



REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

# **La recherche en partenariat pour l'enseignement d'hier à demain**

Auteure

Thérèse Laferrière, Université Laval, Canada,

[Therese.Laferriere@fse.ulaval.ca](mailto:Therese.Laferriere@fse.ulaval.ca)



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

### Résumé

Après avoir reconnu l'importance du pluralisme dans le domaine de la recherche sur l'enseignement, nous présentons des contributions théoriques et méthodologiques qui fondent la recherche en partenariat, notamment le *design-based research* et son dérivé le *DBIR (design-based implementation research)*. L'École (éloignée) en réseau (2002-2015) est l'initiative de terrain examinée. Les ouvertures offertes par la recherche en partenariat et les défis de participation qu'elle soulève sont repérés à partir d'un modèle de passage à l'échelle de l'innovation qui comprend cinq dimensions (profondeur, étendue, pérennité, appropriation et évolution). L'enseignement d'hier à demain a pour principal défi le respect de l'agentivité des participant-e-s.

Mots-clés : recherche participative, *design*, *codesign*, développement professionnel, agentivité



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

### Introduction

Ce n'est pas d'hier que des voix se lèvent à la défense du pluralisme en matière de recherche en éducation et que des efforts sont déployés afin d'intégrer les résultats des recherches, notamment ceux relatifs à l'enseignement. Le premier *Handbook of research on teaching*, remonte à 1963. Ses auteurs, Gage et l'*American Educational Research Association*, visaient à fournir un fondement scientifique à l'activité d'enseignement alors que son étude était encore trop peu spécifique. L'ouvrage en est maintenant à sa cinquième édition (Gitomer et Bell, 2016). Afin de réaliser les synthèses demandées, les coauteurs des différents chapitres ont eu à composer non seulement avec la prolifération des travaux et publications issus du développement de domaines pointus de la recherche en enseignement, mais aussi avec une variété de méthodologies dont celles que l'on regroupe dans ce numéro spécial sous l'appellation *Recherches participatives*.

Certes, les différentes traditions méthodologiques ne font plus autant l'objet de débats entre les chercheur-e-s qu'au cours des années '70, '80 et '90. Pourtant, le pluralisme méthodologique est requis dans la compréhension de l'activité d'enseignement d'autant plus qu'il demeure un défi de taille lorsqu'il faut tenir des conversations intégrées et « cohérentes », notamment avec les praticien-ne-s de terrain (Bransford et al., 2006, cité par Moss et Haertel, 2016), comme le soulignent d'ailleurs Moss et Haertel (2016), auteur-e-s de l'un des chapitres du dernier « *handbook* ». La proposition présentement débattue au Québec, d'un institut national d'excellence en éducation et selon laquelle l'enseignement devrait être une activité basée sur des évidences scientifiques reconnues, reprend une orientation méthodologique vieille de plus de cinquante ans et qui plus est, s'est avérée insuffisante ou, encore, fort limitée dans sa capacité à améliorer, voire à transformer, la pratique de l'enseignement. D'où la nécessité de mieux faire comprendre la pertinence du pluralisme en matière de recherche en éducation.

Le présent article soulève donc la problématique de la complémentarité des traditions méthodologiques et du danger de leur hiérarchisation. Le cadre conceptuel rappelle des contributions théoriques et méthodologiques majeures en matière de recherche participative qui reposent sur des partenariats chercheur-e-s/praticien-ne-s de terrain, soit le *design-experiment*, rebaptisé *design-based research (DBR)* (Barab et Squire, 2004 ; DBCR, 2003) et « recherche orientée par la conception » (RoC) (Sanchez et Monod-Ansaldi, 2015). La méthodologie du *design-based implementation research (DBIR)*, produit hybride au croisement de plusieurs domaines de connaissances, en est dérivée et elle est illustrée ci-dessous par une initiative de terrain, celle de l'École (éloignée) en réseau (2002-2015). La voie de l'analyse rétrospective est empruntée pour rendre compte de cette démarche de recherche qui a reposé sur un partenariat avec des intervenants scolaires et des organismes gouvernementaux. Plus



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

spécifiquement, nous repérons les ouvertures offertes par la recherche en partenariat, soit une forme de recherche participative, et les défis de participation qu'elle a soulevés, incluant la participation du chercheur-e avec des acteurs de terrain.

### 1. Problématique

Pour satisfaire les exigences du pluralisme mentionné ci-dessus et conformément à Moss et Haertel (2016), nous utilisons l'expression tradition méthodologique pour reconnaître la nature « historiquement située et dynamique » des perspectives théoriques et des pratiques méthodologiques. Ce sont d'ailleurs deux caractéristiques que les perspectives historico-culturelles et socioculturelles en anthropologie, en psychologie et en éducation, lesquelles découlent toutes de la *théorie de l'activité* des chercheurs russes Vygotsky (1978), Leontiev (1978) et Luria (1973), soulignent pour ce qui concerne les recherches du domaine du social. À l'opposé, la tradition positiviste a plutôt cherché à distinguer ce qui est contrôlable de ce qui peut être considéré comme stable dans l'étude de l'humain. Leurs prémisses et leurs méthodes respectives ont fait l'objet de nombreux travaux théoriques et empiriques. Aujourd'hui, il est notamment reconnu que les approches positivistes demeurent, du fait de leurs biais méthodologiques respectifs, en quête de rigueur scientifique et de pertinence sociale, tout comme les perspectives phénoménologiques et socioculturelles, mais nous nous en tiendrons au biais relatif à la participation du chercheur-e.

La participation du (de la) chercheur-e ainsi que des sujets ou des répondant-e-s est centrale en matière de rigueur et de pertinence. La tradition positiviste, par exemple, se protège de l'influence du (de la) chercheur-e, notamment par la comparaison de données, celles entre autres issues d'un traitement appliqué à un groupe expérimental par opposition à celles issues d'un groupe-contrôle, tandis que la méthode phénoménologique recommande l'*epoché*, soit la mise entre parenthèses des préconceptions du (de la) chercheur-e afin de restreindre « sa participation », c'est-à-dire la possibilité que ses croyances, ses valeurs et ses opinions, liées à la question posée, n'affectent les résultats de ses analyses. Les approches historico-culturelles (par exemple, Engeström, 1987, 2015) et socioculturelles (par exemple, Rogoff, 1994, 2014), quant à elles, reconnaissent la participation des sujets et encouragent entre autres la participation de praticien-ne-s à l'activité de recherche, tout comme le fait d'ailleurs la recherche-action qui, réalisée en partenariat, se conduit de manière dialogique avec des acteurs de terrain.

