.* Englang. In Plomb, T., Andersen, R., Law, N. & Quale, A. (éd.). *Cross-National Information and Communication Technology: Policies and Practices in Education.* Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Cox, M.J. (2013) *Informatique et apprentissage des sciences: tendances, dilemmes et conséquences pour l'avenir.* Université de Londres, King's College, Londres.
- Davydov, V.V. (2008). *Problems of development instruction: A theoretical and experimental psychological study.* New York, N.-Y. Nova Science Publishers.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation: Perspectives on motivation, Vol. 38* (pp. 237-288). Lincoln, NE: University Of Nebraska Press.
- Duru-Bellat, M. (2007). *Les déterminants sociaux et pédagogiques de la réussite scolaire.* Dans S. Ionescu et A. Blanchet (dir.), *Psychologie du développement et de l'éducation,* Paris: PUF.
- Edwards, A., & Kinti, I. (2009). Working relationally at organisational: Negotiating expertise and identity. In H. Daniels, A. Edwards, Y. Engeström and S. Ludvigsen. (Eds.). *Activity theory in practice: Promoting learning across boundaries and agencies.* 126-139. London, UK: Routledge.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research.* Helsinki, FI: Orienta-Konsultit.

- Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M., Pihlaja, J. & Poikela, R. (1996). The Change laboratory as a tool for transforming work. *Lifelong Learning in Europe*. 1(2). 10-17.
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14:1, 133-156.
- Engeström, Y. (2007). Putting activity theory to work: The change laboratory as an application of double stimulation. In Daniels, H., M. Cole and J.V. Wertsch (Eds.), *The Cambridge companion to Vygotsky*. 363-382. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2008). Weaving the texture of change. *Journal of Educational Change*, 9(4), 379-383.
- Engeström, Y. (2008). *From teams to knots: Activity-theoretical studies of collaboration and learning at work*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2011). From design experiments to formative interventions. *Theory and Psychology*, SAGE Publication. 21(5), 598-628.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2011). Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: A methodological framework. *Journal of Organizational Change Management*. Emerald Group Publishing Limited. 24(3), 368-387.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2012). Concept formation in the wild. *Mind, Culture, and Activity*. 19(3), 201-206.
- Engeström, Y. (2012). Activity theory and Formative intervention. Summer school, Helsinki University.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2013) La volition et l'agentivité transformatrice: perspective théorique de l'activité. *Revue internationale du CRIRES: innover dans la tradition de Vygotski*. 1(1). 4-19.
- Fensham, P.J. (2008) *Science education Policy-Making: Eleven emerging issues*. Paris, UNESCO. Recupéré de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001567/156700E.pdf>
- Fonds de recherche sur la société et la culture du Québec. (2011). *Plan d'action en matière de transfert des connaissances couvrant la période de 2011-2014*
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique: Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles, Bel: De Boeck Université.
- Gagnon, M., Gaudreault, M., Arbour, N., Veillette, S., Perron, M., Gaudreault, M., Thivierge, J. et J. Labrosse. (2010). *Favoriser l'engagement scolaire et l'intérêt pour la science et la technologie chez les adolescents de la Capitale-Nationale*. Série Enquête interrégionale 2008. Jonquière, QC.

- Gouvernement du Québec. (2002). *À chacun son rêve - pour favoriser la réussite L'approche orientante*. Récupéré de [http://www.mels.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/publications/BSM/Broschure.pdf](http://www.mels.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/publications/BSM/Broschure.pdf)
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2002). *Projet personnel d'orientation: enseignement secondaire deuxième cycle*. Récupéré de [http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeformation/secondaire2/medias/10b-pfeq\\_pro.pdf](http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeformation/secondaire2/medias/10b-pfeq_pro.pdf)
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2006). Programme de Science et technologie. Enseignement secondaire deuxième cycle. Québec.
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2010). Programme de Science et technologie. Enseignement secondaire deuxième cycle. Québec.
- Groupe provincial de soutien pour une approche orientante à l'école. (2002). *Implantation d'une approche orientante. Des conditions idéales*. Récupéré de [http://gpsao.educ.usherbrooke.ca/documents/implantation\\_approche\\_orientante.pdf](http://gpsao.educ.usherbrooke.ca/documents/implantation_approche_orientante.pdf)
- Hardy, M., & Ménard, L. (2008). Alternance travail-études : les effets des stages dans la formation professionnelle des élèves. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(3), 689-709.
- Il'enkov, E.V. (1982), *The dialectics of the abstract and the concrete in Marx's Capital*, Moscow, Rus : Progress Publishers.
- Juuti, K., Lavonen, J., Uitto, A., Byman, R., & Meisalo, V. (2009). Science teaching preferred by grade 9 students in Finland. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 611-632.
- Labonté, E. (2013) *Les manifestations de transformation dans l'activité d'intégration du Knowledge Forum et de VIA dans la classe pléthorique du Burkinabè*. (Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Québec).
- Lacasse, M. et Barma, S. (2012). Intégrer l'éducation technologique à l'éducation scientifique : pertinence pour les élèves et impacts sur les pratiques d'enseignants. *Revue canadienne de l'éducation/ Canadian Journal of Education*, 35(2), 155-191.
- Lafortune, L., Prud'homme, L., Sorin, N., Aitken, A., Archambault, J., Barma, S., Beaumier, F., Boukhissimi, D., Charpentier, A., Charland, P., Durand, M.-J., Flanagan, T. D., Guillemette, S., L'Hostie, M., Lacelle, N., Lebrun, M., Lefebvre, S., Morris, R., Bisailon, J. M., Ouellet, S., Potvin, P., Raby, Rousseau, N., Samson, G., Savoie-Jacq, L., Therriault, G., Viola, S. et Waddington, D. (2011). *Manifeste pour une école compétente*. Québec, Canada: Presses de l'Université du Québec
- Lapointe, C., Labrie, D., & Laberge, J. (2010). *Les effets des projets entrepreneuriaux à l'école sur la réussite scolaire et personnelle des jeunes: l'expérience québécoise*. Récupéré de [http://crires.ulaval.ca/sites/default/files/effets\\_projets\\_entrepreneuriaux.pdf](http://crires.ulaval.ca/sites/default/files/effets_projets_entrepreneuriaux.pdf)

