

## La formation Bricoleur : un modèle informé par les expériences et voix du personnel enseignant

## Maker professional development: A model informed by the experiences and voices of educators

## La formación Manitas (*Bricoleur*): un modelo informado por las experiencias y la voz del personal docente

Megan Cotnam-Kappel, Michelle Schira Hagerman and Emmanuel Dupl a

Volume 46, Number 1, 2020

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1070729ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1070729ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

1705-0065 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Cotnam-Kappel, M., Hagerman, M. S. & Dupl a, E. (2020). La formation Bricoleur : un modèle informé par les expériences et voix du personnel enseignant. *Revue des sciences de l'éducation*, 46(1), 117–150.

<https://doi.org/10.7202/1070729ar>

Article abstract

This article highlights the learning experiences of 21 educators who participated in a five-day professional development workshop focused on Making. Based on our analyses of multimodal artefacts (Tweets, reflection cards, and Padlet messages) and of semi-structured interview transcripts, we propose a Maker professional development model for educators. The model emphasizes the importance of professional learning informed by community, that is situated in a physical Makerspace, and that emphasizes collaboration, exploration, Making, reflection, opportunities to construct one's identity, and to engage with research. Based on the learning experiences shared by our participants, we also advance theoretical reflections on the complexities of Maker professional development.

## La formation Bricoleur : un modèle informé par les expériences et voix du personnel enseignant



**Megan Cotnam-Kappel**  
Professeure  
Université d'Ottawa



**Michelle Schira Hagerman**  
Professeure  
Université d'Ottawa



**Emmanuel Dupl a**  
Professeur  
Université d'Ottawa

**RÉSUMÉ**—Cet article met en lumière les expériences d'apprentissage de 21 membres du personnel enseignant qui ont suivi une formation Bricoleur (*Maker*) de cinq jours. Nos analyses, fondées sur des données multimodales (gazouillis, cartes de réflexion et messages Padlet) et des entrevues, nous permettent de proposer un modèle de formation Bricoleur, destiné au personnel enseignant, qui souligne l'importance de : s'orienter vers la communauté, se situer dans un espace bricoleur, collaborer, explorer et bricoler, réfléchir, construire son identité et s'engager avec des recherches. Notre étude fait ainsi avancer les réflexions théoriques sur cette question en partageant les expériences d'apprentissage de nos participants.

**MOTS-CLÉS**—mouvement Bricoleur, développement professionnel, formation continue, personnel enseignant, *Maker*.

### 1. Introduction et problématique : le mouvement Bricoleur et la formation du personnel enseignant

Au cours de la dernière décennie, un appétit renouvelé pour la réalisation et la fabrication physique et numérique ont entraîné le *Maker Movement* (Dougherty, 2012 ; Halverson et Sheridan, 2014), suscitant l'intérêt des écoles à travers le monde de se transformer en espaces Bricoleur (Freeman, Adams Becker, Cummins, Davis et Hall Giesinger, 2017). Cet article présente des analyses fondées sur des données multimodales (gazouillis, cartes de réflexion et messages Padlet) et des entrevues des expériences d'apprentissage d'un groupe de 21 personnes ayant participé à une formation Bricoleur offerte sur cinq jours en juillet 2017 à la Faculté d'éducation de l'Université d'Ottawa.

Si le terme *Maker* est utilisé dans les écrits scientifiques anglophones et demeure adopté par plusieurs praticiens et chercheurs, la pénurie de publications empiriques en français dans ce

domaine pose un certain défi quant à la traduction du concept de *Maker* (Bosqu , Noor et Ricard, 2014). Alors que certains ouvrages francophones font référence au *mouvement Maker* (Bosqu , 2016 ; Capdevila, 2016) ou au *mouvement des Makers* (Hussenot, 2017), nous proposons la traduction *mouvement Bricoleur* afin de rester plus fidèles à l'esprit du mouvement. Pourtant, cette traduction a provoqué des réactions manifestes dans nos réseaux, certains la qualifiant de trop commune : tout type de production peut être assimilé au bricolage et tout le monde peut faire du bricolage. Cependant, nous tenons à cette traduction afin de démocratiser l'accès au mouvement, soutenant qu'une panoplie d'activités peuvent être qualifiées de bricolages, et ce, avec ou sans outils technologiques.   titre d'exemple, la création d'un instrument de musique avec des objets recyclables ou l'impression d'objets en 3D sur mesure font autant partie de ce mouvement, sans différencier l'intégration d'outils numériques ou physiques. Qui plus est, l'utilisation du terme *Bricoleur* s'applique au personnel enseignant :

Le personnel enseignant reste essentiellement un « Bricoleur » ou un « instructeur Bricoleur », qui peut rassembler une variété de matériaux qui traient à divers stades d'un travail de construction ou de réparation [...] Graduellement, ce personnel construit un ensemble de procédures, de représentations et d'algorithmes de plus en plus différenciés et intégrés pour « lire » la prochaine tâche et pour savoir quels matériaux seront nécessaires dès le départ. (Huberman, 1995, p. 196, traduction libre)

Le choix d'utiliser *Bricoleur* plutôt que *Maker* renvoie à cette flexibilité cognitive face aux contraintes contextuelles (Lévi-Strauss, 1962 ; Spiro, Coulson, Feltovich et Anderson, 2004) qui caractérise à la fois la nature du travail enseignant, le design et la production créative des Bricoleurs modernes (Dougherty, 2012).

La formation Bricoleur, d'une durée d'environ 27 heures sans inclure les pauses, a eu lieu pendant cinq jours. La formation inclut quatre présentations par des chercheurs de l'Université (6 heures ; jours 1 et 2) ; deux conférences invitées (2 heures ; jours 3 et 4) ; une sortie à un musée national (3 heures ; jour 2) ; une activité de création vidéo en grand groupe (1 heure ; jour 1) ; un atelier sur le design et l'impression 3D (1 heure ; jour 3) et un sur le codage (1 heure ; jour 4), animés par des étudiants de la Faculté de génie, et 11 heures dédiées au bricolage individuel et en petits groupes (jours 3, 4 et 5) ; un salon d'apprentissage en grand groupe visant le partage des projets personnels en clôture (2 heures ; jour 5). Les ateliers pratiques et le temps de bricolage ont eu lieu dans l'espace Bricoleur de l'Université, un espace doté d'outils physiques et numériques et

de bricolage comme des imprimantes 3D, des outils de soudage et des textiles intelligents (Martin, 2015) et aménagé pour favoriser l'apprentissage multidisciplinaire, individuel et collaboratif par le biais de prototypes et de bricolages (Davidson et Price, 2017 ; Hughes, 2017).

Bien que plusieurs écoles s'engagent dans le mouvement Bricoleur, aucune étude recensée ne s'intéresse à la formation nécessaire pour aider le personnel enseignant à mettre en œuvre une pédagogie centrée sur le bricolage. Pour essayer de combler cette lacune, nous proposons d'identifier les composantes essentielles d'une formation Bricoleur à partir des fondements théoriques du domaine et des expériences de 21 membres du personnel enseignant. Cette étude se sert ainsi d'artéfacts multimodaux et d'entrevues semi-dirigées pour répondre à deux questions :

1) À partir de leurs verbalisations, de leurs actions et de leur production d'artéfacts, quelles sont les expériences d'apprentissage les plus importantes pour les personnes qui participent à une formation Bricoleur ?

2) Comment les personnes participantes décrivent-elles les liens perçus entre cette formation et leur pratique pédagogique ?

## **2. Cadre théorique**

### **2.1 Le mouvement Bricoleur**

Le mouvement Bricoleur tire ses origines du constructionnisme de Seymour Papert (Papert et Harel, 1991 ; Martinez et Stager, 2013), théorie qui place les expériences sociales et incarnées dans la production et le partage d'un artéfact significatif au cœur de la façon dont les gens apprennent (Papert, 1980). En bricolant, l'artéfact créé s'avère une représentation des apprentissages effectués. En outre, la possibilité d'échanger et de communiquer à ce sujet en plus de partager le processus et d'en raconter une histoire correspond à une autre façon d'apprendre tout en enseignant aux autres (Dougherty, 2012). Le potentiel de transformation du mouvement Bricoleur pour l'éducation est inextricablement lié à une compréhension multidimensionnelle de ce mouvement (Hatch, 2014 ; Martin, 2015) et au partage de pratiques et de processus en collaboration avec les membres d'une communauté de pratique plus large (Braams, 2014), mettant ainsi l'accent sur les acteurs et les processus plutôt que les outils (Martin, 2015). Le titre *Bricoleur* se veut alors une identité participative (Clapp, Ross, Ryan et Tishman, 2016 ; Martin, 2015) pour quelqu'un – n'importe qui – qui crée quelque chose et qui s'investit dans une tâche de fabrication partagée. Ce mouvement peut aussi représenter une forme de résistance non violente, sous forme de *do it yourself*, contre les

structures hégémoniques de la production de masse du monde industrialisé (Tanenbaum, Williams, Desjardins et Tanenbaum, 2013). Le potentiel de ce mouvement pour l'éducation revient à démocratiser l'accès aux connaissances et aux discours de pouvoir associés au fait de devenir un producteur d'artéfacts, surtout lorsque le bricolage met en œuvre des technologies du 21  siècle (Halverson et Sheridan, 2014).