Le présent article, ci-après orienté sur la recherche en partenariat inspirée par les approches socioculturelles, leurs contributions et leurs défis, doit lui-même relever le défi de s'abstenir de hiérarchiser les traditions méthodologiques. À cet égard, il s'agit pour l'auteure de réduire autant que possible son propre « biais de participation ». À la lecture du



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

texte, le lecteur ou la lectrice pressentira la difficulté d'un tel exercice pour une auteure dont la contribution en matière de recherche en éducation s'est d'abord inscrite dans la tradition phénoménologique pour s'ancrer ensuite dans les théories socioculturelles, et plus spécifiquement dans la théorie de l'activité depuis que l'innovation en éducation est devenue son principal objet d'études.

### 2. Cadre conceptuel et historico-culturel

L'origine du *design-based research* remonte à Ann Brown, alors chercheure à Berkeley et dont les travaux en psychologie de l'éducation étaient influencés par l'œuvre de Vygotsky (1978), lequel avait formulé la première génération de la théorie de l'activité et introduit le développement des perspectives socioculturelles. Elle réalisait ses travaux dans des classes situées en milieu scolaire plutôt que dans un laboratoire de l'Université. Pour elle, il fallait impérativement prendre en considération les contextes réels. Elle était également d'avis qu'en matière d'innovation, les résultats de recherche arrivaient trop tard. Ce sont deux motifs à l'origine d'un article paru en 1992 sur le *design experiment* et qui devait par la suite, tout comme celui de Collins, également paru en 1992, influencer grandement la méthodologie de recherche privilégiée par les nouvelles sciences de l'apprentissage dont les chercheur-e-s, issus des sciences cognitives, « dé-couvraient » la dimension sociale de l'apprentissage.

À la suite des travaux de Brown (1992) et Collins (1992), le *design experiment* a été rebaptisé *design-based research (DBR)* en sciences de l'apprentissage (Barab et Squire, 2004 ; DBCR, 2003), DBR en technologie éducative (Wang et Hannafin, 2005) et plus récemment désigné sous le vocable *educational design research* par les technologues McKenney et Reeves (2019). Au Québec, le *design experiment*, traduit alors en français par l'expression « expérimentation de devis », fut la méthodologie utilisée par Breuleux, Erickson, Laferrière et Lamon (2002). Cette étude mettait de l'avant, par voie d'itérations successives dont les résultats venaient éclairer la prise de décision des partenaires concernant la mise en œuvre, en contexte réel et de manière collaborative, de devis sociotechniques en formation à l'enseignement qui faisaient appel à des technologies numériques.

Parallèlement, Ely (1999) venait de suggérer huit conditions d'innovation à prendre en considération pour que les technologies numériques puissent être intégrées dans la pratique enseignante : insatisfaction face à la situation actuelle, connaissances et habiletés acquises, disponibilités des ressources, disponibilité de temps, présence d'incitatifs, participation aux décisions, engagement des dirigeant-e-s et leadership de la direction d'établissement.

S'agissant de préparer des étudiant-e-s ainsi que des élèves à innover, Scardamalia (2002) utilise pour sa part une plateforme



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

numérique : le *Knowledge Forum* (KF). Son utilisation de l'outil vise à faire écrire les élèves à partir d'un problème complexe qui les intéresse. Cette pratique nommée « pédagogie de coélaboration de connaissances » fonctionne sur douze principes :

- a) **Idées réelles et problèmes authentiques.** La coélaboration de connaissances prend tout son sens quand les élèves s'interrogent sur le monde dans lequel ils vivent de sorte à mieux comprendre son fonctionnement. L'investigation est aussi plus fructueuse lorsqu'ils s'engagent dans des problèmes complexes qui les préoccupent plutôt que de thèmes, de sujets ou de simulations invraisemblables.
- b) **Idées perfectibles.** La considération qu'une idée émise est sujette à amélioration et agir en fonction de cette considération.
- c) **Diversité des idées.** Au début d'une démarche de coélaboration de connaissances, les idées n'abondent pas dans le même sens. Le problème peut être envisagé sous plusieurs perspectives.
- d) **Dépassement du propos.** La compréhension d'une question doit progresser. Utiliser des reformulations et des synthèses est ainsi juste.
- e) **L'élève comme agent-e de sa démarche épistémique.** Le questionnement de l'élève est central. Ça lui est nécessaire afin de prendre de l'initiative et être responsable face au problème investigué.
- f) **Un savoir communautaire et donc, une responsabilité collective.** La création d'un savoir collectif qui dépasse ce que chacun sait individuellement en début de parcours est ce qui agit comme stimulant.
- g) **La classe comme lieu de démocratisation du savoir.** Tous les élèves ont l'occasion de partager leurs idées pour faire avancer le questionnement collectif de la classe ; chacun se soucie de l'autre.
- h) **Enseignement et apprentissage : deux rôles complémentaires.** Les talents individuels des élèves sont mis à contribution.
- i) **Omniprésence de l'approche.** Cette approche n'est pas confinée à une situation précise comme une matière ou un travail d'équipe sur le KF. Elle n'est limitée non plus au cadre scolaire. Une idée peut surgir ou être discutée en classe ou hors de la classe, en face à face ou sur le réseau, avec des pairs ou avec des experts de la communauté.
- j) **Utilisation constructive des sources d'autorité.** L'amélioration d'une idée implique de rechercher des sources d'information fiables.
- k) **Le discours transformatif devenu routine.** La coélaboration de connaissances n'est pas seulement un partage d'opinions. Interagir ensemble (informer, suggérer, réfuter, etc.) pour apprendre est important.
- l) **Évaluation continue.** La communauté d'élaboration de connaissances se livre à sa propre évaluation interne, qui est à la fois plus rigoureuse et plus fine que l'évaluation externe et qui sert à



