



# **Les systèmes de recommandations pour soutenir l'agentivité des enseignantes et des enseignants au collégial dans leur développement professionnel**

**Thèse**

**Michelle Deschênes**

**Doctorat en technologie éducative**  
Philosophiæ doctor (Ph. D.)

Québec, Canada

© Michelle Deschênes, 2021

**Les systèmes de recommandations pour soutenir  
l'agentivité des enseignantes et des enseignants  
au collégial dans leur développement professionnel**

**Thèse**

**Michelle Deschênes**

Sous la direction de :

Thérèse Laferrière, directrice de recherche

# Résumé

L'objectif général de cette thèse est de contribuer au soutien du développement professionnel des enseignantes et des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité avec le numérique. L'agentivité est définie ici comme la capacité à définir et à poursuivre des objectifs de développement professionnel. Cette recherche, qui met en œuvre une méthodologie d'expérimentation de devis, s'est déroulée en trois phases. Dans une première phase, nous avons investigué des besoins d'enseignantes du collégial en nous intéressant aux buts que devait soutenir une plateforme numérique soutenant l'exercice de l'agentivité. Pour y parvenir, trois ateliers de codesign ont été menés et analysés sous l'angle du modèle de l'expérience utilisateur de Hassenzahl (2003). Ces ateliers, inspirés des *Future Workshop* (Muller et Druin, 2012), ont permis d'identifier des buts motivationnels des participantes, c'est-à-dire ce qu'elles souhaitaient qu'une plateforme misant sur l'exercice d'agentivité puisse combler : faire du développement professionnel une priorité, poser un regard réflexif sur l'innovation, faciliter l'accès aux ressources, et faciliter les échanges et le partage. Les ateliers ont aussi permis d'identifier des buts fonctionnels et opérationnels, c'est-à-dire les fonctionnalités qui permettent de combler les besoins motivationnels. Parmi eux, plusieurs se sont révélés être liés aux systèmes de recommandations, qui sont des outils et techniques qui suggèrent les items les plus susceptibles d'intéresser un utilisateur (Ricci et al., 2015). C'est pourquoi une revue systématique de la littérature a été réalisée afin d'identifier notamment les techniques utilisées et les façons d'évaluer les systèmes de recommandations utilisés dans un contexte d'apprentissage. Dans cette deuxième phase de cette recherche doctorale, ce sont 56 articles scientifiques revus par les pairs, parus entre 2008 et 2018, qui ont été analysés sous trois grandes questions et une cinquantaine d'aspects. Ils ont permis d'orienter le développement de la plateforme, dont l'implantation et les améliorations ont constitué la troisième et dernière phase. Cette phase s'est déroulée en trois itérations de conception, intervention, analyse et amélioration. Durant chacune des itérations, les six participantes ont expérimenté la plateforme, répondu à un questionnaire et reçu une rétroaction personnalisée. Le questionnaire visait à analyser le potentiel de la plateforme pour répondre aux buts motivationnels identifiés à la première phase, à analyser la satisfaction à l'égard des ressources recommandées (Erdt et al., 2015), de même qu'à analyser l'expérience utilisateur (Hassenzahl, 2003). Pour des fins d'analyse, les réponses aux questionnaires ont été croisées avec les données entrées par le personnel enseignant dans la plateforme ainsi que les actions faites dans la plateforme et entrées au journal d'événements. Cette analyse nous a permis d'observer une augmentation de la perception du soutien

à l'agentivité des enseignantes, en particulier la capacité de la plateforme à faciliter l'accès aux ressources pour mieux connaître les occasions de développement professionnel et pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées. Au fil des itérations, nous avons également observé une augmentation de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées grâce à une approche basée sur le contenu. La variation de la moyenne globale des aspects hédoniques et pragmatiques est elle aussi positive à chacune des itérations. C'est dire que le codesign d'un environnement numérique dans le cadre d'une recherche avec des enseignantes a été une forme de développement professionnel, et le codesign en contexte de développement professionnel a favorisé l'exercice de l'agentivité des participantes. Le design itératif de cette recherche a contribué à faire du développement professionnel une priorité, un besoin identifié durant la phase de codesign. Cette étude a permis d'identifier et de mettre en œuvre des pistes permettant de faciliter l'exercice de l'agentivité des enseignantes et des enseignants.

Pour citer cet ouvrage :

Deschênes, M. (2021). *Les systèmes de recommandations pour soutenir l'agentivité des enseignantes et des enseignants au collégial dans leur développement professionnel* [thèse de doctorat, Université Laval, Canada].

## Abstract

The general objective of this thesis is to contribute to supporting the professional development of college teachers by investigating their agency with the support of digital technology. Agency is defined here as the ability to define and pursue professional development goals. This research, which implements a design-based research methodology, was carried out in three phases. In the first phase, we investigated the needs of college teachers by looking at the goals that a digital platform supporting the exercise of agency should support. To achieve this, three codesign workshops were conducted and analyzed from the perspective of Hassenzahl's (2003) user experience model. These workshops, inspired by the Future Workshop (Muller & Druin, 2012), made it possible to identify the participants' "be-goals", i.e., what they wanted a platform based on the exercise of agency to achieve: to make professional development a priority, to take a reflective look at innovation, to facilitate access to resources, and to facilitate exchanges and sharing. The workshops also made it possible to identify "do-goals" and "motor-goals", i.e., the functionalities that make it possible to meet be-goals. Among them, several were found to be related to recommendation systems, which are tools and techniques that suggest the items most likely to interest a user (Ricci et al., 2015). For this reason, a systematic review of the literature was conducted to identify the techniques used and the ways to evaluate the recommendations systems used in a learning context. In this second phase of this doctoral research, 56 peer-reviewed scientific articles, published between 2008 and 2018, were analyzed under three main questions and about 50 aspects. They were used to help guide the development of the platform, whose implementation and improvements constituted the third and final phase. This phase took place in three iterations of design/implementation, intervention, analysis and improvement.

During each iteration, the six participants experimented with the platform, answered a questionnaire and received personalized feedback. The questionnaire aimed to analyze the platform's potential to meet the motivational goals ("be-goals") identified in the first phase, to analyze satisfaction with the recommended resources (Erdt et al., 2015), and to analyze the user experience (Hassenzahl, 2003). For analysis purposes, the responses to the questionnaires were cross-referenced with the data entered by the teaching staff in the platform as well as the actions taken in the platform and entries in the event log. This analysis allowed us to observe an increase in the perception of support for teachers' agency, in particular the platform's ability to facilitate access to resources to learn more about professional development opportunities and to access the most appropriate professional development activities. Over the iterations we also observed an increase in satisfaction with the recommended

resources through a content-based approach. The variation in the overall average of the hedonic and pragmatic aspects is also positive in each iteration. This means that codesigning a digital environment in the context of research with female teachers was a form of professional development, and codesigning in a professional development context promoted the participants' exercise of agency. The iterative design of this research contributed to making professional development a priority, a need identified during the codesign phase. This study made it possible to identify and implement avenues to facilitate teachers' exercise of agency.

# Table des matières

Résumé .....	ii
Abstract .....	iv
Liste des figures .....	xi
Liste des tableaux .....	xiii
Remerciements .....	xv
Avant-propos .....	xviii
Introduction .....	1
<b>Chapitre 1 – La problématique .....</b>	<b>3</b>
1.1 La problématique contextuelle .....	3
1.1.1 Le contexte collégial .....	5
1.1.2 Le développement professionnel des enseignants au collégial .....	11
1.1.3 Une responsabilité partagée.....	16
1.2 La problématique scientifique.....	17
1.2.1 Le soutien à l’agentivité des enseignants .....	18
1.2.2 Des fonctionnalités et des données pour soutenir l’exercice de l’agentivité .....	19
1.2.3 La tension entre la structure et l’ouverture.....	22
1.2.4 Le design d’environnements numériques misant sur l’agentivité.....	26
1.3 L’objectif de la thèse .....	28
<b>Chapitre 2 – Le cadre théorique .....</b>	<b>29</b>
2.1 Le design d’environnements numériques .....	29
2.1.1 Le design comme produit : l’expérience utilisateur.....	29
2.1.2 Le design comme processus : le codesign .....	32
2.2 Le concept d’agentivité .....	37
2.2.1 L’agentivité individuelle.....	40
2.2.2 L’agentivité collective .....	41
2.2.3 L’agentivité par procuration .....	44
2.2.4 La formulation d’objectifs de développement professionnel.....	44
2.2.5 La poursuite d’objectifs de développement professionnel.....	45
2.4 Les questions de recherche .....	50

<b>Chapitre 3 – La méthodologie générale .....</b>	<b>52</b>
3.1 L'expérimentation de devis.....	53
3.2 La méthodologie générale résumée et illustrée.....	55
3.3 Les différents temps de la recherche .....	56
3.3.1 La phase préalable d'identification des enjeux .....	58
3.3.2 La phase initiale de développement.....	59
3.3.3 La phase itérative de codesign.....	60
3.3.3.1 Les participantes .....	62
3.3.3.2 Le déroulement et la collecte des données pour le codesign .....	63
3.3.3.3 L'analyse des données (freins, buts et fonctionnalités).....	70
3.3.4 La phase d'appuis scientifiques .....	71
3.3.5 La phase de développement du prototype.....	74
3.3.6 La phase itérative d'analyse et d'amélioration .....	75
3.3.6.1 Les participantes .....	76
3.3.6.2 Le déroulement et la collecte des données pour l'analyse.....	77
3.3.6.3 L'analyse des données.....	84
3.4 Les considérations éthiques .....	86
3.5 Les critères de scientificité .....	87
3.6 La présentation des résultats .....	90
<b>Chapitre 4 – Premier article : Le codesign d'une plateforme numérique au service de l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel.....</b>	<b>92</b>
4.1 Mise en contexte de l'article .....	92
4.2 Résumé.....	93
4.3 Abstract .....	93
4.4 Problématique.....	93
4.5 Cadre théorique .....	95
4.5.1 L'agentivité .....	95
4.5.2 Le numérique et le design axé sur l'expérience utilisateur.....	96
4.6 Méthodologie.....	98
4.6.1 Participantes .....	100
4.6.2. Le déroulement et la collecte des données .....	100
4.6.3. L'analyse des données .....	102
4.7 Résultats .....	103



4.7.1	Les freins au développement professionnel .....	103
4.7.2	Des buts de niveau motivationnel .....	105
4.7.3	Les fonctionnalités d'une plateforme numérique en soutien aux buts identifiés .....	107
4.8	Discussion.....	110
4.8.1.	Limites et pistes de recherches futures.....	112
4.9	Références.....	114
<b>Chapitre 5 – Deuxième article : Des systèmes de recommandations pour soutenir l'agentivité dans un contexte d'apprentissage : une revue systématique.....</b>		<b>119</b>
5.1	Mise en contexte de l'article .....	119
5.2	Résumé.....	120
5.3	Abstract .....	120
5.4	Introduction .....	121
5.5	Recommender Systems for Technology-Enhanced Learning.....	122
5.5.1	Learners' Agency.....	123
5.5.2	Recommendation Techniques.....	125
5.5.3	Evaluation of Recommender Systems .....	127
5.6	Research Methodology.....	127
5.6.1	Research Questions .....	128
5.6.2	Criteria for Inclusion and Exclusion .....	128
5.6.3	Search Strategy .....	128
5.6.4	Analytical Process.....	130
5.7	Results .....	133
5.7.1	Supported Tasks and Recommendation Techniques in use (RQ1)..	133
5.7.1.1	Supported Tasks .....	133
5.7.1.2	Recommendation Techniques in Use .....	134
5.7.2	The Conduct of Experiments (RQ2).....	135
5.7.2.1	Settings.....	135
5.7.2.2	Types of Experiments.....	135
5.7.3	Results of Experiments (RQ3).....	138
5.7.3.1	Presentation of Results .....	138
5.7.3.2	Results of the Experiments .....	139
5.8	Discussion.....	141
5.8.2	Limitations .....	145

5.9	Conclusion .....	145
5.10	References.....	147
<b>Chapitre 6 – Troisième article : Plateforme numérique avec système de recommandations, agentivité des enseignants et développement professionnel .....</b>		
		<b>159</b>
6.1	Mise en contexte de l'article .....	159
6.2	Résumé.....	160
6.3	Abstract .....	160
6.4	Introduction .....	161
6.5	Les concepts mobilisés.....	163
6.5.1	L'agentivité des enseignants .....	163
6.5.2	Le numérique et l'agentivité des enseignants.....	164
6.5.3	Les systèmes de recommandations.....	165
6.6.	Le cadre théorique : le codesign axé sur l'expérience utilisateur .....	167
6.7	La présentation du prototype initial .....	168
6.8	Démarche d'investigation à des fins d'amélioration du prototype.....	171
6.8.1	Questions de recherche.....	171
6.8.2	Déroulement.....	172
6.8.2.1	Participant.es .....	172
6.8.2.2	Trois itérations .....	172
6.8.3	Méthodes de collecte et d'analyse des données .....	173
6.8.3.1	Données entrées dans la plateforme.....	173
6.8.3.2	Actions entrées au journal d'évènements .....	173
6.8.3.3	Questionnaire .....	174
6.8.3.4	Échanges par courriel .....	175
6.8.3.5	Méthode d'analyse des données .....	176
6.9	Résultats .....	177
6.9.1	Les améliorations après chacune des itérations.....	177
6.9.2	Les actions réalisées sur la plateforme.....	179
6.9.3	Le soutien à l'agentivité .....	181
6.9.4	La satisfaction à l'égard des ressources.....	184
6.9.5	L'expérience utilisateur .....	186
6.10	Discussion.....	188
6.10.1	La contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité .....	189

6.10.2 La contribution d'une recherche en mode codesign sur l'agentivité des enseignantes.....	191
6.10.3 Une limite de la recherche.....	192
6.10.4 Les pistes de recherche et de développement.....	193
6.11 Conclusion.....	194
6.12 Références.....	196
<b>Chapitre 7 – Discussion générale.....</b>	<b>202</b>
7.1 Retour sur les questions de recherche.....	202
7.1.1 Le retour sur la première question de recherche : des buts et fonctionnalités identifiés.....	202
7.1.2 Le retour sur la deuxième question de recherche : la contribution du numérique sur l'agentivité des enseignantes.....	207
7.2 Les limites de la recherche.....	212
7.3 Les retombées pour la pratique et la recherche.....	214
7.3.1 Le codesign.....	214
7.3.2 La coanalyse.....	218
7.3.3 Le caractère itératif de la démarche.....	219
7.3.4 Le développement professionnel.....	220
7.4 Les pistes de développement.....	222
7.5 Les pistes de recherche.....	226
<b>Conclusion.....</b>	<b>229</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>232</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>271</b>
Annexe A – Formulaire de consentement (phase de codesign).....	272
Annexe B – Formulaire de consentement (phase d'analyse).....	277
Annexe C – Canevas d'ateliers de codesign.....	282
Annexe D – Questionnaire pour la phase d'analyse.....	285
Annexe E – Captures d'écran de la plateforme.....	289
Annexe F – Parcours des participantes.....	292

## Liste des figures

Figure 1	<i>La hiérarchie des buts (Carver et Scheier, 2000)</i> .....	31
Figure 2	<i>Éléments clés du modèle d'expérience utilisateur selon la perspective du « designer » et la perspective de l'utilisateur</i> .....	33
Figure 3	<i>La double dimension de l'autodirection en formation (Carré, 2003)</i> .....	41
Figure 4	<i>Les dimensions individuelle et sociale de l'action et de la réflexion (McArdl et Coutts, 2010)</i> .....	48
Figure 5	<i>La méthodologie générale résumée et illustrée</i> .....	56
Figure 6	<i>Exemple des notes prises à l'étape de la critique de la situation actuelle</i> .....	68
Figure 7	<i>Exemple d'une grille remplie à l'étape de l'exploration de la situation souhaitée</i> .....	69
Figure 9	<i>Version courte du UEQ (Schrepp et al., 2017)</i> .....	83
Figure 10	<i>La portion de la méthodologie générale documentée dans le premier article scientifique</i> .....	92
Figure 11	<i>Trois niveaux de design d'expérience utilisateur (Hassenzhal, 2010), basés sur la hiérarchie de buts (Carver et Scheier, 2000)</i> .....	98
Figure 12	<i>La portion de la méthodologie générale documentée dans le deuxième article scientifique</i> .....	119
Figure 13	<i>The double dimension of self-direction in training (Carré, 2003, p. 89)</i> .....	124
Figure 14	<i>PRISMA flow diagram</i> .....	132
Figure 15	<i>Number of included papers by database</i> .....	132
Figure 16	<i>Number of included papers by database and year</i> .....	132
Figure 17	<i>Supported tasks</i> .....	134
Figure 18	<i>Supported tasks by year</i> .....	134
Figure 19	<i>Techniques used in retained articles</i> .....	134
Figure 20	<i>Techniques used by year</i> .....	134
Figure 21	<i>Types of experiments</i> .....	136
Figure 22	<i>Ways in which results were reported when evaluating accuracy</i> .....	139
Figure 23	<i>Ways in which results were reported when evaluating user satisfaction</i> .....	139
Figure 24	<i>Ways in which results were reported when evaluating learning performance</i> .....	139

Figure 25	<i>Visualization tool for the conclusions of articles analyzed.....</i>	144
Figure 26	<i>La portion de la méthodologie générale documentée dans le troisième article scientifique .....</i>	159
Figure 27	<i>Démarche d'investigation à des fins d'amélioration du prototype ....</i>	173
Figure 28	<i>Nombre d'actions exécutées dans la plateforme, par catégorie de fonctionnalités.....</i>	181
Figure 29	<i>Variation du soutien à l'agentivité.....</i>	182
Figure 30	<i>Variation de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées.....</i>	185
Figure 31	<i>Variation de l'expérience utilisateur .....</i>	187
Figure 32	<i>Variation de l'expérience utilisateur selon les huit aspects .....</i>	188
Figure 33	<i>Capture d'écran de la plateforme (1 de 3) .....</i>	289
Figure 34	<i>Capture d'écran de la plateforme (2 de 3) .....</i>	290
Figure 35	<i>Capture d'écran de la plateforme (3 de 3) .....</i>	291
Figure 36	<i>Parcours de l'enseignante 1 .....</i>	292
Figure 37	<i>Parcours de l'enseignante 2 .....</i>	293
Figure 38	<i>Parcours de l'enseignante 3 .....</i>	294
Figure 39	<i>Parcours de l'enseignante 4 .....</i>	295
Figure 40	<i>Parcours de l'enseignante 5 .....</i>	296
Figure 41	<i>Parcours de l'enseignante 6 .....</i>	297

## Liste des tableaux

Tableau 1	<i>Caractéristiques du devis expérimental et de l'expérimentation de devis.....</i>	54
Tableau 2	<i>Caractéristiques des différentes phases de la recherche .....</i>	57
Tableau 3	<i>Caractéristiques des participantes à la phase itérative de codesign.....</i>	63
Tableau 4	<i>Stratégie de collecte de données selon les étapes du Future Workshop.....</i>	66
Tableau 5	<i>Caractéristiques des participantes à la phase itérative d'analyse et d'amélioration .....</i>	77
Tableau 6	<i>Freins au développement professionnel identifiés par les participantes.....</i>	104
Tableau 7	<i>Transposition des freins priorisés en leur opposé, identifiés comme des buts de niveau motivationnel (be-goals).....</i>	106
Tableau 8	<i>Fonctionnalités proposées pour faire du développement professionnel une priorité .....</i>	108
Tableau 9	<i>Fonctionnalités proposées pour poser un regard réflexif sur l'innovation .....</i>	108
Tableau 10	<i>Fonctionnalités proposées pour mieux connaître les occasions de développement professionnel et pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées.....</i>	109
Tableau 11	<i>Fonctionnalités proposées pour obtenir un accompagnement informel et pour apprendre des autres et avec les autres.....</i>	110
Table 12	<i>Requests by database.....</i>	130
Table 13	<i>Evaluation metrics.....</i>	137
Tableau 14	<i>Regroupements des fonctionnalités.....</i>	177
Tableau 15	<i>Améliorations apportées.....</i>	178
Tableau 16	<i>Nombre de connexions et d'actions réalisées par les participantes.....</i>	180
Tableau 16	<i>Grille utilisée dans le processus de codesign.....</i>	284

*À Henri,  
De Tompkins Square Park  
à la cuisine délicatement parfumée,  
l'amour c'est toi.*

# Remerciements

J'ai entrepris ce doctorat avec le profond désir de m'entourer des meilleures personnes pour m'accompagner dans ce périple. Je suis à la fois fière et reconnaissante d'avoir pu le faire. Je tiens à remercier dans ces quelques lignes ceux qui ont contribué à rendre ce parcours possible, mais surtout enrichissant, stimulant, engageant et agréable. À vous tous, merci d'avoir été les médiateurs de mon agentivité!

Aux enseignantes qui ont accepté de participer à ce projet. Sachez que je suis consciente de ce que je vous ai demandé! Vous avez été de réelles partenaires dans la recherche et je vous en suis reconnaissante. Sans vous, rien de tout cela n'aurait vu le jour. Merci aux conseillères et conseillers pédagogiques d'avoir rendu cette collaboration possible.

À madame Thérèse Laferrière. Merci d'avoir posé les questions qui m'ont aidée à progresser et d'avoir pointé les lectures qui m'ont permis de ficeler ce projet. Travailler à vos côtés est formateur et stimulant, je vous remercie pour les nombreuses et intéressantes opportunités que vous m'avez offertes. Merci de m'avoir fait confiance, de m'avoir permis d'accéder à la grande ligue et d'avoir influencé mon réseau et ma vie professionnelle comme vous l'avez fait.

À mon jury. Merci d'avoir participé aux grands jalons de ce parcours. Merci à monsieur Didier Paquelin d'avoir accepté de joindre ce jury et d'avoir ciblé des ressources aussi pertinentes. Merci à madame Sawsen Lakhel et à monsieur Jacques Viens d'avoir assuré le rôle de jury externe. Vos commentaires m'ont été très précieux. Un merci particulier à madame Christine Hamel pour avoir assuré la prélecture de cette thèse. Tes commentaires m'ont fait progresser comme doctorante et comme enseignante. Te côtoyer au quotidien m'a fait apprécier ta bienveillance et ta rigueur, ainsi que ta capacité à faire émerger le meilleur de chacun. Merci pour tes encouragements, ils sont chaque fois arrivés à point!

Aux nombreux partenaires du réseau collégial et du réseau de l'éducation qui m'ont épaulée dans cette démarche. Isabelle du CDC, Andréanne et Guillaume de Profweb, Hélène et David de l'APOP, Caroline de Performa, Maxime de Cadre21 : merci de votre collaboration, sur laquelle on peut toujours compter, et qui m'est si précieuse.

Aux professeurs et aux étudiantes du 11e et des environs. Amélie, Anne-Marie, Justine, Pier-Ann, Karine et les autres membres de la CAPES, merci d'avoir partagé vos expériences, réussites et



difficultés. Christine et Anabelle, merci de m'avoir invitée à rejoindre cette communauté riche, inspirante et diversifiée. Izabella, merci d'avoir partagé les petits matins et d'avoir célébré chaque jalon. Mélanie, avoir parcouru ce chemin à tes côtés depuis le tout début a été un réel plaisir. Nos échanges fréquents ont contribué à stimuler ma motivation à terminer. J'apprécie chaque fois ta grande générosité!

Aux organismes qui m'ont offert les bourses qui m'ont permis de réaliser cette thèse. Je tiens à remercier le Fond de recherche sur la société et la culture (FQRSC), le Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES), la Fondation de l'Université Laval et la Faculté des sciences de l'éducation.

Sur le plan plus personnel, je tiens à remercier les personnes suivantes pour leur soutien et leurs encouragements.

À Mélanie, Nathalie, Claudia, Marie-Hélène, Isabelle, les HalfScratch et les Mireilles. Merci de m'avoir permis de conserver un équilibre durant ces dernières années. Grâce à vous, je ne me suis jamais sentie submergée par ce grand projet. Partager ces moments avec vous m'a permis de mieux me consacrer à mon doctorat ensuite.

À Séverine. Tu as chaque fois su trouver les mots justes pour m'encourager, me conseiller, et même me protéger de moi-même! Savoir que tu étais passée par là m'a rassurée, tu as accueilli mes joies et mes préoccupations avec empathie. Je te le dis souvent, mais plus officiellement : travailler avec toi est un réel plaisir. Tu es un modèle de fiabilité, merci de me pousser à me dépasser.

André et Louise. Vous m'avez toujours donné les moyens d'atteindre mes objectifs, et plus important encore, vous m'avez inspirée à m'entourer des meilleures personnes pour y arriver. Vous avez contribué à développer chez moi la confiance que je pouvais faire tout ce dont j'avais envie, et que la peur ne devait jamais m'empêcher d'avancer. Dans un projet comme celui-ci, ce sont des forces nécessaires, et sans vous, je n'aurai pu y arriver. Merci aux clans O'Neill et Turcotte pour votre appui. Un merci particulier à Nancy, pour avoir assuré la traduction de l'article et l'indispensable interjuge, et à Gaétane, pour tous les mardis soirs passés ensemble.

À Martin. Merci de m'avoir soutenue, encouragée, appuyée. Merci d'avoir su désamorcer des situations plus difficiles, merci d'avoir accepté toutes ces heures travaillées. Merci de m'avoir permis de prendre

le recul nécessaire. Merci d'avoir été mon premier lecteur, mon premier auditoire. Et surtout, merci d'avoir assuré en tant que père et amoureux.

Et enfin, à Henri. Tu entres à l'école au moment où je termine cette thèse et j'espère de tout coeur que tu t'y sentes aussi bien que moi. À ta naissance, j'ai ressenti un urgent besoin d'agir pour contribuer à rendre l'éducation meilleure. Je te remercie pour les heures passées dans le porte-bébé alors que tu n'avais que quelques semaines et que j'entreprenais cette aventure. Tout au long de mon doctorat, tu as incarné la raison pour laquelle je me suis embarquée dans ce projet. Merci pour tout.

## Avant-propos

Cette thèse est composée de trois articles scientifiques, qui sont insérés aux chapitres 4, 5 et 6. Les trois articles ont été entièrement rédigés par Michelle Deschênes, qui en est l'auteure principale. Elle a assuré toutes les étapes, du design de la recherche jusqu'à la rédaction des articles, en passant par les étapes de collecte et d'analyse de données. Thérèse Laferrière, directrice de la thèse, a assuré la révision des trois articles. Elle est coauteure du premier article (chapitre 4) et du dernier article (chapitre 6).

Le premier article présente les résultats de la phase de codesign. Il a été rédigé au printemps 2018, au moment où les ateliers de codesign ont été complétés. Il a été soumis juillet 2018 à la Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie (*Canadian Journal of Learning and Technology*). Il a été publié dans le premier numéro du volume 45, en 2019, et il est disponible en ligne (<https://doi.org/10.21432/cjlt27798>). Le chapitre 4 est une version légèrement modifiée de l'article publié et les modifications ont été apportées à la suite de la prélecture de la thèse.

Le deuxième article est une revue systématique de la littérature portant sur les systèmes de recommandations utilisés dans un contexte d'apprentissage. Toutes les phases de la revue systématique ont été assurées par la seule auteure, Michelle Deschênes, appuyée par Catherine Lamy, bibliothécaire à l'Université Laval. Nancy Deschênes a assuré la traduction de l'article. L'autorisation de rédiger cet article dans une autre langue que le français a été obtenue auprès de la direction du programme. Ce deuxième article a été soumis à l'*International Journal of Educational Technology in Higher Education* au mois de janvier 2020. Il a été publié en octobre 2020 (<https://doi.org/10.1186/s41239-020-00219-w>). Nous avons apporté des modifications mineures à la version finale de l'article, et l'avons insérée au chapitre 5.

Le troisième et dernier article présente les résultats de la phase itérative d'analyse et d'amélioration de la plateforme développée. Il a été rédigé à la fin de l'année 2019 et a été soumis à Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF), la revue scientifique francophone de l'Association des Technologies de l'Information pour l'Éducation et la Formation (ATIEF). L'article a été soumis au mois de janvier 2020 et a été accepté en décembre 2020. Le chapitre 6 est la version sous presse à laquelle des modifications ont été apportées à la suite de l'évaluation par le comité.

# Introduction

Au Québec, le développement professionnel des enseignantes et des enseignants est un sujet qui retient l'attention à tous les ordres d'enseignement. La littérature scientifique d'ici et d'ailleurs foisonne de recherches sur ses aspects théoriques (Uwamariya et Mukamurera, 2005), sur son efficacité (Bissonnette et Richard, 2010; Darling-Hammond et al., 2017; Penuel et al., 2007) et sur ses répercussions (Hamel et al., 2013). On étudie l'insertion professionnelle du personnel enseignant (Martineau et Vallerand, 2008), le développement professionnel dans un contexte collaboratif (Voogt et al., 2015), l'apport des technologies pour assurer le développement professionnel (Archambault et al., 2010), les communautés de pratique rassemblant des membres du personnel enseignant (Charlier, 2010; Hadar et Brody, 2010), etc.

Du côté de la gouvernance, le projet de Loi 40 adopté sous bâillon au début de l'année 2020 a modifié la Loi sur l'instruction publique, qui concerne l'enseignement primaire et secondaire. Il y est désormais spécifié que « l'enseignant doit suivre au moins 30 heures d'activités de formation continue par période de deux années scolaires débutant le 1<sup>er</sup> juillet de chaque année impaire » (Loi modifiant principalement la Loi sur l'instruction publique relativement à l'organisation et à la gouvernance scolaires). Le Conseil supérieur de l'éducation (2014) a quant à lui publié de nombreux rapports au sujet du développement professionnel, se disant convaincu que « le développement professionnel peut avoir une influence positive sur différents éléments clés de la profession » (p. 6).

Au collégial, la formation initiale des enseignantes et des enseignants est majoritairement disciplinaire, la formation pédagogique n'étant pas une obligation (St-Pierre et al., 2010). Par conséquent, il est essentiel de s'intéresser au développement professionnel du personnel enseignant du collégial, à leur perfectionnement à la fois pédagogique, technologique et dans la discipline dans laquelle ils enseignent. D'une part, les établissements d'enseignement collégial sont tenus, selon la Loi favorisant le développement et la reconnaissance des compétences de la main-d'œuvre, de proposer aux enseignants des occasions de développement professionnel. D'autre part, malgré le fait que la formation continue ne soit pas une obligation, comme c'est le cas au primaire et au secondaire, les enseignantes et les enseignants du collégial ont la responsabilité d'assurer leur propre développement professionnel. Ils doivent exercer leur agentivité en passant d'une posture de spectateur, qui attend les occasions de formation continue, à une posture d'acteur, qui mettra tout en place pour assurer son propre développement professionnel.

Mais comment le numérique peut-il soutenir une prise en charge de leur développement professionnel par les enseignantes et des enseignants? Pour répondre à cette question, nous avons utilisé une approche d'expérimentation de devis et avons procédé au codesign d'une plateforme numérique au service de l'agentivité des enseignants en situation de développement professionnel. Nous avons ensuite développé la plateforme, puis l'avons implantée, analysée et améliorée de façon itérative et collaborative avec des enseignantes du collégial.

Cette thèse par insertion d'articles se déploie en sept chapitres. Dans le premier, la problématique contextuelle et scientifique liée au développement professionnel du personnel enseignant du collégial et à l'exercice de leur agentivité est précisée. Dans le second, le cadre conceptuel est présenté, un cadre qui s'articule autour des concepts de design fondé sur l'expérience utilisateur et de l'agentivité. Le troisième chapitre élabore la méthodologie de la recherche et en précise toutes ses phases. Les trois chapitres suivants sont destinés à présenter les résultats de la démarche. Le chapitre 4 présente les résultats de la phase de codesign avec des enseignantes. Le chapitre 5 présente les résultats de la revue systématique de la littérature sur les systèmes de recommandations en contexte d'apprentissage, puisqu'il s'agit d'une fonctionnalité intimement liée à des besoins ciblés à la phase de codesign. Le chapitre 6 présente quant à lui le prototype développé et les résultats de la phase itérative d'analyse et d'amélioration. Enfin, le chapitre 7 propose la discussion générale de la démarche complète de l'étude.

# Chapitre 1 – La problématique

L'appel à l'agentivité des enseignantes et des enseignants du collégial dans un contexte de développement professionnel veut répondre à une problématique qui est à la fois contextuelle et scientifique. Dans un premier temps, nous en énoncerons le volet contextuel, soit les particularités du niveau collégial et notamment le développement professionnel du personnel enseignant au collégial. Nous nous intéresserons, dans un deuxième temps, à son volet scientifique, soit l'apport du numérique dans la mise à profit de l'agentivité des enseignantes et des enseignants dans un contexte de développement professionnel.

## 1.1 La problématique contextuelle

De nombreux auteurs se sont intéressés au développement professionnel, en particulier celui des enseignantes et des enseignants. Les définitions utilisées par les auteurs francophones sont aussi nombreuses, comme les conceptualisations selon lesquelles ils présentent le développement professionnel : un processus (Charlier et Dejean, 2010; Day, 1999; Uwamariya et Mukamureja, 2005), des activités (Butler-Kisber et Crespo, 2006), des transformations (Barbier et al., 1994), etc. Les répercussions notées par les auteurs sont aussi plutôt variées : une amélioration de la pratique (Uwamariya et Mukamureja, 2005), le développement des compétences (Charlier et Dejean, 2010), des transformations de compétences et de composantes identitaires (Barbier et al., 1994), etc.

Chez les anglophones, Desimone (2009) réfère à de nombreux auteurs pour témoigner de la complexité de la conceptualisation du développement professionnel : une vision situationnelle et cognitive de l'apprentissage en tant qu'activité interactive et sociale, basée sur le discours et la pratique en communauté, conformément à l'idée que les communautés d'apprentissage d'enseignants peuvent agir sur le développement du personnel enseignant. Elle illustre la nature dynamique et variée du développement professionnel par des exemples allant du coenseignement au réseau d'enseignants, en passant par le mentorat, la réflexion, les discussions de groupe, la recherche-action, la conception de matériel pédagogique, etc.

En somme, nous avons retenu qu'il s'agissait d'un processus, puisqu'un processus peut inclure des activités et provoquer des transformations. Ainsi, le développement professionnel est le processus par lequel les enseignants, seuls et avec d'autres, révisent, renouvellent et étendent leur engagement en tant qu'agents de changement (Day, 1999). Un développement professionnel efficace intègre

l'apprentissage actif, soutient la collaboration, fournit l'accompagnement nécessaire et offre des possibilités de rétroactions ; il entraîne des changements dans les connaissances et les pratiques des enseignants ainsi qu'une amélioration des résultats d'apprentissage des étudiants (Darling-Hammond et al., 2017; Desimone, 2009).