## **2.2 La conception d'une formation Bricoleur**

Nous nous rallions   Marton et Booth (1997), qui conceptualisent l'apprentissage en termes « d'expérience d'apprentissage », qu'ils qualifient d'expériences vécues du monde de l'apprenant se traduisant par la verbalisation, l'action et la production d'artéfacts (p. 120). Dans le cadre d'une formation, Deschryver (2008) précise que l'expérience d'apprentissage comprend deux moments importants : 1) le moment d'expérience, la formation comme telle et 2) le moment de son expression, notamment dans une activité d'apprentissage ou dans un entretien. La conception de cette formation Bricoleur était informée par divers fondements théoriques. Nous nous sommes inspirés de deux études récentes qui soulignent l'importance de faire vivre des expériences de bricolage au personnel enseignant afin qu'il puisse mettre en œuvre une pédagogie centrée sur le bricolage (Blackley, Sheffield, Maynard, Koul et Walker, 2017 ; Paganelli, Cribbs, Huang, Pereira, Huss, Chandler et Paganelli, 2017). En effet, notre formation visait la création d'expériences collaboratives de bricolage, dans une perspective d'apprentissage socioconstructiviste (Vygotski, 1978) et sociomat rielle (Mills, 2015), soutenant la coconstruction de la compréhension dans les interactions entre humains et matériaux. Ces expériences ont eu lieu dans un espace Bricoleur, un choix informé par la théorie de la cognition située (Brown, Collins et Duguid, 1989) qui suggère que l'apprentissage de nouvelles compétences ne peut être séparé du contexte dans lequel les compétences sont développées.

Par ailleurs, en reconnaissant le rôle notable des outils technologiques dans les processus de bricolage, notre conception de cette formation fut également informée par les recherches sur le développement des connaissances technopédagogiques axées sur le contenu (Koehler et Mishra, 2009 ; Lefebvre, 2014 ; Mishra et Koehler, 2006) et les recherches inspirées du cadre *Technological Pedagogical Content Knowledge*, selon lesquelles l'exploration ouverte des technologies en fonction de leurs utilisations en salle de classe (Lee et Hollebrands, 2008), le design et la création avec les technologies (Sancar-Tokmak et Yanpar-Yelken, 2015) permettent au

personnel enseignant de considérer les avantages et les désavantages des technologies en fonction des objectifs d'apprentissage de leurs élèves (Porras-Hernández et Salinas-Amescua, 2013 ; Rosenberg et Koehler, 2015). Animée par une équipe de professeurs d'université, cette formation visait aussi à présenter des concepts théoriques (tels le mouvement Bricoleur et le constructionnisme) et des pratiques basées sur la recherche, composante importante de la formation continue (Mouza, 2009 ; Putnam et Borko, 2000). De plus, la formation voulait amener les personnes à réfléchir sur les contextes et besoins de leurs élèves afin que les activités de bricolage s'orientent vers le service à la communauté (Hatch, 2014 ; Martinez et Stager, 2013) et soulèvent des questions d'équité (Vossoughi, Hooper et Escudé, 2016).

Tableau 1  
Fondements théoriques et exemples d'activités de notre formation Bricoleur

Fondement théorique	Exemples d'activités d'apprentissage
Vivre des activités de bricolage (Blackley et coll., 2017 ; Paganelli et coll., 2017).	Design, prototypage et création d'un projet personnel Bricoleur ; ateliers pratiques de codage, d'impression 3D.
Importance des interactions apprenants-apprenants et apprenants-matériaux (Mills, 2015 ; Vygotski, 1978).	Moments de coplanification et de réflexion ; discussions en petits et grands groupes ; publications sur les réseaux sociaux ; exploration et manipulation d'outils physiques et numériques.
Vivre les activités de bricolage dans un espace Bricoleur (Blackley et coll., 2017 ; Brown et coll., 1989).	11 heures d'exploration et de bricolage dans le Bac à sable à la Faculté de Génie, un espace Bricoleur universitaire.
Présentation de théories et de pratiques basées sur la recherche (Mouza, 2009 ; Putnam et Borko, 2000).	8 heures de présentations de chercheurs sur les théories et pratiques basées sur la recherche ; partage de livres et d'articles scientifiques ; temps de discussion en petits et grands groupes sur les idées présentées.
Exploration, design et création avec des technologies en fonction des utilisations pédagogiques en salle de classe (Lee et Hollebrands, 2008 ; Lefebvre, 2014 ; Mishra et Koehler, 2006 ; Sancar-Tokmak et Yanpar-Yelken, 2015).	Présentations sur les pratiques réussies basées sur la recherche ; ateliers et périodes d'exploration avec des outils numériques (individuels et en groupes).
Bricoler en fonction des perspectives et des besoins communautaires (Vossoughi et coll., 2016).	Réflexions et remue-méninges sur les besoins des élèves et des communautés avant le choix du projet personnel de bricolage ; création d'un projet pour son contexte.

Le tableau ci-dessus présente les fondements théoriques de notre conception à priori de la formation Bricoleur tout en offrant des exemples d'activités d'apprentissage informées par chaque fondement.

### **3. Méthodologie de recherche centrée sur le design : une formation Bricoleur**

Nous postulons que les recherches sur les expériences d'apprentissage lors d'une formation Bricoleur doivent s'appuyer sur une méthodologie engagée et des méthodes de collecte de données multiples et multimodales (Clapp et coll., 2016 ; Davidson et Price, 2017). En ce sens, l'approche itérative et flexible de la recherche centrée sur le design (The Design-Based Research Collective, 2003) semble la plus appropriée pour développer un modèle de formation Bricoleur informé par les recherches et leurs applications, qui s'inscrit dans les contextes réels de travail des participants, qui est adaptable et améliorable au fil du développement des mises en œuvre de notre formation Bricoleur (Bradley et Reinking, 2011 ; Gravemeijer et Cobb, 2006 ; Wang et Hannafin, 2005). L'intérêt de la recherche centrée sur le design est donc triple (Loisy, B nech et Raze, 2015), puisqu'elle permet de développer le design de notre formation ainsi que l'état de la recherche sur le mouvement Bricoleur et de diffuser les savoirs au cours des étapes de mises en œuvre.

#### **3.1 Recrutement, participants et considérations éthiques**

La collecte de données de la première phase de notre recherche concerne l'ensemble des 21 participants à la formation Bricoleur. Nous tenons à souligner la distribution très inégale des femmes dans cet échantillon ( $n = 20$ ) ; un seul homme a participé à la formation Bricoleur. Toutefois, la sous-représentation des femmes dans les domaines de la science, de la technologie, du génie et des mathématiques (National Center for Science and Engineering Statistics, 2019), où seulement 18,1 % des nouveaux ingénieurs en 2018 au Canada sont des femmes (Ingénieurs Canada, 2019), crée un besoin urgent pour des formations Bricoleur visant les femmes en particulier (Blackley et coll., 2017), raison pour laquelle nous attachons une grande importance à l'offre de cette formation à ces 20 participantes. Lors d'une deuxième phase, sur l'ensemble des 21 personnes qui ont reçu l'invitation d'y participer, six personnes se sont portées volontaires pour participer à des entrevues semi-dirigées. Toutes les personnes ayant exprimé leur intérêt envers la deuxième phase ont été retenues ; leur profil sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2  
 Profil des participants des entrevues semi-dirigées (n = 6)

Prénom	Profil
Céleste	Enseignante de 6 <sup>e</sup> année, école de langue française
Dana	Enseignante de 7 <sup>e</sup> année, école de langue anglaise (programme d'immersion)
Isabelle	Enseignante et chercheuse universitaire, université de langue anglaise
Louis	Conseiller pédagogique, conseil scolaire de langue française
Mélanie	Enseignante de 6 <sup>e</sup> année, école de langue française
Sarah	Enseignante de 4 <sup>e</sup> et 5 <sup>e</sup> année, école de langue anglaise

Nos processus de recrutement et de consentement ont assuré que tous les participants ont été dument informés des risques et des bénéfices possibles associés à leur participation. Afin de minimiser les relations de pouvoir, une étudiante du cycle supérieur a effectué le recrutement et mené les entrevues lors de la deuxième phase de l'étude. Dans cet article, les noms de tous les participants ont été remplacés par des pseudonymes.

### 3.2 Déroulement de la collecte de données et instrumentation

Notre étude a privilégié deux phases de collecte de données, soit la collecte d'artéfacts multimodaux au cours de la formation (n = 21 ; phase 1) et la réalisation d'entrevues semi-dirigées après la formation (n = 6 ; phase 2).

#### 3.2.1 Phase 1. La collecte d'artéfacts multimodaux

Au cours de la formation Bricoleur, les participants ont communiqué leurs expériences d'apprentissage et les liens entre la formation et leur pratique professionnelle en se servant de plusieurs outils et de modalités diverses. En premier lieu, tous les participants ont été invités à partager les expériences d'apprentissage les plus importantes de chaque journée des jours 1 à 4 d'abord, et de la semaine ensuite, sur une carte de réflexion. Ces cartes se sont retrouvées sur un tableau d'affichage numérique partagé sur Padlet au jour 5 de la formation. En deuxième lieu, plusieurs participants ont publié des photos, idées et constats au moyen de la plateforme Twitter. Dans le tableau 3, nous résumons la liste et le nombre d'artéfacts, « des traces d'un comportement



ou d'une organisation sociale quelconque » (Savoie-Zajc, 2018, p. 204), collectés au cours de la formation.