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

garantir que le travail de la communauté dépasse les attentes des évaluateurs externes. (Allaire et Laferrière, 2013)

La notion de *Classroom-Based Knowledge-Building Communities* de Scardamalia et Bereiter (1994), qui réfère à des classes où l'enseignant introduit les élèves aux principes ci-dessus, s'applique donc au-delà de la limite physique d'une classe. De plus, Bereiter, Scardamalia et van Merriënboer (2003) et Bereiter et Scardamalia (2014) distinguent les modes « croyance » et « design ». Le premier mode renvoie à différentes activités de questionnement, d'évaluation, d'acceptation ou de rejet de connaissances connues tandis que le second fait appel aux activités liées à l'amélioration de connaissances disponibles, soit la théorisation, le repérage d'idées prometteuses et l'investigation à des fins de compréhension ou de solution. Nous appuyant sur cette distinction qui met en évidence l'agentivité des partenaires engagés dans un processus de coélaboration de connaissances (savoirs savants et savoirs d'expérience), nous retenons ci-après le terme « design ». D'ailleurs, pour Engeström et Sannino (2013), l'agentivité se manifeste dès que des personnes formulent des intentions et exécutent des actions délibérées qui vont au-delà des habitudes acceptées, des conditions données de l'activité et de l'organisation dans laquelle ces actions s'inscrivent, pour ensuite les transformer.

En outre, la recherche basée sur le « design » (*DBR*) conduit à la production de prototypes ou de modèles. Roschelle, Penuel et Shechtman (2006) parlent de « codesign » lorsque des chercheur-e-s et des praticien-ne-s de terrain travaillent ensemble, tout en exerçant leurs rôles respectifs, pour concevoir une innovation pédagogique et la réaliser tout en évaluant son importance pour répondre à un besoin éducatif concret.

Lorsque les partenaires s'attaquent à un problème qui perdure, tel que le constatent plusieurs partenaires, la méthodologie du *design-based implementation research (DBIR)* est appropriée. Les chercheur-e-s en sciences de l'apprentissage qui l'ont mise au point la définissent comme une méthodologie qui, d'une part,

« met l'accent sur des problèmes pratiques persistants du point de vue de plusieurs parties prenantes, sur un engagement envers le « design » itératif et collaboratif, et [qui, d'autre part, vise] le développement de théories et de connaissances sur l'apprentissage en classe [ainsi que leur] mise en œuvre par la voie de l'investigation systématique. » (Fishman, Penuel, Allen, Cheng et Sabelli, 2013, p. 136).

Pour que l'innovation pédagogique, qui résulte du *design*, se déploie, Dede (2006), qui s'appuie sur les travaux de Coburn (2003),



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

présente un modèle de passage à l'échelle de l'innovation. Celui-ci comprend cinq dimensions:

- **Profondeur.** Cette dimension fait référence à des changements profonds dans les pratiques de la classe qui modifient par le fait même les croyances des enseignant-e-s, les normes d'interaction sociale et les principes pédagogiques en vigueur, et conduisent à des résultats crédibles.
- **Pérennité.** Cette dimension fait référence à la poursuite dans le temps d'une telle innovation pédagogique, cela même si toutes les conditions favorables à l'innovation ne sont pas réunies.
- **Étendue.** Cette dimension réfère à la diffusion de cette dernière dans nombre de classes, d'écoles et de commissions scolaires.
- **Appropriation.** Cette dimension réfère à la nécessité que de nouveaux leaders (commissions scolaires, écoles, enseignant-e-s) assument la responsabilité de l'innovation, de manière à l'approfondir, à la soutenir et à en étendre les résultats.
- **Évolution.** Cette dimension se déploie lorsque ceux et celles qui travaillent en périphérie des classes réajustent leurs façons de voir et de penser à partir de ce qui se produit en salle de classe.

Structurée sous ces cinq dimensions, l'analyse du partenariat École (éloignée) en réseau (ÉER), une initiative ministérielle qui, entre 2002 et 2015, a réuni des administrateur-riche-s, des praticien-ne-s et des chercheur-e-s, portera sur les ouvertures offertes par la recherche en partenariat et les défis de participation à relever pour que l'interaction chercheur-e et praticien-ne produise de l'innovation.

### 3. Méthodologie

L'ÉER encourage des classes géographiquement dispersées à collaborer. Les enseignant-e-s et les élèves qui participent à l'ÉER utilisent deux plateformes numériques pour réaliser la plupart des activités, soit la plateforme du KF pour les échanges écrits et une plateforme de vidéoconférence pour les échanges verbaux. Cette innovation a été conçue, mise en œuvre et documentée selon une méthodologie apparentée au *DBIR* et, de fait, elle respectait les quatre principes de base suivants : chercheur-e-s et partenaires de terrain 1) décident ensemble d'un objet sur lequel se pencher de manière conjointe, 2) installent un processus de « design » qui se vaudra itératif et collaboratif, 3) effectuent la recherche de manière systématique et 4) développent leur capacité d'amélioration continue (<http://learndbir.org>). Nous recourons ici à ces quatre principes afin de présenter brièvement, en toile de fond, le partenariat ÉER.





## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

*Principe 1.* L'ÉER n'aurait pas vu le jour si plusieurs agent-e-s du monde de l'éducation n'avaient pas reconnu que l'égalité des chances demeurait un problème dans les écoles de petits villages ruraux. Ainsi, les partenaires ÉER ont reconnu ensemble l'égalité des chances comme principal objet-cible.

*Principe 2.* Le déploiement d'une bande passante et d'un accès aux technologies numériques sur le territoire québécois offrait des possibilités stimulantes bien qu'il posait de nouveaux défis pour les milieux scolaires concernés. Trois commissions scolaires et douze écoles ont réalisé un travail « pilote », en collaboration avec le CEFRIO (Centre francophone d'informatisation des organisations), un organisme de transfert de connaissances associées aux technologies et aux ressources numériques, et des chercheur-e-s de deux universités. Ce partenariat, qui faisait appel à la compétence et à la créativité de ses agent-e-s à des fins d'innovation, a connu plusieurs phases de déploiement entre 2002 et 2015. Le processus de « design » se voulait itératif et collaboratif.