La définition que nous retenons dans le cadre de cette thèse est celle de Charlier et Dejean (2010), ancrée dans un contexte postsecondaire, à laquelle nous ajoutons la précision de Day (1999) quant au fait que le processus d'apprentissage est à la fois individuel et social – la coopération, la collaboration et la culture collective sont des prérequis à l'acquisition des connaissances par les enseignants (Hargreaves et Fullan, 1992). En effet, si certains auteurs mentionnent que le développement professionnel peut être social (Barbier et al., 1994; Day, 1999), d'autres affirment d'emblée qu'il est social ou collaboratif (Clement et Vandenberghe, 2000), ou que la participation collective est une caractéristique essentielle du développement professionnel (Desimone, 2009). Ainsi, le développement professionnel, ce processus d'apprentissage individuel et social, est dynamique, continu, orienté, situé, partiellement planifiable, soutenu par une éthique professionnelle et à responsabilité partagée. Il est alimenté non seulement par la formation initiale et la formation continue, mais aussi par différentes interactions et par la réflexion (Daele, 2004; Day, 1999; Lieberman et Miller, 2001). En effet, le développement professionnel se nourrit des interactions, que ce soit des confrontations, des débats, des échanges ou des partages (Donnay et Charlier, 2008). L'apprentissage [dans un contexte de développement professionnel] est considéré comme un effort individuel, socialement et culturellement situé (Hadar et Brody, 2010). Mais comme le soulignent Bruillard et Baron (2009), « Partager des ressources, pour les enseignants, n'est pas un problème majeur. [...] En revanche, au-delà de la mutualisation, la production commune, dans des situations de travail, l'écoute de l'autre, l'intégration de son point de vue sont des objectifs difficiles à atteindre » (p. 110).

Dans une perspective de professionnalisation, la réflexion permet aux enseignantes et aux enseignants d'améliorer leur pratique. Dans le processus de réflexion, l'enseignant réfléchit *dans et sur* l'action (Schön, 1994). La réflexion permet à un enseignant de prendre des décisions et de faire des choix en examinant attentivement les informations recueillies à partir de diverses expériences (Lindroth, 2015). La pratique réflexive est étudiée en particulier dans les programmes de formation initiale et est identifiée comme un élément essentiel dans le développement des enseignants (Morrison, 2009). Plusieurs moyens peuvent être utilisés pour soutenir la pratique réflexive, comme l'utilisation du journal réflexif (Lindroth, 2015) ou de la vidéoscopie (Viau-Guay et Hamel, 2017).

Les échanges avec d'autres enseignants alimentent la réflexion individuelle, et par conséquent, le développement de la pratique professionnelle (Zola, 1992). Ainsi, les dimensions individuelle et sociale du développement professionnel se croisent avec les volets action et réflexion (McArdl et Coutts, 2010). Les pratiques individuelles de chaque enseignant se construisent et se reconstruisent par l'expérience en classe, et les savoirs professionnels de plus haut niveau se construisent dans un processus dialectique de réflexion et d'élaboration de connaissances au sein d'un groupe (Keiny, 1996). Les expériences d'apprentissage les plus puissantes pour un enseignant peuvent se produire dans sa classe par l'examen de sa pratique, que ce soit par lui-même ou par un observateur (Putnam et Borko, 2000).

Ainsi, les enseignants peuvent réfléchir à leur propre compréhension et pratique (Heller et al., 2012), et pour transformer leur pratique, examiner et réfléchir à la nature de leurs croyances concernant le contexte de leurs actions (Marsick et Watkins, 1990). La puissance de la réflexion réside dans le fait qu'elle permet l'analyse critique à la fois des moyens utilisés et des contraintes sociales : la réflexion au sujet des erreurs qu'ils ont pu commettre est cruciale pour le maintien et le développement de compétences professionnelles (Gartmeier et al., 2008). La réflexion permet la définition et la redéfinition de l'identité professionnelle. L'identité professionnelle est tributaire à la fois de la représentation que l'enseignant a de lui (les connaissances, croyances, attitudes, valeurs, habiletés, buts, projets et aspirations que la personne se reconnaît ou s'attribue indépendamment de son contexte professionnel) et de celle qu'il a des enseignants et de la profession (le rapport au travail, aux responsabilités, aux apprenants, aux collègues, au corps enseignant et à l'école comme institution sociale) (Gohier et al., 2001, p. 9 et 10).

Tynjälä (2013) lie d'ailleurs la façon dont les individus perçoivent leur identité professionnelle et la façon dont ils exercent leur agentivité, le concept autour duquel s'articule cette thèse.

### 1.1.1 Le contexte collégial

La tâche du personnel enseignant se décline en différentes composantes : la planification de l'enseignement à long et à court terme, la prestation d'activités d'enseignement, l'évaluation des apprentissages et les activités connexes (Conseil supérieur de l'éducation, 1997). Au collégial, cela implique de « sélectionner et organiser les contenus, planifier l'intervention pédagogique et concevoir des situations d'apprentissage, concevoir et élaborer du matériel didactique, évaluer, communiquer



[...] collaborer, participer à des comités et des groupes de travail, participer à la vie départementale et à la vie institutionnelle » (Laliberté et Dorais, 1999, p. 34).

Dans le contexte particulier du collégial, deux profils de compétences propres à l'enseignement à ce niveau ont été publiés il y a plus de quinze ans : celui de Performa, en 1999, puis celui du Conseil supérieur de l'éducation, en 2000. Les compétences qui se trouvent dans ce dernier sont « les compétences de l'enseignante ou de l'enseignant expert vers lesquelles toutes les enseignantes et tous les enseignants, débutants ou non, devraient tendre, compétences dont la formation initiale et le perfectionnement peuvent favoriser l'acquisition » (p. 53). Enfin, en 2005, Performa publie le référentiel de compétences technopédagogiques destiné aux enseignants des collèges (Bérubé et Poellhuber, 2005). Nous rappelons ici les principales compétences mentionnées.

A. Le profil de compétences du personnel enseignant au collégial de Performa (Laliberté et Dorais, 1999, p. 52-54) :

- 1) Construire sa pratique professionnelle en élaborant son propre système de pensée et d'action, en accord avec sa responsabilité sociale (qui inclut « Prendre en charge son propre développement professionnel »)
- 2) Participer à la vie de sa communauté éducative
- 3) Participer à la réalisation du projet de formation correspondant au programme dans lequel on œuvre
- 4) Enseigner dans une perspective de formation fondamentale

B. Le référentiel commun de compétences pour la formation du personnel enseignant des collèges (Conseil supérieur de l'éducation, 2000, p. 54) :

- 1) Maîtriser sa discipline ou sa spécialité professionnelle
- 2) Développer et appliquer des stratégies d'enseignement axées sur l'apprentissage et sur le développement des élèves
- 3) Entretenir une collaboration significative avec les autres acteurs engagés dans l'activité éducative

- 4) Maîtriser l'évolution de sa pratique et contribuer au devenir de la profession enseignante

C. Le référentiel de compétences technopédagogiques destiné aux enseignants des collèges (Bérubé et Poellhuber, 2005, p. 69 à 78) :

- 1) Exploiter les TIC dans des situations de communication et de collaboration
- 2) Traiter de l'information à l'aide des TIC
- 3) Créer des situations d'apprentissage à l'aide des TIC
- 4) Mettre au point des ressources d'apprentissage en tenant compte du design pédagogique
- 5) Intégrer les TIC à des fins d'apprentissage, la compétence intégratrice qui chapeaute les quatre compétences précédentes

Les composantes de la tâche des enseignantes et des enseignants se réalisent dans un contexte qui, selon plusieurs instances, gagne en complexité depuis une vingtaine d'années. Ainsi, le portrait du contexte collégial dressé par le Conseil supérieur de l'éducation (1997) au tournant du siècle mentionnait des transformations sociales et des compressions budgétaires qui affectaient le système d'éducation, une population étudiante caractérisée par une diversité croissante aux besoins variés, les répercussions des technologies sur l'enseignement, une charge de travail alourdie et un accès limité aux ressources matérielles, financières et humaines. En 2000, le Conseil confirme la complexification du travail du personnel enseignant au collégial en mentionnant parmi les raisons « la généralisation de l'approche programme, la décision de revoir l'ensemble des programmes en appliquant un mode d'élaboration par compétences et le choix de confier plus de responsabilités aux établissements en matière de développement de programmes » (p. 9).

Cette situation ne s'était pas simplifiée quelques années plus tard aux yeux du Comité paritaire CPNC-FAC-FEC-FNEEQ (2008), formé du comité patronal de négociation des collèges et de trois organisations syndicales, lors de sa publication d'un portrait de la profession enseignante au collégial. Dans ce portrait, le comité énumérait les tâches reliées à la préparation, à la prestation et à l'adaptation d'un cours, de même qu'à l'encadrement et à l'évaluation des apprentissages, tout en notant les facteurs qui contribuaient à varier et à repenser les activités traditionnelles qui définissent l'enseignement au collégial : « le développement des connaissances en pédagogie, les technologies

de l'information et des communications, la diversification des caractéristiques de la population étudiante, une pression plus structurée pour de meilleurs taux de réussite et de diplomation » (p. 33).

Concernant la diversification des caractéristiques de la population étudiante, le MELS notait une importante augmentation – 330 % entre 1995 et 2007 – et une diversification des clientèles émergentes et en situation de handicap au collégial (Bonnelli et al., 2010). La Fédération des cégeps notait quant à elle en 2015 une augmentation de 15 % des étudiants « sujets à rencontrer des obstacles dans l'accomplissement de ses activités courantes [entre 2013 et 2014] » (p. 2). À ce sujet, la Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse (2018) notait elle aussi une augmentation marquée (72 %) dans le réseau scolaire entre 2001 et 2016 : les élèves en situation de handicap ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage représentaient désormais 20 % de tous les élèves qui fréquentent le réseau scolaire public québécois. C'est dans ce contexte que les établissements scolaires ont désormais l'obligation légale d'intégrer les étudiantes et les étudiants en situation de handicap et les clientèles émergentes (article 10 de la Charte des droits et libertés de la personne) ainsi que de fournir des accommodements raisonnables aux personnes en situation de handicap, y compris les troubles d'apprentissage et les troubles mentaux (Bonnelli et al., 2010).

Enfin, l'omniprésence des technologies de l'information et de la communication implique de nouvelles compétences à mobiliser pour les enseignants. Plusieurs programmes collégiaux exigent l'utilisation d'un poste informatique, en plus des cas où les étudiants choisissent d'utiliser un ordinateur pour suivre un cours. Il semble qu'il soit nécessaire d'entreprendre et de poursuivre les initiatives visant le développement des compétences TIC des enseignants au collégial. Dans une recherche menée en 2017 auprès de 120 enseignants des collèges privés du Québec (Deschênes, 2017), nous avons entre autres documenté les besoins de formation exprimés par les enseignants en nous inspirant du *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPaCK)*, soit le modèle de Mishra et Koehler (2006). Pour chaque type de connaissances (disciplinaires, pédagogiques et technologiques) de même que pour chaque intersection de deux et de trois types de connaissances, les enseignants devaient autoévaluer leur niveau de compétences et indiquer leur désir de formation. Les quatre types de connaissances jugés prioritaires par les professeurs, que ce soit en fonction de leurs besoins ou selon leur intérêt à en apprendre davantage, sont ceux en lien avec les technologies (connaissances technologiques [TK], celles à l'intersection des technologies et des contenus disciplinaires [TCK], les connaissances technopédagogiques [TPK] et les connaissances au centre des trois ensembles

[TPaCK]). Ainsi, le perfectionnement de nature technologique devrait aussi être prévu en fonction des intersections avec les connaissances disciplinaires et pédagogiques.

Par ailleurs, le contexte de pandémie dans lequel le Québec a été plongé a forcé les enseignantes et les enseignants du collégial à utiliser les technologies pour poursuivre la session d'hiver 2020. La présence en classe n'étant plus possible, ils ont dû avoir recours aux technologies pour accompagner les étudiantes et les étudiants dans leurs apprentissages, que ce soit de façon synchrone ou asynchrone. L'urgence dans laquelle se sont produites les adaptations nécessaires n'a probablement pas permis d'optimiser toutes les initiatives déployées, mais elles pourront possiblement être l'élément déclencheur de plusieurs initiatives futures. L'incertitude entourant le contexte dans lequel les enseignants auront à exercer durant les prochains mois met l'accent sur la nécessité pour eux de se perfectionner avec les technologies.

Les enjeux liés au développement des compétences TIC des enseignants ne sont pas exclusifs au Québec. C'est pourquoi l'EDusummit en fait un de ses principaux thèmes depuis 2009. Le groupe thématique *Professional development for policymakers, school leaders and teacher* reconnaissent en 2015 que le déploiement de solutions technologiques en éducation n'est pas suffisant et qu'il faut s'assurer que les enseignants sont compétents dans l'utilisation de ces technologies (Albion et al., 2015). En plus de devoir acquérir des compétences liées à l'utilisation des TIC, les enseignants doivent être capables d'aider les étudiants à entrer dans une démarche d'apprentissage et d'expérimentation de celles-ci (Resta et Laferrière, 2015; UNESCO, 2011). Deux ans plus tard, le groupe thématique *Professional development for technology-enhanced Learning leader* mentionnait quant à lui « *School leaders [curriculum specialists, technology coordinators, teacher team leaders, instructional technology specialists, teacher leaders or others charged with enhancing instruction] needs experience working with learning technologies to understand how to encourage and implement these tools in their school setting* » (Christensen et al., 2017, p. 2). À ce sujet, participer à une communauté de pratique en réseau (Lave et Wenger, 1991; Wenger, 2000; Wenger et al., 2002) ou à un réseau d'enseignants sur les usages des technologies permet à la fois « d'apprendre sur ces technologies et d'apprendre à faire apprendre avec ces technologies » (Laferrière, 2015, p. 8), ce qui rejoint la position de l'EDUsummit2011 qui souligne l'importance de la promotion des réseaux et des communautés pour le développement professionnel (Twining et al., 2013). En complément, la plupart des comportements se propagent par contacts sociaux, et les réseaux sociaux sont les voies par lesquelles ces contagions sociales se produisent (Centola et Macy, 2007). Un réseau social est « un groupe de personnes (ou

d'organisations ou d'entités sociales) connectées par des relations sociales comme l'amitié, une relation professionnelle ou l'échange d'information » (Garton et al., 1997, paragr. 1).

Plus près d'ici, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur a dévoilé en mai 2018 le Plan d'action numérique (PAN) en éducation et en enseignement supérieur. Ce plan d'action est fondé sur trois orientations : soutenir le développement des compétences numériques des jeunes et des adultes, exploiter le numérique comme vecteur de valeur ajoutée dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage, et créer un environnement propice au déploiement du numérique dans l'ensemble du système éducatif. De ces trois orientations découlent neuf objectifs et 33 mesures, notamment l'objectif « soutenir le développement des compétences numériques du personnel enseignant, professionnel et de soutien » et les mesures « produire un nouveau référentiel de compétences de la profession enseignante pour favoriser l'intégration des technologies numériques dans les pratiques pédagogiques des futurs enseignants » et « favoriser la formation continue du personnel enseignant, professionnel et de soutien en matière de pédagogie numérique » (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2018).

La mise en œuvre du Plan d'action numérique a donc inclus la production en avril 2019 d'un nouveau référentiel de la compétence numérique qui affirme tenir compte du continuum des ordres d'enseignement propre au Québec. Le cadre de référence proposé pour la compétence numérique comporte douze dimensions, allant de « agir en citoyen éthique à l'ère du numérique » à « innover et faire preuve de créativité avec le numérique », en passant par « adopter une perspective de développement personnel et professionnel avec le numérique dans une posture d'autonomisation » (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019).

Pour accompagner les enseignants dans le développement de la compétence numérique, le Ministère soutient la production de ressources de formation qui incluent des autoformations permettant de s'initier à l'usage pédagogique de l'équipement numérique, et une journée numérique en éducation (Gouvernement du Québec, 2019). Toutefois, même si le plan d'action visait autant le ministère de l'Éducation que le ministère de l'Enseignement supérieur, au moment d'écrire ces lignes, ces moyens ont été offerts en particulier aux enseignants du primaire, du secondaire et de la formation professionnelle. Des initiatives seraient à venir pour le postsecondaire, mais n'ont toujours pas été annoncées.

### 1.1.2 Le développement professionnel des enseignants au collégial

Bien que le contexte dans lequel les enseignantes et les enseignants pratiquent se soit manifestement complexifié, la formation initiale du personnel enseignant du collégial est demeurée essentiellement disciplinaire (Deschênes, 2017). St-Pierre et al. (2010) insistent : « dès qu'on reçoit des étudiants dans une salle de classe, on se rend vite compte que la seule formation disciplinaire, conjuguée ou non avec de l'expérience dans le domaine d'expertise, ne suffit pas pour exercer cette profession complexe d'enseignant au collégial » (p. 25). C'est pourquoi le développement professionnel des enseignants du collégial représente un enjeu important : le développement professionnel peut accroître les apprentissages que font les enseignants, modifier leurs pratiques et ultimement, améliorer l'apprentissage des étudiants (Desimone, 2009; Whitworth et Chiu, 2015).

Si la formation initiale des enseignants du collégial est essentiellement disciplinaire, c'est qu'à l'inverse des ordres d'enseignement primaire, secondaire et professionnel, un brevet d'enseignement n'est pas obligatoire pour y enseigner. Les critères d'embauche pour des tâches d'enseignement sont donc majoritairement disciplinaires, ceux concernant la formation en pédagogie ou l'expérience en enseignement demeurent des atouts. Dans le réseau privé, seulement 45 % des enseignants ont une formation initiale en pédagogie (Deschênes, 2017).

Le Conseil supérieur de l'éducation (1997, 2000) souligne depuis plus de vingt ans l'importance d'une formation à la profession enseignante à l'enseignement supérieur. Différents programmes spécifiques à l'enseignement collégial ou postsecondaire sont offerts dans les universités québécoises au premier et au deuxième cycles. Au premier cycle, l'UQAM offre le baccalauréat de 90 crédits en enseignement professionnel et technique (formation technique au collégial). Trois universités offrent des microprogrammes de deuxième cycle de 15 crédits : l'Université de Sherbrooke (formation initiale en enseignement au collégial), l'Université de Montréal (Enseignement postsecondaire) et l'UQAM (Pédagogie de l'enseignement supérieur). Trois universités offrent un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) de 30 crédits en enseignement collégial : l'Université de Sherbrooke, l'Université Laval et l'UQAC. Enfin, l'Université de Sherbrooke et plus récemment, l'Université Laval, offrent la maîtrise en enseignement collégial (45 crédits).

Si les universités ont répondu à la recommandation du Conseil en proposant différents programmes de formation en enseignement collégial, il semble que ce ne soit pas suffisant, puisque plusieurs enseignants actuels ne détiennent pas de formation initiale en enseignement. C'est donc « en cours

d'emploi que la qualification propre à l'enseignement se développe, moyennant que l'on y consente et que l'on bénéficie de ressources adéquates » (Conseil supérieur de l'éducation, 1997, p. 57). En ce sens, la formation continue peut contribuer au développement de compétences disciplinaires, didactiques et psychopédagogiques, en plus d'initier les enseignants à la recherche et à l'utilisation des nouvelles technologies à des fins d'enseignement et d'apprentissage. La formation continue permet ainsi de « limiter le tâtonnement pédagogique et développer une aisance professionnelle, en offrant des cadres de référence plus solides pour orienter l'intervention en classe » (St-Pierre et al., 2010, p. 25).

Pour pallier le manque de formation initiale en pédagogie lors de l'embauche de nouveaux enseignants, certains établissements offrent une formation soutenant les enseignants dans leur insertion professionnelle, reconnaissant ainsi que les premières années d'enseignement ont des répercussions sur leur développement professionnel ultérieur (L'Hostie, 2003).

Par ailleurs, ce sont 72 % des enseignants qui auraient participé à une formation créditée en pédagogie (St-Pierre et Lison, 2009). Ce sont toutefois des formations dont l'ampleur n'a pas été documentée, pouvant donc varier d'une activité d'un crédit au premier cycle à 90 crédits au 3e cycle (St-Pierre et al., 2010). Chez les enseignants des collèges privés, nous avons observé que 69 % des enseignants n'avaient pas obtenu de diplôme en formation continue (après avoir quitté le système d'éducation) en pédagogie. Ceux qui en ont obtenu se répartissent de la façon suivante : 12 % ont obtenu un certificat, 2 % une majeure, 3 % un baccalauréat, 8 % un diplôme d'études supérieures spécialisées, et 6 %, une maîtrise.

Comme les qualifications en pédagogie sont très variées chez le personnel enseignant, le développement professionnel devrait faire appel à des voies diversifiées : « le perfectionnement devrait emprunter une pluralité de moyens n'accordant pas la priorité, et encore moins l'exclusivité, à la formation en milieu universitaire » (Conseil supérieur de l'éducation, 2000, p. 64). D'autres auteurs, notamment Cheng (2009), recommandent également de combiner des ressources globales, locales et individuelles. C'est pourquoi nous nous intéressons aussi à d'autres opportunités de développement professionnel. C'est le cas notamment des échanges qu'un enseignant peut faire avec un groupe de professionnels (d'autres enseignants ou des experts de la discipline dans laquelle il enseigne) à l'aide d'outils du web social. Ces échanges peuvent permettre d'augmenter les répercussions à la suite d'activités de perfectionnement ponctuelles, comme la participation à des journées pédagogiques ou

à des congrès. Supportés par le numérique, les échanges peuvent offrir un équilibre entre les formations et l'appropriation par les enseignants des savoirs pédagogiques nécessaires, une condition importante au développement professionnel (Lessard, 2001).

Dans un rapport de recherche (Deschênes, 2014), nous nous sommes intéressée aux outils du web social comme levier potentiel du développement professionnel pour les enseignants du collégial. Parmi les 45 enseignants qui ont participé à l'étude, 33 enseignants ont noté des répercussions liées à l'utilisation des outils du web social à des fins professionnelles sur au moins un des plans suivants : sur le plan macro (planification de la session, choix des contenus, organisation du calendrier des leçons, séquence d'apprentissage, modalités d'évaluation des apprentissages, etc.), sur le plan micro (préparation d'une leçon, choix des activités et des projets, prestation d'une leçon, etc.) et sur le plan des communications et échanges de ressources (avec les collègues, avec les étudiants ou avec l'administration). Parmi les cinq activités les plus populaires chez les enseignants ayant répondu au questionnaire, le pourcentage de ceux qui ont noté au moins un type de répercussions se situe entre 72 % et 92 %. L'utilisation des réseaux sociaux dans un contexte de développement professionnel est cohérente avec Lauzon (2002), qui, en s'appuyant sur les récits détaillés de 19 enseignants, a conclu que les apprentissages de la profession d'enseignant au collégial empruntent surtout des modalités rattachées à la pratique et à l'interaction, ce que St-Pierre et Lison ont confirmé dans leur étude en 2009.

Toutefois, bien que les collèges reconnaissent majoritairement la formation continue créditée offerte par des institutions scolaires, elles reconnaissent dans une proportion moins grande les démarches de développement professionnel axées sur la réflexion et les interactions. Dans le réseau privé, la majorité des directions de collèges ne documentent pas la participation à ce type d'activité. Pourtant, la documentation est considérée comme la première étape vers la reconnaissance des acquis d'apprentissage en contexte non formel ou informel.

Parallèlement à cette situation, 81 % des enseignants jugent « assez importante » ou « très importante » la reconnaissance qu'accorde la direction de leur collège à leur démarche de développement professionnel (Deschênes, 2018). Si une telle reconnaissance est jugée importante par les enseignants, elle n'est pas la seule forme d'incitatif qui puisse influencer l'engagement des enseignants dans leur développement professionnel. Tremblay et Dion-Routhier (2018) ciblent aussi la reconnaissance des pairs comme un facteur qui motive les enseignants à participer à une



communauté dans une perspective de développement professionnel. Cette problématique de reconnaissance professionnelle n'est pas propre au Québec, comme le soulignent Lantheaume et Hérou (2008), qui ont étudié l'activité enseignante au quotidien pour mettre en lumière les difficultés qu'elle peut comporter (Tardif, 2011). Dans leur étude menée auprès d'enseignants de sept établissements français, ils avancent que c'est la reconnaissance des proches qui les accompagnent qui fait le « bonheur au travail » des enseignants, et ils montrent qu'à l'inverse, « le déni de reconnaissance institutionnel provoque des blocages et des souffrances qui sont autant de freins à l'action » (Chartier, 2009).

Quant à la reconnaissance de la participation à une communauté de pratique, identifiée comme une forme de développement professionnel, Bourhis et Tremblay (2004) concluent que le manque de reconnaissance de la direction et des pairs sont deux des trois principales sources d'insatisfaction des participants à une communauté de pratique en réseau. Des félicitations écrites de la direction, la reconnaissance informelle des pairs ou une mention sur un tableau d'honneur sont des exemples de reconnaissance favorisant davantage la participation aux communautés de pratique que des récompenses comme la rémunération (American Productivity and Quality, 2001).

Reconnaître les compétences ne crée pas de nouvelles compétences, le processus ne les rend que visibles (Werquin, 2010). Concrètement, la reconnaissance peut se faire de différentes façons, notamment par l'attribution de badges que les enseignants peuvent utiliser dans un contexte de portfolio, par exemple. Une initiative du Centre d'animation, de développement et de recherche en éducation pour le 21<sup>e</sup> siècle (CADRE21) de la Fédération des établissements d'enseignement privés (FÉEP) permet d'ailleurs aux enseignants du primaire et du secondaire de voir reconnues leurs compétences selon trois axes : les compétences TIC, les stratégies pédagogiques et la gestion de classe. Au collégial, des projets de badges numériques sont en cours, mais l'octroi des badges est destiné aux étudiants plutôt qu'aux enseignants. Pourtant, la reconnaissance des acquis d'apprentissages en contexte non formel ou informel peut mener à des bénéfices comme l'amélioration de la perception qu'ont les individus de leurs propres capacités en fournissant une validation externe (Werquin, 2010). Ce sentiment pourrait même « être plus fort que dans le système formel parce que l'individu est mobilisé en tant qu'acteur central » (p. 56), ce qui nous mènera au concept d'agentivité dans la prochaine section.

Par ailleurs, des obstacles liés au développement professionnel ont été recensés par Tooley et Connally (2016). Elles ont utilisé les propos de nombreux acteurs de l'éducation, examiné la littérature, des politiques, des artefacts et des programmes liés au développement professionnel, et elles ont synthétisé en ces termes leurs résultats (p. 22) :

- Les obstacles à l'identification des besoins de développement professionnel : manque de vision claire et partagée, données limitées sur les besoins, difficulté à prioriser les besoins.
- Les obstacles au choix des approches les plus susceptibles d'être efficaces : données sur les approches les plus susceptibles d'être efficaces non utilisées.
- Les obstacles à la mise en œuvre des approches choisies : intégration de manière incohérente des efforts, une capacité insuffisante à tous les niveaux du système.
- Les obstacles à l'évaluation des résultats : manque de responsabilité quant à l'efficacité du développement professionnel, incertitude quant à la manière de mesurer les apports ou les résultats.

Plus près d'ici et en contexte collégial, les freins les plus souvent identifiés par des enseignants du réseau collégial privé étaient, dans l'ordre « Les thèmes des activités ne répondent pas à mes attentes ou à mes besoins » (60,8 %), « Ma tâche est déjà trop lourde » (47,5 %), et « Je considère d'autres activités comme prioritaires » (44,2%). Ce sont aussi 38,3 % des enseignants qui jugeaient ne pas avoir suffisamment d'information sur les occasions de développement professionnel à leur disposition (Deschênes, 2017). Toujours au collégial, mais cette fois dans le réseau public et privé, les trois contraintes à l'engagement dans la formation continue les plus fréquemment identifiées par les enseignants étaient, dans l'ordre, « Ma tâche est déjà trop lourde » (62,2 %), « Je considère d'autres activités comme prioritaires » (54,6 %) et « Des raisons liées à l'organisation du travail nuisent à ma participation » (46,8 %). Prioriser le développement professionnel au détriment d'autres activités semble être un enjeu : un coût est associé à tous les choix, puisque tout choix élimine les autres options (Eccles et Wigfield, 2002).

Ces freins étaient-ils aussi les freins perçus par les enseignants qui prennent la responsabilité de leur développement professionnel?

### 1.1.3 Une responsabilité partagée

La définition du développement professionnel que nous avons retenue mentionnait qu'il était en responsabilité partagée. Les collèges sont en effet soumis à la Loi favorisant le développement et la reconnaissance des compétences de la main-d'œuvre. Ils doivent donc investir annuellement en formation un minimum d'un pour cent de la masse salariale des employés, leur offrant ainsi des possibilités réelles de perfectionnement. Ce perfectionnement peut prendre plusieurs formes : activités de formation offertes à l'intérieur de l'établissement, compensations financières et libérations pour participer à des événements à l'extérieur de l'établissement, etc. De leur côté, les enseignants ont aussi la responsabilité d'assurer leur développement professionnel, comme le mentionne la Loi sur l'instruction publique : « Il est du devoir de l'enseignant [...] de prendre des mesures appropriées qui lui permettent d'atteindre et de conserver un haut degré de compétence professionnelle [et] de collaborer à la formation des futurs enseignants et à l'accompagnement des enseignants en début de carrière » (article 22). Différents profils de compétences, notamment celui publié par Performa (Dorais et Laliberté, 1999), mentionnent aussi de façon explicite le rôle des enseignants dans leur propre développement professionnel : dans la compétence « construire sa pratique professionnelle en élaborant son propre système de pensée et d'action, en accord avec sa responsabilité sociale » se trouve la composante « prendre en charge son propre développement professionnel ». Enfin, le Conseil supérieur de l'éducation (2014), dans son avis « Le développement professionnel, un enrichissement pour toute la profession enseignante », reconnaît la responsabilité première du développement professionnel aux enseignants, mais soutient lui aussi qu'il s'agit d'une responsabilité partagée :

Le Conseil affirme la nécessaire interdépendance des rôles et des responsabilités de chacun. Par conséquent, la réalisation du développement professionnel du personnel enseignant est tributaire du soutien offert par les autres acteurs concernés (directions, commissions scolaires, MELS, universités, associations syndicales et professionnelles) (Conseil supérieur de l'éducation, 2014, p. 29).

Quant à la perception qu'ont les enseignants et la direction des collèges privés au sujet de la responsabilité du développement professionnel, le plus grand nombre de répondants dans les deux groupes, enseignants et direction estiment qu'il s'agit d'une responsabilité partagée à parts égales entre les collèges et les enseignants. Les autres estiment pour la plupart qu'il s'agit d'une responsabilité qui appartient aux enseignants en majorité, et aux collèges en moins grande partie. Au total, c'est 98 %

des enseignants des collèges privés qui considèrent que les enseignants sont responsables au moins autant que les collèges d'assurer leur développement professionnel.

Cette responsabilisation peut se manifester de différentes manières, notamment par le choix et l'atteinte d'objectifs d'apprentissages. Les attentes et attitudes individuelles sont d'ailleurs perçues comme des facteurs de motivation (Gnaur, 2010). Lorsque nous avons demandé aux enseignants des collèges privés s'ils se fixaient un objectif de développement professionnel (Deschênes, 2018), et le cas échéant, de quel objectif s'agissait-il, 68 % ont mentionné s'être fixé un objectif d'apprentissage pour la session en cours. Parallèlement, lorsque nous avons demandé à la direction des mêmes collèges si les enseignants se fixaient des objectifs, six des 12 répondants ont mentionné ne pas savoir; quatre autres membres de la direction ont quant à eux sous-estimé la proportion d'enseignants qui le font. Pourtant, les supérieurs à différents niveaux jouent un rôle important dans la planification et la mise en œuvre du développement professionnel, ainsi que dans la mise en place d'un leadership continue pour soutenir le changement des enseignants (Whitworth et Chiu, 2015). Pour qu'il y ait un réel partage de la responsabilité, il semble essentiel que les supérieurs se rallient aux objectifs des enseignants, ce qui semble difficile dans un contexte où ils ne sont pas préalablement informés des objectifs que ces derniers se sont fixés. Il semble aussi difficile pour eux de mettre à la disposition des enseignants des ressources qui leur permettraient d'atteindre leur objectif. C'est pourquoi il apparaît important d'examiner les façons dont les enseignants peuvent communiquer leurs objectifs de développement professionnel à la direction de leur collège, mais également à d'autres enseignants afin de permettre à un enseignant de se lier à d'autres qui se seraient fixé des objectifs similaires ou, encore, qui auraient réussi à atteindre des objectifs similaires par le passé.

## **1.2 La problématique scientifique**

Pour examiner les façons dont les enseignantes et les enseignants du collégial peuvent formuler et poursuivre des objectifs de développement professionnel, de même que les façons dont ils pourraient communiquer leurs objectifs à leur direction et à leurs collègues, nous nous intéresserons dans cette problématique scientifique à la façon dont le numérique pourrait contribuer à soutenir l'exercice d'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel. Plusieurs applications ou fonctionnalités pourraient être envisagées. Nous en examinerons quelques-unes, puis nous nous pencherons sur la tension entre la structure et l'ouverture dans une perspective de soutien à l'agentivité. Nous terminerons en examinant les enjeux entourant le design d'un environnement

numérique à des fins de développement professionnel en misant sur l'agentivité des enseignantes et des enseignants.

### 1.2.1 Le soutien à l'agentivité des enseignants

La problématique contextuelle a mis en évidence l'importance que les enseignantes et les enseignants du collégial acquièrent des compétences disciplinaires, pédagogiques et technologiques au cours de leur carrière, que ce soit grâce à la formation continue, grâce aux interactions qu'ils ont avec des collègues, la direction, leurs étudiants ou des spécialistes du domaine dans lequel ils enseignent, ou grâce au processus de réflexion, nécessaire au développement professionnel (Darling-Hammond et al., 2017; Day, 1999; Desimone, 2009; Lieberman et Pointer Mace, 2010; Voogt et al., 2015). Ces différentes occasions de développement professionnel peuvent être proposées aux enseignants par les collègues, qui sont tenus d'offrir du perfectionnement, par les universités, par les organismes du réseau collégial, etc. Des démarches peuvent aussi être initiées par les enseignants, mais sont plus rarement reconnues par les collègues. Pourtant, le Conseil supérieur de l'éducation (2014) affirme que « le développement professionnel est un élément déterminant pour la valorisation de la profession enseignante, pourvu que le personnel enseignant soit au cœur de ce processus » (p. 29).

La possibilité pour les enseignants de s'engager dans un apprentissage actif est liée à l'efficacité du développement professionnel (Garet et al., 2001). Le développement professionnel doit tenir compte de la façon dont les enseignantes et les enseignants apprennent (Desimone, 2009). Les enseignants devraient pouvoir choisir les occasions de développement professionnel auxquelles ils souhaitent participer selon leurs intérêts, leurs expériences et leurs besoins (Trotter, 2006). Selon Korthagen (2017), le processus de développement professionnel doit être personnalisé (Borko, 2004) et doit s'appuyer notamment sur les préoccupations des enseignants, leurs forces et le contexte dans lequel ils exercent (Fullan, 2007).