Tableau 3  
Survola de la collecte des artéfacts multimodaux lors de la formation Bricoleur (n = 21)

Artéfact	Modalit�	Contenu	<i>n</i>
Gazouillis	Texte, hyperlien, vidéo, photo	Verbalisation des idées importantes, constats, reconnaissances, questions provocantes, partage de ressources et de moments vécus, emploi des # et des étiquettes (@) pour réseauter.	111
Messages Padlet	Texte, photo	Verbalisation des idées importantes, réflexions sur les liens entre l'expérience vécue à la formation et la pratique.	13
Cartes de réflexion	Texte	Constats, reconnaissances, besoins, questions.	53
Total d'artéfacts multimodaux analysés			177

### 3.2.2 Phase 2. Les entrevues semi-dirigées

Une deuxième phase de recherche a été menée à partir d'entrevues semi-dirigées afin de comprendre en profondeur les expériences d'apprentissage de certains participants et des liens faits après le retour au travail à l'automne. Un schéma d'entrevue général, inspiré des fondements théoriques de l'étude et du premier traitement des données des artéfacts de la phase 1, a été établi (Savoie-Zajc, 2018) afin que les participants discutent de leurs buts et expériences d'apprentissage, des liens perçus entre la formation et leur pratique, et du développement des compétences et des connaissances liées au mouvement Bricoleur. Notre collecte de données était itérative et dynamique puisque l'élaboration des schémas d'entrevue de chaque participant a été fondée par l'analyse des artéfacts de la première phase. Les guides d'entrevue comprenaient également une seconde section individualisée avec des questions distinctes pour chaque personne (Turner, 2010). Nous les avons incités à réfléchir à partir de ces artéfacts, par exemple en précisant un gazouilli publié durant la formation, pour permettre une compréhension multidimensionnelle des expériences vécues (Smith, 2018). La durée moyenne des entrevues était de 30 minutes. Nous fournissons un exemple de guide en annexe.

### **3.3 Méthode d'analyse des données**

Notre processus d'analyse de données itératif comprenait deux phases.

#### **3.3.1 Phase 1. Analyse des artéfacts multimodaux**

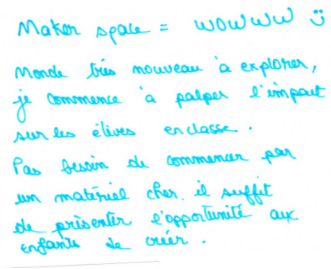

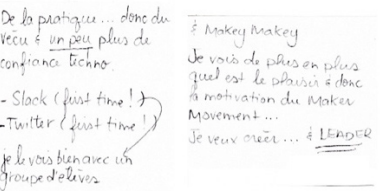
Nous avons réalisé deux traitements d'analyse des données des artéfacts. Lors du premier traitement, les trois chercheurs ont procédé à une lecture multimodale et détaillée des artéfacts recueillis, sous forme d'images et de textes, représentant des ensembles cohérents et unifiés de sens (Leeuwen, 2011). Pour ce faire, en équipe de trois chercheurs, nous avons instauré un processus de rédaction de mémos (Birks, Chapman et Francis, 2008) par type d'artéfact et par jour de la formation, nous permettant de construire une série de 10 thèmes préliminaires : la collaboration, l'exploration, les processus d'apprentissage et de design, la confiance, la pratique, l'identité, la prise de risques, la recherche, les outils et l'espace Bricoleur. Ce processus de rédaction de mémos nous a permis de bien nous familiariser avec nos données et de développer les guides d'entrevues à partir de ces thèmes (annexe).

Lors du deuxième traitement, dans le but de déterminer les expériences d'apprentissage et les liens à la pratique les plus importants selon les fréquences dans nos données, nous avons entamé un deuxième cycle de codage inductif de ces artéfacts (Blais et Martineau, 2006 ; Miles, Huberman et Saldaña, 2014 ; Thomas, 2006). Pour les verbalisations textuelles dans les cartes de réflexion, les gazouillis et les messages Padlet, l'unité d'analyse découlait de l'idée principale interprétée dans la proposition de la phrase (Goldman et Wiley, 2011 ; Kintsch, 1998), ce qui nous a permis d'identifier la variété de buts communicatifs par type d'artéfact et de créer les catégories d'expériences importantes verbalisées dans les textes. Pour les images, l'unité d'analyse revenait à l'action principale ou à l'artéfact créé (Kress, 2017). Ce processus d'analyse d'artéfacts s'est fait en équipe de recherche. Une assistante de recherche a organisé les données et offert une description de leurs contenus, et une chercheuse a codé l'ensemble des données et a développé des définitions des codes préliminaires. Par la suite, deux membres de l'équipe ont vérifié les codes, ont proposé d'autres définitions et ont construit les catégories avec leur définition. Dans le tableau 4, nous présentons les catégories du deuxième traitement des artéfacts, leur définition et leurs propriétés (Paillé et Mucchielli, 2016).

Tableau 4a  
Analyse des artéfacts : catégories, définitions, propriétés et exemples d'artéfacts

Catégorie	Définition	Propriétés	Exemple d'artéfact
Bricoler	Verbalisation, action ou production d'artéfact qui met en évidence un engagement dans un processus créatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'exploration</li> <li>- la découverte</li> <li>- le design</li> <li>- la création</li> <li>- la production</li> <li>- le prototype</li> </ul>	 <p>A screenshot of a tweet from @LNDLCAparticipante. The tweet text says: "The deep design process is beginning- how will mine turn out? #makerspace #LNDLCA". The image shows a 3D printer in the foreground and a computer monitor displaying a 3D model in the background.</p>
Collaborer	Verbalisation, image/action ou l'utilisation d'autres modes (par exemple, #mots-clis, étiquettes (@) dans un gazouilli) qui signale l'importance des interactions entre collègues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la discussion</li> <li>- le remue-méninge</li> <li>- la cocréation</li> <li>- les approches codéterminées</li> <li>- le partage</li> <li>- les activités en petits groupes</li> <li>- signaler sa participation dans une communauté d'apprentissage</li> </ul>	 <p>A screenshot of a tweet from @LNDLCAparticipante. The tweet text says: "@kmcevoy50 @rolat making music with Makey makey - I'm conductive!! #LNDLCA #ocsb playing, exploring &amp; creating! Good laughter". The image shows several people's hands working together at a table with various electronic components, including a laptop, a smartphone, and a yellow and black striped object.</p>
S'appropriier des outils	Verbalisation ou action qui met l'accent sur l'apprentissage des nouvelles technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apprendre à utiliser une nouvelle technologie (par exemple, Tinkercad, Makey Makey, Scratch, l'imprimante 3D)</li> <li>- considérations technopédagogiques</li> </ul>	 <p>A screenshot of a tweet from @LNDLCAparticipante. The tweet text says: "Exploring with little bits! #LNDLCA". The image shows a small electronic circuit board with various components connected by wires, resting on a wooden surface.</p>
S'engager avec les recherches	Verbalisation ou action qui met en évidence un engagement avec une nouvelle idée tirée des recherches présentées au cours de la formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- définitions du mouvement Bricoleur</li> <li>- constats sur l'impact d'une approche Bricoleur sur l'élève</li> <li>- partage de faits, de données, de questions par des experts</li> </ul>	 <p>A screenshot of a tweet from @ParticipantLNDLCA. The tweet text says: "Apprentissage par l'investigation", "Apprentissage fondé sur la passion", "Apprentissage personnalisé", "Documents pédagogiques", "—Réfléchir, établir des liens, partager". The image shows a slide with this text on a blue background.</p>

Tableau 4b  
Analyse des artefacts : catégories, définitions, propriétés et exemples d'artefacts

Catégorie	Définition	Propriétés	Exemple d'artefact
Pédagogie	Verbalisation qui comprend une réflexion de la part du participant sur les composantes essentielles d'une approche pédagogique Bricoleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les dispositions nécessaires pour l'enseignant et l'élève et les façons de les cultiver</li> <li>- l'intégration des activités socioconstructivistes</li> <li>- l'importance d'accorder assez de temps aux élèves</li> <li>- la planification pédagogique</li> <li>- l'évaluation en salle de classe</li> </ul>	
Espace Bricoleur	Verbalisation, image ou le fait d'apprendre dans un espace bricoleur facilite un apprentissage ou un engagement particulier pour les participants (par exemple, Makerspace = WoWWW :); image de station de réalité virtuelle ; « so exciting to be in the Sandbox »)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le design et l'aménagement de l'espace pour appuyer des activités Bricoleur</li> <li>- l'importance de l'espace dans son apprentissage</li> </ul>	
État d'esprit	Verbalisation ou action qui met en évidence une émotion liée à ses expériences d'apprentissage au cours de la formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la fierté après avoir créé un produit</li> <li>- la satisfaction</li> <li>- le sentiment d'appartenance</li> <li>- la confiance</li> </ul>	

### 3.3.2 Phase 2. Analyse des données des entrevues semi-dirigées

Après la transcription des enregistrements audios, une lecture approfondie des données a mené à l'identification et à la description de catégories, puis au raffinement de catégories afin d'illustrer nos catégories avec des explications concrètes plus approfondies (Blais et Martineau, 2006, p. 15 ; Thomas, 2006). Notre analyse cyclique et itérative comprenait deux rondes de codage afin de

raffiner nos catégories pour atteindre la théorisation (Paillé et Mucchielli, 2016). Dans le tableau 5, nous présentons le résumé des catégories construites lors de l'analyse des transcriptions d'entrevues ainsi que leur définition, leurs propriétés et quelques exemples.