*Principe 3.* À chaque phase, de nouveaux partenaires, inspirés par ce qui se passait dans l'ÉER, se sont ajoutés (enseignant-e-s et autres intervenant-e-s, directions d'écoles et de commissions scolaires, chercheur-e-s et étudiant-e-s universitaires) (voir figure 1).



Figure 1. Page d'entrée du système de visioconférence (à gauche) et lieux géographiques où sont situées les commissions scolaires qui déploient l'ÉER.



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

Des résultats de recherche venaient renseigner les partenaires, incluant le ministère de l'Éducation et la Fédération des syndicats de l'enseignement, ainsi que les parents et autres agent-e-s intéressés des communautés locales sur l'état d'avancement du « design » (infrastructure d'orientation et de soutien en place, pratiques pédagogiques et administratives en usage, apprentissages réalisés). De fait, des questionnaires étaient régulièrement administrés aux enseignant-e-s et aux élèves, et de brèves analyses de l'interaction écrite et verbale entre élèves étaient systématiquement produites au terme d'une itération ou d'une phase à l'aide d'outils numériques.

*Principe 4.* Certaines phases, d'une durée de deux ans chacune, comprenaient plusieurs itérations de recherche. La présentation de résultats visait à accroître la capacité d'amélioration du « design ». C'est en interprétant les résultats, collectés durant ou en fin d'itération, en échangeant avec les chercheur-e-s que les enseignant-e-s volontaires d'une petite équipe-école, d'une commission scolaire ou d'un regroupement plus large dégageaient des pistes d'amélioration de l'innovation en cours. C'est ainsi que s'effectuait le développement de la capacité d'amélioration continue du partenariat ÉER et qui s'incarnait dans des dialogues soutenus, informés par des résultats de recherche, qui prenaient place notamment entre chercheur-e-s et praticien-ne-s d'une école ou d'une commission scolaire qui participaient à l'ÉER.

Ce sont les rapports-synthèses de 2011 et de 2016 et les circonstances et processus qui les ont précédés qui ont été utilisés pour effectuer l'analyse qui a permis de repérer les ouvertures qui se sont offertes et les défis de participation qui se sont posés aux différents partenaires dans les quatre contextes de participation arrêtés, soit les contextes classe, école, commission scolaire et université. Les résultats de cette analyse réflexive rétrospective que nous rapportons maintenant sous chacune des cinq dimensions suivantes : profondeur, étendue, pérennité, appropriation et évolution (Dede, 2006).

### 4. Résultats

#### 4.1 Profondeur

**Ouvertures créées.** Au cœur du « design » proposé par l'Équipe de recherche-intervention (ÉRI) de l'ÉER, les élèves devaient questionner ou soumettre des problèmes authentiques avec l'appui d'une plateforme numérique de type forum électronique (KF, une plateforme munie d'échafaudages tirés des principes de coélaboration de connaissances de Scardamalia ci-dessus présentés) destinée aux échanges écrits ainsi qu'un système de visioconférence pour les échanges verbaux. Une classe ne se transforme-t-elle pas en communauté d'élaboration de connaissances lorsqu'elle s'engage dans un processus qui lui permettra de développer une compréhension collective approfondie d'un problème complexe? En fait,



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

elle procède par la voie de l'amélioration des idées soumises sur l'espace numérique, lequel favorise activement cet exercice de collaboration. Les raisons sous-jacentes à ce choix pédagogique reposaient sur le fait que l'usage du numérique à l'école peut constituer un apport remarquable, compte tenu des exigences de la vie de travail et de la vie citoyenne au 21<sup>e</sup> siècle. La notion de communauté d'apprentissage fut promue – la réforme de l'éducation battait alors son plein – et les principes de coélaboration de connaissances de Scardamalia (2002) furent mis de l'avant (figure 2).



Figure 2. Exemple d'une affiche (édition 2015-2016) placée sur la porte des classes qui participent à l'ÉÉR une année donnée

**Défis de participation.** Le CEFRIO a demandé aux deux chercheur-e-s de participer à la conception et à la mise en œuvre d'une initiative d'intégration efficace des technologies numériques au bénéfice de la réussite scolaire pour de petites écoles rurales. C'est ce modèle, le plus documenté en la matière et susceptible de donner de bons résultats, que les chercheur-e-s ont retenu, même si c'était la première fois que les *Knowledge-Building Communities* de Scardamalia et Bereiter devaient



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

réunir plus d'une classe à la fois. Le CEFRIO mit aussi à la disposition des enseignant-e-s et autres intervenant-e-s scolaires une plateforme où l'échange devenait possible, pratiquement en tout temps, avec un membre de l'ÉRI par l'intermédiaire d'une salle virtuelle de visioconférence, à des fins d'information, de coordination ou de collaboration. Cette façon de participer respectait les préceptes du *design experiment*. Toutefois, même si les membres de l'ÉRI (chercheur-e-s et étudiant-e-s aux études supérieures) visaient la zone de proche développement des enseignant-e-s et des élèves, le modèle coélaboration de connaissances était néanmoins de type *top-down* plutôt que le produit d'un processus de « codesign ». Des enseignant-e-s ont participé à un niveau minimal, mais d'autres ont relevé le défi de manière étonnante en planifiant à deux, trois ou plus des investigations collectives (« codesign ») où les élèves devaient participer, en classe et entre classes, d'une façon nouvelle. Plusieurs élèves ont d'ailleurs surpris leurs enseignant-e-s par la qualité de leurs démarches et leurs résultats<sup>1</sup>.

### 4.2 Pérennité

**Ouvertures créées.** Les huit conditions d'innovation ont retenu l'attention des partenaires à nombre de reprises et les décisions qui s'ensuivaient (par exemple, accorder plus d'équipement ou de temps de libération à des fins de planification aux enseignant-e-s) étaient source de nouvelles possibilités. Les 12 principes de coélaboration de connaissances ont été regroupés à des fins de simplification d'usage : 1) Collaboration et complémentarité des idées à partir de questions réelles et de problèmes authentiques ; 2) Amélioration et diversification des idées de manière participative par le biais du discours ; 3) Responsabilisation des élèves dans un esprit démocratique ; 4) Considération de sources fiables tout au long de la démarche d'investigation ; 5) Évaluation partagée, en contexte, tout au long du processus (Allaire et Lusignan, 2011). Même avec cette adaptation, la pédagogie de coélaboration de connaissances distinguait les usages des technologies numériques au sein de l'ÉER. C'est cette pratique qui distingue encore l'ÉER aujourd'hui. Même si l'ÉRI a terminé son travail, l'ÉER est toujours financée par le Ministère (MÉES) et elle fait maintenant partie de son Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur (2018). Par ailleurs, des membres de l'ÉRI continuent d'y contribuer, quoique de manière périphérique.