Cet engagement actif est lié à l'apprentissage en contexte de travail et l'agentivité est devenue un concept clé de la recherche sur ce type d'apprentissage (Tynjälä, 2013). Nous abordons le concept d'agentivité partant de la définition de Bandura (1997), soit « *the power to originate actions for given purposes* » (p. 3). Brennan (2012) s'est inspirée de Bandura (2001) et Martin (2004) pour définir l'agentivité dans un contexte d'apprentissage : « *a learner's ability to define and pursue learning goals* » (p. 24). Dans cette définition, le terme « apprenant » est utilisé au sens large, ne le limitant pas aux élèves ou étudiants du système scolaire, mais pouvant s'étendre aux enseignants en contexte de

développement professionnel puisque l'apprentissage en est une composante, sans en être la seule. C'est pourquoi nous définirons l'agentivité dans cette thèse comme étant la capacité pour un enseignant de se fixer et d'atteindre un objectif de développement professionnel.

Mettre à profit l'agentivité, c'est recourir à l'agentivité individuelle, qui se manifeste par des conduites de l'apprentissage autodirigée (Jézégou, 2013, 2014), et à l'agentivité collective, qui se manifeste dans des communautés autoorganisées. L'enjeu vise à développer la capacité des enseignants à se fixer des buts (individuels et collectifs) et à les atteindre (aussi de façon individuelle et collective). Le rôle de l'agentivité est d'ailleurs pris en compte dans les recherches sur l'apprentissage en milieu de travail (Billett, 2011), notamment le rôle du libre arbitre (Kersh, 2015). Toutefois, peu d'auteurs traitent nommément des indicateurs de la présence de l'agentivité (Emirbayer et Mische, 1998). La plupart du temps, l'agentivité est tant ancrée dans les activités qu'elle procède en l'absence d'une prise en compte explicite (Martin, 2004).

### 1.2.2 Des fonctionnalités et des données pour soutenir l'exercice de l'agentivité

Des recherches suggèrent que les environnements numériques d'apprentissage peuvent soutenir l'exercice de l'agentivité (Rector-Aranda et Raider-Roth, 2015, par exemple). L'utilisation du numérique en soutien à l'exercice de l'agentivité peut se concrétiser par le développement de fonctionnalités spécifiques : des fonctionnalités d'évaluation (autoévaluation, coévaluation, évaluation partagée) et d'échafaudage pour poser un diagnostic ; des fonctionnalités pour évaluer des ressources et des retombées ; des systèmes de recommandations, pour proposer et identifier des ressources humaines et des ressources d'apprentissage nécessaires ; l'analyse des données d'apprentissage (*learning analytics*) et leur visualisation dans des tableaux de bord, etc.

L'utilisation des données d'apprentissage (de l'anglais *learning analytics*) est un concept relativement émergent, dont la définition qui tend à être adoptée est celle proposée par Siemens (2011) : « *the measurement, collection, analysis, and reporting of data about learners and their contexts, for the purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs*<sup>1</sup> »

---

<sup>1</sup> Long et Siemens (2011) distinguent le *learning analytics* de l'*academic analytics* en précisant que ce dernier concept met l'accent sur l'utilisation des données dans un contexte organisationnel (profil d'apprenants, comparaison de systèmes, etc.), alors que le *learning analytics* met l'accent sur le processus d'apprentissage (analyse de réseaux sociaux, analyse du discours, prédiction de modèles de succès, etc.).

(paragr. 5). Long et Siemens (2011) ajoutent : « *analytics in education must be transformative, altering existing teaching, learning, and assessment processes, academic work, and administration* » (p. 38).

Les données peuvent être utilisées pour confirmer ou infirmer des intuitions, pour évaluer des besoins, pour identifier des causes à des problèmes (Crum, 2009) et pour mesurer la progression. Les données peuvent être de nature quantitative, mais c'est souvent insuffisant : elles sont davantage utilisées comme point de départ pour identifier une situation problématique (Kaufman et al., 2014). D'autres sources peuvent être utilisées pour croiser ces données, comme l'analyse de questionnaires ou l'analyse des interactions sur les réseaux sociaux, toutefois, l'enjeu est souvent d'accéder à ces données.

L'analyse de données d'apprentissage s'inscrit dans la lignée du concept de visualisation de données (pas forcément de données d'apprentissage), qui comporte sept étapes qui interagissent entre elles : 1) acquérir les données qualitatives, quantitatives, catégorielles, discrètes ou continues, 2) transformer les données pour les rendre utilisables, 3) filtrer les données en éliminant les données incohérentes ou inutiles, 4) explorer les données à l'aide de statistiques, chercher un sens aux données, 5) représenter graphiquement les données, 6) affiner les données en repérant celles qui posent problème ou celles qui représentent un intérêt et, enfin, 7) interagir avec les données pour apporter des informations supplémentaires (Fry, 2007).

La visualisation de données se réalise souvent dans un tableau de bord, défini par Few (2006) comme étant « *a visual display of the most important information needed to achieve one or more objectives; consolidated and arranged on a single screen so the information can be monitored at a glance* » (p. 34). Les tableaux de bord pour suivre l'évolution des apprentissages et pour l'analyse de données d'apprentissages (*learning analytics*) semblent des outils prometteurs à associer à la prise de décision guidée par les données, notamment parce qu'ils permettent de croiser des données obtenues de plusieurs sources. Shneiderman (1996) énonce les règles qui devraient guider la conception de tableaux de bord, connues sous le nom de « *Visual Information Seeking Mantra* » ou « *Shneiderman's Mantra* ». D'abord, présenter la vue d'ensemble, c'est-à-dire représenter l'ensemble des données en utilisant des axes qui propagent de manière uniforme les données. Ensuite, permettre le zoom et les filtres en permettant de supprimer les données superflues et de mettre l'accent sur une partie des données. Puis, fournir des détails à la demande en affichant des données supplémentaires au survol ou au clic de la souris, par exemple.

Il faut s'intéresser au rôle de la technologie dans la collaboration pour optimiser l'autorégulation, la corégulation et la régulation partagée (Järvelä et Hadwin, 2013), ce qui nous ramène au potentiel du numérique pour soutenir l'exercice de l'agentivité. Cet apport peut se faire à l'aide d'échafaudages qui peuvent proposer des mécanismes de questionnement, de modélisation de processus et de rétroaction. Ils peuvent être de type conceptuel, métacognitif, procédural et stratégique. Les échafaudages conceptuels comprennent des guides indiquant les connaissances à considérer pour la résolution d'un problème ou de la compréhension d'un sujet complexe (Liu et Hmelo-Silver, 2009). Les échafaudages procéduraux guident dans l'exécution de tâches (Azevedo et al., 2001). Les échafaudages stratégiques sensibilisent à différentes techniques de résolution de problèmes et présentent des solutions de pairs ou d'experts (Lajoie, Lavigne, Guerrera et Munsie, 2001).

Kali et Linn (2008) ont proposé quatre métaprinipes de design d'échafaudages dans des environnements d'apprentissages supportés par les technologies, dans un contexte scientifique, lesquels sont transférables dans d'autres contextes : rendre la science accessible, rendre visible la pensée, permettre aux étudiants d'apprendre les uns des autres et promouvoir l'apprentissage autodirigé. Pea (2004) nuance toutefois l'idée de principes universels de design d'échafaudages, précisant notamment qu'il est nécessaire de prévoir le type de support nécessaire pour une tâche en particulier.

Les échafaudages peuvent se concrétiser dans différents types de fonctionnalités : de structuration, pour inciter à la collaboration ; de visualisation, en collectant, agrégeant et présentant les données sur l'interaction et l'engagement individuel et collectif ; de sensibilisation métacognitive, en présentant l'état motivationnel des collaborateurs, la fréquence et l'intensité des interactions, les modifications au plan partagé ou au projet, etc. ; et, enfin, de guide, pour façonner la collaboration. Des fonctionnalités visant à recueillir l'état affectif au moment de la collaboration peuvent être aussi proposées, comme c'est le cas dans nStudy, que Beaudoin et Winne (2009) décrivent comme « *a rich web-based internet application for personal learning based on an agentic model of self-regulated learning* » (p. 4). Au moment de la connexion à l'environnement, les apprenants sont invités à répondre à trois questions : comment vous sentez-vous en ce moment ? pourquoi ? de quelle façon prévoyez-vous contrôler votre état émotionnel ? (Järvenoja, Järvelä et Malmberg, 2011, dans Järvelä et Hadwin, 2013).

Pour supporter le processus de régulation et pour faire passer le contrôle et la responsabilité de l'apprentissage à l'apprenant (ce qui pourrait se transposer à un enseignant en contexte de



développement professionnel), Kicken et al. (2008) proposent quant à eux quatre interventions : 1) fournir un plan de travail décrivant le processus à réaliser, une approche systématique d'accomplir la tâche, 2) donner des signaux aux moments opportuns, pour diriger l'attention de l'apprenant, par exemple, ou pour inviter l'apprenant à suivre la progression de sa compréhension au cours de l'exécution de la tâche, 3) rendre la pensée visible grâce au modelage et à la verbalisation, et 4) rétroagir pour soutenir l'apprenant dans l'amélioration de ses performances d'apprentissage en lui permettant de réduire l'écart entre son niveau actuel de performance et le niveau requis pour atteindre les objectifs d'apprentissage.

### 1.2.3 La tension entre la structure et l'ouverture

Le numérique peut tirer profit, mais aussi contribuer à développer l'agentivité en ce sens qu'il offre l'occasion à l'enseignant en contexte de développement professionnel d'exercer sa capacité à sélectionner et à séquencer des ressources d'apprentissage dont il a besoin, du niveau de difficulté, etc. L'enseignant peut également sélectionner le soutien qui lui est offert. Ce contrôle laissé aux enseignants en situation de développement professionnel stimulerait le développement de stratégies de régulation (Vandewaetere, 2011).

Toutefois, Brennan (2012) mentionne que, bien que nous entrions dans une ère où une importance particulière est accordée à l'agentivité, il existe une incertitude quant aux processus impliqués pour en favoriser le développement. Elle note que le rôle de la structure (définie comme étant les règles, rôles et ressources, à la fois explicites et assumés) pour supporter l'agentivité constitue une question centrale et que, par conséquent, elle devrait faire l'objet d'une préoccupation chez les concepteurs d'environnements numériques d'apprentissages. Bandura (2001) souligne aussi une certaine dualité entre l'agentivité d'un individu et les structures sociales dans lesquelles l'individu évolue.

Comme la structure est à la fois contraignante et favorable (Giddens, 1984, p. 25), il est possible, avec un design approprié, de mettre à profit la structure de manière à soutenir l'exercice de l'agentivité (Brennan, 2012). La structure pourrait s'exprimer par l'utilisation de scripts servant à façonner différents processus. Dans la théorie des scripts dans un contexte de collaboration, Fischer et al. (2013) soulignent eux aussi le risque du « surscriptage » (Dillenbourg, 2002), qui n'est pas seulement associé au fait de fournir trop d'éléments de script, mais plutôt d'inhiber les capacités d'autorégulation de l'utilisateur. Ils en font d'ailleurs un des sept principes de la théorie : « *An external collaboration script is most effective for knowledge acquisition if it is directed at the highest possible hierarchical level of*

*internal collaboration script components for which subordinate components are already available to the learner* » (p. 58). Dans la même veine, Mäkitalo et al. (2005) ont conclu que l'utilisation de scripts en contexte de collaboration avait augmenté le nombre de propos et diminué le nombre d'activités de recherche d'information. Dans un environnement sans script, les apprenants ont toutefois obtenu de meilleurs résultats d'apprentissage. Ainsi, la pertinence de l'utilisation de script doit être évaluée au regard de ce qui est espéré comme répercussions (Vandewaetere, 2014). Des scripts visant à façonner l'exercice de l'agentivité d'enseignants en contexte de développement professionnel devraient prévoir des niveaux hiérarchiques différents, toutefois, le défi empirique demeure néanmoins de localiser, comparer et prédire la relation entre différents types de processus agentiques et la structure dans laquelle sont déployées les actions (Emirbayer et Mische, 1998). Par ailleurs, dans le contexte du développement professionnel du personnel enseignant, il y a lieu de se questionner sur le potentiel d'une structure de script pour façonner ce processus complexe.

Le numérique, dans un contexte où l'agentivité des enseignants est reconnue, peut supporter et contribuer à développer cette agentivité, notamment en mettant à profit des applications et affordances<sup>2</sup> utilisées dans d'autres domaines que l'éducation. Un amalgame de ces technologies semble une avenue intéressante, toutefois, ces possibilités offertes par le numérique sont accompagnées d'un certain nombre de défis et d'enjeux qui en complexifient la problématique.

Durant la dernière décennie, la prise de décision guidée par les données (*data-driven decision making*, aussi connue sous le nom de *data-based decision making*<sup>3</sup>, *evidence-based decision making*, *data-mining*) a été utilisée dans de nombreux secteurs d'activités. Toutefois, les systèmes d'aide à la prise de décision guidée par les données sont souvent sous-utilisés parce qu'il est difficile d'accéder à des rapports simples et présentant des données menant à des décisions rapides, ou parce que les changements de la culture organisationnelle qui sont exigés ne sont pas toujours simples à opérer (Kaufman et al. 2014). Long et Siemens (2011) qualifient d'ailleurs l'utilisation des données par le

---

<sup>2</sup> Le terme « affordance » a été utilisé pour la première fois par Gibson (1979) pour désigner les possibilités d'action offertes à l'acteur par l'environnement. Norman (1988) s'inspire quant à lui des sciences cognitives (Allaire, 2006) pour adapter la définition d'affordance perçue en référant aux propriétés perçues et réelles d'un objet, principalement les propriétés qui déterminent la façon dont cet objet pourrait éventuellement être utilisé.

<sup>3</sup> Crum (2009) distingue les deux approches (*Data-Based Decision-Making* et *Data-Driven Decision-Making*) : « *basing decisions on data rather than data driving decisions* » (p. 6).

domaine de l'enseignement supérieur comme étant inefficace, notamment parce que les données sont utilisées à long terme, ce qui diminue les opportunités d'interventions.

La prise de décision guidée par les données est l'utilisation de l'analyse de données pour éclairer les choix ; cette analyse informe, toutefois, elle ne remplace pas l'expertise, l'intuition, et le jugement des éducateurs compétents. Johnson (2002) propose d'ailleurs « *to use data as a lens through which to examine counterproductive and unequal school practices* » (p. xiii). Les données doivent être croisées : différentes sources, différentes données, différentes interprétations menant aux interventions les plus appropriées. Accéder à ces données et choisir la façon de les croiser représente un défi dans de nombreux cas, en particulier lorsqu'elles ne sont pas déjà disponibles dans des environnements numériques. Bien que les exemples d'analyse de données d'apprentissage concernent généralement les étudiants, l'utilisation de l'analyse de données d'apprentissage mérite d'être exploitée au regard du développement professionnel des enseignants, comme le soutiennent aussi Archambault et Dumais (2012).

Par ailleurs, les enseignants qui prennent en charge leur développement professionnel doivent gérer les ressources, leur environnement, le contexte et les outils (Butler, 2005; Land et Hill, 1997; Mandeville, 2001). L'identification des ressources d'apprentissage et des ressources humaines nécessaires à l'apprentissage représente un défi important : plusieurs ressources existent sans toutefois être utilisées, ni parfois même connues. Une autre affordance qui peut procurer du soutien à l'agentivité est donc les systèmes de recommandations. Ils représentent une méthode puissante pour permettre aux utilisateurs de filtrer, à travers un très grand nombre de produits, ceux qui sont les plus susceptibles d'être achetés, à l'aide d'algorithmes qui se basent notamment sur leur navigation, leurs recherches, leurs achats et leurs préférences (Konstan et Riedl, 2012). La recherche dans le domaine des systèmes de recommandations évolue et ces systèmes sont de plus en plus appliqués dans des domaines spécifiques (Ekstrand et al., 2011). En éducation, des universités utilisent ces procédés pour diriger les futurs étudiants vers des cours et programmes où ils sont les plus susceptibles de s'inscrire. Des approches de recommandation en contexte d'apprentissage ont aussi été développées : c'est notamment le cas de l'algorithme développé par Wang et Li (2007) qui soutient l'amélioration de l'apprentissage collaboratif entre apprenants jugés similaires au sein d'une même communauté, ou le système de recommandations d'objets d'apprentissage développé pour Moodle (Limongelli et al. 2016).

Pour soutenir l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel, il semble approprié de présenter l'éventail des ressources qui pourraient leur permettre d'atteindre leur objectif, puis de les laisser négocier et créer un parcours de développement professionnel significatif pour eux, plutôt que de leur proposer un parcours prédéfini. Nous soulignons ainsi le principe de l'agentivité épistémique (Scardamalia, 2000; Scardamalia et Bereiter, 2006), qui fait référence au contrôle que les gens ont sur les ressources qu'ils utilisent pour atteindre leurs objectifs.

Les systèmes de recommandation sont une piste intéressante à envisager dans un contexte où l'on souhaite accompagner l'utilisateur dans son processus d'apprentissage tout en agissant dans sa zone proximale de développement, c'est-à-dire la zone entre ce qu'il aurait pu faire seul et ce qu'il peut faire à l'aide d'un agent (Vygotsky, 1978). Ces systèmes génèrent toutefois de nouveaux défis. Pour pouvoir recommander les bonnes ressources aux enseignants pour leur permettre d'assurer leur développement professionnel, encore faut-il avoir accès à ces ressources. L'ajout de ces ressources dans une plateforme visant à mettre à profit l'agentivité peut se faire par les utilisateurs eux-mêmes (« j'ai repéré cette ressource qui pourra m'être utile »), mais il faudrait également envisager qu'un bon nombre de ressources soient déjà répertoriées en attente d'être recommandées par le système. Plusieurs ressources sont disponibles dans le réseau collégial, et c'est pourquoi il sera essentiel de mobiliser les partenaires du réseau pour avoir y accès.

Les recherches sur les enjeux liés aux systèmes de recommandations dans différents contextes sont riches. De nombreuses recherches s'intéressent aux performances des systèmes, sans toutefois prendre en considération les particularités des contextes dans lesquels ils sont déployés. Pour des fins d'évaluations, des jeux de données génériques sont largement utilisés, comme ceux de Netflix ou Amazon. Même si la recommandation de ressources dans un contexte d'apprentissage est différente de la recommandation dans un environnement commercial (Winoto et al., 2012), certains enjeux peuvent être similaires. Parmi les enjeux bien documentés, l'évaluation des prédictions représente un défi. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour évaluer les prédictions. Dans le cas de la recommandation de produits à des fins marketing, la famille de mesures largement utilisées et documentées permet de mesurer la qualité du support à la décision, c'est-à-dire comment le système réussit à trouver les produits les plus susceptibles d'être achetés par un utilisateur. Toutefois, d'autres mesures que l'exactitude des prédictions peuvent être utilisées, comme l'utilité des recommandations (ont-elles permis à l'utilisateur d'atteindre ses objectifs?), la capacité du système à fournir des recommandations qui offrent une diversité ou qui s'appliquent par voie de sérendipité. Ces différentes

mesures pourraient contribuer à évaluer si les recommandations faites aux enseignantes et aux enseignants les aident à poursuivre leurs propres démarches de développement professionnel.

Enfin, d'autres affordances peuvent être utilisées pour soutenir l'agentivité, comme des fonctionnalités reliées à la fixation d'objectifs, des fonctionnalités de réseautage (communication synchrone et asynchrone, partage), des fonctionnalités de diagnostic (évaluation, autoévaluation, évaluation partagée), des fonctionnalités permettant de clarifier des trajectoires possibles pour combler des besoins de formation identifiés, etc. Le défi demeure de déterminer les usages que les enseignants désirent voir soutenus par une plateforme numérique ainsi que les fonctionnalités qui permettront de le faire.

#### 1.2.4 Le design d'environnements numériques misant sur l'agentivité

Sachant qu'un design approprié permet de soutenir l'exercice d'agentivité (Brennan, 2012), il est essentiel de se pencher sur le design d'environnements numériques visant à faciliter la prise en charge par les enseignantes et les enseignants de leur propre développement professionnel : comment s'assurer que les besoins des utilisateurs seront réellement satisfaits lorsque le produit sera dans leurs mains ?

De nombreuses études ont mis en lumière les limites du processus de design lorsqu'il n'inclut pas les utilisateurs dits finaux. Par exemple, Garrett (2011) détermine les cinq couches qu'il faut aborder lorsqu'il est question de design d'interface, de la plus abstraite à la plus concrète : la stratégie (*strategy*), la palette de fonctionnalités (*scope*), la structure, le squelette (*skeleton*), et la surface. Dans ce cadre, chaque couche influence la suivante, et la première couche, qui influencera les quatre suivantes, est déterminée à la fois par les objectifs du site et par les besoins des utilisateurs. Pour faciliter l'alignement entre les différentes couches, Garrett suggère de former une équipe de quelques personnes seulement, en incluant des utilisateurs finaux, pour s'assurer de la cohérence de la démarche ainsi qu'un design ayant une vision partagée. Dans un contexte d'apprentissage, il est aussi suggéré d'inclure des étudiants dans la mise à l'essai d'un document éducatif avec l'approche Learner Verification and Revision (Komoski, 1974), comme l'ont fait notamment Berthelot et Bordeleau (1979).

C'est pourquoi les approches participatives de design (codesign, design participatif, design centré sur l'utilisateur, par exemple) semblent être appropriées pour le design d'un environnement numérique visant à soutenir l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel. Toutefois,

bien que ces approches promettent un certain nombre d'avantages, ils comportent aussi des limites. Axup (2006) en relève plusieurs, notamment : comme les utilisateurs ne sont pas des concepteurs d'expérience, ils peuvent produire des designs plus faibles ou être inconfortables avec certaines activités de design; certains utilisateurs pourraient ne pas être disposés à consacrer du temps pour aider à construire un système dont les profits iront à d'autres ou qu'ils pourront utiliser seulement des années plus tard; l'échantillon de participants retenus peut ne pas être représentatif. Si le design participatif permet un processus démocratique, il demeure imparfait en ce sens qu'il implique un risque qu'une voix dominante guide les choix (Latulippe, 2020).

D'autres auteurs relèvent aussi des limites : une définition imprécise de la notion d'utilisateur et de celle de participation (Silva et Breuleux, 1994); il est difficile de trouver une bonne explication méthodologique (Spinuzzi, 2005) ; travailler avec les utilisateurs dans leur propre environnement n'est pas toujours facile, ainsi, le design participatif peut être complexe, confus et lent (Ferguson et Candy, 2014); le résultat d'une démarche de design participatif est difficile à évaluer (Muller et Druin, 2012). Dans le cas où les participants à l'activité de codesign sont expérimentés avec les technologies, la créativité peut être entravée par la sensibilité qu'ils ont envers les technologies puisqu'ils se conforment facilement aux restrictions existantes (Kristensson et Magnusson, 2010).

Enfin, certains défis rattachés à l'utilisation d'une approche de design participatif sont à mentionner. D'abord, le degré et la nature de la participation à toutes les phases sont des facteurs déterminants. Les utilisateurs doivent être mobilisés : il faut donc trouver les conditions qui vont favoriser cette participation (Kensing et Blomberg, 1998). Le choix des méthodes, des outils et des techniques pour la réalisation de projets dans une approche de design participatif peut s'avérer difficile (Kensing et Blomberg, 1998), surtout dans un contexte où les participants ont des parcours, des expériences, des intérêts et des rôles différents (Sanders, 2002).

Malgré les limites et les défis énoncés ci-haut, Voogt et al. (2015) affirment que le codesign est une forme de développement professionnel et font des liens avec l'agentivité des enseignants. Toutefois, les cas décrits pour soutenir cette affirmation sont de nature pédagogique : le codesign de cours, le codesign de leçons, le codesign d'activités. Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons au codesign d'une plateforme numérique. Il semble que ce type de codesign comme source de développement professionnel ait été moins documenté.

Severance et al. (2016) ont quant à eux affirmé que le codesign favorisait l'agentivité des enseignants. Encore une fois, le codesign dont il est question est d'ordre pédagogique (former des équipes d'enseignants et de chercheurs pour « designer », développer, implanter et tester des innovations pédagogiques). La participation des enseignants peut d'ailleurs donner un plus grand sentiment de copropriété envers les produits qui en résultent que lorsqu'ils ne participent pas à la conception (Kirk et MacDonald, 2001). Le codesign en contexte de développement d'applications numériques fournirait aussi l'occasion aux travailleurs d'exercer leur agentivité puisqu'ils ont à façonner leur travail. Il semble toutefois que ce type d'expérience en contexte de développement professionnel des enseignants n'ait pas été beaucoup documenté.

### **1.3 L'objectif de la thèse**

La première section a mis en lumière la complexité du contexte dans lequel les enseignantes et les enseignants au collégial doivent exercer. Nous avons précisé les raisons pour lesquelles il est essentiel de s'y intéresser, notamment en se penchant sur les initiatives de ceux et celles qui prennent en charge leur propre développement professionnel. C'est ainsi que nous nous sommes intéressée à l'exercice d'agentivité du personnel enseignant au collégial, en particulier aux façons dont le numérique peut soutenir ce processus.

Ainsi, l'objectif général de cette recherche doctorale est de contribuer au soutien du développement professionnel des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité avec le numérique. Cet objectif se concrétise par la création, en mode codesign, d'une plateforme numérique dans laquelle les enseignants pourront assurer leur propre développement professionnel par l'exercice de leur agentivité. Le chapitre suivant présentera le cadre théorique partant duquel notre questionnement de recherche découlera.

## Chapitre 2 – Le cadre théorique

Dans ce second chapitre, nous présenterons le cadre théorique retenu pour le design d'environnements numériques ainsi que les éléments conceptuels retenus pour le codesign, plus spécifiquement le design participatif, comme processus. Nous passerons ensuite en revue le concept d'agentivité (individuelle et collective), et les différentes perspectives théoriques en lien avec l'agentivité dans un contexte de développement professionnel. Enfin, nous terminerons ce chapitre en abordant les éléments conceptuels en lien avec l'apport du numérique pour soutenir l'agentivité des enseignantes et des enseignants.

### 2.1 Le design d'environnements numériques

Le design d'environnements numériques sera considéré sous l'angle d'un produit, grâce au cadre théorique de l'expérience utilisateur de Hassenzahl (2003). Il sera ensuite considéré sous l'angle d'un processus, celui du codesign.

#### 2.1.1 Le design comme produit : l'expérience utilisateur

Dans le domaine d'étude de l'interaction personne-machine, l'expérience humaine est ramenée à l'interaction avec l'ordinateur, notamment les écrans. Sans nier les grands apports des phénoménologistes (Heidegger, 1927/1962; Husserl, 2001; Merleau-Ponty, 1945) dont l'étude de l'expérience consciente est l'objet central, nous référons ici à la distinction faite par Hassenzahl (2010) entre l'expérience et l'expérience utilisateur. Ainsi, il définit l'expérience comme étant « *an episode, a chunk of time that one went through – with sights and sounds, feelings and thoughts, motives and actions; they are closely knitted together, stored in memory, labeled, relived and communicated to others* » (p. 8). Il s'agit ainsi d'une histoire émergeant du dialogue d'une personne avec le monde à travers l'action. L'expérience est subjective, holistique, située et dynamique, et devrait être positive (Hassenzahl, 2010). Par holistique, il est entendu que l'expérience comprend la perception, l'action, la motivation et la cognition, des processus intégrés dans un tout significatif et indissociable. L'expérience est située puisqu'elle découle de l'intégration de l'action, de la perception, de la motivation et de l'émotion, interagissant avec le monde à un endroit et à un moment précis. L'expérience est dynamique et s'étend dans le temps. Enfin, une expérience positive fait référence au fait qu'elle devrait être digne d'intérêt, avoir de la valeur.



Quant à elle, l'expérience utilisateur a de particulier qu'elle se concentre sur les produits interactifs en tant que créateurs, facilitateurs et médiateurs d'expérience. Les produits ne *sont* donc pas l'expérience utilisateur, mais ils *l'influencent*. L'expérience utilisateur est une expression associée à de nombreuses significations (Forlizzi et Battarbee, 2004), allant de l'utilisabilité à la beauté, en passant par les aspects hédoniques, affectifs ou expérientiels de l'utilisation de l'écran numérique (Hassenzahl et Tractinsky, 2006). La définition retenue dans le cadre de cette thèse, en cohérence avec le cadre théorique choisi, est celle de Hassenzahl (2008), qui définit l'expérience utilisateur comme « *a momentary, primarily evaluative feeling (good-bad) while interacting with a product or service* » (p. 12), déplaçant ainsi l'attention du produit vers l'humain. Il ajoute : « *good UX is the consequence of fulfilling the human needs for autonomy, competency, stimulation (self-oriented), relatedness, and popularity (others-oriented) through interacting with the product or service (i.e., hedonic quality)* ». En plus du produit et de l'utilisateur, le contexte dans lequel l'interaction entre le produit et l'utilisateur survient influence l'expérience (Pucillo et Cascini, 2014). Ainsi, l'expérience utilisateur est propre à chaque individu, influencée par plusieurs facteurs, notamment des expériences antérieures et des attentes basées sur ces expériences (Lallemand, 2015).

Les travaux menés par Hassenzahl et ses collègues (2010, 2013) ont permis d'identifier les besoins à combler pour favoriser une expérience positive. Partant des dix besoins humains identifiés par Sheldon et al. (2001), ils ont réduit à six ceux étant les plus importants (traduction libre) :

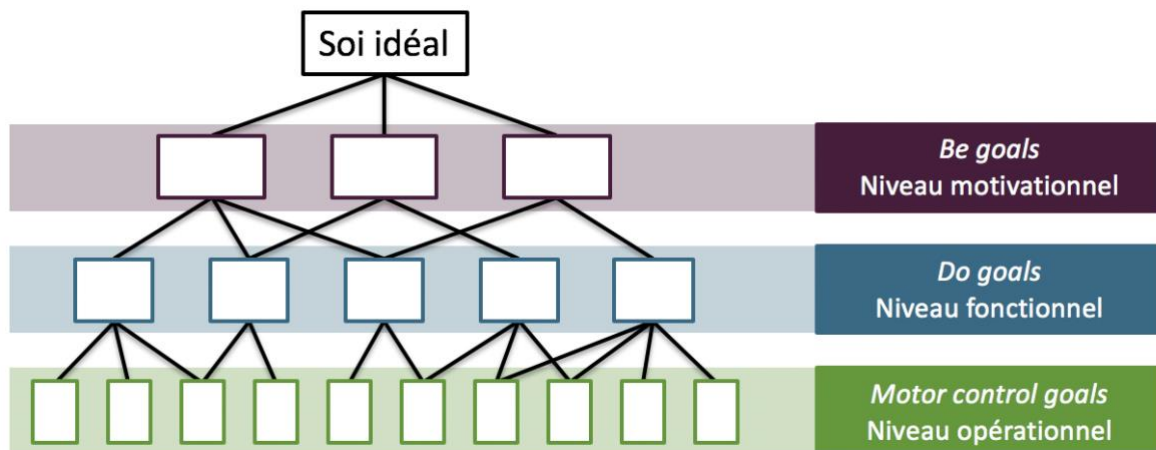
- Autonomie : sentir que vous êtes la cause de vos propres actions plutôt que sentir des forces ou des pressions externes sont la cause de vos actes.
- Compétence : sentir que vous êtes tout à fait capables et efficaces dans vos actions plutôt que de vous sentir incompetent ou inefficace.
- Appartenance : sentir que vous avez un contact intime et régulier avec des gens qui vous aiment, plutôt que de vous sentir seul et délaissé.
- Stimulation : sentir que vous obtenez beaucoup de plaisir plutôt que de vous sentir ennuyés.
- Sécurité : sentir que vous êtes en sécurité et en contrôle plutôt que de vous sentir incertains et menacés.

- Popularité : sentir que vous êtes aimés, respectés et que vous avez une influence sur les autres plutôt que de vous sentir comme une personne dont les conseils ou l'opinion n'intéressent personne.

D'autres besoins pourraient être pris en compte (Hassenzahl et al., 2013). Dans la hiérarchie des buts de Carver et Scheier (1998), une hiérarchie basée sur le fait que les buts diffèrent par leur niveau d'abstraction, ces besoins représentent les *be goals*, c'est-à-dire les buts ayant le plus haut niveau d'abstraction. Alors que les *be goals* répondent à la question « pourquoi? », les *do goals* répondent à la question « quoi? » et les *motor control goals* répondent à la question « comment? » (Hassenzahl, 2010). Dans la Figure 1, les liens entre les *be goals*, les *do goals* et les *motor control goals* indiquent qu'une progression vers un objectif inférieur particulier contribue à la réalisation d'un objectif supérieur, plusieurs objectifs inférieurs pouvant contribuer à la réalisation d'un seul objectif supérieur.

**Figure 1**

*La hiérarchie des buts (Carver et Scheier, 2000)*



Dans son modèle de l'expérience utilisateur, Hassenzahl (2003) suppose que les individus perçoivent leur interaction avec les produits selon deux dimensions différentes : la dimension hédonique, qui concerne le bien-être psychologique (par exemple être compétent, être autonome, être en relation avec les autres, etc.), et la dimension pragmatique, qui concerne l'accomplissement des objectifs

comportementaux (par exemple, appeler quelqu'un, trouver un produit dans une boutique en ligne, commander un article, etc.). En 2008, il explicite le parallèle avec cette hiérarchie des buts. La qualité hédonique réfère au niveau motivationnel, dont l'objectif est de comprendre les besoins et l'expérience désirée, et la qualité pragmatique, aux niveaux fonctionnel et opérationnel, dont les objectifs sont respectivement de déterminer les fonctionnalités pouvant soutenir cette expérience, et de déterminer les façons de mettre ces fonctionnalités en action. Jusque-là, les approches traditionnelles se concentraient davantage sur les concepts d'utilisabilité ou de qualité pragmatique (Laugwitz et al., 2008).

Les attributs des produits appartiennent donc à la dimension hédonique, dont l'accent est mis sur l'individu, et à la dimension pragmatique, dont l'accent est mis sur le produit. La dimension hédonique regroupe les attributs de stimulation, identification et évocation. La stimulation correspond aux nouvelles impressions, aux opportunités et aux idées fournies par un produit. C'est aussi l'aspect novateur, intéressant ou même excitant d'une fonctionnalité, d'un contenu, d'une présentation ou d'un style d'interaction. L'identification correspond quant à elle au besoin de s'exprimer à travers des objets, d'obtenir une reconnaissance sociale à travers une identité communiquée par un produit. Enfin, l'évocation réfère aux souvenirs provoqués par un produit. Quant à la dimension pragmatique, elle concerne les attributs de manipulation. La manipulation de l'environnement requiert à la fois des fonctionnalités pertinentes, c'est-à-dire l'utilité, et des façons adéquates d'accéder à ces fonctionnalités, c'est-à-dire l'utilisabilité et la convivialité (Hassenzahl, 2003, 2004, 2010). Ainsi, les fonctionnalités utilisées seront perçues comme pragmatiques, alors que les fonctionnalités encore non utilisées, mais intéressantes seront perçues comme hédoniques (Hassenzahl, 2003).