Tableau 5  
Catégories, définitions, propriétés et exemples d'extraits des entrevues

	Définition de la catégorie	Propriétés de la catégorie	Exemple d'extrait du verbatim d'entrevue
P�dagogic	Description des transferts de connaissances entre leur expérience vécue et leur enseignement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre des risques dans son enseignement et apprentissage</li> <li>- Explorer les matériaux, outils</li> <li>- Savoir innover (importance pour élèves et personnel enseignant)</li> </ul>	Céleste : <i>la prise de risques. Comme je... tu sais parce qu'on dit toujours comme enseignant, tu veux apprendre avant de l'enseigner à tes élèves mais là je l'accepte de plus en plus comme de le donner à l'élève puis figure-le, puis ensuite viens l'enseigner.</i>
Identité	Réflexions liées à leur identité professionnelle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adopter le rôle d'apprenant</li> <li>- Développer sa confiance</li> <li>- Réfléchir sur son cheminement</li> </ul>	Mélanie : <i>je réalise que j'ai peut-être un peu un rôle de leadeur dans mon �cole à ce niveau-là parce que c'est quand même quelque chose de nouveau donc je suis très ouverte à ce que les gens viennent dans ma classe puis je pense que le plus que je vais en faire, le plus que �a va piquer la curiosité des autres.</i>
Collaboration	Description des types et de l'importance des collaborations vécues.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialoguer avec des collègues</li> <li>- Créer une communauté de partage</li> <li>- R�seauter</li> </ul>	Mélanie : <i>de voir un peu ce qui se faisait dans les écoles de mon conseil �a m'a un peu encouragée en disant « Okay, c'est possible, �a existe chez nous puis on serait capables de faire �a. »</i>
Recherche	Description de l'impact des recherches sur leur apprentissage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprendre à partir des recherches</li> <li>- Profiter de l'accès aux experts</li> <li>- Comprendre les concepts</li> </ul>	Sarah : <i>le simple fait d'avoir un dialogue professionnel était vraiment très important, donc, les gens qui ont des recherches pour le soutenir [traduction libre].</i>
Espace Bricoleur	Description de l'espace et des outils associés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir le concept d'espace Bricoleur</li> <li>- Décrire un espace Bricoleur (de la formation ou dans leur contexte)</li> <li>- Apprendre à utiliser les outils de bricolage</li> </ul>	Louis : <i>Donc pour moi le premier outil qui est important c'est l'environnement. C'est de repenser à notre environnement de travail, les chaises, les tables/l'emplacement de la classe, là [...] et on va commencer comme je te dis, l'environnement puis après �a on va aller voir les outils.</i>

## 4. Résultats

### 4.1 Analyse globale des fréquences des catégories des données

Dans le tableau 6, nous présentons les fréquences catégoriques par type d'artéfact du deuxième traitement des artéfacts. Cette présentation des fréquences souligne l'importance accordée à chacune des catégories construites, notamment l'importance de réfléchir à la pédagogie (52 instances), de collaborer (44 instances) et de s'engager dans les recherches (42 instances). Il est important de noter que ces sept importantes catégories d'expériences se trouvaient dans les analyses de tous les types d'artéfacts multimodaux de l'étude.

Tableau 6  
Fréquence des catégories selon le type d'artéfact (n = 21)

	Pédagogie (52)	Collaborer (44)	S'engager avec les recherches (42)	S'appro- prier des outils (24)	État d'esprit (24)	Bricoler (21)	Espace Bricoleur (11)
Gazouillis (111)	19	20	34	7	14	12	5
Cartes de réflexion (53)	27	14	5	13	4	7	4
Messages Padlet (7)	6	10	3	4	6	2	2
Sous-total	52	44	42	24	24	21	11

Les fréquences des catégories, des codes et des sous-codes de l'analyse des entrevues sont présentées dans le tableau 7 qui suit. Nous constatons que cinq mois après la formation, les propos des personnes interviewées convergent vers les idées suivantes : la pédagogie, l'identité, la collaboration, la recherche et l'espace Bricoleur. La présentation des codes et sous-codes permet de mieux saisir les nuances des propos recueillis. Par exemple, les sous-codes liés à la catégorie « pédagogie » dévoilent en quoi les participants ont abordé des thèmes tels que l'exploration, l'impact du mouvement Bricoleur sur leur pratique, le transfert de connaissances, la prise de risques et le besoin d'innover dans leur enseignement.

Tableau 7  
Fréquence des catégories, codes et sous-codes des données des entrevues (n = 6)

Catégories (nombre d'itérations totales)	Pédagogique (199)	Identité (163)	Collaboration (130)	Recherche (105)	Espace Bricoleur (98)
Catégories, codes et sous-codes (nombre d'itérations)	1. Pratique pédagogique (76)	2. Identité (69)	3. Collaboration (62)	4. Recherche (26)	5. Espace Bricoleur (34)
	1.1 Exploration (37)	2.1 Rôle d'apprenant (27)	3.1 Dialogue professionnel (40)	4.1 Processus d'apprentissag e (30)	5.1 Définition de l'espace (34)
	1.2 Mouvement Bricoleur dans sa pratique (36)	2.2 Développer son position- nement (20)	- avec son milieu - avec autres milieux	4.2 Processus design (15)	- ce qu'on fait dans l'espace - description de l'espace
	1.3 Transfert de connaissances (27)	2.3 Réflexivité (19)	3.2 Communauté de partage (18)	4.3 Accès à experts (12)	5.2 Outils Bricoleur (30)
	1.4 Prise de risques (13) - chez l'enseignant - chez l'élève	2.4 Confiance (16)	3.3 Réseautage (7)	- pourquoi des concepts - comprendre les concepts	- apprendre à utiliser - maîtriser
	1.5 Innover en salle de classe (10)	2.5 Chemine- ment personnel (12)	3.4 Cheminement en groupe (3)	4.5 élargir sa propre compr�- hension (7)	

#### 4.2. Résultats en fonction des questions de recherche

Nous tenons à rappeler que la collecte d'artéfacts a eu lieu durant la formation alors que les entrevues ont été menées environ cinq mois plus tard. Il importe ainsi de comparer les expériences d'apprentissage et les liens avec la pratique les plus importants durant la formation et ceux qui demeurent les plus marquants sur le terrain.

4.2.1 À partir de leurs verbalisations, leurs actions et leur production d'artéfacts, quelles sont les expériences d'apprentissage les plus importantes pour les personnes qui participent à une formation Bricoleur ?

Un nombre important d'artéfacts et l'ensemble des personnes interviewées abordent le thème de collaboration. Louis, par exemple, a parlé presque uniquement de son expérience d'apprentissage collective. Ayant participé à cette formation avec d'autres enseignantes de son conseil scolaire, il privilégie le *on* plutôt que le *je* lors de son entrevue. Louis se souvient qu'*on était vraiment en mode réflexion au sens large, donc la collaboration a été présente tout au long de cette semaine-là*. À la figure 1, quelqu'un souligne son appréciation des occasions d'apprendre et de collaborer avec d'autres professionnels de l'enseignement.

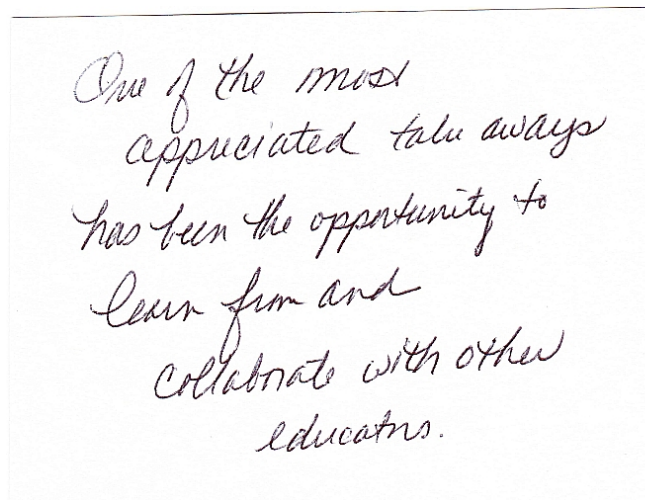


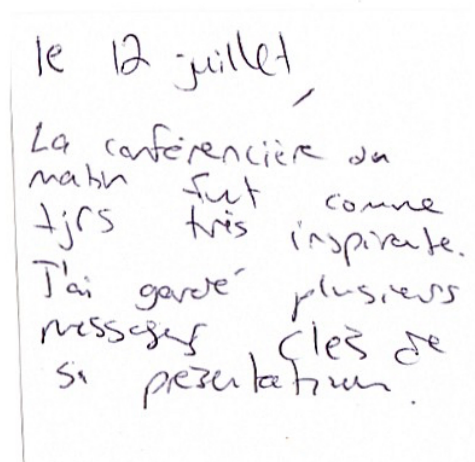
Figure 1. Carte de réflexion sur l'importance de la collaboration

Nos analyses révèlent les différents types de pratiques collaboratives, tels que la discussion intra- et interconseil scolaire, le bricolage en équipe, la création de communautés d'apprentissage en personne et sur Twitter.