**Défis de participation.** L'ÉRI a relevé le défi de participer à l'initiative à long terme (2002-2015) alors que les subventions de recherche de même que les programmes d'études supérieures requièrent des engagements qui s'étendent habituellement sur une à cinq années. Les chercheur-e-s qui ont composé l'ÉRI en ont récolté des bénéfices, notamment la satisfaction rattachée à un travail de recherche participative qui avait une certaine profondeur. De plus, les étudiant-e-s de maîtrise et

---

<sup>1</sup> Plusieurs rapports de recherche et articles ont été publiés à cet effet. Nous suggérons le dernier rapport de recherche (Laferrrière et al., 2016), lequel fait référence à des publications antérieures.



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

de doctorat ont pu compter sur des terrains ouverts aux démarches de recherches spécifiques qu'ils et elles ont entreprises. Toutefois, dans les écoles, les défis de participation sont liés aux trois aspects suivants : 1) l'habituel travail en solo de l'enseignant-e, 2) la nécessité de relier les activités, projets et investigations collectives ÉER au Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ) et, enfin, 3) la mobilité des enseignant-e-s (promotions, changements d'école et congés de différentes sortes). Pour composer avec ces défis, l'ÉRI a adapté le modèle qu'elle privilégiait, soit celui de la coélaboration de connaissances, plutôt que de tenir à une application fidèle de celui-ci. L'ÉRI acceptait la sous-utilisation de ces outils (par exemple, lorsque le KF servait surtout de lieu de cumul d'opinions individuelles plutôt que d'investigation collective à partir d'une question ou d'un problème (Hamel, 2007)). Tout en valorisant les idées et les façons de faire des enseignant-e-s pour « faire la classe en réseau » et en les aidant dans la réalisation de leurs activités et projets, elle continuait de les informer sur les fonctionnalités plus avancées du KF et de rappeler les principes, regroupés ou non, de coélaboration de connaissances.

### 4.3 Étendue

**Ouvertures créées.** L'École éloignée en réseau (ÉÉR), nom donnée à l'initiative au départ, est devenue avec le temps l'École en réseau (ÉER, eer.qc.ca). L'infrastructure numérique se consolide, les usages des technologies numériques se répandent et l'ÉER se déploie progressivement sur le territoire québécois. Les deux tiers des commissions scolaires sont maintenant partenaires. Les deux plateformes de base sont offertes à tout enseignant-e intéressé, et différents experts ou organismes y mettent en place des activités culturelles ou scientifiques ou y contribuent. Des agent-e-s d'autres pays comme la France (Académie Clermont-Ferrand) et l'Italie (ministère de l'Éducation) développent leur propre modèle ÉER après avoir lu les écrits ou entendu les propos de certain-e-s des partenaires de l'ÉER. Le modèle ÉER a aussi inspiré un projet de région éducative en réseau au Saguenay (figure 3):



Figure 3. Page d'entrée du site web de la Région éducative en réseau (2016-2018).

**Défis de participation.** L'infrastructure d'orientation et de soutien mise en place 1) favorise la participation de nouveaux partenaires aux rouages du fonctionnement ÉER, 2) coordonne les activités, des projets et des investigations auxquels plusieurs classes sont appelées à participer et



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

3) initié à la pédagogie de coélaboration de connaissances les nouveaux agent-e-s (enseignant-e-s, directions d'établissement et de commissions scolaires). Toutefois, l'équipement technologique de base fait encore défaut dans plusieurs classes. De plus, les nombreuses sollicitations en matière d'usages des technologies et des ressources numériques ne sont pas toutes axées sur l'approfondissement des apprentissages, d'une part, et sur le « codesign » d'activités, de projet ou d'investigations collectives, d'autre part. De surcroît, malgré le fait que plusieurs provinces canadiennes et pays de l'OCDE promeuvent les compétences du 21<sup>e</sup> siècle (ou compétences générales), la dualité entre connaissances et compétences est entretenue au Québec : le partenaire MÉES a même cessé de mettre de l'avant les compétences transversales dans ses plus récents documents relatifs à la progression des apprentissages. Cependant, le Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur du MÉES (2018) met en évidence les compétences du 21<sup>e</sup> siècle et le rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2016-2018 du Conseil supérieur de l'éducation (2018) suggère plusieurs orientations susceptibles de relancer, tôt ou tard, le débat.

### 4.4 Appropriation

**Ouvertures créées.** La pérennité de l'ÉER est maintenant assurée par un Comité formé principalement de directeur-riche-s généraux de commissions scolaires. Une commission scolaire est responsable de sa gestion financière, et une personne, possédant une expérience de direction dans une commission scolaire et ayant déjà été engagée par le CEFRIO avant que celui-ci ne termine son mandat (2002-2015), assume la direction de l'ÉER. Les nouveaux enseignant-e-s qui rejoignent l'ÉER font usage des technologies et des ressources numériques en fonction de leurs contextes respectifs, incluant les conditions d'innovation qui leur sont fournies. L'ÉRI est dissoute, mais répond à des invitations ou à des demandes spécifiques. Le personnel de l'infrastructure d'orientation et de soutien a été renouvelé, possède sa propre définition de l'ÉER et fournit une impulsion distincte pour l'évolution de l'ÉER<sup>2</sup>.