Le modèle de l'expérience utilisateur de Hassenzahl est retenu dans le cadre de cette thèse parce qu'il s'agit d'un modèle influent (Kaasinen et al., 2015), dont la validité a été supportée par plusieurs études, y compris en français (Lallemand et al., 2015).

### 2.1.2 Le design comme processus : le codesign

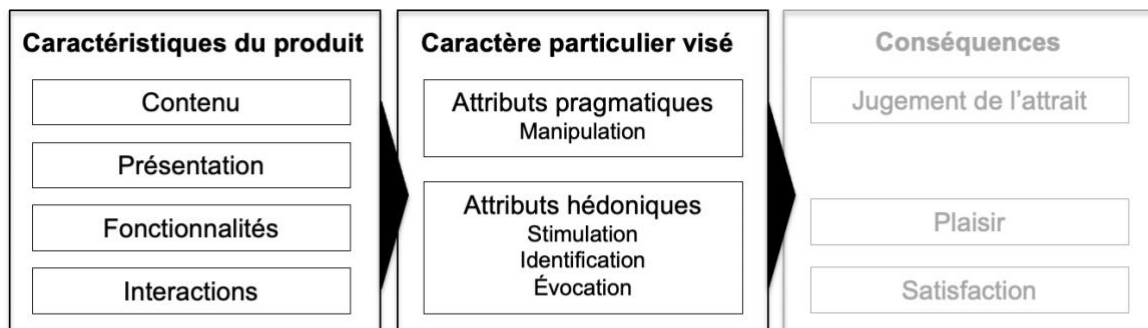
Certains auteurs voient dans le modèle de l'expérience utilisateur d'Hassenzahl une approche réductionniste (Wright et McCarthy, 2010). Dans le cadre d'un processus de codesign, nous y voyons plutôt un objet-frontière (Star, 2010), en ce sens qu'il permet aux participants de communiquer et de négocier partant de leurs frontières respectives (Wenger, 2000). Star précise : « un espace partagé, le lieu précis où le sens de l'ici et du là-bas se rejoignent. Ces objets communs constituent des frontières

entre groupes grâce à la flexibilité et à la structure partagée ; ils sont des ingrédients de l'action » (p. 20). Le modèle d'Hassenzahl explicite d'ailleurs les éléments clés de l'expérience utilisateur selon deux perspectives, celle du design et celle de l'utilisateur, tel qu'illustré à la Figure 2.

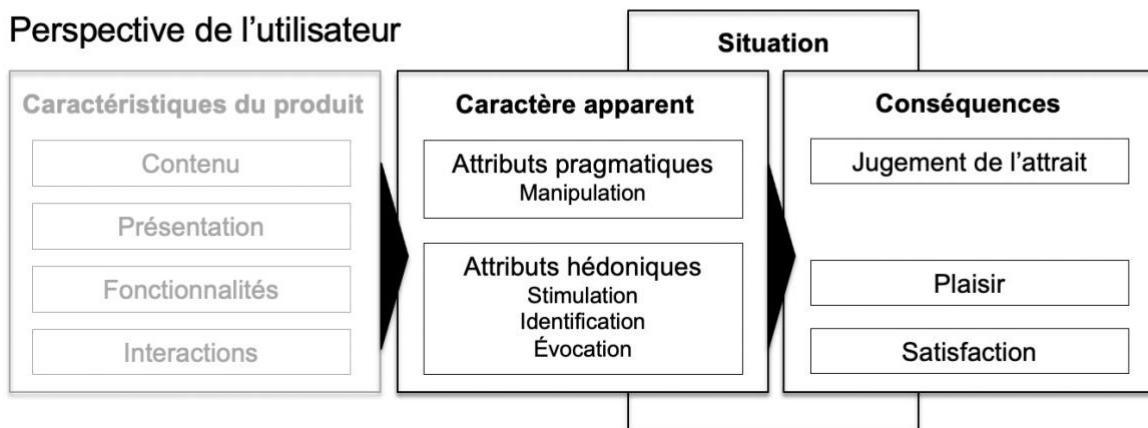
**Figure 2**

*Éléments clés du modèle d'expérience utilisateur selon la perspective du « designer » et la perspective de l'utilisateur*

**Perspective du « designer »**



**Perspective de l'utilisateur**



D'un côté, le « designer » fait un certain nombre de choix : le contenu, la présentation, les fonctionnalités, l'interaction. C'est ce qui donne au produit son caractère particulier (*intended product character*). De l'autre côté, l'utilisateur entre en contact avec le produit et un processus est déclenché : il construit sa perception personnelle du produit, son caractère apparent (*apparent product character*). Ce caractère apparent mène à trois conséquences : le jugement de l'attrait (c'est un bon produit, par

exemple), les conséquences émotionnelles (la satisfaction ou le plaisir, par exemple) et les conséquences comportementales (augmentation de l'utilisation du produit, par exemple) (Hassenzahl, 2003).

Dans ce contexte, l'intérêt du codesign est de réduire l'écart qu'il peut y avoir entre le caractère visé du produit par le « designer » et son caractère apparent. Il peut également permettre aux « designers » d'éviter de ne s'appuyer que sur leurs connaissances liées à la résolution de problèmes antérieurs lorsqu'ils conçoivent une solution à un nouveau problème (Neroni et Crilly, 2018). Ce phénomène, nommé « *design fixation* » par Jansson et Smith (1991), limite parfois le domaine de solutions et peut contraindre la créativité.

Sanders et Stappers (2008) définissent la cocréation comme tout acte de créativité collective et le codesign comme la créativité collective telle qu'elle est appliquée à travers l'ensemble du processus de design. Alors que le codesign peut être utilisé dans des contextes variés, notamment pour le codesign de cours, de leçons ou d'activités (Voogt et al., 2015), le design participatif est plus spécifique au développement d'environnements numériques. La nature collaborative de certaines technologies appelle une approche où les utilisateurs peuvent s'exprimer au sujet du design et du développement de nouveaux outils : le design participatif offre des opportunités afin d'exploiter pleinement le potentiel des nouvelles technologies (Silva et Breuleux, 1994). C'est une approche privilégiée dans un contexte d'innovation et de « proximité interactionnelle entre les chercheurs et les participants » (Allaire, 2008, paragr. 9), de même que lorsqu'il est question de développement d'outils technologiques répondant aux besoins d'une clientèle (Laferrière, Breuleux et al., 2004).

La plupart des auteurs définissent la nature du design participatif comme une approche : c'est une approche de design d'applications numériques dans laquelle les utilisateurs jouent un rôle essentiel (Schuler et Namioka, 1993). Cette approche centrée sur l'utilisateur (Silva et Breuleux, 1994) a vu le jour en Scandinavie, dans les années 70 (Schuler et Namioka, 1993). Des auteurs américains s'y intéressent aussi, notamment appliquée à la technologie éducative (Komoski, 1974). Elle place les besoins et capacités des utilisateurs à l'avant-plan, avec les autres besoins de l'entreprise (Emspak, 1993). Les utilisateurs sont invités, sous diverses formes, à prendre part au processus de design (Bisson et Gagnon, 2004; Muller, 1991). Ainsi, l'approche permet de mettre en commun l'expertise des concepteurs de systèmes (et des chercheurs) avec l'expertise située des individus dont le travail subira des répercussions (Sanders et Stappers, 2008).

Ainsi, adopter une approche de design participatif implique que les rôles des différents intervenants sont appelés à s'amalgamer (Sanders et Stappers, 2008), l'utilisateur devenant une composante critique du processus (Sanders, 2002). Dans la forme traditionnelle du design, le chercheur observe l'utilisateur, qui lui fournit des données, que le concepteur utilise ensuite. Dans une approche participative, les frontières entre les rôles de concepteur, de chercheur et d'utilisateur deviennent donc plus floues (Sanders, 2002), les différents types d'acteurs travaillent de concert autour d'activités de design.

Le principe fondamental du design participatif est donc la participation de tous les acteurs au processus de design de systèmes numériques, la collaboration étant considérée comme essentielle à la réussite (Silva et Breuleux, 1994). Ces acteurs sont des concepteurs et des non-concepteurs (utilisateurs potentiels, acteurs externes ou provenant d'autres disciplines (Sanders, 2002)), et la nature des activités de design passe de la créativité individuelle à génération collective (Sanders, 1999). Clement et Van den Besselaar (1993, p. 36) affirment même qu'il s'agit d'un droit pour les utilisateurs : « *central to the whole notion of "user participation" is the right of people to have a direct influence on matters that concern them in their work* ». Ce n'est donc plus du design *pour* les utilisateurs (ou *au nom* des utilisateurs), mais du design *avec* les utilisateurs (Spinuzzi, 2005).

Le design participatif est caractérisé par l'importance d'établir des situations d'apprentissage mutuel entre les utilisateurs et les concepteurs (Bødker et al., 2004). Cette mutualité et cette réciprocité peuvent avoir lieu dans des espaces numériques ou hybrides permettant de nouvelles relations, une nouvelle compréhension (Muller et Druin, 2012). Il est alors question de *distributed participatory design*.

Plusieurs auteurs se sont penchés sur les aspects pour lesquels le design participatif diffère du design traditionnel. Selon Schuler et Namioka (1993), l'approche participative rejette l'hypothèse que l'objectif d'intégrer les technologies est d'automatiser les compétences des travailleurs et suppose que les travailleurs sont les mieux placés pour déterminer comment améliorer les processus. L'approche participative considère aussi la perception de la technologie par les travailleurs comme étant au moins aussi importante que ce qu'ils font avec cette technologie et considère les technologies non pas de façon isolée, mais plutôt à l'intérieur d'un contexte, comme un processus plutôt qu'un produit. Ces distinctions apparaissent cependant empreintes des craintes face aux technologies à l'époque à laquelle elles ont été publiées. Dix ans plus tard, Gregory (2003) met l'accent sur trois principes qui distinguent l'approche scandinave par rapport à d'autres approches de type collaboratives : 1) un

engagement profond envers la démocratie et à la démocratisation, 2) des discussions sur la valeur du design (intentions, stratégies, choix, etc.) et 3) le fait de considérer les conflits et contradictions comme des ressources pour le design.

Outre les avantages précédemment nommés (proximité de l'expérience, utilisation des savoirs tacites), le design participatif offre les avantages suivants pour les utilisateurs : ils peuvent s'exprimer et réaliser qu'ils ont une grande influence collective, via le réseautage. Ils commencent ainsi à tirer profit de cette influence pour obtenir ce qu'ils désirent (Sanders, 1999). Ils sont aussi mieux informés sur les technologies et plus confiants dans la prise d'initiative en utilisant ces technologies (Clement et Van den Besselaar, 1993).

D'autres effets, sans être directement des conséquences de l'utilisation du design participatif, pourraient être notés, comme le fait que les interactions avec les pairs et les experts permettront d'approfondir et de mettre à l'épreuve les réflexions des utilisateurs (Borko, 2004). Pour les chercheurs et les concepteurs, le design participatif permet d'augmenter les occasions de partager et de comprendre les préoccupations et les points de vue des participants (Silva et Breuleux, 1994), de voir s'améliorer la qualité des rétroactions que font les utilisateurs et ainsi, de diminuer les conceptions erronées grâce aux itérations fréquentes (Axup, 2006; Ferguson et Candy, 2014).

Bien que des limites aient été précédemment mentionnées (notons entre autres le fait que les utilisateurs ne sont pas des concepteurs d'expérience, que l'échantillon peut ne pas être représentatif, que le processus peut être complexe, confus et lent), d'un point de vue organisationnel, les bénéfices sont nombreux : une organisation flexible ayant la capacité de s'adapter rapidement, des systèmes durables, des coûts d'exploitation diminués, un processus de refonte rapide et un meilleur engagement de la part des employés (Cabana, 1995). Gregory (2003) ajoute : une amélioration des connaissances sur lesquelles sont basés les systèmes, des attentes réalistes de la part des acteurs et une réduction de la résistance aux changements. Il ajoute « des processus plus démocratiques », un avantage qu'il attribue spécifiquement au design participatif, alors que les autres avantages mentionnés peuvent être retrouvés dans diverses autres approches de développement. Il apparaît être un mode potentiel d'opérationnalisation d'une démocratie réelle en supportant la mobilisation d'une participation active des personnes concernées.

Dans cette section, le design d'environnements numériques a été considéré à la fois sous l'angle du produit et sous l'angle du processus. Ce faisant, le contexte a été identifié à la fois comme un facteur déterminant de l'expérience utilisateur et comme un facteur de l'expérience de codesign. En ce qui concerne le codesign dans la recherche, Johnson et al. (2017) ont proposé un des principes pour la conduite d'analyses en recherche sur le codesign : 1) l'analyse doit s'inscrire dans le contexte de la recherche; 2) la validation des résultats dépend de la rigueur de la coanalyse; 3) la rigueur du codesign repose sur le codéveloppement itératif de cadres de références; 4) l'analyse doit refléter la complexité des activités de design; 5) l'analyse doit tenir compte des changements dans l'activité de design; et 6) la validation ultime est l'influence du design après la recherche.

La prochaine section s'intéressera au contexte de codesign, à la fois comme objectif, pour favoriser l'exercice de l'agentivité du personnel enseignant en contexte de développement professionnel, et comme moteur, misant sur l'exercice de l'agentivité des enseignants en contexte de codesign.

## **2.2 Le concept d'agentivité**

L'utilisation du terme *agency* (souvent traduite par « agentivité », parfois par « capacité d'agir » laissée dans sa forme anglaise) a été propulsée par Bandura. En 1997, il définit l'agentivité comme « *the power to originate actions for given purposes* » (p. 3), puis, en 2001, il ajoute explicitement la notion d'intention en mentionnant que faire preuve d'agentivité, c'est agir intentionnellement pour atteindre ses buts. Dans la même perspective, Engeström et Sannino (2010) définissent l'agentivité comme étant la capacité des individus à changer le monde et leurs propres comportements, et Martin (2004) définit l'agentivité comme étant la capacité des individus à faire des choix et à agir en conséquence, de façon à faire une différence dans leur vie. De façon peu plus précise, mais toujours dans le même esprit, Nagels (2009) définit l'agentivité comme « la capacité d'intervention sur les autres et le monde où les individus et les groupes sont tout à la fois les producteurs et les produits des systèmes sociaux » (p. 3) et Jézégou (2014) la définit comme étant « le contrôle exercé par les sujets sur leur propre fonctionnement, leurs conduites et l'environnement » (paragr. 2). Enfin, Emirbayer et Mische (1998) définissent l'agentivité comme « *the temporally constructed engagement by actors of different structural environments – the temporal relational contexts of action – which, through the interplay of habit, imagination, and judgment, both reproduces and transforms those structures in interactive response to the problems posed by changing historical situations* » (p. 970). La définition retenue ici est adaptée de celle de Brennan (2012) qui, en s'inspirant de Bandura (2001) et Martin (2004), définit



l'agentivité comme « *a learner's ability to define and pursue learning goals* » (p. 24). Nous l'adapterons ainsi : la capacité d'un enseignant à définir et à poursuivre des objectifs de développement professionnel. L'enseignant joue un rôle dans son propre développement, dans son adaptation face aux changements. Il est un agent actif, un individu ayant recours à l'agentivité<sup>4</sup>.

Bandura (2001, 2006) définit quatre principales caractéristiques de l'agentivité humaine :

- L'intentionnalité – L'agentivité réfère aux actes accomplis intentionnellement : il ne s'agit pas d'attendre que les événements se produisent, il faut s'engager de façon proactive à les provoquer. Ces intentions ainsi formulées impliquent l'élaboration de plans d'action et les stratégies pour les mettre en œuvre. L'intention peut se manifester de façon individuelle, mais elle peut également se faire de façon collective, puisque la plupart des activités impliquent d'autres participants. Ces activités conjointes exigent de coordonner des plans d'action interdépendants et partagés, de fusionner ses intérêts à ceux de la collectivité.
- L'anticipation – L'anticipation renvoie à la réflexion précédant l'exécution d'un acte : les individus se fixent des objectifs, prévoient les conséquences probables aux actions potentielles, sélectionnent les actions susceptibles de produire les résultats souhaités et évitent celles susceptibles de produire des résultats nuisibles (Bandura 1991). Les individus progressent, et ceux qui font preuve d'autodirection (ceux dont le comportement est motivé et dirigé par des objectifs prévus et les résultats escomptés plutôt que ceux qui sont passifs face à leur futur) planifient leurs actions, réorganisent leurs priorités et structurent leur vie en conséquence.
- L'autorégulation – Cette caractéristique se manifeste par l'évaluation des actions planifiées, puis exécutées, par l'autorégulation de la motivation, etc. Ce processus d'évaluation compare la performance avec les objectifs fixés et enracinés dans un système de valeurs, d'identité

---

<sup>4</sup> Le terme *agent* peut aussi désigner une machine dans le domaine de l'informatique. Ferber (1995) définit un agent comme « une entité physique ou virtuelle qui est capable d'agir dans un environnement, qui peut communiquer directement avec d'autres agents, qui est mue par un ensemble de tendances [...], qui possède des ressources propres, qui est capable de percevoir [...] son environnement, qui ne dispose que d'une représentation partielle de cet environnement [...], qui possède des compétences et offre des services, qui peut éventuellement se reproduire, dont le comportement tend à satisfaire ses objectifs, en tenant compte des ressources et des compétences dont elle dispose, et en fonction de sa perception, de ses représentations et des communications qu'elle reçoit » (p. 13)

personnelle, et vise à augmenter le sentiment d'auto-efficacité. Dans le cadre du développement des compétences, les normes personnelles, utilisées dans le processus d'évaluation, sont progressivement élevées.

- L'autoréflexion – La capacité métacognitive et l'adéquation des pensées et des actions représentent la dernière caractéristique de l'agentivité. Les individus examinent leur fonctionnement, réfléchissent sur leur efficacité personnelle, sur la qualité de leur réflexion et sur leurs actions, puis ils font les ajustements lorsque cela s'avère nécessaire.

Emirbayer et Mische (1998) distinguent quant à eux trois dimensions qui constituent l'agentivité humaine : la dimension itérative, axée sur le passé, référant à la réactivation sélective par les individus de patrons de pensées et d'actions passés ; la dimension projective, axée sur le futur, qui, à l'instar de la caractéristique d'anticipation de Bandura, réfère au fait d'imaginer les trajectoires liées aux actions et à configurer ces actions en fonction de ses attentes, ses espoirs et ses craintes ; et la dimension pratico-évaluative, axée sur le présent, impliquant la capacité des individus à évaluer les alternatives en fonction de leurs trajectoires potentielles, en réponse aux demandes émergentes, aux dilemmes et aux ambiguïtés liées aux situations en constante évolution.

Engeström (2006) émet des réticences face à la catégorisation des différentes dimensions de l'agentivité : « sans être dénuées d'intérêt, ces catégorisations ne sont pas sans faiblesses, du moins si on les examine à l'aune de la théorie de l'activité » (p. 169). Sa principale réserve est qu'elles se limitent souvent à l'agent en tant qu'individu, délaissant la dimension historique de l'agentivité et réduisant ainsi leur capacité à rendre compte du changement.

Dans le contexte de l'apprentissage, Brennan (2012) mentionne que la participation active de l'individu à la définition et à la poursuite de ses objectifs d'apprentissage est à la fois un acte indépendant et connecté. Il s'agit d'un acte indépendant, car les individus ont la liberté et la responsabilité d'identifier ce qui les préoccupe, les intéressent, et ce dont ils auront besoin pour atteindre leurs objectifs. Il s'agit aussi d'un acte connecté, car les individus ont la possibilité de se lier à d'autres individus et à des ressources grâce à la technologie en réseau, à la recherche de structure de soutien et d'échafaudage de leurs apprentissages.

La plupart des théories de l'agentivité humaine se limitent à l'agentivité sur le plan individuel (Bandura, 2006). En revanche, la théorie sociocognitive distingue trois modes d'agentivité différents : individuelle,

collective et par procuration. Les prochaines sections préciseront les concepts rattachés à ces différents modes d'agentivité. Nous aborderons ensuite les éléments conceptuels en lien avec la formulation et la poursuite d'objectifs de développement professionnels.

### 2.2.1 L'agentivité individuelle

Il se dégage deux volets des définitions de l'agentivité (individuelle et collective). L'agentivité individuelle, c'est se fixer des buts, puis les atteindre. Un individu pourrait se fixer des buts sans les atteindre, ou atteindre des buts fixés par un autre individu. Dans ces deux cas, il ne ferait pas preuve d'agentivité. L'agentivité se trouve donc à l'intersection de l'autodétermination et de l'autorégulation, une relation que Jézégou (2013) qualifie d'interdépendante. Elle définit l'autodétermination comme « an autonomous, authentic free will to learn » et l'autorégulation, comme « the exercise of agentic, self-controlled learning activity » (p. 183).

L'agentivité individuelle se manifeste par des conduites autodirigées (Jézégou, 2014), qui consistent à « se fixer un but, choisir, s'engager et persévérer dans un ensemble d'actions requises pour atteindre ce but (autodétermination), à réguler soi-même ces actions en mobilisant des ressources cognitives, émotionnelles, biologiques et environnementales (autorégulation) » (p. 273). Plus spécifiquement ancré dans un contexte d'apprentissage professionnel, l'apprentissage autodirigé est « un processus dans lequel les individus prennent l'initiative, avec ou sans l'aide des autres, de poser un diagnostic sur leurs besoins de formation, de formuler leurs objectifs d'apprentissages, d'identifier les ressources humaines et matérielles nécessaires à l'apprentissage, de choisir et de mettre en œuvre les stratégies d'apprentissages appropriées et d'en évaluer les retombées » (Knowles, 1975, p. 18, traduction libre).

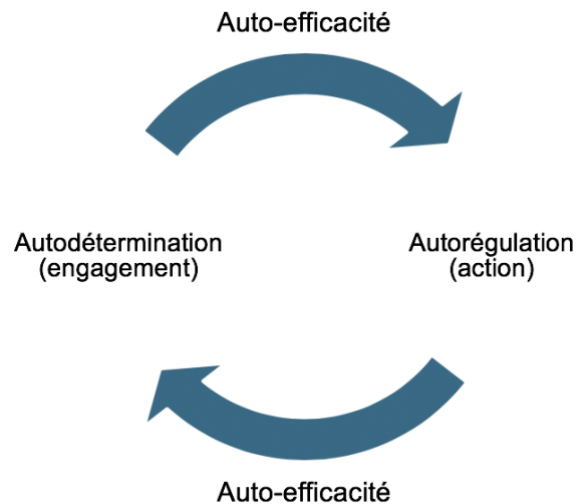
Les individus influencent leur propre fonctionnement et les événements de leur environnement. Leurs actions personnelles, incluant les processus cognitifs, motivationnels, affectifs et décisionnels, sont utilisées pour atteindre les buts fixés (Bandura, 2001).

Plusieurs auteurs, notamment Carré (2003), Jézégou (2013) et Cosnefroy (2011), indiquent que les processus d'apprentissages agentiques (*agentic learning processes*) et l'apprentissage autodirigé utilisent les concepts de motivation autodéterminée et d'autorégulation, et y ajoutent la notion d'auto-efficacité perçue (« *perceived self-efficacy is concerned with people's beliefs in their capabilities to perform in ways that give them some control over events that affect their lives* » (Bandura, 1999, p. 46)). Cette auto-efficacité est d'ailleurs identifiée comme une variable clé de l'agentivité par Nagels (2009),

et Carré (2003) l'illustre (voir la Figure 3) à la fois comme passage de l'autodétermination (engagement) à l'autorégulation (action), et, inversement, comme passage de l'autorégulation à l'autodétermination.

### Figure 3

*La double dimension de l'autodirection en formation (Carré, 2003)*



Il explique : « L'apprenant autodirigé est à la fois fortement engagé dans son propre projet (autodétermination), armé de techniques et de ressources cognitives, matérielles et humaines dont il est capable de réguler les usages en fonction de ses propres objectifs (autorégulation), le tout étant fortement soutenu et dynamisé par un sentiment affirmé de son efficacité personnelle à apprendre » (p. 56).

#### 2.2.2 L'agentivité collective

La théorie sociocognitive prolonge le concept d'agentivité individuelle à celui de l'agentivité collective, aussi caractérisée comme étant distribuée par Engeström et Sannino (2010) et partagée par Voogt et al. (2015). Il est question d'agentivité collective lorsque les individus travaillent de concert à gérer et à améliorer leur vie, en partageant leurs intentions, connaissances et habiletés, en rassemblant leurs connaissances, leurs capacités et leurs ressources. Ce mode d'agentivité est caractérisé par la coordination sociale et les efforts interdépendants nécessaires, par la dynamique des transactions à la fois interactives, coordonnées et en synergie (Bandura, 2001, 2006), de même que par la

négociation constante des actions, affects et projets avec les différentes facettes de leurs environnements (Carré, 2004).

L'agentivité collective permet de voir des communautés émerger, puis développées par un effort collectif orienté vers un but partagé et que, « au regard de la théorie sociale cognitive, une telle communauté peut être considérée comme un environnement construit grâce à l'agentivité collective de ses membres » (Jézégou, 2014, paragr. 33). Ainsi, bien que l'agentivité collective ne soit pas indépendante des buts que s'est fixés chaque membre de façon individuelle, l'efficacité collective perçue va au-delà de la somme de l'efficacité individuelle perçue par chaque membre, devenant ainsi une propriété émergente au niveau de la collectivité (Bandura, 2006). Parallèlement, l'auto-efficacité collective influence notamment les perceptions d'auto-efficacité individuelle et l'engagement affectif des enseignants (Caprara et al., 2003). L'auto-efficacité collective agit sur les stratégies que le groupe met en œuvre, sur la persévérance dont il fait preuve face aux difficultés et sur l'énergie qu'il mobilise (Nagels, 2009).

Des communautés existent en contexte organisationnel, et il est possible de les distinguer selon leur origine (Saint-Onge et Wallace, 2003). Les communautés informelles émergent au contact des praticiens, les membres y adhérant par eux-mêmes ou par invitation d'un pair. Elles fournissent un espace de discussion pour des individus ayant des affinités, des intérêts ou des besoins dans leur pratique. Les communautés soutenues sont quant à elles suggérées par des gestionnaires et les membres y adhèrent par eux-mêmes, à l'invitation d'un pair ou à la suggestion d'un gestionnaire. C'est un lieu d'acquisition de connaissances et de compétences (en fonction de l'entreprise ou d'un champ de spécialité). Enfin, les communautés structurées sont organisées et démarrées par des gestionnaires. Les membres sont sélectionnés selon des critères puis y sont invités par un gestionnaire. Les communautés structurées proposent une plateforme d'échanges pour les membres ayant des objectifs et des buts communs. Au-delà ces caractéristiques, ce qui distingue ces trois types de communautés est la provenance des mandats. Dans le cas des communautés structurées (ou intentionnelles, selon le CEFRIO (Laferrière, Campos et al., 2004), le mandat est défini par l'organisation dans laquelle prend place la communauté. Dans le cas des communautés soutenues, le mandat est défini conjointement par les membres et l'organisation. Enfin, c'est dans le dernier cas, celui des communautés informelles, que le mandat est uniquement défini conjointement par les membres.

Les buts qui émergent au sein d'un groupe sont la plupart du temps destinés à répondre à une situation problématique (Jézégou, 2014). Les buts peuvent aussi être d'abord définis par un individu qui, par la suite, cultive les connexions avec d'autres individus pour former un groupe, ce qui implique de trouver les connexions possibles et d'avoir un espace pour supporter les interactions avec ces connexions, des interactions positives, respectueuses, productives et mutuellement bénéfiques (Brennan, 2012). Les membres se regroupent ainsi de façon spontanée « parce qu'ils ont besoin les uns des autres comme partenaires de leurs apprentissages » (Gagnon, 2003, p. 12).

Dans une communauté d'apprentissage supportée par le numérique, la poursuite d'un but partagé se traduit par un effort dans lequel les membres définissent les modalités de fonctionnement de la collaboration à distance, adoptent et conduisent une démarche conjointe et commune de résolution de la situation problématique, mettent à l'épreuve les résultats issus de cette démarche, l'évaluation de l'atteinte de ses résultats ou encore l'explicitation des éléments de satisfaction collective, réalisent des bilans intermédiaires, mettent en place des processus de régulation des activités à mener, et construisent une production collective (Jézégou, 2014, p. 280). Ces éléments sont cohérents avec les composantes de la régulation que Järvelä et Hadwin (2013) identifient : la négociation d'objectifs et de normes guidant le travail, l'adoption et l'adaptation d'outils et de stratégies, le suivi du progrès et les interventions nécessaires pour éviter de s'éloigner du plan, ainsi que la persistance et l'adaptation face aux défis.

Dans une communauté, les processus de régulation dans un contexte de collaboration sont de trois types : l'autorégulation, où chaque membre du groupe prend la responsabilité de réguler ses propres apprentissages en adoptant, développant et raffinant leurs stratégies, la corégulation, où chaque membre aide les autres membres du groupe à réguler leurs apprentissages, soucieux de leurs objectifs et de leur progression et où chaque membre soutient le développement des habiletés et des stratégies d'autorégulation des autres, et, enfin, la régulation partagée, où le groupe régule collectivement les buts et les tâches partagés et ainsi que les processus d'apprentissage (Järvelä et Hadwin, 2013).

En contexte organisationnel, Engeström et Sannino (2013) identifient le défi que représentent la conceptualisation et la caractérisation empirique de nouvelles formes d'agentivité impliquées dans les processus d'apprentissage expansif (*expansive learning*). L'apprentissage expansif est un processus dans lequel les apprenants unissent leurs forces pour créer : « *It goes beyond the acquisition of well-established sets of knowledge and participation in relatively stable practices* » (p. 603). Le terme

« expansif » est utilisé pour décrire le mouvement multidirectionnel des apprenants. L'apprentissage expansif nécessite de rompre avec le cadre d'action prévu et de prendre l'initiative de le transformer. Ainsi, il peut conduire à des transformations à la fois sur les plans individuel et collectif.

Engeström et Sannino (2013) repèrent six manifestations de l'agentivité dans un contexte organisationnel : « 1) critiquer l'activité et l'organisation existantes ; 2) remettre en question les suggestions ou les décisions de l'interventionniste ou de la direction et y résister ; 3) expliciter de nouveaux potentiels ou possibilités dans l'activité ; 4) envisager de nouveaux modes ou modèles pour l'activité ; 5) s'engager à poser des gestes concrets pour changer l'activité ; 6) prendre des mesures de suivi pour changer l'activité » (p. 10).

### 2.2.3 L'agentivité par procuration

Les individus n'ont pas toujours un contrôle direct sur les conditions sociales et les pratiques institutionnelles qui affectent leur quotidien, c'est pourquoi l'agentivité par procuration permet aux individus de s'appuyer sur les actions des autres (appelés médiateurs de l'agentivité) pour atteindre leurs propres buts. Ils exercent leur influence sur ceux qui ont à la fois la connaissance et les moyens d'agir afin d'atteindre leurs buts sans assumer toutes les responsabilités, les facteurs de stress et les risques qui leur sont associés (cela peut toutefois nécessiter un travail de coordination).

Il semble toutefois que le recours excessif à l'agentivité par procuration pourrait contraindre les capacités d'autorégulation, voire réduire les possibilités d'acquérir et de développer les habiletés requises pour agir efficacement (Bandura, 1997, 2001). Shield (2005), qui a étudié la relation entre le recours à l'agentivité par procuration et les capacités d'autorégulation, a conclu que les individus qui préféraient un contact régulier avec un médiateur de l'agentivité manifestaient en effet de plus faibles capacités d'autorégulation.

À l'agentivité par procuration, Alavi et McCormick (2016) ont lié le concept d'efficacité par procuration (*proxy efficacy*), qu'ils ont défini comme la croyance d'une personne dans les capacités d'une autre personne ou d'un groupe à organiser et à exécuter des actions en son nom, afin d'atteindre un but fixé.

### 2.2.4 La formulation d'objectifs de développement professionnel

La formulation d'objectifs s'inscrit, à l'instar de la motivation et de la régulation, dans l'une ou l'autre des catégories intrinsèque ou extrinsèque, et cela aurait des répercussions sur la manière dont sont

poursuivis les objectifs. Les objectifs extrinsèques sont centrés sur des facteurs externes de la valorisation, ils incluent l'accumulation de biens matériels, la recherche de notoriété et la recherche d'une bonne réputation. Les objectifs intrinsèques sont quant à eux centrés sur la satisfaction des besoins fondamentaux d'autonomie, de compétence et d'appartenance; ils incluent la croissance personnelle, l'établissement de relations, l'engagement dans la communauté. La poursuite d'objectifs dits intrinsèques se fait de manière plus autonome que la poursuite d'objectifs extrinsèques, qui s'opère de façon plus contrôlée (Kasser et Ryan, 1996, dans Deci et Ryan, 2008).

La théorie de l'autodétermination repose sur trois besoins psychologiques fondamentaux (Deci et Ryan, 2008) : la compétence, le sentiment d'appartenance et l'autonomie. La compétence est le besoin d'engager, de manipuler et de négocier avec succès l'environnement. Le sentiment d'appartenance est la nécessité d'entretenir des liens affectifs étroits, de se sentir en relation avec les autres. L'autonomie est quant à elle la mesure dans laquelle les actions sont initiées par l'individu lui-même ou non. Ces besoins s'articulent autour des personnes importantes pour l'individu et, bien que cela exige une structure et un accompagnement, favoriser l'intériorisation devrait se faire de manière à encourager l'autonomie (Deci et Ryan, 2008). Little et al. (2002) identifient d'ailleurs l'autonomie comme étant probablement le besoin central de la théorie de l'autodétermination, tout en suggérant qu'elle serait davantage partie intégrante des deux autres besoins (la compétence et le sentiment d'appartenance) qu'un besoin indépendant. Le soutien à l'autonomie est donc un aspect important dans la mise à profit de l'agentivité.

Bourgeois (2009) recense trois motifs d'entrée en formation d'adultes, qu'il qualifie comme devant faire l'objet d'une décision puisqu'elle n'est pas obligatoire : des buts personnels (parfois multiples et pouvant entrer en conflit), une trajectoire biographique (l'accent est mis sur la manière dont le sujet appréhende cognitivement et émotionnellement l'évènement à partir de sa dynamique identitaire) et l'*expectancy-value* (la perception que la formation permet de progresser dans la réalisation de buts personnels suffisamment importants et la perception que les chances de réussite sont suffisantes).