Nous tenons aussi à souligner que toutes les personnes interviewées ont discuté de l'importance d'être exposées aux recherches empiriques lors de cette formation. Une autre participante, Sarah, se rappelle avoir particulièrement apprécié que *le simple fait d'avoir un dialogue professionnel était vraiment très important, par conséquent, les gens qui font des recherches pour le soutenir le sont aussi*. Similairement, Louis a apprécié apprendre *le pourquoi des recherches* et qualifie sa collaboration avec des chercheurs de *gagnante* puisqu'elle facilite le



processus *pour trouver une définition commune* aux praticiens et chercheurs. Il ajoute aussi que la présentation des concepts de recherches empiriques l'a mieux outillé *pour dire aux gens qu'ils peuvent vraiment en bénéficier*. Similairement, des artéfacts mettent en évidence l'engagement des participants envers les concepts de recherche présentés : plusieurs gazouillis de l'étude incluent une définition, un fait ou une question de la part d'un chercheur. La carte de réflexion qui suit témoigne aussi d'une appréciation de la présentation d'une conférencière invitée :

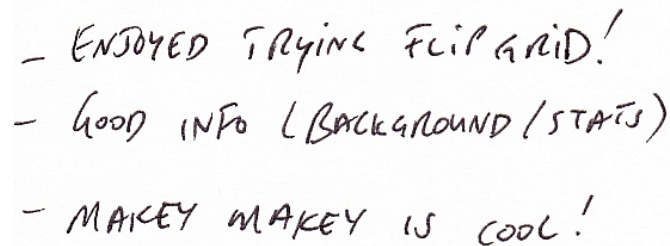


le 12 juillet,  
La conférencière du  
matin fut comme  
tjrs très inspirée.  
J'ai gardé plusieurs  
messages clés de  
sa présentation.

Figure 2. Carte de réflexion sur une conférence de recherche inspirante

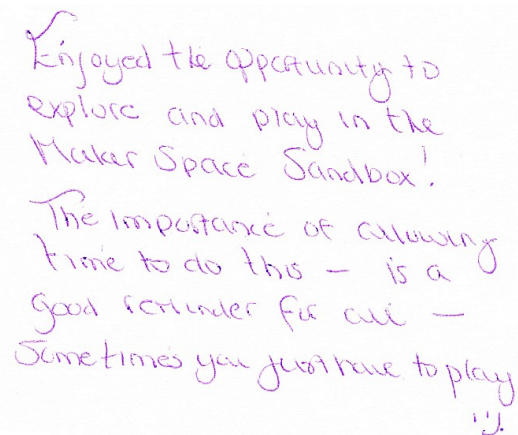
Nous constatons ainsi l'importance qu'accorde le personnel enseignant à vivre une formation informée par les recherches du domaine.

Notre analyse des artéfacts fait sortir des catégories liées au mouvement Bricoleur, en ordre de fréquence des codes, soit bricoler, s'approprier des outils et l'espace Bricoleur. Les nombreux artéfacts liés aux processus d'exploration, de design, de prototypage et de création ont été regroupés sous la catégorie « bricoler » alors que les gazouillis (parfois avec photos) qui mentionnent explicitement l'utilisation d'outils, de technologies ou de considérations technopédagogiques en fonction d'outils se regroupent sous « s'approprier des outils ». La carte de réflexion suivante souligne l'appréciation du fait d'explorer la plateforme vidéo Flipgrid et les outils d'invention électronique Makey Makey :



- ENJOYED TRYING FLIP GRID!  
 - GOOD INFO (BACKGROUND (STATS))  
 - MAKEY MAKEY IS COOL!

Figure 3. Carte de réflexion sur la découverte et l'appropriation d'outils



Enjoyed the opportunity to  
 explore and play in the  
 Maker Space Sandbox!  
 The importance of allowing  
 time to do this - is a  
 good reminder for all -  
 Sometimes you just have to play!

Figure 4. Carte de réflexion sur l'espace Bricoleur

De plus, certains artefacts témoignent de l'influence de l'espace Bricoleur sur l'apprentissage et l'engagement du personnel enseignant. Prenons, à titre d'exemple, la carte de réflexion à la figure 4 qui exprime une appréciation des occasions d'explorer et de jouer dans l'espace Bricoleur. Les données d'entrevue abordent deux fois plus souvent les définitions, descriptions et utilisations d'espaces Bricoleur que les outils comme tels. Qui plus est, le bricolage est très peu mentionné. En fait, Louis déclare qu'avec le temps, les outils ont pris moins de place dans son apprentissage : *au début [...] on allait vers les outils. C'était vraiment la bête, là. Entre collègues, il ajoute qu'ils ont discuté beaucoup au niveau outil, au niveau techno, mais en peu de temps, sa perception et sa relation avec les outils ont changé : on a été beaucoup plus en mode réflexion [...] qu'est-ce qu'on veut changer au niveau de l'apprentissage puis [...] on est allé voir comment les outils technologiques pouvaient soutenir cette transformation-là. Céleste, en réfléchissant à ce qu'elle a retenu de son temps dans l'espace Bricoleur, partage sa pensée : je pense que c'est ce que j'ai beaucoup retenu, c'est le questionnement, c'est le processus qui est plus important que le/pas*

*nécessairement plus important, mais aussi important que la création.* Par conséquent, leurs apprentissages semblent avoir été influencés par l'espace et, dans une moindre mesure, les outils qui y sont associés.

Durant la formation, certains artéfacts mettent en relief des émotions liées aux expériences d'apprentissage, comme la fierté ou le sentiment d'appartenance. La catégorie «  tat d'esprit » revient à 30 reprises dans nos analyses. En voici un exemple sous forme de message Padlet : *je quitte la tête plein d'idées et je suis hyper motivé en prévision de la prochaine année !* Quelques mois plus tard, en réfléchissant sur l'impact de cette formation, l'ensemble des participants ont partagé des réflexions identitaires liées à la construction d'une identité Bricoleur, à leur cheminement personnel, au développement de leur confiance et à leur positionnement dans leur  cole, conseil ou communauté. Un autre thème lié à l'identité est l'importance d'assumer le rôle de l'apprenant et de l'impact de ce renversement des rôles sur leur apprentissage. Isabelle explique qu'elle a apprécié prendre le rôle de l'élève dans l'espace Bricoleur. Elle a déjà eu l'occasion de faciliter des ateliers de bricolage, mais explique qu'il lui est parfois *difficile de se mettre dans la tête de quelqu'un qui est dans l'espace pour créer et il est plus difficile de se rappeler du temps qu'il faut pour que le processus créatif se produise* (traduction libre). Similairement, Dana explique qu'elle a pu confirmer l'importance de continuer, dans sa pratique, l'exercice de ce rôle ; de *bricoler seule, avec mes élèves et de devenir apprenante avec eux* (traduction libre). Ces réflexions identitaires nous paraissent fortement liées à leurs réflexions pédagogiques, sujet que nous abordons dans la prochaine section.

4.2.2 Comment les personnes participantes décrivent-elles les liens perçus entre cette formation et leur pratique pédagogique ?

La catégorie la plus fréquente dans notre analyse des cartes de réflexion était celle de la « pédagogie », soulignant que cette activité de réflexion quotidienne amenait le groupe participant à considérer l'impact de la formation sur leur enseignement et leurs élèves, comme en témoigne la carte de réflexion ci-dessous.

Maker space = wowww ü  
Monde très nouveau à explorer,  
je commence à palper l'impact  
sur les élèves en classe.  
Pas besoin de commencer par  
un matériel cher. il suffit  
de présenter l'opportunité aux  
enfants de créer.

Figure 5. Carte de réflexion sur les liens avec sa pédagogie

L'analyse des artefacts fait ressortir divers thèmes associés à la pédagogie, notamment la planification et l'évaluation qui valorisent le bricolage ; l'intégration d'activités socioconstructivistes telles que le design collaboratif, le remue-méninge, les cycles de prototypage collaboratif et le partage d'idées ; l'importance d'accorder suffisamment de temps d'exploration et de création aux élèves et la création d'un espace Bricoleur dans leur classe ou école. Certains abordent également l'identité Bricoleur, une certaine disposition qui permettrait de mieux intégrer le bricolage dans leur enseignement, comme illustré dans la réflexion Padlet suivante : *les outils sont des appuis au making mais il faut considérer notre identité Maker et celle de nos élèves, le making doit s'intégrer à notre enseignement pour en faciliter l'implantation*. Qui plus est, la figure 6 inclut d'autres réflexions sur le rôle du personnel enseignant qui est accompagnateur, ne doit pas être expert et qui crée des occasions de résolution de problèmes et de découverte à partir d'outils Bricoleur.