**Défis de participation.** La participation de l'ÉRI au cours des années (2002-2015) a donné lieu au maintien d'une tension entre le modèle initial et l'agentivité des participant-e-s. Il lui importait d'affirmer cette dernière lors d'exercices de « codesign », tout comme il était souhaité que les enseignant-e-s reconnaissent l'agentivité des élèves, plus particulièrement lorsqu'il s'agissait de soulever des questions, d'énoncer et d'améliorer leurs idées en fournissant des réponses aux questions ou aux problèmes retenus pour une investigation collective. Toutefois, il lui importait aussi que les élèves fassent non seulement preuve de motivation, mais développent leur compréhension de l'écrit (figure 4), réalisent des

---

<sup>2</sup> Voir des pratiques inspirantes récentes au URL <https://www.eer.qc.ca/realisations/que-font-les-insectes-pendant-lhiver>





## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

apprentissages approfondis, tout en s'exerçant à coélaborer des connaissances (Hamel, 2015). De leur côté, et même si des directions d'établissement les épaulaient, les enseignant-e-s devaient composer avec cette tension, de même qu'avec celles générées par les exigences de leurs milieux respectifs, sans parler des exigences ministérielles en matière d'évaluation des apprentissages. L'adaptation du modèle ÉÉR l'emportait donc sur la fidélité au modèle de départ. Toutefois, l'innovation était suffisamment significative pour les agent-e-s qui constataient, par exemple, de meilleurs résultats à l'oral.

### Résultats de fin d'année au PIRLS (tous les élèves)

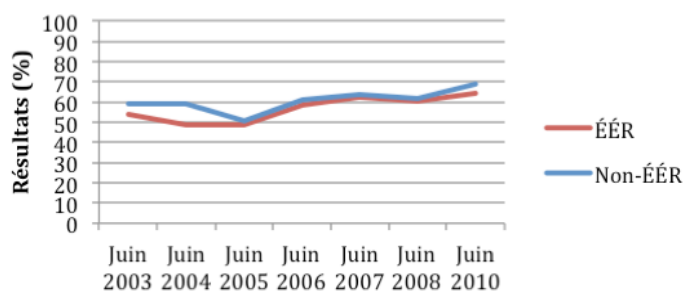


Figure 4. Résultats des élèves des classes ÉÉR (juin 2003 à juin 2010) et des classes-contrôle à une épreuve alternative, fournie par le MEQ de l'époque, du Programme international de recherche en lecture scolaire (PIRLS)

#### 4.5 Évolution

**Ouvertures créées.** L'école éloignée en réseau (ÉÉR) a présenté, tout comme l'école en réseau (ÉÉR) aujourd'hui, des situations nouvelles pouvant s'avérer des sources d'apprentissage pour les agent-e-s qui intervenaient aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la classe. Pour les directions d'établissement, de même que pour certains membres de la direction de commissions scolaires et de l'ÉRI, les itérations de recherche furent de celles-là. L'ÉRI, qui soumettait des résultats descriptifs sur l'état d'avancement de la mise en œuvre de l'ÉÉR, tenait compte de l'interprétation qu'en faisaient les agent-e-s locaux (enseignant-e-s, directions d'établissement, équipe-école, coordonnateur-trice de l'innovation à la commission scolaire, comité de suivi établi dans une commission scolaire ou autres intervenant-e-s, selon la nature des données) et la respectait. Des décisions pouvaient en découler, pour la recherche (nouveaux questionnements), ou à des fins d'intervention (conditions à mettre en place).



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

**Défis de participation.** Un groupe qui applique le principe de la double stimulation (théorie de l'activité) évolue lorsqu'il fait face à un problème ou à un conflit et qu'il se tourne vers un moyen auxiliaire, en lien avec le problème ou le conflit, qui lui fait sens. Il peut ainsi prendre une décision, ce qui réduit la tension soulevée par le problème ou le conflit. Dans l'ÉÉR, les tensions avec lesquelles les partenaires ont eu à composer ont été principalement les suivantes : 1) des choix technologiques à accepter, 2) des routines et des rôles organisationnels à dépasser, 3) des pédagogies à développer et 4) des appartenances à différentes entités avec lesquelles composer. Comme en témoignent les lignes qui précèdent, nombre de décisions technologiques, pédagogiques et organisationnelles ont été prises par les partenaires agissant au niveau local ou opérant au niveau de l'initiative dans son ensemble.

Les membres de l'ÉRI étaient également des agent-e-s qui devaient réajuster leurs façons de voir et de penser afin que l'innovation ÉÉR puisse se déployer, tout en produisant les résultats d'apprentissage déjà identifiés (Hamel et al., 2015 ; Laferrière et al., 2011, 2016). L'ÉRI a relevé le défi principalement grâce à l'étayage, c'est-à-dire par des contributions visant à se situer dans la zone de proche développement des intervenant-e-s qui acceptaient de « faire l'école en réseau » (par exemple, Hamel et al., 2013), et ce, qu'il s'agisse d'intervenant-e-s qui avaient participé au « codesign » de l'ÉÉR depuis le début ou de nouveaux intervenant-e-s qui se joignaient à l'effort collectif.

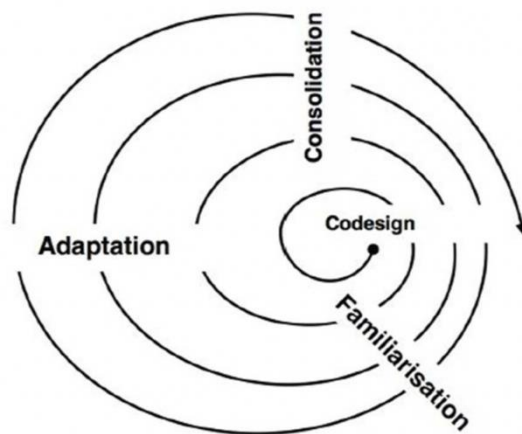


Figure 5. Principaux défis de mise en œuvre et de mise à l'échelle du dispositif ÉÉR.