### 2.2.5 La poursuite d'objectifs de développement professionnel

Prendre en charge ses apprentissages implique d'utiliser des stratégies d'autorégulation. En contexte de développement professionnel, ce processus d'autorégulation peut être modifié par l'enseignant, notamment en persistant, en adoptant de meilleures stratégies ou en demandant de l'aide (Schunk, 1990). Ainsi, l'agentivité de l'enseignant qui assure son perfectionnement est prise en compte, de



même que « sa capacité à gérer le temps et l'environnement d'apprentissage, les ressources humaines et matérielles, à contrôler ses émotions, ses réussites et ses échecs » (Carré, 2010, p. 7), ce qui n'est pas sans rappeler la définition de l'autodirection de Knowles.

Les buts et objectifs varient en plusieurs aspects (la spécificité, la difficulté, l'orientation « processus » ou « produit », etc.) et sont fondamentaux dans le processus de régulation (Järvelä et Hadwin, 2013). Jézégou (2015) réfère à plusieurs auteurs (Boekaerts et al., 2000; Cosnefroy, 2011; Jézégou, 2013; Pintrich, 2000; Winne, 1996; Zimmerman, 2000) pour définir l'autorégulation : elle retient qu'il s'agit du « contrôle que la personne exerce sur ses propres démarches cognitives, c'est-à-dire à la manière dont elle anticipe et élabore des stratégies, les évalue et les ajuste en fonction des résultats obtenus afin de mener à bien ses apprentissages » (p. 6).

Le modèle de l'autorégulation de Zimmerman est issu des recherches dans lesquelles il s'est intéressé aux apprentissages non scolaires réalisés par des adultes (Cosnefroy, 2010). Sa définition, à laquelle de nombreux auteurs réfèrent, mentionne cependant des buts dans un contexte éducatif : « *self-regulation can be defined as self-generated thoughts, feelings, and actions for attaining academic goals* » (Zimmerman, 1998, p. 73). Son approche, organisée selon la théorie sociocognitive de Bandura, inclut l'agentivité, le sentiment d'efficacité personnelle, l'auto-observation et l'autorécompense, et propose deux types d'autorégulation (Zimmerman, 2008) : proactive (créer des buts et des plans d'action) et réactive (surmonter des obstacles). Dans le modèle de Zimmerman (1989), l'apprentissage autorégulé n'est pas seulement déterminé par des processus personnels, mais il est aussi influencé par des comportements et l'environnement. Carré (2003) explique trois types d'autorégulation de Zimmerman (2001) : interne, comportementale, et environnementale. L'autorégulation interne implique la surveillance et l'ajustement de ses états affectifs et cognitifs, et les principaux processus sont la fixation d'objectifs, le choix des méthodes et des stratégies personnelles, et l'autoévaluation. L'autorégulation comportementale consiste en l'auto-observation et l'ajustement stratégique, comme l'ajustement de ses propres méthodes d'apprentissage, sa gestion du temps, etc. L'autorégulation environnementale est quant à elle l'observation et l'ajustement des conditions du contexte de l'apprentissage, incluant la structuration de l'environnement et la recherche d'aide.

Par ailleurs, une fois les buts définis, un enseignant faisant preuve d'agentivité repère les ressources nécessaires à son développement professionnel. Par ressource, il est entendu ici les différents moyens de poursuivre des objectifs de développement professionnel, toute forme d'occasion de

développement professionnel allant des occasions formelles à celles informelles, en passant par les occasions non formelles. Les définitions retenues pour les contextes d'apprentissage formel, non formel et informel sont celles généralement acceptées à l'international, soit celles proposées par l'UNESCO (2012, p. 8), par l'OCDE (Werquin, 2010, p. 24-25) et par le Centre européen pour le développement de la formation professionnelle (CEDEFOP, 2008, p. 86-124). Alors que les définitions des contextes formel et informel semblent faire l'unanimité, celles du contexte non formel diffèrent. Werquin (2010) soutient que c'est la grande variété d'approches qui rend l'apprentissage non formel moins consensuel. Il propose un continuum, allant du contexte formel au contexte informel, et l'établissement de degré de formalité.

L'apprentissage en contexte formel a lieu dans un contexte organisé et structuré, comme des établissements d'enseignement et de formation ou le lieu de travail. Il donne lieu à la délivrance de diplômes et de certification, et est reconnu par les autorités. Il est structuré en fonction de modalités éducatives, est explicitement désigné comme apprentissages en termes d'objectifs, de temps ou de ressources. Il répond à un objectif clair et à l'intention d'acquérir des savoirs, savoir-faire ou compétences. Les définitions proposées par l'UNESCO, l'OCDE et le CEDEFOP utilisent le terme « dispensé » : « l'apprentissage formel est dispensé dans des établissements d'enseignement et de formation » (UNESCO, 2012, p. 8). Les apprentissages sont plutôt vus ici comme étant construits par les apprenants plutôt que dispensés par les établissements.

L'apprentissage en contexte non formel, aussi appelé « apprentissage semi-structuré », est réalisé à l'intérieur d'activités planifiées qui ne sont pas explicitement désignées comme activités d'apprentissage en termes d'objectifs, de temps ou de ressources. C'est un contexte qui est structuré en fonction de modalités éducatives, mais dans une version assouplie. Bien que la participation à l'activité soit intentionnelle, les apprentissages qui en découlent peuvent ne pas l'être (Werquin, 2010). L'apprentissage se déroule sur le lieu de travail, il peut mener à des certifications ou d'autres formes de reconnaissance (un badge, par exemple) et qui correspond à des acquis supplémentaires ou alternatifs aux apprentissages en contexte formel. L'UNESCO précise que plusieurs états membres ont adopté des mécanismes de reconnaissance, de validation et d'accréditation et qu'ainsi, l'apprentissage non formel peut mener à des certifications ou d'autres formes de reconnaissances.

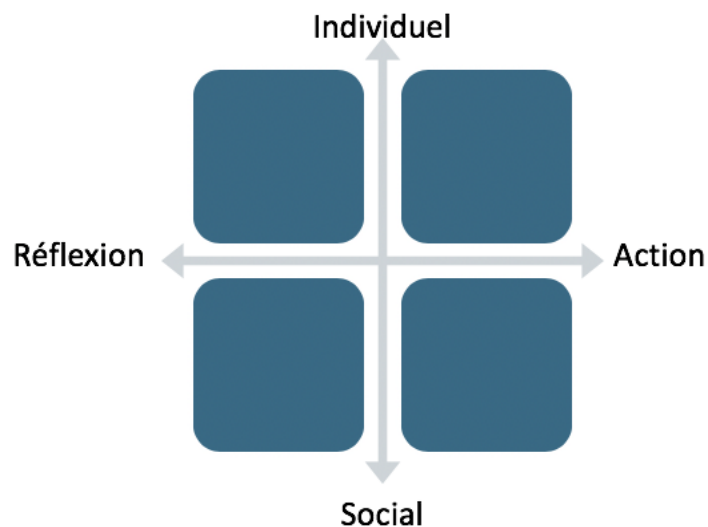
L'apprentissage en contexte informel, aussi à l'occasion appelé « apprentissage expérientiel », désigne un apprentissage qui découle d'activités de la vie quotidienne ou de centres d'intérêt et

d'activités personnelles. L'apprentissage est fait dans un contexte qui n'est ni organisé ni structuré en termes d'objectifs, de temps ou de ressources. Il peut mener à des certifications ou d'autres formes de reconnaissance et est, la plupart du temps, non intentionnel. Les individus sont en permanence exposés à des situations d'apprentissage : ils apprennent par l'observation et l'écoute, ce qui, en contexte professionnel, est lié au concept d'apprentissage par osmose, voire de communauté de pratique de par la notion de participation périphérique légitime. Ce type d'apprentissage professionnel n'a rien de planifié ni de systématique et joue un rôle important dans l'acquisition du savoir tacite (OCDE, 2000).

Par ailleurs, les échanges avec d'autres enseignants alimentent la réflexion individuelle, et par conséquent, le développement de la pratique professionnelle (Zola, 1992). Ainsi, les dimensions individuelle et sociale du développement professionnel croisent avec les volets action et réflexion :

**Figure 4**

*Les dimensions individuelle et sociale de l'action et de la réflexion (McArdl et Coutts, 2010)*



Alors qu'enseigner est un acte collectif, le développement professionnel des enseignants peut impliquer des choix personnels (Laferrière, 2015). Toutefois, sans exclure que l'amélioration de la pratique puisse se faire de façon individuelle, nombreux sont les auteurs qui en relèvent les limites (Desimone, 2009; Huberman, 1995; L'Hostie, 2003). C'est notamment le cas de Little (1990), dont les

recherches indiquent qu'une trop grande collaboration peut mettre l'accent sur la conformité aux normes du groupe au détriment de la prise d'initiative (Opfer et Pedder, 2011). Sans nier l'intérêt du processus individuel de réflexion, nous adopterons la position de Keiny (1996, p. 251), qui illustre la relation entre les deux contextes interdépendants (individuel, la pratique en classe, et social, le groupe réflexif) dans lesquels l'enseignant se situe par un double lien : « la pratique suscite la réflexion qui est relayée au sein du groupe par l'enseignant et le groupe construit et suggère des actions qui sont expérimentées et mises en œuvre en classe » (Daele, 2004). Ainsi, les pratiques individuelles se construisent et se reconstruisent par l'expérience en classe, et les savoirs professionnels de plus haut niveau se construisent dans un processus dialectique de réflexion et d'élaboration au sein d'un groupe. Les connaissances et pratiques des enseignants peuvent être modifiées par des programmes de perfectionnement professionnel intensif, et les communautés professionnelles fortes peuvent favoriser l'apprentissage des enseignants (Borko, 2004).

Enfin, les différents contextes d'apprentissage – formel, non formel et informel – peuvent avoir lieu en présence, en ligne ou en mode hybride. Depuis quelques années, l'offre de formations en ligne dans un contexte de formation continue a considérablement augmenté, que ce soit dans le cadre du perfectionnement en milieu de travail ou à l'initiative des employés. Il peut s'agir de programmes de formation complets, comme c'est le cas notamment à l'Université Laval, où sont offerts 115 programmes à distance en 2019. Il peut aussi s'agir de cours indépendants ou de capsules de formation. Le secteur Performa de l'Université de Sherbrooke, qui propose des programmes de perfectionnement crédités d'ordre universitaire en enseignement au collégial, offre une variété de formules : entièrement en ligne asynchrone, en ligne hybride (synchrone et asynchrone), et entièrement en présence.

Au collégial, l'Association pour les applications pédagogiques de l'ordinateur au postsecondaire (APOP) propose des capsules technopédagogiques sur le contexte d'enseignement, la planification, la gestion de l'information, l'édition, la production, la communication et l'évaluation. Le numérique peut être intégré à différents niveaux, grâce à des cours complètement en ligne ou des cours en mode hybride (en classe et en ligne, dans différentes proportions). En complément, Winn (2002) identifie des types d'environnements qui intègrent les innovations technologiques d'apprentissage : des environnements d'apprentissage artificiels (simulateurs), des outils de communication favorisant l'interaction sociale, des communautés de pratique, des systèmes intégrés, etc. Ces environnements peuvent inclure des environnements tridimensionnels, des outils de communication synchrones et

asynchrones, du matériel pédagogique (Warren et al., 2014) et, plus récemment, la réalité virtuelle et la réalité augmentée.

Ainsi, la formulation et la poursuite d'objectifs sont au cœur de l'exercice de l'agentivité, qu'il soit question d'agentivité individuelle ou collective. L'agentivité se trouve à l'intersection de l'autodétermination (la capacité à déterminer des objectifs, à s'engager dans une démarche de développement professionnel) et de la régulation (la capacité à poursuivre des objectifs, que ce soit grâce à l'autorégulation, la corégulation et la régulation partagée). L'agentivité peut se manifester de façon individuelle, par des apprentissages autodirigés, de façon collective, au sein de communautés (probablement davantage dans des communautés informelles ou soutenues que dans des communautés structurées), ou par procuration, en s'appuyant sur les actions des autres pour atteindre des objectifs. Dans la section suivante, différents concepts en lien avec l'utilisation du numérique pour soutenir l'exercice de l'agentivité seront définis et contextualisés.

## **2.4 Les questions de recherche**

Ce deuxième chapitre a circonscrit les concepts liés à l'investigation de l'agentivité des enseignantes et des enseignants, et au potentiel du numérique pour en soutenir l'exercice. Le design vu à la fois comme produit (l'expérience utilisateur) et comme processus (le codesign) a permis de définir le cadre dans lequel la méthodologie générale de cette recherche s'inscrira. Le concept d'agentivité et ses déclinaisons fournissent les paramètres à considérer dans le codesign. L'exploration des fonctionnalités et des données en lien avec le soutien numérique à l'exercice de l'agentivité ouvre sur un éventail des possibilités à considérer et à contextualiser dans le cadre du développement professionnel des enseignants.

Ainsi, ce chapitre conduit aux questions de recherche de cette thèse sur le codesign, le développement, l'implantation et l'utilisation d'une plateforme de développement professionnel par des enseignants. Les questions de recherche suivantes seront investiguées :

1. Quels sont les buts, et les fonctionnalités associées, que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace mettant à profit l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel ?
2. En fonction de l'utilisation faite par les enseignants d'une telle plateforme, quelle est la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants ?

Ces questions seront étudiées à différents moments du processus : nous nous intéresserons à la première question pendant la phase de codesign, alors que la deuxième question sera traitée au moment de l'analyse. Dans le chapitre suivant, la méthodologie générale qui sous-tend les chapitres qui suivront – thèse par insertion d'articles – est présentée.

## Chapitre 3 – La méthodologie générale

Ce troisième chapitre présente la méthodologie générale de la thèse, qui suit une approche d'expérimentation de devis. La méthodologie est déclinée selon les différentes phases de la recherche, que nous avons résumée et illustrée, puis explicitée : les participantes, le déroulement et la collecte de données, ainsi que l'analyse. Le chapitre se termine en abordant les considérations éthiques et les critères de scientificité.

D'entrée de jeu, il importe d'exposer la triple posture de la chercheuse, qui est aussi à la fois praticienne dans le contexte étudié (enseignante au collégial), « designer » et développeuse de la plateforme. Si certains pourraient y voir là une situation problématique, nous y voyons plutôt la possibilité d'enrichir la recherche, tout en étant très soucieuse de la transparence dont il a fallu faire preuve à chaque étape, avec chaque intervenant. Que le chercheur soit participant au processus est d'ailleurs inhérent au paradigme constructiviste (Riverin-Simard et al., 1997), et tout à fait cohérent avec l'approche retenue et présentée dans la prochaine section, l'expérimentation de devis.

Guichon (2006) affirme que « le concepteur n'est sans doute pas la meilleure personne pour évaluer sa propre création » (p. 136) et Cros (2001) prévient : « [le concepteur] devient militant et effectue les démarches permettant à son innovation d'exister et de convaincre les sceptiques » (p. 34). De notre posture de praticienne, nous sommes conscients du risque « d'aborder l'objet d'étude avec un seul point de vue » (Grassin, 2015, p. 189). C'est pourquoi nous avons fait appel aux participantes du projet pour des évaluations à différents moments, que ce soit pour les ateliers itératifs de design participatif ou pour l'évaluation de l'intervention, à l'échelle de la recherche elle-même. Faire appel à l'évaluation des praticiens tout au long du processus a permis d'éviter de nous satisfaire de notre seul point de vue.

Les critères de rigueur scientifique présentés plus loin nous ont permis de nous assurer de la validité de la recherche. La démarche méthodologique exposée dans ce document, et expliquée aux participantes, a permis non seulement de « rendre la recherche accessible à la discussion dans l'espace public de la communauté scientifique » (Gohier, 2004, p. 6), mais également de rendre la recherche accessible à la discussion chez les praticiens.

Notre positionnement épistémologique, duquel découlent nos choix méthodologiques, s'inscrit dans le paradigme constructiviste. Ce paradigme est d'ordre interprétatif, et il se distingue du positivisme par

la nature de ses buts : comprendre plutôt que de prédire ou d'expliquer. Ses objectifs sont en effet la compréhension et la reconstruction individuelle, tout en établissant un consensus autour d'une construction plus informée et plus sophistiquée que la précédente (Guba et Lincoln, 1994). Le chercheur et le participant sont liés de façon interactive et ces interactions sont intrinsèquement liées aux connaissances qui en émergent : « les constructions individuelles ne peuvent être mises à jour et raffinées que par l'interaction » (Riverin-Simard et al., 1997, p. 69). La confrontation d'idées et la négociation de compromis comme source d'avancement du savoir sont cohérentes avec les dimensions individuelles et collectives du développement professionnel que nous avons retenues dans le cadre théorique de cette recherche. Il nous apparaît donc pertinent de nous intéresser à la fois à son processus et à son produit.

### 3.1 L'expérimentation de devis

Dans la quatrième édition du *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, Spector et al. (2014) ont synthétisé les propos des contributeurs et ont défini l'expression *design research*, qu'ils considèrent un synonyme de *design-based research*<sup>5</sup> (Brown, 1992; Collins, 1992) comme étant « *Research that is committed to developing theoretical insights and practical solutions simultaneously in real-world (as opposed to laboratory) contexts; it is most often conducted through long-term collaboration among researchers, practitioners, and other stakeholders.* » (p. 956). Nous utiliserons l'expression « l'expérimentation de devis », une traduction de *design-based research* proposée Breuleux et al. (2002). L'expérimentation de devis a d'abord été développée pour favoriser l'innovation en classe : « des données sont fournies de manière itérative afin d'informer la prise de décision de ceux et celles qui innove » (Laferrère, 2017, p. 7).

Chercheurs et praticiens travaillent de concert à produire des changements significatifs dans des contextes de pratique comme la classe ou des communautés d'enseignants en réseau (Design-Based Research Collective, 2003). Les praticiens ont ainsi l'opportunité de faire entendre leur voix auprès des équipes de chercheurs, et de participer à la cocreation de nouvelles connaissances (Voogt et al., 2015). Pour les praticiens, la participation à la recherche peut permettre de répondre à des besoins

---

<sup>5</sup> McKenney et Reeves (2012, 2014) ainsi que Anderson et Shattuck (2012) énumèrent d'autres termes utilisés pour désigner des types de recherches similaires, notamment *design experiments*, *development research*, *formative experiments*, *formative research*, et *design research*. L'expression *design-based research* semble toutefois être la plus populaire (Anderson et Shattuck, 2012).



pédagogiques spécifiques, être une opportunité de générer des changements dans leur pratique et permettre l'accès à la formation professionnelle (Richard et Bélanger, 2018). Pour les chercheurs, l'expérimentation de devis est une méthodologie qui implique une part d'intervention plus importante que dans d'autres méthodologies (Hoadley, 2002; Laferrière, 2017). Collins (1999) a identifié les différences entre le devis expérimental (une méthodologie classique de recherche) et l'expérimentation de devis (une façon holistique de concevoir un devis de recherche), qu'Allaire (2006) a traduites dans le tableau suivant :

**Tableau 1**

*Caractéristiques du devis expérimental et de l'expérimentation de devis*

<b>Devis expérimental</b>	<b>Expérimentation de devis</b>
Situation de laboratoire	Situation réelle et complexe
Une seule variable dépendante	Plusieurs variables dépendantes susceptibles de s'influencer mutuellement
Contrôle des variables	Formulation des caractéristiques de la situation étudiée
Procédures fixes	Design révisé de manière flexible
Isolement hors du contexte social	Interaction sociale
Vérification d'hypothèses	Développement d'un profil
Devis produit et analysé par l'expérimentateur	Devis coproduit et coanalysé par les participants

Par ailleurs, ce qui justifie le choix de l'expérimentation de devis est la nature émergente des technologies numériques (Dawley et Dede, 2014), et le fait que c'est une méthodologie qui met l'accent sur l'agentivité des collaborateurs dans la recherche (Voogt et al., 2015), ce qui retient évidemment notre intérêt. Nous traiterons des limites de l'expérimentation de devis en lien avec la généralisation des résultats et en lien avec l'implication des chercheurs dans le processus, de même que des moyens mis en place pour réduire les répercussions de ces limites, dans la section portant sur la rigueur scientifique de la recherche.

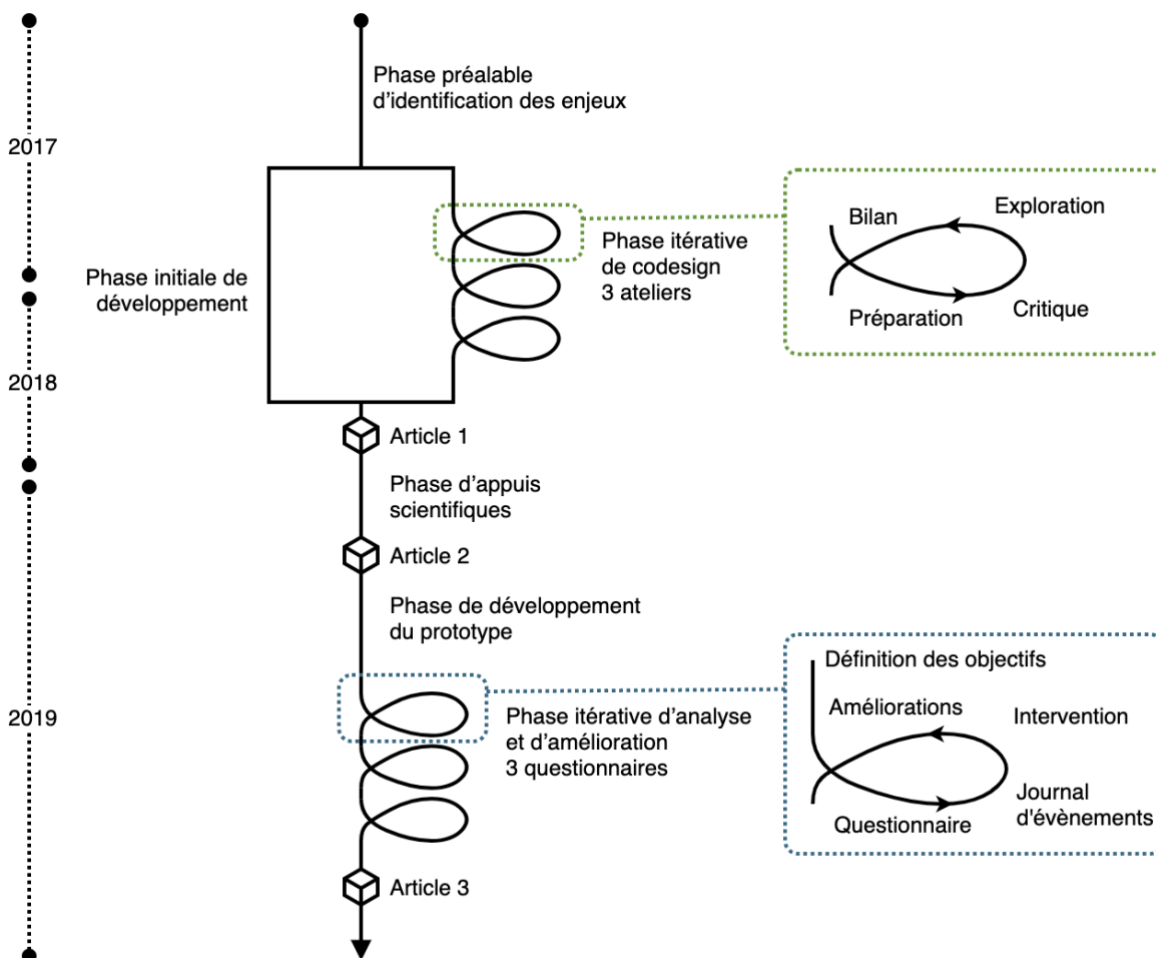
### **3.2 La méthodologie générale résumée et illustrée**

Notre démarche méthodologique générale a été de concevoir, de développer, d'implanter et d'améliorer, de manière participative, collaborative et itérative, une plateforme conviviale permettant aux enseignantes et aux enseignants de réguler leur démarche de développement professionnel. Pour répondre aux questions de recherche énoncées plus haut, nous avons retenu un devis mixte séquentiel exploratoire, qui se déroule de façon chronologique : d'abord une collecte et une analyse de données qualitatives pour répondre aux questions de recherche, puis une expérimentation quantitative, qui permet de tester les résultats qualitatifs issus de la première expérimentation (Creswell et al., 2003). Après avoir complété la première expérimentation qualitative, nous avons redéfini la deuxième portion du devis, qui s'est révélée devoir être elle-même un devis mixte simultané avec triangulation. Ainsi, les résultats des deux expérimentations, quantitative (statistiques descriptives de base) et qualitative, ont été intégrés à des fins d'interprétation (Briand et Larivière, 2014).

Plus concrètement, nous avons utilisé un processus participatif et itératif de codesign et de recherche au cours duquel la collaboration avec les utilisateurs a été mise à profit, que ce soit pendant le codesign ou au moment de l'implantation et de l'amélioration de la plateforme. Certains auteurs utilisent d'autres termes pour définir la nature du design participatif : un processus (Cabana, 1995), une méthodologie (Spinuzzi, 2005), une méthode, un ensemble de méthodologie, un état d'esprit, une attitude (Sanders, 2002), un ensemble de théorie, de pratiques et d'études (Muller et Druin, 2012). Sanders et al. (2010) utilisent différents termes : outils (matériel utilisé dans les activités de design participatif), boîte à outils (combinaison de plusieurs outils pour répondre à un besoin spécifique), technique (description de l'utilisation des outils), méthode (outils, boîtes à outils, techniques, jeux, stratégiquement combinés pour répondre à un objectif) et approche. Même si la nature du design participatif est différente dans leurs définitions, les auteurs semblent unanimes sur le fait que les utilisateurs participent à la conception de systèmes numériques, ce qui leur permet d'avoir une influence sur le résultat.

**Figure 5**

*La méthodologie générale résumée et illustrée*



Le découpage en plusieurs phases définies dans la section suivante est cohérent avec le devis mixte séquentiel exploratoire et le devis mixte simultané avec triangulation que nous avons retenus (voir la section [3.3.6.3 L'analyse des données](#)). Les itérations sont quant à elles inhérentes à l'expérimentation de devis. Les participantes impliquées, les données collectées et les analyses faites sont décrites dans la prochaine section.

### **3.3 Les différents temps de la recherche**

Nous présenterons dans cette section les différents moments de la recherche, y compris les portions qui, sans être directement intégrées à cette recherche doctorale, en ont influencé l'analyse et le

développement. Les phases de codesign (section 3.3.3) et d'analyse et amélioration (section 3.3.6) seront davantage détaillées puisqu'elles représentent les phases les plus importantes et consistantes du projet. Le tableau suivant résume les phases en les décrivant selon les participants, les données collectées (nature et méthode de collecte) ainsi que les méthodes d'analyse. Les deux lignes en gris sont celles qui n'ont pas été réalisées durant cette recherche doctorale, mais qui y ont contribué.

**Tableau 2**

*Caractéristiques des différentes phases de la recherche*

<b>Phase</b>	<b>Participants</b>	<b>Données collectées</b>	<b>Analyse</b>
La phase préalable d'identification des enjeux	120 enseignants du collégial privé	Quantitatives et qualitatives, par questionnaire	Analyse de contenu thématique pour les réponses textuelles et analyses statistiques pour les données numériques
La phase initiale de développement	2 <i>codesigners</i> et chercheures	Non applicable	Non applicable
La phase itérative de codesign	5 participantes de deux institutions collégiales	Qualitatives, lors d'ateliers de codesign	Coanalyse de contenu basée sur la hiérarchie des buts de Hassenzhal
La phase d'appuis scientifiques (revue systématique de la littérature)	1 <i>codesigner</i> et chercheure	Articles scientifiques	Analyse de contenu des articles et analyses statistiques
La phase de développement du prototype	1 <i>codesigner</i> et chercheure	Non applicable	Non applicable
La phase itérative d'analyse et d'amélioration	6 enseignantes de trois institutions collégiales	Quantitatives : données dans le journal d'évènements de la plateforme. Qualitative : réponses aux questionnaires et échanges par courriel	Analyse de contenu thématique pour les réponses textuelles et analyses statistiques pour les données numériques

La première question de recherche (« quels sont les buts, et les fonctionnalités associées, que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace mettant à profit l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel ? ») a été répondue au terme de la phase itérative de codesign, alors que la deuxième question de recherche (« en fonction de l'utilisation faite par les enseignants d'une telle plateforme, quelle est la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants ? ») a été répondue au terme de la phase itérative d'analyse et d'amélioration.

Conformément à l'approche d'expérimentation de devis, nous avons embrassé l'émergence des pistes de recherche en cours de démarche pour réviser le design de la recherche de manière flexible. Les résultats obtenus à la phase de codesign ([chapitre 4](#)) ont influencé la recherche d'appuis scientifiques grâce à la revue systématique de la littérature ([chapitre 5](#)), dont les résultats ont à leur tour influencé la phase d'analyse et d'amélioration ([chapitre 6](#)).

### 3.3.1 La phase préalable d'identification des enjeux

*Automne 2016 et hiver 2017*

La phase préalable d'identification des enjeux, qui n'a pas été réalisée dans le cadre de ce projet doctoral, mais plutôt dans le cadre d'un projet de recherche subventionné par le Programme de recherche et d'expérimentation pédagogiques de l'Association des collèges privés du Québec (ACPQ), s'est déroulée pendant l'année scolaire 2016-2017. À titre de chercheure principale, nous avons établi l'objectif de cette étude qui était alors de dresser un portrait actuel du développement professionnel des enseignants et des enseignantes au collégial privé et de le rendre disponible aux acteurs concernés. La démarche a comporté les étapes suivantes : 1) documenter les initiatives des collègues, 2) documenter les initiatives des enseignants, 3) identifier les besoins de formation des enseignants, 4) identifier les préférences des enseignants concernant les modalités des activités de développement professionnel, 5) identifier les défis et enjeux auxquels font face les enseignants, 6) rendre disponibles aux collègues et à leurs différents départements les besoins et enjeux identifiés par les enseignants, et 7) rendre disponibles aux partenaires du réseau collégial les besoins et enjeux identifiés par les enseignants.

Dans ce projet, nous voulions répondre, sans nous y limiter, aux questions spécifiques suivantes : quels sont les besoins de formation (notamment pédagogiques, disciplinaires et technologiques) des

enseignants des collèges privés ? Quels sont leurs objectifs d'apprentissage à court, moyen et long terme ? Quels sont les défis et enjeux auxquels ils font face? Quelle importance accordent-ils à la reconnaissance par leur employeur? Dans quelle mesure attribuent-ils la responsabilité de leur développement professionnel à leur collègue ? Dans quelle mesure prennent-ils en charge leur propre développement professionnel ?

Nous avons rendu disponible aux acteurs concernés le résultat de la démarche, c'est-à-dire qu'après avoir documenté les initiatives des collègues et des enseignants et avoir identifié les besoins de formation des enseignants, leurs préférences et les défis auxquels ils font face, les collègues, de même que les partenaires du réseau collégial, ont obtenu les résultats qui les concernaient.

La raison pour laquelle nous incluons cette phase ici est que, à l'image d'une démarche exploratoire, les résultats de cette étude nous ont permis de confirmer nos hypothèses de départ quant aux besoins des enseignants. Pour y arriver, nous avons utilisé deux questionnaires, contenant des questions fermées et ouvertes, destinées à deux groupes de participants différents. Le premier avait été complété par un membre de la direction de chacun des douze collèges privés subventionnés participants. Il visait à connaître les opportunités de développement professionnel offertes aux enseignants par les collèges privés. Le deuxième questionnaire avait été rempli par 120 enseignants des mêmes collèges afin de récolter les données pouvant répondre aux questions comme : quelles sont les opportunités mises à leur disposition dont ils profitent? Utilisent-ils d'autres moyens pour assurer leur perfectionnement? Quel bilan font-ils de leurs compétences? Quels objectifs se fixent-ils, le cas échéant? Quelles sont les modalités qu'ils préfèrent (contexte, mode, durée, etc.)? Qu'est-ce qui freine leur développement professionnel? Comment transfèrent-ils leurs apprentissages dans leur pratique? Plusieurs données amassées dans ce projet ont été utilisées pour préciser la problématique de cette thèse.

### 3.3.2 La phase initiale de développement

*Automne 2017 et hiver 2018*

Dans le cadre du Coopérathon 2017, un marathon de coopération destiné à trouver des solutions technologiques à des problématiques sociales, nous avons « codesigné » et développé une plateforme visant à recueillir les perceptions des étudiants à la fin des séances de cours. En collaboration avec Séverine Parent (Parent et Deschênes, 2018), nous avons utilisé un processus inspiré de la pensée design (*design thinking*) (Brown, 2008 ; Bull et al., 2014). Nous avons mis l'accent sur l'engagement

des étudiants, et en quatre semaines, nous avons un produit minimum viable, c'est-à-dire un produit qui permet de recueillir le plus rapidement possible des rétroactions des utilisateurs finaux (Lenarduzzi et Taibi, 2016).

La plateforme développée a été implantée à l'hiver 2018 dans quatre institutions où ont été menés des projets pilotes auprès de sept enseignants et 159 étudiants. Sans avoir fait l'objet de publications scientifiques, nous avons collecté des données auprès des étudiants et des enseignants participants. Pour recueillir les rétroactions des étudiants, en plus des questions destinées à documenter la variation de leur engagement (789 réponses), nous avons utilisé des questionnaires intégrés à la plateforme et nous avons tenu un groupe de discussion avec une vingtaine d'utilisateurs. Pour recueillir les rétroactions des enseignants, nous avons procédé à cinq itérations durant lesquelles des questionnaires ont été envoyés par courriel et avons tenu des rencontres en présence et en vidéoconférence. Les questions visaient à évaluer l'expérience utilisateur (facilité d'accès, utilisation des notifications, facilité de consultation du tableau de bord), à identifier les avantages et les limites perçus par les enseignants participant au projet pilote ainsi qu'à identifier les pistes permettant de susciter la participation de leurs étudiants. Chaque itération a permis de raffiner le prototype, qui a été complété à l'été 2018, puis déployé au postsecondaire à l'échelle du Québec à l'automne 2018.

Par ailleurs, nous avons profité des fonctionnalités déjà déployées et y avons développé un module de développement professionnel nommé « plateforme » dans le cadre de cette thèse. Ainsi, au terme de cette phase, nous avons développé une plateforme dans laquelle deux rôles existent, c'est-à-dire le rôle d'étudiant et le rôle d'enseignant, avec des fonctionnalités qui leur sont propres. Comme il s'agit d'une auto-inscription et que les projets pilotes ont permis d'en valider le fonctionnement, nous avons pu éviter de tester une part des fonctionnalités dans le cadre de la thèse. Le détail des choix technologiques sera présenté à la section présentant la phase de développement du prototype.

### 3.3.3 La phase itérative de codesign

*Automne 2017, hiver et été 2018*

La phase itérative de codesign, dont les paramètres seront explicités plus bas, a été destinée à répondre à la première question de recherche : quels sont les buts, et les fonctionnalités associées, que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace mettant à profit l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel ?