- Larose, S., Guay, F., Sénécal, C., Harvey, M., Drouin, É., & Delisle, M. (2005). *Persévérance scolaire des étudiants de sciences et génie (S & G) à l'Université Laval: le rôle de la culture, motivation et socialisation scientifiques*. Récupéré de [http://www.frqsc.gouv.qc.ca/upload/editeur/RF-SimonLarose\(2\).pdf](http://www.frqsc.gouv.qc.ca/upload/editeur/RF-SimonLarose(2).pdf)
- Legendre, M-F. (2012). Comment les résistances des étudiants aux théories de l'apprentissage et du développement peuvent-elles interpeller les formateurs ?, Symposium du REF : Nantes- Juin 2009, version corrigée du texte-Janvier 2012
- Ilenkov, E. V. (1982). *The dialectics of the abstract and the concrete in Marx's Capital*. Moscow, Rus: Progress.
- Luria, A.R. (1979) *The making of Mind: A Personal Account of Soviet Psychology*. Havard University Press
- Mauduit-Corbon M. et Martini F. (1999) *Pédagogie de l'alternance*. Edition Hachette Education.
- Miettinen, R. et Peisa, S. (2002) *Integrating School-bases Learning with the Study of Change in Working Life: the alternative enterprise method*. Center for Activity and Developmental Work Research, University of Helsinki, Finland. Helsinki School of Vocational Teacher Education, Helsinki, Finland.
- Miettinen, R. (2006). The sources of novelty: A cultural and systemic view of distributed creativity. *Creativity and Innovation Management*. 15(2), 173–181.
- Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (2010). *Stratégie québécoise de la recherche et l'innovation 2010-2013: mobiliser, innover, prospérer*. Québec. Direction générale des communications et des services à la clientèle, Récupéré de <http://www.mesrst.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf>.
- Minnis, M., & John-Steiner, V. P. (2001). Are we ready for a single, integrated theory? *Human Development*, 44, 296-310.
- Muchielli, A. (Ed) (2004). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines*. Paris : A. Colin.
- Nation Unis. (2013). *Les objectifs du millénaire pour le développement et l'après 2015*. Récupéré de <http://www.un.org/fr/millenniumgoals/bkgd.shtml>
- Organisation de coopération et de développement économique. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies*. Global Science Forum. Policy Report. Récupéré de <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf>
- Organisation de coopération et de développement économique. (2012). *Principaux résultats de l'enquête PISA 2012: Ce que les élèves de 15 ans savent et ce qu'ils peuvent faire avec ce qu'il savent*.
- Organisation de coopération et de développement économique. (2013). *PISA 2015: Draft collaborative problem solving framework*