Ce que j'ai retenu de la journée :

- " Pas nécessaire d'être expert de tech pour en faire en classe "
- Donner outils à "go, figure it out! "
- Prof comme accompagnateur

Figure 6. Carte de réflexion sur des liens entre la formation et sa pratique

En ce qui concerne les données des entrevues, la catégorie « pédagogique » est la plus abordée par les participants de la phase 2. Ceux-ci décrivent des liens concrets entre leur vécu lors de la formation et leur pratique, en discutant notamment de pratiques concrètes intégrées dans leur enseignement, telles que l'intégration d'un *coin Bricoleur* dans la classe de Mélanie et des activités de bricolage physique comme le *défi carton* dans la classe de Sarah. Aussi, Dana nous a expliqué le genre de réflexion qu'elle entame au cours de sa pratique pédagogique : *dans quelle mesure est-ce que je donne les occasions où ils peuvent créer les choses, créer les nouvelles connaissances ?* (traduction libre). Les personnes participantes décrivent alors les façons de transposer leur apprentissage dans leur pratique à partir d'actions ou de projets pédagogiques ou au moyen de réflexions pédagogiques plus générales.

## 5. Discussion des résultats

Dans la section qui suit, nous mettons en exergue les composantes essentielles d'une formation Bricoleur, selon le groupe de participants, qui confirment ou s'ajoutent aux fondements théoriques de notre formation (tableau 1) pour proposer un modèle de formation Bricoleur.

### 5.1 Modèle de formation Bricoleur

Notre modèle (figure 7) est informé par les expériences d'apprentissage les plus importantes durant la formation ainsi que les liens perçus entre cette formation et la pratique pédagogique des personnes participantes, et est constitué de sept composantes essentielles.

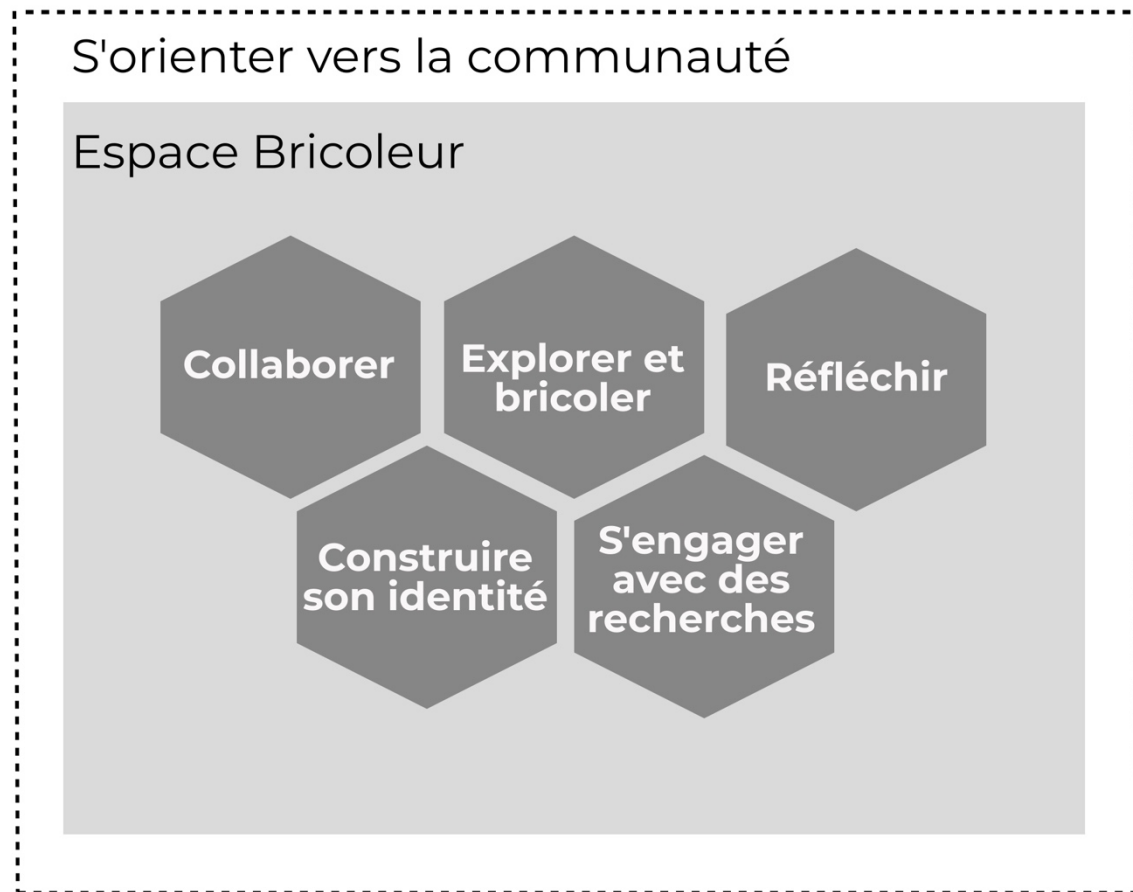


Figure 7. Modèle de formation Bricoleur

- 1) Collaborer. Les données de l'étude soulignent la nécessité des interactions entre apprenants. Une formation Bricoleur doit ainsi s'inscrire dans une perspective a) socioconstructiviste (Vygotski, 1978) pour encourager le dialogue (Bullock et Sator, 2018) et le réseautage qui permet de créer une communauté Bricoleur en personne et en ligne (Halverson et Sheridan, 2014) et b) sociomatérielle (Mills, 2015) pour valoriser la coexploration de matériaux et d'outils et la cocréation.
- 2) Explorer et bricoler. Les personnes impliquées confirment l'importance de vivre des activités de bricolage, faisant écho aux bénéfices de l'apprentissage pratique dans l'espace Bricoleur que soulignent Blackley et ses collaborateurs (2017). Qui plus est, les données mettent en

lumière en quoi les explorations (Clapp et coll., 2016) et les considérations technopédagogiques (Mishra et Koehler, 2006) représentent des expériences importantes de leur formation.

- 3) Réfléchir. Le nombre considérable d'artefacts et d'extraits d'entrevue codés « pédagogie » ne représentent pas de l'enseignement en action, mais plutôt de nombreuses réflexions pédagogiques durant et après la formation. Nous soutenons ainsi qu'une formation devrait inciter ses apprenants à la réflexion, souvent à partir d'une variété d'activités et de questions qui facilitent le transfert des connaissances. Selon notre groupe, des réflexions qui touchent la planification, l'évaluation, les dispositions nécessaires, les activités et les rôles du personnel enseignant et des élèves sont pertinentes.
- 4) Construire son identité. Certes, si l'identité Bricoleur constitue l'un des piliers du mouvement (Halverson et Sheridan, 2014 ; Martin, 2015), nous tenons à souligner en quoi les enseignants ont réfléchi et chemin  sur le plan identitaire lors de leur formation, notamment en assumant le rôle d'apprenant, en se positionnant comme Bricoleur et en développant davantage leur identité professionnelle, ce qui rejoint les constats de recherches qui indiquent que le bricolage permet au personnel enseignant de développer ses compétences, sa confiance et une identité Bricoleur (Clapp et coll., 2016 ; Jones, Smith et Cohen, 2017).
- 5) S'engager avec les recherches. Nous n'avons pas anticipé à quel point les participants confirmeraient l'influence des recherches sur leurs expériences d'apprentissage et leurs liens avec leur pratique pédagogique. Nous soulignons ainsi l'importance d'offrir des occasions de formation Bricoleur qui présentent des concepts théoriques et des pratiques basées sur la recherche (Mouza, 2009 ; Putnam et Borko, 2000), ce qui permet au personnel enseignant de mieux comprendre, mettre en place et, quand nécessaire, de justifier une pratique novatrice liée au mouvement Bricoleur.
- 6) Espace Bricoleur. Nous proposons qu'une telle formation ait lieu dans un espace Bricoleur (Blackley et coll., 2017 ; Brown, Collins et Duguid, 1989) équipé de matériaux et d'outils divers et aménagé pour appuyer l'exploration et le bricolage collaboratif. Selon nos

participants, les discussions sur ce que constitue un espace Bricoleur et sur la façon de créer ce type d'espace dans leur contexte sont également indispensables.

- 7) S'orienter vers la communauté. Dans les systèmes scolaires, le mouvement Bricoleur représente un énorme potentiel pour le changement social si ces espaces et pédagogies associés s'orientent vers les voix, priorités et cultures de sa communauté locale (Calabrese Barton et Tan, 2018 ; Vossoughi et coll., 2016). Ce fondement théorique et empirique a informé notre formation et il est représenté dans notre modèle par le rectangle pointu qui entoure les autres composantes. Inspirée par la connaissance contextuelle du modèle *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Mishra, 2019), l'importance du contexte est une composante transversale ; elle sous-tend et interagit à tout moment avec l'ensemble des autres composantes.

## **5.2 Collectivité, réflexion et identité**

Quatre composantes du modèle proposé, soit collaborer, explorer et bricoler dans l'espace Bricoleur et s'engager avec les recherches, sont à la fois ancrées dans notre conception théorique à priori et informées par les expériences les plus importantes de nos participants. Ces correspondances théoriques et analytiques confirment l'importance de ces composantes particulières. Toutefois, notre modèle comprend un volet théorique – s'orienter vers la communauté – qui apparaît rarement dans nos données. De plus, deux composantes du modèle – réfléchir et construire son identité – émergent de l'analyse de données et ne figurent pas dans notre conception à priori. Nous tenons ainsi à discuter plus longuement de ces trois composantes afin de souligner la contribution de ces perspectives théoriques et de la part de nos participants au développement de notre modèle.