Une telle démarche ne peut être réalisée sans la collaboration des acteurs du milieu. Au terme du processus, les utilisateurs seront des enseignants du collégial, c'est pourquoi il a été essentiel d'obtenir la participation d'un certain nombre d'entre eux, enseignants et partenaires du réseau collégial. Ainsi, pour répondre à nos questions de recherche, nous nous sommes engagées dans un processus méthodologique axé sur le codesign. Nous avons fait appel à l'agentivité d'enseignants qui ont bien voulu participer au codesign afin de produire une innovation viable (Severance et al., 2016). Nous avons considéré ces personnes comme des experts de leur propre expérience (Sanders et Stappers, 2008). Nous voulions leur permettre de faire entendre leur voix à des fins de développement professionnel et de cocréation de nouvelles connaissances.

Bien que plusieurs pratiques de design impliquant les utilisateurs aient été développées et utilisées dans les dernières années, il semble qu'il y ait toujours une certaine confusion quant aux outils et techniques à privilégier en fonction des buts et étapes de la démarche (Sanders et al., 2010). Gregory (2003) recense quelques méthodes : « *design-by-doing, mock-up envisionment, future circles, future workshops, organisational games, co-operative prototyping, ethnographic field research, and democratic dialogue* ». Grønbæk et al. (1997) préconisent l'utilisation du prototypage coopératif, où les utilisateurs et les développeurs explorent collectivement les fonctionnalités et le format de l'application, de même que les relations entre cette application et le travail des utilisateurs. Bisson et Gagnon (2004, p. 52) proposent quant à eux l'atelier participatif, « une forme plus active et plus investie de l'entretien en profondeur, un outil de collecte résolument qualitatif » qui s'opérationnalise en référant à quatre étapes : 1. *Immersion* 2. *Activation of feelings and memories* 3. *Dreaming* 4. *Bisociation and expression* (Sanders et William, 2003). De façon générale, les outils et techniques permettent de sonder les participants et de leur proposer une expérience immersive du domaine, d'obtenir une meilleure compréhension de leur expérience actuelle et de générer des idées ou des concepts et d'explorer des scénarios (Sanders et al., 2010).

En ce sens, parmi les différents formats d'ateliers utilisés pour le design participatif, Muller et Druin (2012) retiennent le *Future Workshop*. Ils proposent une démarche en trois étapes : 1) examiner le présent, 2) envisager l'avenir et 3) le passage du présent à l'avenir, la mise en œuvre. Ils mentionnent que dans le cas du *distributed participatory design*, les chercheurs ont adapté les technologies, anciennes et récentes, pour supporter ces ateliers à distance. C'est l'approche que nous avons privilégiée puisqu'elle permet de créer de nouveaux espaces pour encourager l'innovation et soutenir



la créativité (Muller et Druin, 2012). Ce faisant, c'est une approche qui mise sur l'agentivité des participantes, ce qui est cohérent avec l'objet de recherche de cette thèse.

À cette étape du projet, nous avons laissé la voix aux enseignantes, tout en faisant des liens avec ce qui était documenté dans la littérature scientifique, à la fois pour les freins (les obstacles systémiques repérés par Tooley et Connally (2016) : les obstacles à l'identification des besoins de développement professionnel, au choix des approches les plus susceptibles d'être efficaces, à la mise en œuvre des approches choisies, à l'évaluation des résultats) et pour les buts motivationnels (les stratégies identifiées par Brennan (2012) : présenter les possibilités, soutenir l'accès aux ressources, cultiver les relations avec les autres apprenants, créer des occasions de réflexion et encourager l'expérimentation).

### *3.3.3.1 Les participantes*

D'entrée de jeu, rappelons que l'objectif de ce projet doctoral n'était pas la généralisation des résultats à l'ensemble de la population enseignant au collégial. Ainsi, les participants n'ont pas été sélectionnés dans la perspective d'assurer la représentativité du corps enseignant, mais plutôt selon la contribution qu'ils étaient susceptibles d'apporter à ce projet.

Dans un premier temps, pour répondre à la question de recherche visant à identifier les buts que devrait soutenir la plateforme et les fonctionnalités à retenir pour soutenir ces buts, nous avons ciblé deux institutions collégiales, une privée et une publique. Trois enseignantes ont accepté de participer dans l'institution publique et deux ont accepté dans l'institution privée. Ce sont donc cinq enseignantes du collégial qui ont accepté notre invitation à participer au processus de design participatif, lequel marquait une rupture d'avec la façon dont sont habituellement présentées les activités de développement professionnel dans ces deux établissements. Les caractéristiques sociodémographiques des cinq enseignantes<sup>6</sup> du collégial ayant participé au processus de design participatif sont décrites dans le Tableau 3.

---

<sup>6</sup> C'est pourquoi, dans la suite de cette thèse, nous utiliserons le terme « participante » au lieu de « participant ».

**Tableau 3***Caractéristiques des participantes à la phase itérative de codesign*

<b>Caractéristique</b>	<b>Nombre de participantes à la phase itérative de codesign (n=5)</b>
Genre	
Masculin	0
Féminin	5
Institution	
Cégep public	3
Collège privé	2
Discipline d'enseignement	
Sciences et techniques naturelles	1
Sciences et techniques physiques	0
Sciences et techniques humaines	3
Sciences et techniques administratives	1
Sciences et techniques en arts et lettres	0
Langues	0

### *3.3.3.2 Le déroulement et la collecte des données pour le codesign*

La recherche d'une solution au problème identifié est une intervention qui peut prendre plusieurs formes, notamment une activité d'apprentissage, une forme d'évaluation, une intervention technologique (Anderson et Shattuck, 2012). Dans le cadre de ce projet, la solution envisagée implique le design et le développement d'une plateforme numérique, et c'est pourquoi une approche de design participatif a été priorisée.

Pour la phase de codesign, le format d'atelier de design participatif retenu est celui que Muller et Druin (2012) ciblent comme étant le plus connu, le *Future Workshop*, qui permet d'envisager de nouvelles initiatives. Les étapes sont la préparation, la critique de la situation actuelle, l'exploration de la situation souhaitée (envisager le futur), et le bilan individuel, pour vérifier si d'autres ateliers sont nécessaires (Jungk et Müllert, 1987).

C'est le contexte qui décrit où et comment les outils et les techniques doivent être utilisés (Sanders et al., 2010). Quatre paramètres peuvent être utilisés :

- La taille et la composition du groupe – À la question « Quand est-il approprié de planifier des rencontres individuelles et collectives ? », les auteurs répondent « *The short answer is that probing, priming and understanding applications are best done individually to be able to capture unique individual experiences* ».
- Le mode – En présentiel, les rencontres peuvent être coûteuses en temps et en argent, alors que l'utilisation de technologies comme la vidéoconférence rend possibles des activités en ligne, à distance. Les auteurs émettent toutefois des réserves quant à la possibilité de faire tout le processus à distance.
- Le lieu – Dans l'environnement des participants, dans un laboratoire, etc. À ce sujet, Muller et Druin (2012) mentionnent que dans un environnement neutre, les utilisateurs ont tendance à avoir un point de vue plus général, alors que dans l'environnement de travail des participants, les conversations sont plus concrètes et spécifiques aux expériences de travail.
- Les relations avec les intervenants – Bien que les relations puissent être ponctuelles, il est préférable que la relation soit continue, marquée de réunions itératives, en incluant de nouvelles personnes pour aborder des points de vue différents.

En croisant ces paramètres avec les étapes adaptées du *Future Workshop* (Jungk et Müllert, 1987), nous avons utilisé la stratégie de collecte de données décrite dans le

Tableau 4 pour la phase de codesign. Les étapes 2 et 3 ont été réalisées lors de la même rencontre pour éviter de laisser les enseignantes dans un état d'esprit négatif, après avoir critiqué la situation actuelle.

**Tableau 4***Stratégie de collecte de données selon les étapes du Future Workshop*

<b>Étape</b>	<b>Taille et composition du groupe</b>	<b>Mode et lieu</b>	<b>Artéfact</b>
1. Préparation			
La méthode, ses aspects, les objectifs et attentes de part et d'autre sont présentés.	Rencontre individuelle, enseignante et chercheure.	Au téléphone ou en visioconférence ou au choix de l'enseignante.	Notes de la chercheure.
2. Critique de la situation actuelle			
La situation est étudiée de manière critique et approfondie : quels sont les freins au développement professionnel, à sa prise en charge par l'enseignant ?	Rencontre de groupe, enseignantes et chercheure.	En présence, sur le lieu de travail.	Enregistrement de la rencontre, traces du remue-méninge, notes de la chercheure.
3. Exploration de la situation souhaitée			
Les problèmes identifiés sont convertis en leur opposé. Des solutions inhabituelles, même utopiques, sont envisagées.	Rencontre de groupe, enseignantes et chercheure.	En présence, sur le lieu de travail.	Enregistrement de la rencontre, grille des buts motivationnels, fonctionnels et opérationnels, notes de la chercheure.
4. Bilan individuel			
Les participantes sont invitées à commenter les prototypes	Rencontre individuelle, enseignante et chercheure.	Par courriel.	Réponses des participantes par courriel.

Nous avons donc travaillé de concert avec les enseignantes durant la session d'hiver 2017 afin d'identifier les usages qu'ils souhaitaient voir soutenus par une plateforme numérique. Le travail itératif de codesign de la plateforme a permis de voir émerger graduellement les manifestations de l'agentivité que les participantes souhaitaient voir soutenues et, progressivement, les fonctionnalités qui permettent de répondre à ces besoins. Trois ateliers, d'une durée d'environ deux heures chacun, ont

été nécessaires : les enseignantes A et B ont participé au premier atelier, l'enseignante C au deuxième, et les enseignantes D et E, au troisième. Lors des ateliers 2 et 3, nous avons terminé l'étape d'exploration de la situation souhaitée en présentant les conclusions des ateliers précédents afin de recueillir les impressions des participantes. Les sous-sections suivantes présentent de façon détaillée le déroulement de chacune des étapes.

### **La préparation**

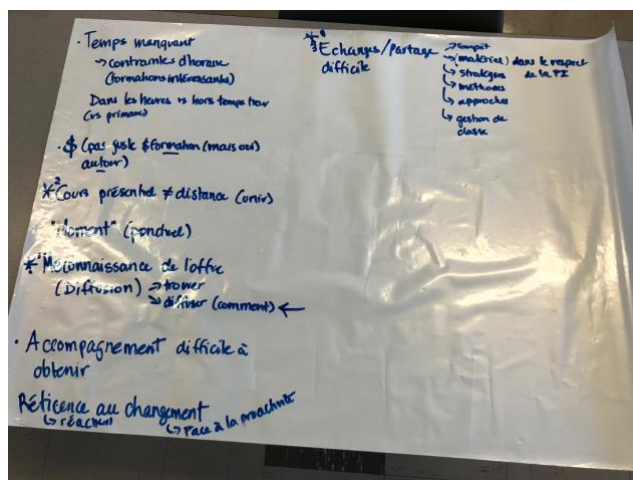
Le déroulement de l'étape de préparation a été le même avec toutes les participantes. La chercheuse a d'abord présenté le projet et la méthodologie, incluant les rôles et les étapes. Un échange des attentes mutuelles a suivi : ce qui est attendu des participantes et les attentes des participantes face au processus. La chercheuse a ensuite présenté le formulaire de consentement. Il a aussi été demandé aux participantes de commencer à penser à ce qui freinait leur développement professionnel ainsi que sa prise en charge.

### **La critique de la situation actuelle**

Les participantes ont été invitées à énumérer tous les freins à leur développement professionnel et à sa prise en charge. Les freins ont été notés sur des affiches effaçables de grand format (voir Figure 6), permettant ainsi à toutes les participantes de bien voir ce qui était noté et d'y apporter des modifications au besoin. Des questions et des questions de relance ont été posées pour alimenter la discussion et permettre d'identifier tous les freins. Le canevas utilisé pour mener les ateliers est disponible en Annexe C.

**Figure 6**

Exemple des notes prises à l'étape de la critique de la situation actuelle



Au terme de ces conversations, d'une durée d'environ une heure, les participantes étaient invitées à identifier de façon individuelle les trois aspects qui les préoccupaient le plus.

### L'exploration de la situation souhaitée

Après avoir priorisé les freins auxquels il fallait envisager des solutions en priorité, les participantes étaient invitées à explorer la façon dont les freins pourraient être réduits en procédant au design d'une plateforme dans laquelle un certain nombre d'opérations pourraient être effectuées. Les participantes étaient informées par la chercheuse : « Je vous rappelle que c'est un processus qui se veut démocratique, exploratoire et émergent. N'ayez pas peur de donner vos idées, même si elles vous semblent farfelues ou irréalistes : elles serviront peut-être de tremplin aux autres! Soyez aussi ouvertes aux idées des autres participantes. »

Pour explorer la situation souhaitée, chaque aspect critiqué à l'étape précédente a été repris, formulé en son opposé, et les participantes ont été invitées à le compléter. Un exemple a été utilisé pour permettre aux participantes de s'approprier le processus :

Par exemple, s'il avait été noté que l'expertise des enseignants n'est pas suffisamment reconnue, vous seriez maintenant invitées à compléter la phrase suivante « l'expertise des enseignants est reconnue en ... » en nommant des solutions qui permettraient de reconnaître davantage l'expertise des enseignants dans une plateforme numérique.

Le modèle de l'expérience utilisateur de Hassenzahl (2003) (voir la section 2.1.1) a été présenté aux participantes, de même que la grille dans laquelle chaque élément, une fois converti en son opposé, a été placé dans la colonne des buts motivationnels. Un exemple était à nouveau utilisé pour illustrer la composition de la grille, partant d'une situation et d'un outil connus par les participantes :

Facebook répond au besoin de rester en contact avec ses amis ou sa famille (niveau motivationnel), en permettant des communications (niveau fonctionnel) grâce au clavardage, à la vidéoconférence et à la publication de textes, photos et vidéo sur son mur (niveau opérationnel).

Les participantes ont ensuite été invitées à compléter les autres colonnes (les aspects fonctionnels et opérationnels) afin de cibler les fonctionnalités qui permettraient d'atteindre les buts motivationnels exprimés. Encore une fois, un exemple était utilisé pour illustrer la démarche :

Si nous reprenons l'exemple de l'expertise, un participant pourrait dire « l'expertise des enseignants est reconnue en utilisant un système de badge qu'il serait possible de rendre public ». Dans la colonne « niveau motivationnel », il serait noté « faire reconnaître l'expertise des enseignants », dans la colonne « niveau fonctionnel », « système de badges » et dans la colonne « niveau opérationnel », « image représentant l'expertise et flèche pour en faire le partage public ».

Ainsi, au terme de l'exploration de la situation souhaitée lors des trois ateliers, une grille avait été remplie, comme celle présentée à la Figure 7).

**Figure 7**

*Exemple d'une grille remplie à l'étape de l'exploration de la situation souhaitée*

Be goals Niveau motivationnel	Do goals Niveau fonctionnel	Motor goals Niveau opérationnel
Mieux connaître l'offre	Avec facile à l'info (lab post) rendre l'info disponible et utilisable → formation... → accompagnement	Fil FB avec liens sur ce que vous devez Inter connecté C.P. réseaux Banque d'apps. errata, vidéos, etc... au delà Google, etc. partager, etc... partager formation se joindre à un groupe réseaux de professionnels
Cours présentiels → (pas accordés) CADREZ (temps déplacements y compris à l'arrivée)	Plaforme d'annonces → offres → annonces → après	Banque des actualités "FB live" + visibilité : écran
Echanges/partage	ce qui est intéressant → Biblioth. échange ateliers échange pédagogique "petits trucs" → à la page	Leçons faits par les élèves qui soulèvent votre question Fil actualité Postes ce qui m'a intéressé actualités (mot-clés) → en chercher → en donner (LinkedIn)



## **Le bilan individuel**

Enfin, un bilan individuel auprès des participantes a été fait à posteriori afin de nous assurer que chacune d'elles était en accord avec les orientations prises au cours des ateliers. Les questions suivantes ont été abordées par courriel, avec la possibilité d'y répondre de vive voix, une option qu'aucune participante n'a retenue :

1. Globalement, es-tu satisfaite de l'expérience?
2. Y a-t-il des aspects du processus que tu n'as pas aimés, si oui, lesquels?
3. Y a-t-il des sujets dont tu aurais voulu parler davantage, si oui, lesquels?
4. Y a-t-il des sujets auxquels nous avons accordé plus d'importance que ce que tu aurais voulu, si oui, lesquels?

### *3.3.3.3 L'analyse des données (freins, buts et fonctionnalités)*

Dans une approche d'expérimentation de devis, le devis est coproduit et coanalysé avec les participantes, en opposition avec le devis expérimental, qui est produit et analysé par l'expérimentateur (Collins, 1999). Rappelons que dans cette approche de recherche, les praticiens participant à la recherche ne sont pas considérés comme des sujets étudiés par le chercheur, mais comme des coparticipants au design et même à l'analyse (Barab et Squire, 2004). Sanchez et Monod-Ansaldi (2015) nuancent toutefois : « Dans la littérature, le rôle des praticiens impliqués dans les autres étapes de la recherche [que le design] est moins documenté. La plupart des auteurs insistent surtout sur la phase de coconception et moins sur le travail de coanalyse qui succède aux expérimentations » (p. 85).

L'analyse des données issues de la phase de codesign concerne d'abord les freins énoncés par les enseignantes, puis des buts motivationnels, fonctionnels et opérationnels des enseignantes. Pour y parvenir, nous avons opté pour une analyse en cohérence avec les approches de design participatif et d'agentivité transformatrice. Nous avons placé les participantes, des praticiennes, dans une posture de chercheuses. Une première forme de coanalyse a été faite durant les ateliers. En formulant les freins et des buts, les participantes et la chercheuse ont négocié les termes inscrits sur les affiches afin de bien représenter les idées discutées. Puis, dans un second temps, l'analyse s'est poursuivie grâce à une analyse de contenu visant à amalgamer les résultats des trois ateliers. Bardin (1991) définit

l'analyse de contenu comme « un ensemble de techniques d'analyse des communications [qui utilise] des procédures systématiques et objectives de description du contenu des énoncés » (p. 47). Le type d'analyse que nous avons utilisée est l'analyse thématique : les freins de même que les buts ont été analysés en nous basant sur l'unité de thème, défini comme « Une affirmation sur un sujet. C'est-à-dire une phrase, ou une phrase composée, habituellement un résumé ou une phrase condensée, sous laquelle un vaste ensemble de formulations singulières peut être affecté. » (Berelson, 1952, cité par Bardin, 1991, p.136). Nous avons analysé les buts en fonction d'une grille basée sur le modèle de l'expérience utilisateur d'Hassenzahl (2003, 2008). La grille, constituée de trois colonnes (niveaux motivationnel, fonctionnel et opérationnel) et où chaque ligne démontrait de façon cohérente la façon d'opérationnaliser une solution envisagée pour répondre à un but motivationnel, a ainsi été utilisée en contexte de codesign et d'investigation. Les enregistrements vidéo ont quant à eux été utilisés pour recontextualiser les notes négociées.

L'amalgame des freins énoncés dans les trois ateliers ainsi que l'amalgame des buts à partir de la grille résultant du processus de codesign lors de chacun des ateliers ont été réalisés par la chercheuse. Toutefois, une validation à posteriori du contenu des grilles résultantes et de l'article scientifique soumis à une revue a été assurée par l'ensemble des participantes, les impliquant ainsi dans le processus de recherche complet. L'article a été relu de façon individuelle par chacune des participantes et leurs commentaires ont été recueillis par courriel. Des ajustements mineurs ont été faits.

Les résultats de cette phase ont été documentés et seront présentés dans le chapitre 4 dans le premier article scientifique intégré à cette thèse.

### 3.3.4 La phase d'appuis scientifiques

*Hiver 2019*

Au terme de la phase itérative de codesign (voir [les résultats du premier article, chapitre 4](#)), nous avons ciblé les systèmes de recommandations comme une avenue intéressante à explorer afin de répondre aux besoins exprimés par les enseignantes. Pour assurer une démarche rigoureuse et scientifique, nous avons mené une revue systématique de la littérature sur les systèmes de recommandations utilisés dans un contexte d'apprentissage, que ce soit les apprentissages réalisés par des étudiants ou des apprenants tout au long de la vie, ou encore, évidemment, les apprentissages réalisés par des enseignants en contexte de développement professionnel. Ce choix s'explique par le peu d'outils

documentés misant sur des systèmes de recommandations destinés au développement professionnel. La démarche méthodologique et les résultats propres à cette phase seront présentés au chapitre 5, mais d'entrée de jeu, précisons que nous avons suivi l'approche Evidence for Policy and Practice Information (EPPI), une méthode qui augmente la validité interne de la recherche et offre un bilan critique des connaissances scientifiques permettant d'orienter les prises de décisions (Bertrand et al., 2014).

Dans cette revue de la littérature portant sur les systèmes de recommandations qui visent à suggérer des ressources dans un contexte d'apprentissage, nous nous sommes penchée sur les questions spécifiques suivantes :

- Quelles sont les ressources recommandées et quelles techniques sont utilisées pour en faire la recommandation?
- Comment sont menées les expérimentations pour évaluer les systèmes de recommandations?
- Quels sont les résultats des expérimentations menées et comment sont-ils présentés?

Nous avons sélectionné trois bases de données, deux en éducation (Education Source and ERIC) et une en informatique (Computers & Applied Sciences Complete). Les recherches dans les bases de données en éducation n'ont porté que sur les systèmes de recommandations, car le contexte est implicitement l'éducation. Les recherches dans la base de données de l'informatique appliquée ont examiné l'intersection d'une recension sur les systèmes de recommandations et d'une recension en sciences de l'éducation. Les recherches dans les trois bases de données ont exploité l'union des ensembles de résultats par vocabulaire contrôlé (en utilisant des descripteurs (DE) dans Education Source et dans ERIC et des sujets (ZU) dans Computers & Applied Sciences Complete) ainsi que du vocabulaire libre (titre (TI) et résumé (AB)). Les termes utilisés avec un vocabulaire contrôlé ont été choisis après un processus itératif dans lequel nous avons examiné les sujets utilisés dans les publications relatives aux systèmes de recommandations.

Les requêtes utilisées, selon les bases de données, sont les suivantes :

- Education Source : DE "Recommender systems" OR TI "Recommend\* system\*" OR TI "Recommender\*" OR AB "Recommend\* system\*" OR AB "Recommender\*"
- ERIC : DE "Data Analysis" AND DE "Individualized Instruction" OR TI "Recommend\* system\*" OR TI "Recommender\*" OR AB "Recommend\* system\*" OR AB "Recommender\*"
- Computers & Applied Sciences Complete : (ZU "recommender systems" OR ZU "recommender systems (information filtering)" OR TI "Recommend\* system\*" OR TI "Recommender\*" OR AB "Recommend\* system\*" OR AB "Recommender\*") AND (ZU "learning" OR ZU "education" OR TI learn\* OR TI education\* OR AB learn\* OR AB education\*)

Nous avons considéré les articles rédigés en anglais et publiés dans une revue dont les articles sont évalués par des pairs. Les articles devaient traiter d'un système de recommandations dans un contexte d'apprentissage, les systèmes présentés devaient recommander des ressources et les articles devaient décrire la façon dont les recommandations étaient faites (algorithmes, approches). Nous avons exclu les articles qui traitaient de systèmes qui recommandent des parcours d'apprentissage (*learning path*) puisqu'ils contraignent l'agentivité des apprenants davantage qu'ils ne la soutiennent. Enfin, les articles retenus devaient présenter l'évaluation du prototype ou du système proposé, que ce soit l'évaluation de la qualité des recommandations ou des effets des recommandations. Nous avons par conséquent exclu les articles qui ne présentaient qu'une évaluation des performances algorithmiques (évaluation de la rapidité d'exécution des algorithmes, par exemple). Enfin, les données utilisées devaient être réelles et non simulées. Les articles dont l'évaluation utilisait des jeux de données créés ou extraits à partir d'un autre contexte ont donc été exclus.

Après avoir importé les 1014 références dans Rayyan pour identifier les doublons, nous avons analysé les titres et résumés des 878 articles uniques pour conserver ceux qui répondaient à nos critères. Nous avons exclu les articles qui ne s'ancrent pas dans un contexte d'apprentissage (538 articles), qui ne traitent pas d'un système de recommandation (112 articles), qui ne sont ni en anglais ni en français (5 articles) ou dont les auteurs se sont rétractés (1 article). Si le nombre d'articles exclus pour le contexte semble particulièrement élevé, cela s'explique par le fait qu'une base de données en informatique appliquée a été utilisée, présentant une variété de contextes d'applications. La requête utilisée dans

cette base de données visait à préciser le contexte, or le terme *learning* est souvent utilisé dans la littérature scientifique en informatique pour *machine learning* (l'apprentissage automatique), une branche de l'intelligence artificielle.

Pour augmenter la fiabilité du processus, 10 % des articles (88 articles sélectionnés au hasard) ont été soumis à une programmeuse analyste compétente qui a appliqué les mêmes critères de sélection. Nous avons calculé le kappa de Cohen, qui est un coefficient d'accord entre évaluateurs pour les échelles nominales (Cohen, 1960). Le résultat obtenu ( $\kappa = .82$ ) a permis de conclure à la cohérence du codage pour l'inclusion ou l'exclusion des articles entre les deux évaluateurs. Par ailleurs, nous avons également examiné la fiabilité intrajuge, une mesure qui vise à étudier la reproductibilité des mesures (Gwet, 2014). Un an après la première sélection, en nous fiant aux critères d'inclusion et d'exclusion, nous avons procédé à un nouvel examen avec un échantillon de 10 % des articles. Toutes les décisions d'inclusion et d'exclusion sont restées les mêmes, à l'exception d'un article qui a été inclus dans la première sélection, mais exclu lors de la sélection un an plus tard. Après vérification, il a été exclu à l'étape suivante (lecture complète de l'article), la décision est donc restée la même.

Les 222 articles restants ont ensuite été lus en entier pour les fins d'évaluation et d'analyse. Nous avons à nouveau exclu les articles qui ne répondaient pas entièrement à nos questions de recherche et avons utilisé Mendeley pour annoter les 56 articles retenus. Enfin, nous avons utilisé Excel pour répertorier les 89 éléments recherchés, regroupés de sorte à répondre aux trois questions spécifiques identifiées précédemment : contexte de la recommandation, approche de recommandation utilisée, méthode d'expérimentation et résultats de l'expérimentation. Lorsqu'un article ne permettait pas de répondre à l'ensemble des questions, il était exclu.

Cette phase a mené à la rédaction du deuxième article intégré à cette thèse, présenté au [chapitre 5](#).

### 3.3.5 La phase de développement du prototype

*Été 2019*

Comme mentionné plus tôt, le développement du prototype a été fait dans un outil existant (la plateforme dont il est question dans la section [3.3.2 La phase initiale de développement](#)), dont la programmation a été entièrement réalisée par l'auteure de cette thèse. Au moment de débiter le développement, nous avons retenu les langages de programmation suivant : le PHP comme langage de programmation du côté serveur et le JavaScript comme langage de programmation du côté client.

Nous avons retenu CodeIgniter comme cadre de développement (*framework*) puisqu'il est conçu selon une architecture Modèle-Vue-Contrôleur (MVC). Une architecture MVC est une infrastructure organisée en trois couches d'abstraction, ce qui permet de séparer les données, la présentation et les traitements. Ainsi, la maintenance et l'évolution de l'application sont facilitées (Cui et al., 2009) puisque chaque couche d'abstraction est indépendante des autres.

Dans une architecture MVC, les contrôleurs sont d'abord appelés lorsqu'il y a une requête HTTP venant d'un utilisateur (client) : ils analysent la requête du client, utilisent au besoin les modèles, puis utilisent la ou les vues nécessaires pour répondre à la demande du client. Ce sont les contrôleurs qui sont responsables, par exemple, de valider un formulaire ou de vérifier les droits d'accès à une section d'un site.

Les modèles relèvent du lien entre le contrôleur et la base de données. Ce sont les modèles qui traitent les données en interagissant avec la base de données. Les requêtes à la base de données sont ainsi séparées de l'utilisation de ces données. Les modèles assurent les fonctionnalités de sélection, d'ajout, de modification et de suppression des données.

Les vues sont l'interface avec laquelle l'utilisateur interagit. Ce sont donc les vues qui présentent les résultats des requêtes retournées par le modèle. Ce sont aussi les vues qui reçoivent les actions des utilisateurs (par exemple, un utilisateur qui clique sur un bouton aura interagi avec le gestionnaire d'événements, inclus dans la vue), puis qui les envoient au contrôleur. Ce sont également les vues qui affichent les messages d'erreurs qui pourraient être retournés par le contrôleur.

Pour faciliter le développement, une base de données pour ce projet doctoral a été créée en parallèle à celle utilisée pour recueillir les perceptions des étudiants, développée dans la phase initiale de développement décrite à la page 59. Cette nouvelle base de données est constituée de 18 tables, 95 champs, 20 liens et trois vues. Un lien existe aussi entre plusieurs tables et la table d'utilisateurs contenues dans la première base de données.

### 3.3.6 La phase itérative d'analyse et d'amélioration

*Automne 2019*

Dans cette dernière phase, nous avons répondu à la deuxième question de recherche : en fonction de l'utilisation faite par les enseignants d'une telle plateforme, quelle est la contribution du numérique sur

l'agentivité des enseignants qui empruntent cette voie de développement professionnel ? Pour comprendre plus en profondeur l'expérience d'utilisation du prototype par les enseignants et leur satisfaction à son égard, cela afin de le faire évoluer en fonction de leurs besoins, nous avons formulé des questions de recherche spécifiques à cette phase d'analyse et d'amélioration :

- QR1. Dans quelle mesure le prototype permet-il de soutenir l'agentivité des enseignants ?
- QR2. Dans quelle mesure les ressources proposées se sont-elles avérées satisfaisantes pour les participants ?
- QR3. Comment les participants ont-ils apprécié leur expérience utilisateur du prototype?

Pour y répondre, il s'agissait pour nous de collecter, au moment opportun, des données riches et variées sur l'expérience des participantes.

#### *3.3.6.1 Les participantes*

Pour investiguer la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants, nous avons ajouté aux deux institutions de la phase de codesign deux cégeps publics, dans lesquels nous avons fait le recrutement. Cet ajout de nouvelles personnes est possible, voire souhaitable, dans un contexte de codesign et cohérent avec la démarche retenue puisqu'il permet d'aborder des points de vue différents (Sanders et al., 2010). Trois des cinq participantes de la phase de codesign ont manifesté le désir de poursuivre à la phase d'analyse et d'amélioration. Les deux autres participantes ont dû décliner pour des raisons circonstancielles. Les caractéristiques des participantes à la phase d'analyse et d'amélioration sont décrites dans le Tableau 5. Au total, 10 participantes se sont montrées intéressées, mais une s'est retirée avant de répondre au premier questionnaire, une autre, avant de répondre au deuxième questionnaire, et deux n'ont pas donné suite après avoir signé le formulaire de consentement.

**Tableau 5***Caractéristiques des participantes à la phase itérative d'analyse et d'amélioration*

<b>Caractéristique</b>	<b>Nombre de participantes à la phase itérative d'analyse et d'amélioration (n=6)</b>
Genre	
Masculin	0
Féminin	6
Institution	
Cégep public	5
Collège privé	1
Discipline d'enseignement	
Sciences et techniques naturelles	1
Sciences et techniques physiques	0
Sciences et techniques humaines	3
Sciences et techniques administratives	1
Sciences et techniques en arts et lettres	1
Langues	0

### *3.3.6.2 Le déroulement et la collecte des données pour l'analyse*

Pour obtenir les données et les expériences des participants pendant le design et le développement, il faut, de manière itérative, évaluer les progrès réalisés sur les changements prévus, prendre conscience des changements émergents, puis faire passer les changements en opportunités de changement (Simonsen et Hertzum, 2008). Les sections qui suivent préciseront comment nous avons utilisé les différents paramètres et les recommandations des auteurs afin de solidifier notre démarche méthodologique.



Pour analyser et améliorer le prototype développé, nous avons procédé à un processus de collecte de données et de développement itératifs. À la session d'automne 2019, les participantes ont signé le formulaire de consentement et ont ensuite reçu par courriel les informations de connexion ainsi que les consignes pour la première utilisation.

La Figure 26 du chapitre 6 présente de façon schématique la démarche d'investigation à des fins d'amélioration du prototype. Cette phase a mené à la rédaction du troisième et dernier article intégré à cette thèse, présenté au chapitre 6.

### **La formulation d'objectifs**

À la mi-septembre, les participantes furent invitées à se connecter, à compléter leur profil, puis à entrer un objectif de développement professionnel. Elles furent informées qu'elles pouvaient en tout temps communiquer avec la chercheuse par courriel ou par téléphone si elles avaient une question ou si elles rencontraient un problème.

Le profil des participantes correspondait au collègue et à la ou les discipline(s) enseignée(s). Les participantes pouvaient aussi manifester leur désir de remplir un rôle de mentor pour d'autres participantes en entrant des mots-clés pour définir leur expertise. Elles pouvaient également manifester leur désir de faire du codéveloppement avec des participantes ayant des objectifs de développement professionnel similaires. Si elles le souhaitaient, les participantes pouvaient entrer leurs coordonnées pour être jointes via courriel, via Twitter et via LinkedIn. Il ne s'agissait pas de créer un nouvel espace de discussions, mais plutôt de tirer profit de ceux qui sont déjà utilisés, puisque « le meilleur outil est celui que l'on utilise tous les jours, celui qui se fait oublier » (Usé, 2002, p. 8).

En ce qui a trait à l'objectif de développement professionnel, les participantes étaient invitées à rédiger leur objectif et à ajouter des mots-clés le décrivant. Elles étaient également invitées à sélectionner leurs préférences quant aux ressources de développement professionnel parmi les options proposées, soient : crédit, badge, non crédit, gratuit, payant, gratuit pour les membres, en présence, en ligne, hybride en ligne et en présence, synchrone, asynchrone, hybride synchrone et asynchrone.

### **Les données d'utilisation**

L'utilisation de méthodes mixtes dans l'expérimentation de devis est répandue (Anderson et Shattuck, 2012). Pour répondre à la question sur l'utilisation de la plateforme par les participantes, nous avons

aussi examiné l'utilisation des différentes fonctionnalités mises à la disposition des participantes à l'aide de journaux d'évènements. Nous avons utilisé les journaux d'évènements (*server logs*) puisqu'ils permettaient, à l'instar de l'observation directe, d'étudier de manière non intrusive les comportements d'utilisation des participantes (Laperrière, 2004).