- Osborn, J. et Hennessy, S. (2003) *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. UK: Futurelab
- Parks, S. (2000). Same task, different activities: Issues of investment, identity and use of strategy. *TESL Canada Journal*. 17(2), 64-88.
- Piette, A. (1996). *Ethnographie de l'action, L'observation des détails*. Paris, France: Éditions Métailié.
- Piette, A. (1998). Les détails de l'action: Écriture, images et pertinence ethnologique. *Enquête*, (6), 109–128.
- Pineault, M., Noreau, P., Gaudreault E., & Brown, T. (2011). Relève, formation et entreprises : place à une meilleure collaboration. *Association francophone pour le savoir – Acfas*. Récupéré de [http://www.acfas.ca/sites/default/files/avis\\_releve\\_vf.pdf](http://www.acfas.ca/sites/default/files/avis_releve_vf.pdf)
- President Council of Advisor on Science and Technology (PCAST). (2012). Report to President, Engage to excel: Producing one million additional college graduates with degrees in science, technology, engineering and mathematics. Récupéré de [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final\\_2-25-12.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final_2-25-12.pdf)
- Programme for International Student Assessment. (2009). *Performance of youth in reading, mathematics and science: Results for Québec Students Aged 15*. Récupéré de <http://www.mels.gouv.qc.ca/sanction/pirs/PISA%202006-ENG.pdf>
- Robitaille, J.P. (2010). *La relève en sciences et technologies au Québec: un état des lieux*. Récupéré de [http://www.acfas.ca/memoires/pdf/Releve\\_EtatDesLieux\\_OST.pdf](http://www.acfas.ca/memoires/pdf/Releve_EtatDesLieux_OST.pdf), p.24
- Roth, W.-M., et Lee, Y. J. (2007). Vygotsky's neglected legacy: Cultural-historical activity theory. *Review of Educational Research*, 77, 186-232.
- Roth, W.-M. (2012). Cultural-historical activity theory: Vygotsky's forgotten and suppressed legacy and its implication for mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 24, 87–104.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*. 55, 68-78.
- Salas, E., Cooke, N.J., & Rosen, M.A. (2008). On teams, teamwork, and team performance: Discoveries and developments. *Human Factors*, 50, 540-547. Récupéré de <http://www.thehumanfactorblog.com/2010/07/17/on-teams-teamwork-and-team-performance/#sthash.vm42Gdmj.dpuf>
- Salomon, G. (1996). Studying novel learning environments as patterns of change. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser & H. Mandl (Eds.). *International Perspectives on the design of Technology Supported Learning*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sannino, A. (2008). Sustaining a non-dominant activity in school: Only a utopia?. *Journal of Educational Change*, 9(4), 329-338.

- Sannino, A. (2008). From talk to action: Experiencing interlocution in developmental interventions. *Mind, Culture, and Activity*, 15(3), 234-257.
- Sannino, A., Daniels, H., & Gutierrez, K. (Eds.) (2009). *Learning and expanding with activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sannino, A. (2011). Activity theory as an activist and interventionist theory. *Theory & Psychology*, 21(5), p. 571-597.
- Sannino, A. (2012). Dialectique et intervention en théorie de l'activité. *CRIRES - Série Innover dans la tradition de Vygotsky*. Lecture conduite de l'Université Laval, Québec.
- Sannino, A. et Nocon, H. D. (Eds.) (2008). Activity theory and school innovation. *Special issue of Journal of Educational Change*. 9, 4.
- Savoie-Zajc, L. (2003). *Les critères de rigueur de la recherche qualitative/interprétative : du discours à la pratique*. Communication présentée dans le cadre du Colloque annuel de l'ARQ. Trois-Rivières, novembre.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-283.
- Serre, F., Desjardins, B. et Marc, T. (1992). *La formation par l'entreprise : un enjeu majeur en éducation*, Revue des sciences de l'éducation, vol. 18, no 3. Programme alternance études-travail au Québec et ailleurs dans le monde.
- Soulé, B. (2007). Observation participante ou participation observante? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales. *Recherches qualitatives*. 27(1), 127-140.
- Sinko, M. et Lehtinen, E. (1999) *The challenge of ICT in Finnish Education*. Atena, Jyväskylä
- Stetsenko, A. (2005). *The birth of consciousness: Early stages in the development of systems of meanings* [Rozhdenie soznaniya: rannie etapi v razvitii sistemi znachenij]. Moscow, Rus: CheRo Press.
- Trilling, B. et Fadel, C. (2009) *21<sup>st</sup> Century Skills: Learning for life in our world*. Jossey-Bass
- United Nations Education, Scientific and Cultural Organisation. (2010) *Current Challenges in Basic Science Education*. UNESCO. Education Sector. Paris. France.
- Vézina, G. (2004) *Le travail rémunéré, la motivation scolaire et la persévérance en science et technologie*. Université Laval, p. ii
- Van der Maren, J.M., L. Poirier, L. (2007). Produire des savoirs en pédagogie avec les enseignants. Dans Dupriez, V., Chapelle, G., *Enseigner*. Paris: PUF,

- Van der Veer, R., & Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky: A quest for synstudy*. Oxford. Blackwell.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. St-Laurent (Québec). Éditions du Renouveau pédagogique.
- Virkkunen, J. (2006a). Dilemmes dans la construction d'une capacité d'action partagée de transformation. *Activités revue électronique*, 3(1), p. 19-42.
- Virkkunen, J., & Newnham, D. (2013). *The Change Laboratory: A tool for collaborative development of work activities*. SensePublishers.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Vygotsky, L. (1985). *Pensée et langage* (F. Sève, Trans.). Paris : Messidor/Éditions sociales.
- Vygotsky, L. S. (1987). Lectures on psychology. Dans *The collected works of Vygotsky, L. S. Vol. 1. Problems of general psychology*. New York: Plenum.
- Webb, M. (2008). The Impact of IT on Science Education. Dans Voogt, J. et Knezek, G. (éd.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Weick, K.E., & Quinn, R.E. (1999). Organizational change and development. *Annual Review of Psychology*.50, 361-386.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge University Press