Nous soulignons que la grande majorité (n = 20) de nos participants ne font aucune mention de la communauté dans leurs artéfacts. Leurs élèves sont mentionnés explicitement à de nombreuses reprises, mais une orientation vers la communauté plus large est absente. Il se peut que les recherches qui ont informé notre modèle (par exemple, Vossoughi et coll., 2016) n'aient pas été suffisamment exposées au cours de la formation ou que les activités proposées auraient pu être mieux ancrées dans les besoins et réalités du contexte dans lequel cette formation a eu lieu. Dans une perspective de cognition située (Brown, Collins et Duguid, 1989), nous reconnaissons la



pertinence de mener des formations subséquentes dans les écoles des participants afin de souligner l'importance du contexte local.

Même si la réflexion sur sa pratique joue un rôle important dans la formation du personnel enseignant, nous avons priorisé le dialogue et la collaboration dans le modèle à priori de notre formation. Pourtant, les nombreuses réflexions pédagogiques et identitaires partagées par nos participants confirment que les liens avec l'enseignement émergent par l'offre d'activités de réflexion, par exemple la rédaction de réflexions quotidiennes ou le partage de gazouillis.

### **5.3 Construire son identité**

Nous n'avons pas anticipé l'impact de cette formation sur la construction identitaire des membres du personnel enseignant. Lors de la formation, mais surtout dans le cadre des entrevues après celle-ci, nos participants réfléchissent à diverses composantes de leur identité de pédagogues et de leur identité émergente de bricoleurs, ce qui a une incidence sur leur confiance et motivation à explorer, bricoler et collaborer dans leurs écoles.

## **6. Conclusion**

Cette recherche avait pour objectif de mettre en lumière les expériences des participants ayant suivi une formation Bricoleur et de se servir de ces expériences afin de proposer un modèle de formation qui cible les composantes et dimensions importantes d'une formation Bricoleur destinée au personnel enseignant. Pour ce faire, nous avons adhéré aux principes fondamentaux d'une recherche centrée sur le design pour conceptualiser et mettre en œuvre une formation Bricoleur et, par la suite, analysé les expériences d'apprentissage des participants au moyen de données multimodales et d'entrevues.   dire vrai, notre cycle de recherche itératif nous a permis de proposer un modèle de formation Bricoleur qui allie la théorie et la pratique (figure 7) et qui souligne l'importance de s'orienter vers la communauté, de se situer dans un espace Bricoleur, de collaborer, d'explorer et de bricoler, de réfléchir, de construire son identité et de s'engager avec des recherches. Notre étude tente ainsi de répondre à la pénurie de recherches sur les formations Bricoleur et de faire avancer les réflexions théoriques sur cette question.

Nous tenons à souligner l'importance de poursuivre des recherches dans ce domaine naissant. De plus, nous tenons à préciser que les prochaines formations seront axées sur l'importance du bricolage qui rend service à la communauté ou qui encourage la création des artéfacts culturels

d'importance pour les apprenants, touchant ainsi les dimensions opérationnelles, culturelles et critiques des littératies du mouvement Bricoleur (Marsh, Arnseth et Kumpulainen, 2018). Cette question demeure incontournable à explorer dans les projets de recherche à venir.

**ENGLISH TITLE—Maker professional development: A model informed by the experiences and voices of educators**

**SUMMARY**—This article highlights the learning experiences of 21 educators who participated in a five-day professional development workshop focused on Making. Based on our analyses of multimodal artefacts (Tweets, reflection cards, and Padlet messages) and of semi-structured interview transcripts, we propose a Maker professional development model for educators. The model emphasizes the importance of professional learning informed by community, that is situated in a physical Makerspace, and that emphasizes collaboration, exploration, Making, reflection, opportunities to construct one's identity, and to engage with research. Based on the learning experiences shared by our participants, we also advance theoretical reflections on the complexities of Maker professional development.

**KEYWORDS**—maker movement, professional development, teacher education, teacher.

**TÍTULO—La formación Manitas (*Bricoleur*): un modelo informado por las experiencias y la voz del personal docente**

**RESUMEN**—Este artículo pone de manifiesto las experiencias de aprendizaje de 21 miembros del personal docente que siguieron una formación Manitas (*Bricoleur* en francés y *Maker* en inglés), ofrecida durante cinco días. Nuestros análisis, basados en datos multimodales (tweets, mapas de reflexión y mensajes Padlet) y entrevistas, nos permiten proponer un modelo de formación Manitas, destinado al personal docente, que subraya la importancia de: orientarse hacia la comunidad, situarse en un espacio de construcción, colaborar, explorar y bricolar, reflexionar, construir su identidad e implicarse con investigaciones. Nuestro estudio permite así avanzar las reflexiones teóricas sobre esta pregunta, compartiendo las experiencias de aprendizaje de nuestros participantes.

**PALABRAS CLAVE**—movimiento Manitas (*Bricoleur*), desarrollo profesional, formación continua, personal docente, *Maker*.

## 7. R f rences

- Birks, M., Chapman, Y. et Francis, K. (2008). Memoing in qualitative research: Probing data and processes. *Journal of research in nursing*, 13(1), 68-75.
- Blackley, S., Sheffield, R., Maynard, N., Koul, R. et Walker, R. (2017). Makerspace and reflective practice: Advancing pre-service teachers in STEM education. *Australian journal of teacher education*, 42(3), 22-37.
- Blais, M. et Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale. Comment extraire le sens derrière les données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18.
- Bosqu , C. (2016). Des FabLabs dans les marges : détournements et appropriations. *Journal des anthropologues*, 142-143, 49-76.
- Bosqu , C., Noor, O. et Ricard, L. (2014). *Fablabs, etc. Les nouveaux lieux de fabrication numérique*.  ditions Eyrolles.
- Bradley, B. et Reinking, D. (2011). Enhancing research and practice in early childhood through formative and design experiments. *Early child development and care*, 181, 305-319.
- Brahms, L. (2014). *Making as a learning process: Identifying and supporting family learning in informal settings* (thèse de doctorat). University of Pittsburg.
- Brown, J. S., Collins, A. et Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.
- Bullock, S. M. et Sator, A. (2018). Developing a pedagogy of "making" through collaborative self-study. *Studying teacher education*, 14(1), 56-70.
- Calabrese Barton, A. et Tan, E. (2018). A longitudinal study of equity-oriented STEM-rich making among youth from historically marginalized communities. *American educational research journal*, 55(4), 761-800.
- Capdevila, I. (2016). Entrepreneur et maker. Dans D. Uzinidis et A. Tiran (dir.), *Dictionnaire économique de l'entrepreneur*. Classiques Garnier.
- Clapp, E., Ross, J., O. Ryan, J. et Tishman, S. (2016). *Maker-centered learning: Empowering young people to shape their worlds*. Jossey-Bass.
- Davidson, A.-L. et Price, D. W. (2017). Does your school have the maker fever? An experiential learning approach to developing maker competencies. *LEARNING Landscapes*, 11(1), 102-120.
- Deschryver, N. (2008). *Interaction sociale et expérience d'apprentissage en formation hybride* (thèse de doctorat). Universit  de Gen ve.

- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations*, 7(3), 11-14.
- Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A. et Hall Giesinger, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon report: 2017 K-12 edition*. The New Media Consortium.
- Goldman, S. R. et Wiley, J. (2011). Discourse analysis: Written text. Dans N. K. Duke et M. H. Mallette (dir.), *Literacy research methodologies* (p. 104-134). Guilford.
- Gravemeijer, K. et Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. Dans J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney et N. Nieveen (dir.), *Educational design research* (p. 17-51). Routledge.
- Halverson, E. et Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard educational review*, 84(4), 495-504.
- Hatch, M. (2014). *The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. McGraw-Hill Education.
- Huberman, M. (1995). Networks that alter teaching: Conceptualizations, exchanges and experiments. *Teachers and teaching. Theory and practice*, 1(2), 193-211.
- Hughes, J. M. (2017). Digital making with “at-risk” youth. *International journal of information and learning technology*, 34(2), 102-113.
- Hussenot, A. (2017). Le faire pour repenser le travail : les leçons du mouvement des makers. Dans *L'état des entreprises 2017* (p. 7-14). Éditions La Découverte.
- Ingénieurs Canada (2019). *Diversité au sein de la profession : femmes en génie*. <https://engineerscanada.ca/fr/diversite/les-femmes-en-genie/30-en-30>
- Jones, W. M., Smith, S. et Cohen, J. (2017). Preservice teachers' beliefs about using maker activities in formal K-12 educational settings: A multi-institutional study. *Journal of research on technology in education*, 49(3-4), 134-148.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge University Press.
- Koehler, M. et Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Kress, G. (2017). What is mode? Dans C. Jewitt (dir.), *The Routledge handbook of multimodal analysis* (2<sup>e</sup> édition, p. 60-75). Routledge.
- Lee, H. et Hollebrands, K. (2008). Preparing to teach mathematics with technology: An integrated approach to developing technological pedagogical content knowledge. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 8, 326-341.