La figure 5 illustre la dynamique de l'innovation (Laferrière, 2017), soit un mouvement qui débute par une activité de codesign entre les partenaires de départ (défi de participation 1). Les nouveaux partenaires qui se joignent se familiarisent avec le modèle conçu et mis en œuvre (défi





## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

de participation 2) pour, ensuite, l'adapter à leur propre contexte et réalités (défi de participation. 3). Les décisions des partenaires font en sorte de consolider le modèle, et le modèle original s'en trouve transformé (défi de participation. 4). Le modèle ÉER actuel demeure toutefois caractérisé par son infrastructure humaine d'orientation et de soutien, ses deux plateformes numériques, l'une, pour le discours verbal, et l'autre, pour le discours écrit des classes participantes et par une pédagogie de coélaboration de connaissances. Les partenaires de longue date conservent le même objectif : celui d'en apprendre toujours davantage sur le déploiement de cette innovation en milieu scolaire alors que de nouveaux agent-e-s s'y intéressent et que des changements sont apportés au système éducatif québécois.

### 5. Discussion et conclusions

Nous avons analysé l'initiative École (éloignée) en réseau avec l'objectif de présenter une recherche en partenariat qui illustre le *DBIR*, une méthodologie de recherche participative que les chercheur-e-s et les praticien-ne-s peuvent emprunter lorsqu'ils/elles se penchent ensemble sur des problèmes persistants. L'égalité des chances dans les écoles de petits villages ruraux fut le problème communément reconnu. Le « codesign » de l'école en réseau dans un village donné revenait aux agent-e-s locaux, en collaboration avec les agent-e-s de la commission scolaire à laquelle la petite école était rattachée et avec l'ÉRI.

Les principales ouvertures qui se sont présentées, rattachées ci-dessus à l'une ou l'autre des dimensions du passage à l'échelle de l'innovation de Dede (2006), ont concerné a) l'expérience d'apprentissage des élèves qui ont pu réaliser, sous la guidance de leurs enseignant-e-s respectifs, des activités, projets et investigations collectives, en réseau, soit avec des élèves de classes géographiquement dispersées ; b) l'expérience d'enseignement puisqu'il devenait possible pour les enseignant-e-s de ces petites écoles de s'engager dans un processus de « design collaboratif » (Voogt et al., 2015), soit de créer en équipe de nouvelles situations d'apprentissage pour les élèves sous leur responsabilité ; c) l'expérience de recherche de l'équipe universitaire puisque leurs interactions avec les praticien-ne-s de terrain leur a permis de connaître ce qui se passait en salle de classe (par exemple, des observations du discours écrit et verbal de classes qui échangeaient avec d'autres classes) et d'interagir, à des fins d'amélioration des pratiques et des apprentissages, avec les enseignant-e-s comme avec des intervenant-e-s qui agissaient du dehors de la classe.

Le partenariat chercheur-e-s/praticien-ne-s de terrain a connu son lot de défis de participation à relever afin que l'innovation gagne en profondeur, en pérennité et en étendue ; que de nouveaux partenaires se l'approprient, tout en l'adaptant ; et que les chercheur-e-s et praticien-ne-s de terrain évoluent dans leur compréhension de l'ÉER partant de ce qui se passait en classe. Au cœur de ces défis, celui du respect de l'agentivité



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

des participant-e-s (élèves, enseignant-e-s, directeur-ric-e-s d'établissement, intervenant-e-s de la commission scolaire, membres de l'ÉRI) ressortait.

Il est donc possible de conclure que les cinq dimensions du passage à l'échelle de l'innovation (Dede, 2006) ont permis de décliner, partant de l'analyse de l'initiative ÉER, la recherche en partenariat en termes d'ouvertures possibles et de défis de participation qu'elle peut soulever.

La deuxième conclusion est que la recherche en partenariat ne saurait exister sans une attention constante à l'autre. Toutefois, comme le souligne Engeström (2011), les méthodologies *DBR* et *DBIR* ne sont pas aussi respectueuses de l'agentivité des partenaires de terrain que celle que l'auteur met lui-même de l'avant, soit celle des *formative interventions* qui repose sur un rapport chercheur-e-s/praticien-ne-s encore moins hiérarchique. Pour une transformation en profondeur de l'enseignement d'hier à l'enseignement de demain, ne faut-il pas que les chercheur-e-s comme les praticien-ne-s de terrain accordent une place encore plus importante à l'agentivité des enseignant-e-s et à celle des élèves ?

La troisième et dernière conclusion est que la recherche en partenariat, qui est l'une des composantes du pluralisme méthodologique mis de l'avant par Moss et Haertel (2016) est une pratique non seulement légitime, mais nécessaire pour les universitaires qui choisissent l'innovation en milieu scolaire comme finalité. Bien que la recherche fondamentale soit toujours en première place (IES, 2002), du moins en théorie puisque la recherche appliquée en découle, nous soumettons que les savoirs d'expérience ou les pratiques professionnelles codifiées sont tout autant sinon davantage en mesure de définir l'enseignement au 21<sup>e</sup> siècle.



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

### Références

- Allaire, S. et Laferrière, T. (2013). Synthèse d'idées et de travaux à propos de la coélaboration/création de connaissances et du Knowledge Forum. *Adjectif.net*. <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article234>
- Allaire, S. et Lusignan, G. (2011). *Enseigner et apprendre en réseau : collaborer entre écoles distantes à l'aide des TIC*. Éditions CEC. <https://lel.crires.ulaval.ca/oeuvre/enseigner-et-apprendre-en-reseau>
- Barab, S. et Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Bereiter, C. et Scardamalia, M. (2014). Knowledge building and knowledge creation: One concept, two hills to climb. Dans S. C. Tan, H. J. So, J. Yeo (dir.) *Knowledge creation in education* (p. 35-52). Springer.
- Bereiter, C., Scardamalia, M. et van Merriënboer, J. (2003). Learning to work creatively with knowledge. Dans E. De Corte, L. Verschaffel, et N. Entwistle (dir.), *Powerful learning environments. Unraveling basic components and dimensions* (Advances in Learning and Instruction Series, p. 55-68). Elsevier Science.
- Bransford, J. D., Barron, B., Pea, R. D., Meltzoff, A., Kuhl, P., Bell, P., . . . Sabelli, N. H. (2006). Foundations and Opportunities for an Interdisciplinary Science of Learning. Dans R. K. Sawyer (dir.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge University Press.
- Breuleux, A., Erickson, G., Laferrière, T. et Lamon, M. (2002). Devis sociotechniques pour l'établissement de communautés d'apprentissage en réseau: principes de conception et conditions de réussite résultant de plusieurs cycles d'intégration pédagogique des TIC. *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2), 411-434.
- Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178. <http://depts.washington.edu/edtech/brown.pdf>
- Coburn, C. (2003). Rethinking scale: Moving beyond numbers to deep and lasting change. *Educational Researcher*, 32(6) 3-12.
- Collins, A. (1992). Toward a design science of education. Dans E. Scanlon et T. O'Shea (dir.), *New directions in education technology* (p. 15-22). Springer-Verlag.
- Conseil supérieur de l'éducation (2018). *Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2016-2018*. <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/CEBE/50-0508.pdf>