Ainsi, au moment de la programmation du prototype, nous avons ajouté une fonctionnalité entièrement destinée à la recherche. Nous avons simulé l'observation d'un phénomène en situation écologique (Mandran, 2018) en stockant au journal d'évènements chaque action faite par les participantes. Les actions entrées au journal étaient tirées de la liste exhaustive suivante :

- Ouvrir une fenêtre (pour modifier le profil, pour modifier l'objectif, pour recommander une ressource, ou pour afficher la documentation)
- Modifier son profil
- Ajouter une ressource (existante ou nouvelle)
- Ajouter un objectif
- Atteindre ou arrêter un objectif
- Rechercher
- Rechercher à partir d'une suggestion de recherche liée à l'objectif, de recherche populaire ou récemment cherchée par d'autres utilisateurs
- Ajouter ou supprimer une préférence
- Ajouter ou supprimer un mot-clé relié à l'objectif
- Ajouter ou supprimer un mot-clé relié à l'expertise de mentor
- Consulter une ressource
- Afficher les informations liées à une ressource
- Ajouter ou supprimer une ressource de la liste personnalisée
- Cliquer sur une date du calendrier
- Masquer une ressource
- Ouvrir la boîte d'évaluation
- Évaluer une ressource

- Afficher l'histogramme présentant la répartition des évaluations d'une ressource
- Afficher les informations concernant un enseignant intéressé à se codévelopper
- Afficher les informations concernant un enseignant intéressé à remplir le rôle de mentor

L'entrée au journal s'effectuait en ajoutant un enregistrement dans une table de la base de données. En plus des informations listées ci-dessus, l'entrée au journal contenait le moment et l'identifiant de l'utilisatrice, ce qui permettait de retracer l'ensemble du parcours des participantes à chacune de leurs connexions. Elle contenait aussi des paramètres spécifiques à certaines activités, par exemple, lorsqu'une participante consultait une ressource, l'identifiant de la ressource ainsi que la boîte dans laquelle l'utilisatrice a cliqué sont enregistrés. Dans cet exemple d'entrée au journal, on peut lire que l'utilisatrice 139 s'est connectée le 29 octobre 2019 à 13 h 15, puis qu'elle a lancé une recherche sur la classe inversée et qu'elle a consulté la ressource 609 à partir de la boîte qui recommande des ressources selon les préférences entrées :

```
2019-10-29 13:15:29|139|connecter
```

```
2019-10-29 12:16:36|139|lancerrecherche|classe inversée
```

```
2019-10-29 12:17:25|139|consulterressource|609|préférences
```

## **Le questionnaire**

Trois fois durant la session, à raison d'une fois par mois (30 septembre, 28 octobre et 25 novembre), les participantes ont reçu un courriel dans lequel elles étaient invitées à utiliser la plateforme et à répondre à un questionnaire baromètre (le même questionnaire pour chaque itération). Chaque fois, les participantes ont eu deux semaines pour le remplir afin d'éviter de les coincer et pour leur accorder le temps d'utiliser le prototype avant de remplir le questionnaire. Entre chacune des collectes, nous avons veillé à améliorer le prototype en fonction des réponses et des commentaires reçus.

Le questionnaire visait à valider dans quelle mesure le prototype permet de soutenir l'exercice de leur agentivité (Deschênes et Laferrière, 2019), à valider la satisfaction des participantes quant aux ressources proposées (Erdt et al., 2015), et à valider la qualité de l'expérience utilisateur en lien avec le modèle retenu à la phase de codesign (Hassenzahl, 2003).

Le questionnaire complet est disponible en [Annexe D](#).

Pour analyser si le prototype répondait aux besoins identifiés par les participantes, nous avons formulé des énoncés calqués sur les buts motivationnels qui ont résulté de la démarche de codesign. Le questionnaire a donc été rédigé après avoir complété la phase de codesign (identifications des buts motivationnels, voir notamment le Tableau 7). Ainsi, en utilisant la même échelle que pour les questions précédentes (complètement en désaccord, en désaccord, ni en accord ni en désaccord, en accord, complètement en accord), les participantes étaient invitées à exprimer dans quelle mesure la plateforme leur permettait de :

- Faire du développement professionnel une priorité.
- Poser un regard réflexif sur l'innovation.
- Faciliter l'accès aux ressources pour mieux connaître les occasions de développement professionnel.
- Faciliter l'accès aux ressources pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées.
- Faciliter les échanges et le partage pour obtenir un accompagnement informel.
- Faciliter les échanges et le partage pour apprendre des autres et avec les autres.

Une question ouverte permettait à nouveau aux participantes d'expliquer leurs réponses si elles le jugeaient nécessaire.

Pour analyser la satisfaction des participantes à l'égard des ressources proposées, nous avons traduit les énoncés de Fazeli et al. (2018) visant à évaluer les systèmes de recommandations selon la précision (*accuracy*), le caractère innovant (*novelty*), la diversité (*diversity*), l'utilité (*usefulness*) et le caractère surprenant (*serendipity*). Pour y parvenir, nous avons demandé aux utilisatrices de répondre à chacun des énoncés suivants en utilisant une échelle à cinq niveaux (complètement en désaccord, en désaccord, ni en accord ni en désaccord, en accord, complètement en accord) :

- Les ressources recommandées sont pertinentes pour mon objectif de développement professionnel.
- Les ressources recommandées me fournissent de nouvelles informations.

- Les ressources recommandées diffèrent considérablement les unes des autres.
- Les ressources recommandées me sont utiles.
- Les ressources recommandées me surprennent.

Une question ouverte permettait aux participantes d'expliquer leurs réponses si elles le jugeaient nécessaire.

Enfin, pour investiguer l'expérience utilisateur, nous avons utilisé la version courte du *User Experience Questionnaire* (Laugwitz et al., 2008). Nous aurions pu utiliser l'AttrakDiff 2, un questionnaire développé par Hassenzahl, mais nous avons considéré la principale critique de Laugwitz et al. (2008) à l'effet qu'il met davantage l'accent sur les aspects hédoniques que sur les aspects pragmatiques de l'interaction, tel qu'expliqué par Lallemand et al. (2015, p. 241) :

En effet, avec 7 items constituant la sous-échelle des aspects pragmatiques contre 14 items constituant les deux sous-échelles des aspects hédoniques (versant stimulation et versant identification), Laugwitz et al. (2008) reprochent à l'AttrakDiff 2 d'être déséquilibré et de favoriser certains aspects de l'interaction par rapport à d'autres. Selon eux, l'AttrakDiff 2 ne serait pas à même de fournir une évaluation appropriée pour certains types de systèmes, notamment des logiciels professionnels.

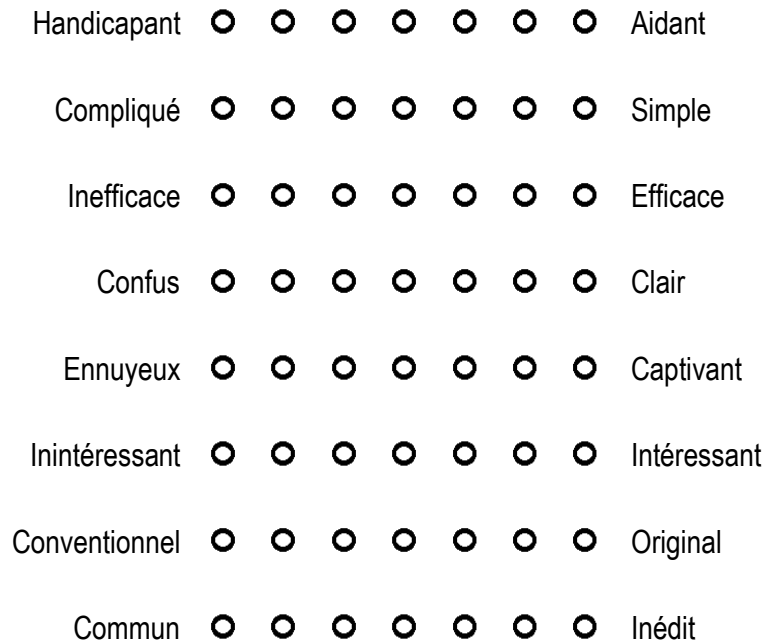
Ainsi, le *User Experience Questionnaire* (UEQ) repose sur le même modèle théorique que l'AttrakDiff tout en mettant davantage l'accent sur les aspects pragmatiques de ce dernier (Lallemand et Gronier, 2018). Il permet d'évaluer les aspects hédoniques en deux sous-échelles (stimulation et nouveauté), les aspects pragmatiques en trois sous-échelles (clarté, efficacité et fiabilité) ainsi que l'attractivité globale de la plateforme.

Nous avons retenu la version courte (*Short Version of the User Experience Questionnaire*, UEQ-S) comportant 8 énoncés (Schrepp, Hinderks et Thomaschewski, 2017). Ce sont les mêmes auteurs qui ont produit le UEQ et le UEQ-S, pour répondre aux besoins exprimés dans certaines situations. Notre situation correspond à deux des trois cas mentionnés, c'est-à-dire lorsque le questionnaire sur l'expérience utilisateur doit être inclus dans un questionnaire plus long, et lorsque les paramètres de l'expérimentation le nécessitent. Le caractère itératif de notre démarche est un paramètre qui justifie que nous utilisions la version courte plutôt que la version longue, qui comporte 26 énoncés répartis en six sous-échelles.

L'UEQ se présente sous forme de différenciateurs sémantiques (paires de mots contrastés) en sept points, allant de -3 à 3 (Lallemand et Gronier, 2018) :

**Figure 8**

*Version courte du UEQ (Schrepp et al., 2017)*



La traduction de la version longue et de la version courte présente quelques différences. Nous avons retenu les termes en français dans la version longue puisqu'ils sont plus explicites. Enfin, une question ouverte a permis aux utilisatrices d'inscrire une fonctionnalité qu'ils souhaiteraient voir ajoutée ou améliorée, le cas échéant. La version courte de l'UEQ a été validée en anglais, mais pas dans sa traduction française.

Pour assurer la validation du questionnaire, une fois intégré sur la plateforme LimeSurvey du CRIRES, hébergée au Québec, il a été soumis à trois enseignants ne participant pas au projet. Leurs commentaires ont été recueillis et des ajustements mineurs ont été faits pour faciliter le processus pour les participantes.

## **Les échanges par courriel**

Des échanges de courriels entre les participantes et la chercheuse ont permis d'approfondir les analyses. Par exemple, en analysant les données entrées dans la plateforme, nous avons remarqué qu'une participante n'avait pas entré de mots-clés liés à son objectif. Nous lui avons écrit pour en vérifier la raison : ne savait-elle pas qu'elle pouvait le faire (ce qui aurait nécessité des précisions dans l'interface), l'avait-elle fait et ça ne s'était pas enregistré (ce qui aurait nécessité des corrections à la programmation), ne souhaitait-elle pas le faire (ce qui aurait nécessité de meilleures explications), etc.

### **3.3.6.3 L'analyse des données**

L'accès aux données par l'intermédiaire de la plateforme a permis d'analyser des données riches et variées, aux moments opportuns. L'utilisation de la plateforme a offert deux possibilités (*affordances*) intéressantes, soient l'utilisation en temps réel des données à des fins d'analyses et de présentation, et la triangulation des données, qui consiste en le croisement de plusieurs points de vue sur une même situation (Van der Maren, 1999), ce qui permet de « mieux saisir la complexité d'une situation ou d'un problème » (Archambault et Dumais, 2012, p. 53). Ces analyses ont été faites à trois moments durant la collecte de donnée pour permettre la triangulation avec les données autorapportées (voir la Figure 26).

L'analyse des données s'est faite en trois temps, soit après chaque passation du questionnaire. En outre, nous avons croisé les données du questionnaire, les données entrées par les enseignantes dans la plateforme ainsi que les actions faites dans la plateforme et entrées au journal d'évènements. L'exercice de triangulation des données visait à saisir la complexité de la situation, à apporter un éclairage sous différents angles, et à assurer la validité des conclusions (Briand et Larivière, 2014).

### **Analyse du soutien à l'agentivité**

Nous avons observé la variation des réponses entrées par les participantes pour les items en lien avec les buts motivationnels observés à la phase de codesign. Pour apprécier ces variations, nous avons utilisé une carte thermique (*heat map*), grâce à laquelle il est possible d'observer la variation selon les six enseignantes et selon les cinq thèmes, et ce, aux trois itérations. Lorsque le vert domine, cela témoigne que les répondantes ont répondu davantage « en accord » ou « complètement en accord » dans l'ensemble du processus. À l'inverse, lorsque le rouge domine, c'est qu'elles se montrées « en désaccord » ou « complètement en désaccord ». Le gris représente les réponses neutres. Nous avons

croisé ces réponses avec les fonctionnalités utilisées recueillies dans le journal afin d'apprécier le parcours des enseignantes.

### **Analyse de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées**

Pour chacun des thèmes pour lesquels nous avons questionné les utilisateurs (la précision, le caractère innovant, la diversité, l'utilité et le caractère surprenant), nous avons observé la variation des réponses aux trois temps de collecte de données. C'est lors de la phase d'appuis scientifiques, durant laquelle nous avons réalisé la revue systématique de la littérature en nous intéressant entre autres à l'évaluation des systèmes de recommandations, que nous avons modifié nos critères d'analyse. Plus tôt dans notre parcours, nous avons prévu procéder à l'analyse des recommandations en utilisant l'évaluation des prédictions grâce à la méthode de la racine de l'erreur quadratique moyenne. C'est une méthode qui pénalise davantage les erreurs majeures que les erreurs mineures tout en replaçant les résultats dans une échelle intuitive. Or, en nous intéressant aux paramètres d'expérimentation décrits dans les articles scientifiques que nous avons analysés, nous avons constaté que les différents types d'expérimentation peuvent être rattachés à différents moments, allant du prototypage à l'implantation à grande échelle.

Comme d'autres auteurs l'ont énoncé avant nous (notamment Drachsler et al., 2015; Fazeli et al., 2018), nous soutenons que les évaluations des prototypes ne devraient pas se limiter au calcul de la précision (*accuracy*), mais qu'elles devraient considérer la satisfaction des utilisateurs (*user studies*) et les expérimentations en ligne (*online experiments*). Compte tenu du nombre de participantes, de la phase de développement et de notre intention d'analyse, davantage orientée vers les répercussions pour l'utilisateur que vers l'efficacité et l'efficacité algorithmique, nous avons préféré analyser la variation des réponses des enseignantes entre chaque mesure. Nous avons également observé les fréquences de chacune des réponses, pour chacun des aspects étudiés. Pour apprécier ces variations, nous avons à nouveau utilisé une carte thermique (*heat map*).

### **Analyse de l'expérience utilisateur**

En ce qui concerne plus précisément l'expérience utilisateur, les données recueillies à l'aide de la version courte du *User Experience Questionnaire* (UEQ) ont été regroupées selon la qualité pragmatique (items 1 à 4 : aidant, simple, efficace, clair), la qualité hédonique (items 5 à 8 : captivant, intéressant, original, inédit) et le résultat global (items 1 à 8). Comme le prévoit l'UEQ, les résultats



compris entre -0,8 et 0,8 ont été considérés comme neutres, les résultats plus grands que 0,8 ont été considérés comme positifs et les résultats plus petits que -0,8 comme négatifs.

La variation des réponses par participante a été croisée avec les données du journal d'évènements et les données entrées dans la plateforme. Pour analyser le journal d'évènements, nous avons programmé une interface permettant d'apprécier le parcours de chacune des participantes. Ainsi, nous avons pu analyser les fréquences et séquences d'utilisation des fonctionnalités comme l'entrée d'un objectif, l'utilisation ou l'évaluation d'une ressource, l'utilisation des ressources appréciées par des collègues, etc. Par exemple, lorsqu'une participante s'est montrée moins satisfaite, nous avons vérifié ses actions dans la plateforme et avons constaté qu'elle ne s'était pas reconnectée depuis la collecte précédente, ce qui nous a permis d'ajuster notre intervention.

Enfin, nous avons identifié les fonctionnalités les plus et les moins utilisées, selon les moments de la session et de la recherche. Pour faciliter l'analyse, nous avons regroupé les fonctionnalités (voir le Tableau 14 du [chapitre 6](#)). Nous avons analysé les fonctionnalités à ajouter ou à corriger (analyse de contenu, unité de thème) sous l'angle de la faisabilité et de la relation avec l'agentivité d'enseignantes en contexte de développement professionnel.

### **3.4 Les considérations éthiques**

Nous avons accordé une place importante à l'éthique tout au long de la démarche. La nature de notre projet implique des considérations éthiques à ses différentes phases. Durant la phase itérative de codesign, nous nous sommes conformée aux exigences du Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université Laval (CÉRUL) ainsi qu'au Comité d'éthique du cégep participant. Le collège privé ayant participé à cette phase n'a pas demandé de nous conformer à d'autres paramètres que ceux établis par le CÉRUL. Nous avons recueilli le consentement des participantes qui ont participé au codesign de la plateforme après leur avoir expliqué par écrit et de vive voix les paramètres liés à leur participation. Le formulaire de consentement est présenté à l'[Annexe A](#).

Au terme de la phase itérative de codesign, nous avons développé la plateforme en portant une attention particulière à la gestion et à la sécurité des données. Durant la phase itérative d'analyse et

d'amélioration, nous avons acheminé un amendement<sup>7</sup> à la certification éthique obtenue auprès du CERUL, puis avons renouvelé la certification éthique auprès du Cégep ayant participé au codesign. Nous avons également fait des demandes de certification auprès des comités d'éthique de la recherche de des deux nouvelles institutions visées. Soucieuse des paramètres relatifs à l'éthique de l'utilisation de plateforme en ligne, la chercheure a ainsi visé à obtenir le consentement éclairé des participantes de façon transparente et explicite. Le formulaire de consentement spécifique à cette phase est présenté à l'Annexe B. Par ailleurs, l'utilisation de systèmes de recommandations auxquels les utilisateurs font confiance implique de fournir des explications et de la transparence, d'exposer le raisonnement et les données derrière les recommandations, notamment pour permettre à l'utilisateur d'évaluer son niveau de confiance (Herlocker et al., 2000). C'est pourquoi nous nous sommes assurée d'expliquer les raisons pour lesquelles les participantes recevaient ces recommandations.

### **3.5 Les critères de scientificité**

En recherche interprétative, on utilise principalement les paramètres suivants : la crédibilité, la fiabilité, la consistance interne, et la transférabilité, aussi appelée validité externe (Gohier, 2004, p. 6 et 7, qui réfère à Guba, 1981; Lapierre, 1997; Mucchielli, 1996; Pourtois et Desmet, 1988). Nous avons utilisé plusieurs techniques afin de nous conformer à ces paramètres. La validité de signifiante de l'observation, qui concerne la cohérence entre le langage et les valeurs du chercheur et des participantes, et la validité de signifiante des interprétations, qui concerne la corroboration de l'interprétation du chercheur avec les autres, ont été assurées de par la nature des processus inhérents au design participatif. La triple posture de la chercheure, qui est aussi, rappelons-le, « designer » dans le cadre de cette recherche, et enseignante au collégial, a permis d'assurer l'utilisation d'un vocabulaire lié à la pratique qui est celle des participantes. La consistance interne a été assurée par la triangulation des observateurs, soient toutes les participantes au projet, et par la participation des praticiens à l'analyse des résultats. La triangulation repose sur « l'idée d'utiliser plusieurs méthodes de collecte de données pour étudier un phénomène afin de le saisir dans toute sa richesse et sa complexité »

---

<sup>7</sup> Ces changements visaient à tenir compte de certains constats que la première phase du projet de recherche nous a permis d'établir. Afin de viser le recrutement d'un plus grand nombre de candidats, deux cégeps ont été sollicités en plus des deux établissements déjà ciblés. Les deux nouveaux établissements ont été retenus pour leur proximité géographique. Nous avons également précisé la nature de l'étude dans l'annonce de recrutement et dans le formulaire de consentement.

(Depover et al., 2011, p. 209). La triangulation a permis d'améliorer la consistance interne de la recherche puisqu'elle confronte des données issues de plusieurs sources.

Bien que de nombreux avantages aient été énumérés plus haut, des défis et des limites de l'expérimentation de devis sont à noter : l'efficacité d'une intervention ou d'un design dans un contexte ne peut garantir l'efficacité de la même intervention ou du même design dans un autre contexte (Collin et al., 2004). C'est pourquoi il a été essentiel de caractériser le contexte dans lequel l'efficacité est notée : une riche description du contexte, les défis de mise en œuvre, les processus de développement utilisés et l'implantation de l'intervention ont été documentés, de même que les principes de design qui ont émergé (Anderson et Shattuck, 2012). Le processus de documentation a aussi permis d'assurer une réplique à la limite notée par Barab et Squire (2004) sur le fait que la crédibilité des résultats d'une étude dans laquelle le chercheur est impliqué à plusieurs niveaux (conceptualisation, design, développement, implantation, recherche) peut représenter un défi. Cette documentation de toutes les étapes de la démarche méthodologique a été enrichie par les artefacts produits durant le processus de codesign : enregistrements des ateliers, traces des remue-méninges, élaboration des grilles, etc. Enfin, les participantes de la phase de design ont pu revenir sur l'expérience du codesign après les ateliers et ont été appelées à valider les résultats de la recherche, y compris d'un article scientifique qui en a résulté. La mixité des méthodes et des outils de collecte de données nous a permis d'assurer une certaine validité à nos résultats, notamment par la triangulation des données recueillies à l'étape d'analyse (les données récoltées dans la plateforme, les réponses entrées aux questionnaires et les journaux d'utilisation de la plateforme). La validité d'une démarche d'expérimentation de devis est d'ailleurs souvent assurée par des partenariats et des itérations (Design-Based Research Collective, 2003). Par ailleurs, la validité a aussi été assurée en soumettant les résultats des différentes étapes à des chercheurs lors de la publication des trois articles (processus de révision en double aveugle). Enfin, la validité a été assurée en soumettant notre projet au jury de cette thèse à différentes étapes, de l'examen au dépôt, en passant par le projet de recherche.

Nous remarquons toutefois que le dernier critère, celui de la transférabilité ou validité externe, relève davantage de la recherche dont le paradigme est positiviste. Sanchez et Monod-Ansaldi (2015, p. 83) précisent :

La RoC [*Design-Based Research*] s'inscrit donc en rupture avec les méthodologies de type comparatiste, dont les critères de scientificité sont la reproductibilité ou la prédictibilité des résultats. De tels critères ne peuvent pas être retenus pour la RoC qui

s'inscrit dans un paradigme méthodologique systémique. Ses critères de scientificité sont des critères de validité interne.

Whittemore et al. (2001) ont relevé à ce sujet que la distinction entre la validité interne et externe est peu appropriée dans un contexte où la généralisation à d'autres populations n'est pas un objectif de recherche, ce qui correspond à notre situation. C'est pourquoi nous avons opté pour les critères de validité que Whittemore et al. (2001) ont proposés, au terme d'une synthèse s'inspirant notamment de Lincoln et Guba (1985). Dans cette proposition, ils distinguent les critères primaires et secondaires de la façon suivante : les critères primaires sont nécessaires pour toutes les recherches qualitatives, mais sont insuffisants, alors que les critères secondaires sont plus flexibles au regard de leur application à des recherches particulières.

Les critères primaires de Whittemore et al. (2001) sont les suivants, accompagnés des moyens que nous avons utilisés pour nous assurer de nous y conformer :

- L'authenticité : nous avons précisé la stratégie de recrutement, maximisé la participation des praticiens, et porté une attention particulière au vocabulaire utilisé, au rythme de travail des participantes.
- La crédibilité : pour refléter l'expérience des participantes et le contexte de façon crédible, nous avons impliqué les participantes dans le processus d'analyse. Si nous pensons qu'il est important d'enregistrer les échanges en présence et à distance afin d'avoir des artefacts riches, nous sommes conscients que le simple fait d'être enregistré peut modifier les propos des participantes. À cet effet, les participantes étaient informées qu'elles étaient filmées, mais la caméra était placée en retrait.
- La réflexivité : Pour nous assurer que la recherche fasse preuve d'une évaluation critique, nous avons soumis les appuis théoriques et la démarche méthodologique à un jury composé de chercheurs expérimentés. Nous avons été ouverts aux possibilités qui pouvaient émerger en cours de recherche, ce qui est associé à l'expérimentation de devis et au design participatif. Des modifications au devis ont d'ailleurs été nécessaires en cours de recherche, les sections précédentes en témoignent.

- L'intégrité : L'illustration de la démarche méthodologique met en lumière le caractère itératif de l'étape d'analyse. Les données ont été analysées avec le plus de rigueur possible par la chercheuse et ces analyses ont été soumises aux participantes.

Enfin, nous nous sommes conformée aux critères secondaires qui s'appliquent à notre recherche, soit l'explicitation (des choix méthodologiques, des interprétations et des biais possibles de la chercheuse, présentés dans les limites de cette thèse), la créativité, tant dans les résultats que dans les façons d'y arriver (des modes d'organisation, de présentation et d'analyse utilisés), et la sensibilité (des moyens utilisés qui sont sensibles aux contextes humains, culturels et sociaux). Les autres critères s'appliquent peu ou pas à notre situation puisqu'ils conviennent moins à l'émergence de questions, moyens, méthodes, technologies, etc.

### **3.6 La présentation des résultats**

Les trois prochains chapitres présentent les articles découlant de notre démarche visant à soutenir le développement professionnel des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité avec le numérique. Le chapitre 4 présente les résultats de la phase de codesign qui, rappelons-le, visait à répondre à la première question de recherche, soit quels sont les buts, et les fonctionnalités associées, que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace mettant à profit l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel ? Les résultats de cet article font d'abord état de ce que les participantes identifient comme des freins à leur développement professionnel, en particulier à la prise en charge de leur propre développement professionnel. Ces freins, une fois convertis en leur opposé, ont été considérés comme des buts motivationnels, auxquels ont été associés des buts fonctionnels et opérationnels permettant d'atteindre des buts motivationnels. Parmi les buts identifiés, plusieurs pouvaient être associés aux systèmes de recommandations, qui sont des outils et techniques qui suggèrent les items les plus susceptibles d'intéresser un utilisateur (Ricci et al., 2015).

Le chapitre 5 présente la revue systématique de la littérature que nous avons faite après avoir identifié les systèmes de recommandations comme étant une piste à suivre pour soutenir l'exercice de l'agentivité. Il fait ainsi le pont entre la phase de codesign et celle d'analyse et d'amélioration en identifiant les bases théoriques et empiriques sur lesquelles s'appuyer. Dans cette revue, nous avons pu conclure que la grande majorité des systèmes documentés dans un contexte d'apprentissage recommandent des items, alors que des activités sont recommandées dans une proportion nettement moindre. Seulement deux des 56 articles présentaient des systèmes qui recommandent des pairs,

alors que la recommandation de pairs a été identifiée comme un besoin à l'étape du codesign. Nous avons pu constater que les techniques utilisées l'étaient en proportion équivalente (basées sur le contenu, par filtrage collaboratif et hybride). Les techniques utilisées de même que les types d'expérimentations (précision, répercussions ou satisfaction) sont guidés par le contexte : les données disponibles, la phase de développement de l'outil, l'ajout d'items, l'accès à des utilisateurs, etc.

Enfin, le chapitre 6 présente quant à lui le développement, le déploiement, de même que l'analyse et l'amélioration itératives et collaboratives faites du prototype développé à la suite du codesign. Il répond ainsi à la deuxième question de recherche, soit en fonction de l'utilisation faite par les enseignants d'une telle plateforme, quelle est la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants ? Les résultats de cet article se déclinent en trois volets, soient le soutien à l'agentivité, la satisfaction quant aux ressources recommandées et l'expérience utilisateur. Pour le soutien à l'agentivité, nous avons pu constater une augmentation du soutien, et les deux buts motivationnels ayant le plus été évalués de façon positive sont ceux en lien avec l'accès aux ressources. Quant à la satisfaction à l'égard des ressources recommandées, les paramètres qui ont obtenu les meilleures évaluations sont la diversité et le caractère innovant, alors que la précision est le paramètre qui a subi la meilleure amélioration. Enfin, la majorité des réponses visant à évaluer l'expérience utilisateur se sont retrouvées dans le cadran supérieur droit, soit celui présentant des caractéristiques hédoniques et pragmatiques jugées positivement. Les améliorations faites et analysées après la première et la deuxième itération sont également présentées (Tableau 15).

# Chapitre 4 – Premier article :

## Le codesign d'une plateforme numérique au service de l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel

*Co-Design of a Digital Platform Based on Principles Supporting Teachers' Agency in the Context of Professional Development*

Michelle Deschênes, Université Laval

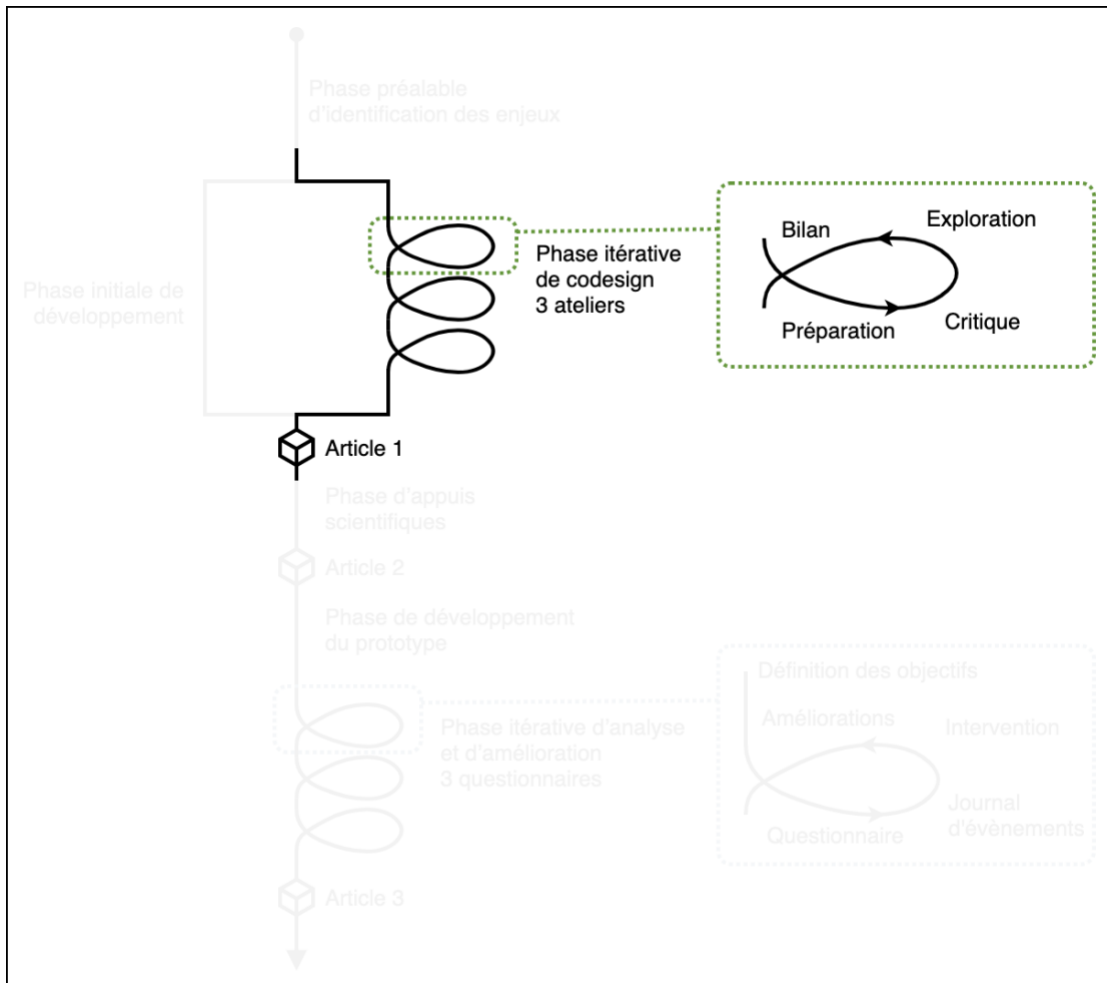
Thérèse Laferrière, Université Laval

### 4.1 Mise en contexte de l'article

Ce premier article présente les résultats de la phase itérative de codesign. La figure suivante met en évidence la portion de la démarche méthodologique qui y est documentée.

Figure 9

*La portion de la méthodologie générale documentée dans le premier article scientifique*



## 4.2 Résumé

Les enseignantes et les enseignants du collégial partagent avec les établissements d'enseignement la responsabilité de leur développement professionnel. Cet article a trait au codesign d'une plateforme numérique au service de l'agentivité des enseignants en situation de développement professionnel. Le processus de codesign a inclus le repérage des freins au développement professionnel ainsi que l'identification des buts de niveau motivationnel. Les résultats mettent l'accent sur les buts fonctionnels et opérationnels qui permettent de soutenir les buts de niveau motivationnel.

**Mots-clés :** Agentivité, Codesign, Expérience utilisateur, Développement professionnel, Collégial

## 4.3 Abstract

College teachers share with educational institutions the responsibility for their professional development. This article deals with the co-design of a digital platform supporting teachers' agency in the context of their professional development. The co-design process included the identification of barriers to professional development, as well as the identification of goals at the motivational level. Results emphasize the functional and operational goals supporting motivational goals.

**Keywords:** Agency, Co-Design, User Experience, Professional Development, College

## 4.4 Problématique

Au Québec, le développement professionnel dans les établissements collégiaux fait l'objet d'une responsabilité partagée entre les collèges, qui sont soumis à la Loi favorisant le développement et la reconnaissance des compétences de la main-d'œuvre, et le personnel enseignant. Différents profils de compétences (voir Dorais et Laliberté, 1999, par exemple) mentionnent de façon explicite le rôle des enseignantes et enseignants dans leur propre développement professionnel. C'est dire qu'ils doivent s'investir en accordant le temps et l'énergie nécessaires, s'impliquer en participant activement à l'expérience, et prendre en charge leur démarche, soit choisir un contexte, des ressources et des outils nécessaires à l'apprentissage (Mandeville, 2001).

Tooley et Connally (2016) ont identifié les principaux obstacles systémiques à un développement professionnel efficace, regroupés en quatre catégories correspondant aux différents temps de la gestion du développement professionnel : 1) les obstacles à l'identification des besoins de développement professionnel (manque de vision claire et partagée, données limitées sur les besoins, difficulté à prioriser les besoins); 2) les obstacles au choix des approches les plus susceptibles d'être



efficaces (données sur les approches les plus susceptibles d'être efficaces non utilisées); 3) les obstacles à la mise en œuvre des approches choisies (intégration de manière incohérente des efforts, une capacité insuffisante à tous les niveaux du système); et 4) les obstacles à l'évaluation des résultats (manque de responsabilité quant à l'efficacité du développement professionnel, incertitude quant à la manière de mesurer les apports ou les résultats) (p. 22).

Plus près d'ici et en contexte collégial, les freins les plus souvent identifiés par les enseignants étaient, dans l'ordre « Les thèmes des activités ne répondent pas à mes attentes ou à mes besoins » (60,8 %), « Ma tâche est déjà trop lourde » (47,5 %), et « Je considère d'autres activités comme prioritaires » (44,2%). Ce sont aussi 38,3 % des enseignants qui jugeaient ne pas avoir suffisamment d'information sur les occasions de développement professionnel à leur disposition (Deschênes, 2017). Est-ce que ces freins étaient aussi perçus par les enseignants qui prennent la responsabilité de leur développement professionnel? Il fallait donner une voix à ces enseignants, identifier ce dont ils ont besoin pour qu'ils puissent prendre une plus grande responsabilité dans leur propre développement professionnel. C'est pourquoi nous nous sommes intéressées à l'agentivité des enseignantes et enseignants concernant leur développement professionnel, c'est-à-dire à leur capacité à définir et à atteindre des objectifs de développement professionnel.