- Leeuwen, T. (2011). Multimodality and multimodal research. Dans E. Margolis et L. Pauwels (dir.), *The Sage handbook of visual research methods* (p. 549-569). SAGE publications.
- Lefebvre, S. (2014). Intégration des technologies de l'information et de la communication : types de connaissances abordées dans le discours d'enseignants en exercice et d'étudiants en formation initiale. *Revue canadienne de l' ducation*, 37(3), 1-28.
- Lévi-Strauss, C. (1962). *La pensée sauvage*. Librairie Plon.
- Loisy, C., B nech, P. et Raze, A. (2015). *DevSup : construction d'un dispositif d'accompagnement de l'approche-programme*. IFE-ENS-
- Marsh, J., Arnseth, H. S. et Kumpulainen, K. (2018). Maker literacies and maker citizenship in the MakeEY (Makerspaces in the early years) project. *Multimodal technologies and interaction*, 50(2), 1-19.
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of pre-college engineering education research*, 5(1), 30-39.
- Martinez, S. L. et Stager, G. (2013). *Invent to learn: Making, tinkering and engineering in the classroom*. Constructing Modern Knowledge Press.
- Marton, F. et Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. et Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. SAGE publications.
- Mills, K. (2015). *Literacy theories for the digital age: Social, critical, multimodal, spatial, material and sensory lenses*. Multilingual Matters.
- Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade. *Journal of digital learning in teacher education*, 35(2), 76-78.
- Mishra, P. et Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Mouza, C. (2009). Does research-based professional development make a difference? A longitudinal investigation of teacher learning in technology integration. *Teachers college record*, 111(5), 1195 -1241.
- National Center for Science and Engineering Statistics. (2019). *Women, minorities, and persons with disabilities in science and engineering: 2019* (Special Report NSF 19-304).

- Paganelli, A., Cribbs, J. D., Huang, X., Pereira, N., Huss, J., Chandler, W. et Paganelli, A. (2017). The makerspace experience and teacher professional development. *Professional development in education*, 43(2), 232-235.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4<sup>e</sup> édition). Armand Colin.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Papert, S. et Harel, I. (1991). Situating constructionism. Dans S. Papert et I. Harel (dir.), *Constructionism* (p. 1-11). Ablex Publishing.
- Porras-Hernández, L. H. et Salinas-Amescua, B. (2013). Strengthening TPACK: A broader notion of context and the use of teacher's narratives to reveal knowledge construction. *Journal of educational computing research*, 48(2), 223-244.
- Putnam, R. T. et Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational researcher*, 29(1), 4-15.
- Rosenberg, J. M. et Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of research on technology in education*, 47(3), 186-210.
- Sancar-Tokmak, H. et Yanpar-Yelken, T. (2015). Effects of creating digital stories on foreign language education pre-service teachers' TPACK self-confidence. *Educational studies*, 5698, 1-18.
- Savoie-Zajc, L. (2018). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (4<sup>e</sup> édition, p. 191-218). Presses de l'Université de Montréal.
- Smith, B. E. (2018). Composing for affect, audience, and identity: Toward a multidimensional understanding of adolescents' multimodal composing goals and designs. *Written communication*, 35(2), 182-214.
- Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J. et Anderson, D. K. (2004). Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. Dans R. B. Ruddell et N. Unrau (dir.), *Theoretical models and processes of reading* (5<sup>e</sup> édition, p. 375-383). International Reading Association.

- Tanenbaum, J., Williams, A., Desjardins, A. et Tanenbaum, K. (2013, avril). *Democratizing technology: Pleasure, utility and expressiveness in DIY and maker practice*. Conference on human factors in computing systems, Paris, France.
- The Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational researcher*, 32(1), 5-8.
- Thomas, D. (2006). A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data. *American journal of evaluation*, 27(2), 237-246.
- Turner, D. W. (2010). Qualitative interview design: A practical guide for novice investigators. *The qualitative report*, 15(3), 754-760.
- Vossoughi, S., Hooper, P. K. et Escud , M. (2016). Making through the lens of culture and power: Toward transformative visions for educational equity. *Harvard educational review*, 86(2), 206-232.
- Vygotski, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, F. et Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research and development*, 53(4), 5-23.

### **Correspondance**

mcotnam@uottawa.ca  
m.s.hagerman@uottawa.ca  
eduplaa@uottawa.ca

### **Contribution des auteur·e·s**

Megan Cotnam-Kappel : 50 %  
Michelle Schira Hagerman : 40 %  
Emmanuel Dupl a : 10 %

Ce texte a été révisé par : Mélissa Singcaster

Texte reçu le : 20 décembre 2019  
Version finale reçue le : 20 décembre 2019  
Accepté le : 30 mars 2020

## **Annexe**

### **Exemple de protocole d'entrevue personnalisé — Phase 2 [Participante 5]**

Merci de prendre quelques minutes pour me parler de votre apprentissage lors de la formation Bricoleur de l'Institut canadien pour l'apprentissage des littératies numériques. Je m'appelle \_\_\_\_\_ et je suis chercheur·se/étudiant·e diplômé·e à la Faculté d'éducation de l'Université d'Ottawa.

Avant de commencer, il est important que vous sachiez que la participation à cette étude est volontaire. Vous pouvez vous désister à tout moment, pour toute raison, sans conséquence négative. Vous pouvez également refuser de répondre à toute question pendant l'entrevue ou arrêter l'entrevue à tout moment.

Lorsque vous avez consenti à participer à l'étude de recherche, vous avez indiqué que vous autoriseriez votre voix à être enregistrée pendant cette entrevue. Est-ce que vous consentez toujours à ce que votre voix soit enregistrée ?

*Si oui, continuez. Sinon, arrêtez l'entretien.*

Les entrevues seront utilisées pour informer notre compréhension des expériences d'apprentissage des participants de la formation Bricoleur et des liens perçus entre cette formation et leur pratique en salle de classe. Cette entrevue est une occasion pour vous de nous indiquer ce que vous avez vécu, fabriqué et créé et ce que vous avez appris lors du processus.

J'estime que l'entrevue durera entre 25 et 30 minutes. Avez-vous des questions avant de commencer ?

*Répondre aux questions, le cas échéant.*

Commençons.

*Commencez l'enregistrement : citez le nom du participant, la date et l'heure.*



### Partie 1 : Expériences d'apprentissage lors de la formation

1. Pensez à la formation Bricoleur à la faculté. Quels ont été les éléments à retenir en termes de ce que vous avez appris ? [QR1]
2. Qu'est-ce qui vous a incité à choisir cette formation Bricoleur ? Que souhaitez-vous apprendre ? [QR1]
3. Pouvez-vous me parler de votre processus d'apprentissage en tant que Bricoleur ? [QR1]
4. Quelles compétences Bricoleur avez-vous développées ? [QR1]
5. Comment avez-vous prévu intégrer ce que vous avez appris dans votre contexte professionnel ?   quel point avez-vous réussi à mettre en œuvre ce plan jusqu'ici ? [QR2]
6. En réfléchissant à la façon dont le processus de bricolage a été encadré par la professeure-animatrice, parlez-moi un peu de la façon dont cet encadrement a informé votre propre processus de bricolage. [QR1] Comment cela informe-t-il votre pratique pédagogique aujourd'hui ? [QR2]

### Partie 2 : Discussion à partir d'artéfacts

7. Dans la photo suivante, vous présentez votre projet personnel de la formation, une lettre aux parents définissant le mouvement, l'espace et votre pédagogie Bricoleur. Pourquoi avoir choisi d'écrire une lettre aux parents comme projet de bricolage ? Avez-vous envoyé cette lettre [ou une version modifiée] aux parents cette année ? Si oui, quelles réponses/rétroactions avez-vous reçues ?



8. Pouvez-vous me parler un peu de vos collaborations avec les participants de la formation ? Dans la photo qui suit, je constate que vous êtes entourée de plusieurs enseignants de votre conseil scolaire. Avez-vous trouvé une valeur ajoutée à collaborer avec le personnel enseignant de votre conseil ou d'autres conseils ?



9. Voici une capture d cran du texte de réflexion que vous avez publié sur Padlet lors du dernier jour de la formation. Pouvez-vous m'en dire davantage sur votre réseau d'apprentissage professionnel et la ou les façon(s) dont vous avez élargi ce réseau grâce à la formation Bricoleur [par exemple, collaboration avec d'autres participants de l'institut] ?

Ce que j'ai particulièrement apprécié était le temps d'arrêt pour réfléchir et discuter avec d'autres professionnels en  ducation. J'ai aimé pouvoir comparer nos réalités, faire des liens avec des problématiques semblables que nous éprouvons et travailler en collaboration pour trouver des pistes de solution. Cette semaine a élargi mon réseau d'apprentissage professionnel, et je compte continuer à suivre et à contribuer aux discussions. Je veux également continuer de prendre des risques appuyés sur la recherche en éducation afin d'engager davantage mes élèves dans leur apprentissage.

Cela termine les questions que j'avais pour vous aujourd'hui. Merci beaucoup de m'avoir parlé de votre apprentissage. [Fermer l'enregistreur]