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

- Dede, C. (2006). Scaling up: evolving innovations beyond ideal settings to challenging contexts of practice. Dans Sawyer RK (dir.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (p. 551–566). Cambridge University Press.
- Design-Based Research Collective (DBCR) (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. <http://www.designbasedresearch.org/reppubs/DBRC2003.pdf>
- Ely, D. P. (1999). Conditions that facilitate the implementation of educational technology innovations. *Educational Technology*, 39, 23-27.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (2011). From design experiments to formative interventions. *Theory et Psychology*, 21(5), 598–628. <https://doi.org/10.1177/0959354311419252>
- Engeström, Y. (2015). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* (2e éd.). Cambridge University Press.
- Engeström, Y. et Sannino, A. (2013). La volition et l'agentivité transformatrice: perspective théorique de l'activité. *Revue internationale du CRIRES : innover dans la tradition de Vygotsky*, 1(1), 4-19.
- Fishman, B. J., Penuel, W. R., Allen, A. R., Cheng, B. H. et Sabelli, N. (2013). Design-based implementation research: An emerging model for transforming the relationship of research and practice. *National Society for the Study of Education Yearbook*, 112(2), 136-156. [http://nsse-chicago.org/Free/26\\_3092.pdf](http://nsse-chicago.org/Free/26_3092.pdf)
- Gage, N. L. (1963). *The handbook of research on teaching*. Rand McNally.
- Gitomer, D. et Bell, C. (2016). *Fifth handbook of research on teaching*. American Educational Research Association.
- Hamel, C. (2007). *The third contribution in a thread: Nature and patterns* [communication par affiche]. Knowledge Building Summer Institute, Ontario Institute for Studies in Education (OISE), Toronto, ON: University of Toronto.
- Hamel, C., Turcotte, S., Laferrière, T. et Brisson, N. (2015). Improving students' understanding and explanation skills through the use of a knowledge building forum. *McGill Journal of Education*, 50(1), 1-20.
- Institute for European Studies. (2002). *Activity Report 2001-2002*. Vrije Universiteit Brussel. <https://www.ies.be/files/report2002.pdf>



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

- Laferrière, T. (2017). Les défis de l'innovation selon la théorie de l'activité : Le cas de l'école (éloignée) en réseau. *Revue canadienne de l'éducation*, 40(2), 1-30.
- Laferrière, T., Hamel, C., Allaire, S., Turcotte, S., Breuleux, A., Beaudoin, J. et Gaudreault-Perron, J. (2011). *L'école éloignée en réseau (ÉÉR), un modèle*. Rapport-synthèse, CEFRIO, Québec. <https://cefrio.qc.ca/media/1520/eer-rapport-synthese-2011.pdf>
- Laferrière, T., Métivier, J., Boutin, P.-A., Racine, S., Perreault, C., Hamel, C., Allaire, S., Turcotte, S., Beaudoin, J. et Breuleux, A. (2016). *L'école en réseau: Une vision de l'apport du numérique au monde scolaire Québécois, une mise en œuvre audacieuse*. Rapport final, CEFRIO, Québec. <https://cefrio.qc.ca/media/uploader/RapportEER-Linfrastucturedorientationetdesoutien0816-final1.pdf>
- Leontiev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Prentice-Hall.
- Luria, A.R. (1973) *The Working Brain*. Basic Books.
- McKenney, S. et Reeves, T. (2019). *Conducting Educational Design Research* (2e éd.). Routledge.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur (2018). *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*. Gouvernement du Québec. [http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/ministere/PAN\\_Plan\\_action\\_VF.pdf](http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/PAN_Plan_action_VF.pdf)
- Moss, P. A. et Haertel, E. H. (2016). Engaging methodological pluralism. Dans *Fifth handbook of research on teaching*. American Educational Research Association. [https://haertel.people.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj2781/f/mosshaertel\\_engmethplu\\_final150810\\_forsharing\\_161015.pdf](https://haertel.people.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj2781/f/mosshaertel_engmethplu_final150810_forsharing_161015.pdf)
- Rogoff, B. (1994). Developing Understanding of the Idea of Communities of Learners. *Mind, Culture, and Activity*, 1(4), 209-229.
- Rogoff, B. (2014). Learning by observing and pitching in to family and community endeavors: An orientation. *Human Development*, 57(2-3), 69-81.
- Roschelle, J., Penuel, W. R. et Shechtman, N. (2006). Co-design of innovations with teachers: Definition and dynamics. Dans S. A. Barab, K. E. Hay et D. T. Hickey (dir.), *Proceedings of the 7th International Conference of the Learning Sciences* (vol. 2, p. 606-612). Erlbaum.
- Sanchez, É. et Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. *Éducation et didactique*, 9(2), 73-94. <http://educationdidactique.revues.org/2288>



## REVUE HYBRIDE DE L'ÉDUCATION

- Sannino, A., Engeström, Y. et Lemos, M. (2016). Formative Interventions for Expansive Learning and Transformative Agency. *Journal of the Learning Sciences*, 25(4), 599-633.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. Dans B. Smith (dir.), *Liberal education in a knowledge society* (p. 76-98). Open Court.
- Scardamalia, M. et Bereiter, C. (1994). Computer Support for Knowledge-Building Communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-283.
- Virkkunen, J. et Newnham, D. S. (2013). *The Change Laboratory: A tool for collaborative development of work and education*. Sense.
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R., Hickey, D. T. et McKenney, S. (2015). Collaborative (re-)design as a form of professional development: Teacher learning by design. *Instructional Science*, 43(2), 259–282.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, F. et Hannafin, M. J. (2005). Design-Based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.