Le numérique, qui inclut notamment les technologies et ressources numériques, peut stimuler l'agentivité en ce sens qu'il offre à l'utilisateur des choix qui en appellent à sa capacité de sélectionner et de séquencer des ressources d'apprentissage en fonction du contenu, du niveau de difficulté, du soutien disponibles, etc. Une plateforme numérique au service de l'agentivité pourrait aider un enseignant à définir un objectif, à le communiquer et à en faire le suivi, de même qu'à accéder à des ressources et moyens les plus appropriés. D'autres fonctionnalités pourraient aussi être envisagées : des fonctionnalités de diagnostic, des fonctionnalités permettant de clarifier des trajectoires possibles pour combler des besoins de formation identifiés, un système de recommandations de ressources basé sur différents paramètres comme les préférences, les champs d'intérêt ou le profil de l'enseignant, des fonctionnalités de réseautage, etc.

C'est pourquoi nous avons souhaité examiner en quoi une plateforme numérique accessible sur le web pourrait être au service de l'agentivité d'enseignantes et enseignants, de façon à répondre à la question de recherche suivante :

Quels sont les buts, et les fonctionnalités associées, que devrait soutenir une telle plateforme en contexte de développement professionnel ?

## 4.5 Cadre théorique

Le concept de développement professionnel en enseignement est polysémique. Uwamariya et Mukamurera (2005) ainsi que d'autres auteurs qui s'y intéressent utilisent des définitions qui le présentent sous des conceptualisations variées : processus, actions, activités, transformations, etc. Ils en relèvent aussi des répercussions différentes : améliorations de la pratique, développement de compétences, augmentation de la confiance en soi, etc. Le développement professionnel est le processus par lequel les enseignants, seuls et avec d'autres, révisent, renouvellent et étendent leur engagement en tant qu'agents de changement (Day, 1999). Un développement professionnel efficace intègre l'apprentissage actif, soutient la collaboration, fournit l'accompagnement nécessaire et offre des possibilités de rétroactions ; il entraîne des changements dans les connaissances et les pratiques des enseignants ainsi qu'une amélioration des résultats d'apprentissage des étudiants (Darling-Hammond et al., 2017; Desimone, 2009).

Le cadre théorique s'articule autour de deux grands concepts : l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel, pour repérer des buts à soutenir, et le design axé sur l'expérience utilisateur, pour déterminer les fonctionnalités d'une plateforme numérique qui permettront de soutenir ces mêmes buts.

### 4.5.1 L'agentivité

Nous nous intéressons au concept d'agentivité partant d'abord de la définition de Bandura (1997), soit « *the power to originate actions for given purposes* » (p. 3). Pour Engeström et Sannino (2010), il s'agit de la capacité d'un sujet à changer le monde et ses propres comportements (p. 5) et pour Brennan (2012), il s'agit de la capacité de l'apprenant à définir et à atteindre des objectifs d'apprentissage (p. 24). Nous nous intéresserons à l'agentivité dans un contexte de développement professionnel, un processus à la fois individuel et collectif qui inclut les dimensions d'action et de réflexion. L'enjeu est double, soit la capacité des apprenants à se fixer des objectifs et de les atteindre, cela de façon individuelle et collective.

Selon Bandura (2001), les principales caractéristiques de l'agentivité humaine sont l'intentionnalité, l'anticipation, l'autorégulation et l'autoréflexion. Il ne s'agit donc pas d'attendre que les événements se

produisent, il faut être proactif et les provoquer. Les individus se fixent des objectifs, prévoient les conséquences probables aux actions potentielles, sélectionnent les actions susceptibles de produire les résultats souhaités et évitent celles susceptibles de produire des résultats nuisibles. Ils comparent la situation actuelle avec la situation souhaitée, examinent leur fonctionnement, réfléchissent à leur efficacité personnelle, à la qualité de leur réflexion et à leurs actions, et font des ajustements lorsque cela s'avère nécessaire.

L'agentivité se manifeste par des conduites de l'apprentissage autodirigées (Jézégou, 2014), se rapportant à ce processus dans lequel les individus prennent l'initiative, avec ou sans l'aide des autres, de poser un diagnostic sur leurs besoins de formation, de formuler leurs objectifs d'apprentissage, d'identifier les ressources humaines et matérielles nécessaires à l'apprentissage, de choisir et de mettre en œuvre les stratégies d'apprentissages appropriées et d'en évaluer les retombées (Knowles, 1975, p. 18, traduction libre). La participation active de l'individu à la définition et à la poursuite de ses objectifs est à la fois indépendante et connectée : les apprenantes et les apprenants ont la liberté et la responsabilité d'identifier ce qui les préoccupe ou les intéresse, ce dont ils auront besoin pour atteindre leurs objectifs, et ils ont aussi la possibilité de se lier à d'autres apprenants, et à des ressources grâce à la technologie en réseau, à la recherche de structures de soutien et d'échafaudages de leurs apprentissages (Brennan, 2012).

Faire preuve d'agentivité, c'est d'abord se fixer des objectifs, mais c'est aussi les atteindre, notamment en ciblant des moyens pour y parvenir. Mais non seulement faut-il avoir la motivation initiale suffisante, il faut également entretenir cette motivation : « la valeur accordée à l'apprentissage à effectuer doit être réaffirmée en permanence et le sentiment de compétence activement soutenu pour faire face aux difficultés » (Cosnefroy, 2011, p. 17). Un coût est associé à tous les choix, puisque tout choix élimine les autres options (Eccles et Wigfield, 2002). Dans le contexte de l'agentivité, il s'agit de la négociation entre les différentes activités – et leur coût – pour prioriser celles qui permettront d'atteindre les objectifs fixés, même si l'on est confronté à des difficultés imprévues.

#### 4.5.2 Le numérique et le design axé sur l'expérience utilisateur

Même si nous entrons dans une ère où une importance particulière est accordée à l'agentivité de l'apprenant (Brennan, 2012), il existe de l'incertitude quant aux processus impliqués pour en favoriser le développement, notamment dans un environnement numérique visant à soutenir le développement professionnel des enseignantes et des enseignants. Le rôle de la structure, définie comme étant les

règles, les rôles et les ressources, à la fois explicites et assumés, au service de l'agentivité constitue une question centrale. Par conséquent, cette relation entre l'agentivité et la structure, nommée tension (Brennan, 2012) ou dualité litigieuse (Bandura, 2001), doit faire l'objet d'une préoccupation chez les concepteurs d'environnements numériques : « *Agency and structure are not in opposition. They mutually constitute each other* » (Brennan, 2012, p. 25). C'est dans ce contexte que nous nous pencherons sur le design axé sur l'expérience utilisateur, qui permettra d'esquisser la structure de la plateforme au service de l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel.

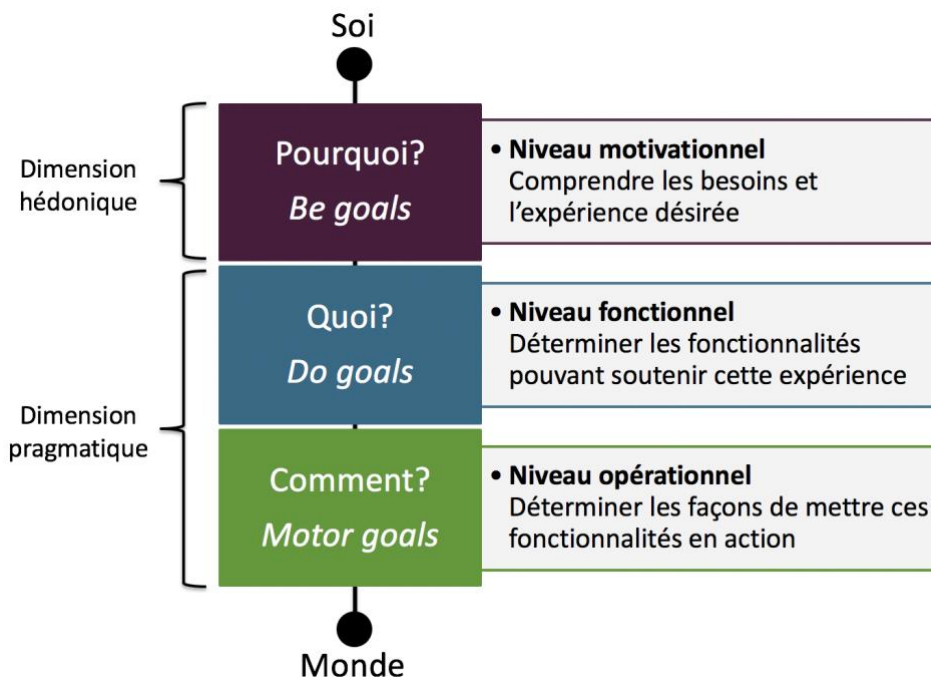
Étant donné que s'appuyer sur des croyances et des intuitions ne suffit pas à concevoir des environnements conviviaux et de qualité (Nemetz et Johnson, 1998), nous nous appuyons également sur l'expérience utilisateur (Law et al., 2007), soit la perspective phénoménologique/pragmatiste abordée dans les lignes qui suivent.

L'expression « expérience utilisateur » est associée à de nombreuses significations (Forlizzi et Battarbee, 2004), allant de l'utilisabilité à la beauté, en passant par les aspects hédoniques, affectifs ou expérientiels de l'utilisation de la technologie (Hassenzahl et Tractinsky, 2006). En 2008, Hassenzahl déplace l'attention du produit vers l'humain en définissant l'expérience utilisateur comme étant « *a momentary, primarily evaluative feeling (good-bad) while interacting with a product or service* » (p. 12).

Dans son modèle de l'expérience utilisateur, Hassenzahl (2003) suppose que les individus perçoivent leur interaction avec les produits selon deux dimensions différentes : la dimension hédonique, qui concerne le bien-être psychologique, et la dimension pragmatique, qui concerne l'accomplissement des objectifs comportementaux.

**Figure 10**

Trois niveaux de design d'expérience utilisateur (Hassenzahl, 2010), basés sur la hiérarchie de buts (Carver et Scheier, 2000)



Hassenzahl fait le parallèle avec la hiérarchie des buts de Carver et Scheier (2000, p. 49), allant des plus abstraits et persistants aux plus concrets : la qualité hédonique réfère au niveau motivationnel (*be goals*), dont l'objectif est de comprendre les besoins et l'expérience désirée, et la qualité pragmatique, aux niveaux fonctionnel (*do-goals*), dont l'objectif est de déterminer les fonctionnalités pouvant soutenir cette expérience, et opérationnel (*motor-goals*), dont l'objectif est de déterminer les façons de mettre ces fonctionnalités en action (Hassenzahl, 2010).

## 4.6 Méthodologie

Nous avons retenu le design participatif comme méthodologie et avons tenu des ateliers avec des enseignantes de deux établissements collégiaux de la région de Québec. Partant des travaux sur l'apprentissage expansif d'Engeström et Sannino (2013) en contexte organisationnel, c'est-à-dire le passage d'initiatives individuelles à un effort collectif soutenu visant à transformer les activités des personnes d'une même organisation, nous nous sommes penchées sur ce qui pouvait freiner l'exercice

d'une telle agentivité transformatrice. Pour déterminer les buts que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace au service de l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel ainsi que les fonctionnalités à retenir pour soutenir ces buts, nous nous sommes engagées dans un processus méthodologique axé sur le codesign. Le codesign en éducation est une approche émergente qui mise sur la collaboration afin de produire des innovations viables en faisant appel à l'agentivité des enseignantes et des enseignants (Severance et al., 2016). Le codesign sollicite la créativité collective tout au long du processus de design. Il implique tout autant des concepteurs, des chercheurs et des personnes qui bénéficieront du produit au terme du processus de codesign. Ces derniers sont considérés comme des experts de leur propre expérience (Sanders et Stappers, 2008). C'est le dialogue entre toutes les parties impliquées dans le processus de design qui permet d'explorer de façon collaborative les pratiques de ces derniers (Sanders et al., 2010). Ainsi, cette démarche de codesign voulait permettre à des praticiennes de faire entendre leur voix à des fins de développement professionnel et de cocréation de nouvelles connaissances.

Dans un contexte de recherche, le codesign met l'accent sur l'agentivité des enseignantes et enseignants en tant que collaborateurs impliqués (Voogt et al., 2015). Il s'inscrit ainsi dans la tradition scandinave du design participatif, grâce auquel les travailleurs ont l'occasion de se faire entendre au sujet des initiatives qui affectent leur pratique (Kensing et Greenbaum, 2013). Le design participatif (Bødker et al., 2004; Schuler et Namioka, 1993) est une approche privilégiée dans un contexte d'innovation et de « proximité interactionnelle entre les chercheurs et les participants » (Allaire, 2008, paragr. 9). Alors qu'habituellement, le chercheur observe l'utilisateur, qui lui fournit des données qu'un concepteur pourra par la suite utiliser, dans une approche participative, les frontières entre les rôles de concepteur, de chercheur et d'utilisateur sont davantage floues (Sanders, 2002) : les trois types d'acteurs travaillent de concert à la même activité de design. Il existe par ailleurs nombre d'exemples de recherches dans lesquelles les chercheurs agissent comme facilitateurs du processus de codesign (voir notamment Penuel et al., 2004).

Les outils et techniques utilisées en contexte de codesign diffèrent selon l'intention de design : sonder des participants, amorcer une immersion dans un domaine, mieux comprendre leur expérience actuelle ou pour générer des idées (Sanders et al., 2010). Notre intention étant de mieux comprendre l'expérience de développement professionnel actuelle des participants et de générer des idées, nous avons choisi une méthode cohérente, décrite dans les sections qui suivent.

#### 4.6.1 Participantes

Les enseignantes et enseignants de deux institutions collégiales de la région de Québec (une publique et l'autre privée) ont été invités par courriel à entreprendre de façon volontaire une démarche de design participatif. L'objectif général de la démarche de ce groupe de participantes était l'identification des buts en matière de développement professionnel que devrait soutenir une plateforme au service de l'agentivité des enseignants ainsi que l'identification des fonctionnalités qui permettent de soutenir ces buts. Cinq enseignantes du collégial ont accepté notre invitation de participer au processus de design participatif, lequel marquait une rupture d'avec la façon dont sont habituellement présentées les activités de développement professionnel dans ces deux établissements. Il s'agissait donc d'un groupe de sujets puisque les participantes n'ont pas été sélectionnées en fonction de leur représentativité en regard d'une population donnée, mais plutôt en fonction de la contribution qu'elles étaient susceptibles d'apporter à la démarche de design. Les caractéristiques sociodémographiques de ces cinq enseignantes démontrent une bonne diversité : les enseignantes A, B et C enseignent dans le réseau public alors que les enseignantes D et E enseignent dans le réseau privé. Elles appartiennent à des groupes d'âge différents et certaines ont peu d'expérience en enseignement alors que d'autres enseignent depuis une quinzaine d'années au collégial ou à d'autres ordres d'enseignement. Leurs disciplines d'enseignement relèvent des domaines des sciences et techniques naturelles, humaines et administratives.

#### 4.6.2. Le déroulement et la collecte des données

Le format d'atelier de design participatif retenu fut celui du *Future Workshop* (Jungk et Müllert, 1987) dont nous avons adapté les étapes à notre contexte : après une rencontre individuelle de préparation, les participantes ont pris part à un atelier visant à prendre une distance face à leur propre développement professionnel (critique de la situation actuelle) et à concevoir certains objectifs susceptibles de bénéficier du soutien d'une plateforme numérique (situation souhaitée). Nous avons tenu trois ateliers entre mars et mai 2018 : les enseignantes A et B ont participé au premier atelier, l'enseignante C au deuxième, et les enseignantes D et E, au troisième. Chaque atelier visait à permettre de bien comprendre leur expérience et de générer des idées (Sanders et al., 2010), mais cela devenait plus exigeant en termes de disponibilité de leur part et des imprévus sont survenus. Le choix de tenir les ateliers en présence plutôt qu'en vidéoconférence a été influencé par la préférence des participantes. Le lieu des ateliers, dans leur milieu de travail, a été déterminé sur la base que les

conversations sont généralement plus concrètes et spécifiques aux expériences de travail lorsque les ateliers sont faits dans l'environnement de travail des participants (Muller et Druin, 2012).

Les participantes se sont d'abord engagées dans l'énumération des freins au développement professionnel, en particulier en lien avec la prise en charge de leur propre développement professionnel. Une fois les idées spontanées écoutées, la chercheuse a soulevé plusieurs questions, s'inspirant de Knowles (1975) et visant à voir émerger des freins ou des obstacles : se fixent-elles des objectifs de développement professionnel, le cas échéant, en donner un exemple? Les communiquent-elles? Trouvent-elles les ressources pour atteindre leurs objectifs et d'où viennent ces ressources? Qu'est-ce qui les empêche d'atteindre leurs objectifs? Évaluent-elles leur pratique et si oui, est-ce un processus formel ou informel, individuel ou impliquant d'autres intervenants? Ces questions visaient à mieux comprendre leur pratique, à alimenter la réflexion.

Après un échange d'environ une heure, les participantes ont été invitées à prioriser les freins qui se trouvaient sur leur parcours afin d'y trouver des solutions. Si, au départ, nous avions prévu tenir les deux portions de l'atelier en deux temps, nous avons finalement préféré poursuivre immédiatement avec les solutions pour éviter de quitter les participantes sur une note négative. Les freins nommés furent ensuite priorisés par voie de négociation. Un consensus s'est dégagé et, au final, les freins retenus ont été consignés, corédigés et validés par les participantes. Les ateliers ont été filmés et des notes ont été prises par la chercheuse afin de poser, au besoin, des questions de relance. Les enregistrements ont été utilisés pour recontextualiser les notes prises, mais ce sont les éléments corédigés et validés qui ont été l'objet d'analyses par la suite.

Les freins énoncés par les participantes ont ensuite été transposés en leur opposé, puis complétés : par exemple, si le frein discuté était « on ne sait pas ce que les autres enseignants font bien », elles étaient invitées à compléter la phrase « on sait ce que les autres enseignants font bien puisque... ». La conversion des freins en leur opposé a servi de base au travail suivant, lequel visait à identifier des buts qu'elles souhaitaient voir soutenus par une plateforme numérique et les fonctionnalités qui permettraient de le faire : les idées proposées ont été négociées par les participantes et placées dans une grille de collecte composée de trois colonnes correspondant aux niveaux motivationnel, fonctionnel et opérationnel du modèle d'expérience utilisateur de Hassenzahl. La grille avait été présentée auparavant aux participantes à l'aide d'exemples concrets faisant référence à des applications connues : « Facebook répond au besoin de rester en contact avec ses amis ou sa famille (niveau



motivationnel), en permettant des communications synchrones et asynchrones (niveau fonctionnel) grâce au clavardage, à la vidéoconférence et à la publication de textes, photos et vidéo sur son mur (niveau opérationnel) ».

Lors des deuxième et troisième ateliers, les participantes n'ont pas eu accès aux résultats précédents, ceci afin de les laisser explorer ce qu'elles souhaitent. Toutefois, au terme du deuxième atelier, la participante C a pris connaissance des résultats du premier atelier et a eu l'occasion de les commenter pour noter les ressemblances et les disparités dans les préoccupations au sein de la même institution. Au terme du troisième atelier, les participantes D et E ont quant à elles partagé leurs réflexions sur les ressemblances et les disparités entre les deux institutions dans lesquelles se sont déroulées les collectes de données.

Enfin, un bilan individuel auprès de chacune des participantes a été fait à posteriori par la voie d'un courriel afin de nous assurer que chacune d'elles était en accord avec les orientations prises au cours des ateliers.

#### 4.6.3. L'analyse des données

En cohérence avec les approches de design participatif et d'agentivité transformatrice, l'identification des thèmes émergents a été réalisée et négociée pendant les rencontres, plaçant les participantes dans une posture de praticiennes, de chercheuses et de conceptrices : « *The design/research blur will be disruptive at first, with arguments going back and forth about who is best suited to do what, which tools and methods belong to whom and how to analyze the data* » (Sanders et Stappers, 2008, p. 13).

L'analyse des données issues de la phase de codesign concerne d'abord les freins énoncés par les enseignantes, puis des buts motivationnels, fonctionnels et opérationnels des enseignantes. Une première forme de coanalyse a été faite durant les ateliers, avec les participantes. En formulant les freins et des buts, les participantes et la chercheuse ont négocié les termes inscrits sur les affiches afin de bien représenter les idées discutées.

Puis, dans un second temps, la première auteure a poursuivi l'analyse afin d'amalgamer les résultats des trois ateliers grâce à une analyse de contenu utilisant une unité de thème. Les enregistrements vidéo ont été utilisés pour recontextualiser les notes négociées. Nous avons analysé les propositions des participantes en fonction d'une grille basée sur le modèle de l'expérience utilisateur d'Hassenzahl (2003, 2008). La grille, constituée de trois colonnes (niveaux motivationnel, fonctionnel et opérationnel)

et où chaque ligne démontrait de façon cohérente la façon d'opérationnaliser une solution envisagée pour répondre à un but motivationnel, a ainsi été utilisée en contexte de codesign et d'investigation. Une validation à postériori du contenu des grilles résultantes et du présent article a été assurée par l'ensemble des participantes, les impliquant ainsi davantage dans le processus de recherche. L'article a été relu de façon individuelle par chacune des participantes et leurs commentaires ont été recueillis par courriel. Des ajustements mineurs ont été faits. Une validation par cochercheure n'ayant pas participé aux ateliers a aussi été faite.

Ainsi, l'analyse a été menée en contexte de design et d'investigation, poursuivant ainsi le dialogue partagé amorcé au niveau de l'analyse des données (Johnson et al., 2017) par une validation à postériori du contenu des grilles produites durant les trois ateliers.

## **4.7 Résultats**

Les résultats de la démarche des ateliers de design participatif en reflètent le processus et se veulent cohérents avec le concept d'agentivité. Partant d'abord d'une présentation des freins au développement professionnel décrits et priorisés par les enseignantes, nous présentons ensuite des buts de niveau motivationnel (*be-goals*) qui furent exprimés et que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace au service de l'agentivité des enseignants de même que les fonctionnalités à retenir (*do-goals* et *motor-goals*) pour soutenir ces buts.

### **4.7.1 Les freins au développement professionnel**

Les freins suivants (Tableau 6) ont été identifiés par les participantes. Ceux marqués d'un astérisque ont été priorisés par les participantes elles-mêmes selon des critères de faisabilité concernant leur élimination ou réduction par la voie d'une plateforme numérique. Deux freins ont été énoncés lors de deux ateliers : le manque d'accès au budget nécessaire pour participer à des formations ou des congrès et le manque de connaissance des bonnes pratiques des autres enseignants. Le manque d'accompagnement informel ou ponctuel a pour sa part été mentionné lors des trois ateliers.

**Tableau 6***Freins au développement professionnel identifiés par les participantes*

Freins identifiés	Identifié durant l'atelier		
	1	2	3
On a accès à une technologie inégale dans l'établissement	x		
On a de la difficulté à concilier les activités de perfectionnement avec la famille	x		
On a de la difficulté à échanger et à partager			x*
On a de la difficulté à faire confiance à la technique	x		
On a de la difficulté à faire du développement professionnel une priorité	x*		
On a de la difficulté à innover en classe, à mettre en œuvre l'innovation		x*	
On connaît mal l'offre de ressources			x*
On est découragé par la lourdeur administrative, par les procédures	x		
On est découragé par le partage inégal des tâches	x		
On manque d'accompagnement informel ou ponctuel	x*	x	x
On manque parfois de support de la direction	x		
On manque de temps pour partager ce qu'on apprend, ce qu'on trouve intéressant	x		
On n'a pas toujours le budget pour accéder à des formations ou des congrès	x		x
On ne peut accéder à des activités de développement professionnel qui nous intéressent, mais qui ne sont pas offertes dans notre région			x*
On ne sait pas ce que les autres font bien	x*	x	
On se sent isolées, on manque de soutien de nos collègues		x*	
On sent de la réticence au changement de la part de certains collègues			x
On trouve des activités de développement professionnel intéressantes, mais on ne peut y accéder au moment où on en a besoin			x
On trouve difficilement le temps pour se former			x

La priorisation des freins a permis de voir se manifester l'agentivité des enseignantes. Lors du premier atelier, la priorisation de ceux-ci a été explicitement influencée par le fait qu'elles avaient le pouvoir de

changer quelque chose à la situation (l'enseignante B a justifié son choix en disant « il y en a plusieurs sur lesquels on n'a pas d'emprise »). Lors des deux autres ateliers, les freins priorités ont été justifiés par la nécessité de répondre à un besoin qui n'est pas comblé, une préoccupation actuelle (« celui qui m'inspire le plus pour le moment [...] je suis un peu déçue de moi » (enseignante C)).

#### 4.7.2 Des buts de niveau motivationnel

L'agentivité des enseignantes en contexte de développement professionnel s'est reflétée lorsque nous leur avons demandé de transposer en leur opposé les freins qu'elles venaient de prioriser. Ainsi, cette opération a permis de repérer des buts de niveau motivationnel (*be-goals*) des enseignants que devait soutenir une éventuelle plateforme de développement professionnel. Au terme des trois ateliers, nous les avons regroupés, comme présenté dans le tableau suivant.

## Tableau 7

*Transposition des freins priorisés en leur opposé, identifiés comme des buts de niveau motivationnel (be-goals)*

<b>Freins</b>	<b>Buts de niveau motivationnels (<i>motor-goals</i>)</b>
Faciliter le suivi d'un objectif fixé	1. Faire du développement professionnel une priorité [pour les enseignants]
On a de la difficulté à innover en classe, à mettre en œuvre l'innovation	2. Poser un regard réflexif sur l'innovation
On connaît mal l'offre de ressources	3. Faciliter l'accès aux ressources a. pour mieux connaître les occasions de développement professionnel
On ne peut accéder à des activités de développement professionnel qui nous intéressent, mais qui ne sont pas offertes dans notre région	3. Faciliter l'accès aux ressources b. pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées
On manque d'accompagnement informel ou ponctuel	4. Faciliter les échanges et le partage a. pour obtenir un accompagnement informel
On se sent isolées, on manque de soutien de nos collègues	
On a de la difficulté à échanger et à partager	4. Faciliter les échanges et le partage b. pour apprendre des autres et avec les autres
On ne sait pas ce que les autres font bien	

Ces buts de niveau motivationnel, issus du cadre de Hassenzahl (2010), manifestent des besoins de soutien à l'agentivité (Jézégou, 2014; Knowles, 1975). Le premier est lié à la prise d'initiative de l'enseignante ou de l'enseignant. Le deuxième but est lié à l'évaluation des retombées; bien que le développement professionnel ne soit pas forcément une innovation, il y a fort à parier qu'une analyse réflexive d'une innovation puisse contribuer au développement professionnel d'un enseignant. Enfin, les sous-éléments des deux derniers buts sont étroitement liés au soutien à l'identification des ressources humaines et matérielles nécessaires à l'apprentissage et au recours à ces ressources par les enseignants.

Par ailleurs, ces mêmes buts peuvent ainsi être liés aux caractéristiques de l'agentivité humaine (Bandura, 2001) : le premier but est une démonstration d'intention, le deuxième est lié à l'autorégulation et la réflexion, et les buts trois et quatre concernent essentiellement l'anticipation.

Au terme des trois ateliers, nous avons pu constater que les participantes ne semblaient pas avoir besoin de soutien pour poser un diagnostic concernant leurs besoins de formation ni concernant la formulation de leurs objectifs d'apprentissage.

#### 4.7.3 Les fonctionnalités d'une plateforme numérique en soutien aux buts identifiés

Les fonctionnalités, c'est-à-dire les niveaux fonctionnel (*do-goals*) et opérationnel (*motor-goals*) qui découlent des buts de niveau motivationnel (*be-goals*) des participantes, constituent les derniers niveaux de résultats obtenus dans cette étude. Ainsi, les tableaux qui suivent contiennent des fonctionnalités que les participantes ont nommées afin de les soutenir dans l'exercice de leur agentivité. Bien qu'ils soient présentés ici comme découlant des buts motivationnels, certains des buts fonctionnels et opérationnels ont été d'abord nommés, puis rattachés à un but motivationnel identifié. À plusieurs occasions, elles faisaient référence aux outils qu'elles utilisent et maîtrisent pour exprimer un besoin par la façon de l'opérer : « *quand tu cherches un hôtel, tu ouvres ton Facebook et il y en a 18 [...], tu finis par trouver ce que tu veux* » (enseignante D).

Le Tableau 8 présente les fonctionnalités (niveaux fonctionnel et opérationnel) proposées par les participantes pour faire du développement professionnel une priorité pour les enseignants (premier but de niveau motivationnel) et le

Tableau 9 présente les fonctionnalités proposées pour poser un regard réflexif sur l'innovation (deuxième but de niveau motivationnel).

**Tableau 8***Fonctionnalités proposées pour faire du développement professionnel une priorité*

<b>Niveau fonctionnel (<i>do-goals</i>)</b>	<b>Niveau opérationnel (<i>motor-goals</i>)</b>
1. Faciliter le suivi d'un objectif fixé	Ajout d'activités au calendrier Notification par courriel selon les préférences Choix de jalons, de sous-objectifs, d'échéances Indicateurs d'avancement Visualisation de l'état d'avancement

**Tableau 9***Fonctionnalités proposées pour poser un regard réflexif sur l'innovation*

<b>Niveau fonctionnel (<i>do-goals</i>)</b>	<b>Niveau opérationnel (<i>motor-goals</i>)</b>
2. Documenter ses expériences passées et réfléchir à celles à venir	Annotations sur les expériences ou des ressources pour appuyer celles à venir Filtres par type d'activités ou par outil Confidentialité des annotations au choix (privées ou partagées publiquement) Proposition d'expériences à mettre en œuvre selon les annotations Recommandation de ressources en fonction des annotations

Le troisième but motivationnel repéré concerne l'accès aux ressources (formations, événements, offre d'accompagnement, applications, etc.). Les fonctionnalités proposées par les participantes (voir

Tableau 10) visent à mieux connaître les occasions de développement professionnel (fonctionnalité 3) et à accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées (fonctionnalités 4 et 5).

### Tableau 10

*Fonctionnalités proposées pour mieux connaître les occasions de développement professionnel et pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées*

<b>Niveau fonctionnel (<i>do-goals</i>)</b>	<b>Niveau opérationnel (<i>motor-goals</i>)</b>
3. Échanger des ressources locales, des ressources du réseau et des ressources internationales	Répertoire complet des ressources Recherche par sujet, thème ou objectif Filtres par contenu Partage de ressources (méthode « Pinterest »)
4. Accéder à un répertoire de ressources susceptible de répondre aux besoins	Recommandation de ressources selon les préférences, objectifs ou recherches Recommandation des ressources qui ont intéressé et ont été utiles aux autres Affichage d'évènements en lien avec les recherches faites précédemment (méthode « publicités Facebook ») Interconnexion entre l'enseignant (ce qu'il cherche ou a cherché auparavant) et ceux qui l'accompagnent pour qu'ils connaissent ses besoins
5. Rendre accessibles des cours géographiquement inaccessibles	Diffusion en temps réel Banque d'archives

Enfin, le quatrième but motivationnel repéré par les participantes concerne les échanges et le partage. Les fonctionnalités proposées (voir Tableau 11) ont pour objectif d'obtenir un accompagnement informel (fonctionnalités 6 et 7) ainsi que d'apprendre des autres et avec les autres (fonctionnalités 8 à 12).



**Tableau 11**

*Fonctionnalités proposées pour obtenir un accompagnement informel et pour apprendre des autres et avec les autres*

<b>Niveau fonctionnel (<i>do-goals</i>)</b>	<b>Niveau opérationnel (<i>motor-goals</i>)</b>
6. Trouver l'accompagnateur approprié	Filtres par provenance (collègues du département, collègues d'autres départements, institution, autres institutions, à l'international)  Recommandation d'accompagnateur selon les objectifs ou recherches
7. Recourir à un mentor attitré pour discuter de pédagogie ou pour se confier	Discussions via des outils déjà utilisés (courriel, par exemple)
8. Rendre visibles les bons coups des autres départements	Affichage et filtres par catégorie
9. Proposer des objectifs départementaux	Analyse du contenu de bilans départementaux au moment de déterminer le plan de travail
10. Échanger sur sa pratique	Filtres selon l'enseignant, le contenu du cours, les paramètres d'une innovation, etc.
11. Recevoir une liste personnalisée de ressources intéressantes	Lectures faites par des collègues sur des sujets qui touchent notre quotidien
12. Évaluer des ressources	Systèmes d'appréciation de ressources (« ça m'a intéressé », « ça m'a aidé »)

## **4.8 Discussion**

Les freins nommés par les participantes sont nombreux. Certains relèvent de la responsabilité de l'institution, comme l'accès à une technologie inégale dans l'établissement ou la lourdeur administrative. D'autres relèvent de l'organisation départementale, comme le partage inégal des tâches, le manque de soutien des collègues. D'autres encore relèvent des enseignantes elles-mêmes,

comme la conciliation travail-famille. Leur priorisation, puis la transposition en leur opposé, ont permis de voir émerger quatre grands buts de niveau motivationnels (*be-goals*) étroitement liés aux manifestations d'agentivité : faire du développement professionnel une priorité, poser un regard réflexif sur l'innovation, faciliter l'accès aux ressources, et faciliter les échanges et le partage. L'identification des buts de niveaux fonctionnel (*do-goals*) et opérationnel (*motor-goals*) a permis d'esquisser les grandes lignes d'un prototype d'une plateforme numérique au service de l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel.

Alors que les modèles de design axé sur l'expérience utilisateur précisent que le point de départ du processus de design doit être le besoin des utilisatrices et utilisateurs de l'environnement à développer, l'approche de codesign appliquée, qui reconnaît que tous les participants sont des « designers », a parfois pris comme point de départ de la réflexion des buts de niveau opérationnel (*motor-goals*). Cette double entrée, soit celle du niveau motivationnel et celle du niveau opérationnel, était d'ailleurs explicite dans la hiérarchie des buts de Carver et Scheier (2000), mais semble avoir été évacuée plus tard par Hassenzahl lorsqu'appliquée au design d'environnements numériques.

Pour soutenir l'exercice d'agentivité des participantes, des fonctionnalités de recommandations (de ressources, de pairs et d'experts) ont été identifiées. Pour faciliter l'adéquation entre leurs besoins et les ressources mises à leur disposition, il est essentiel que les objectifs de développement professionnel des enseignantes et des enseignants soient communiqués à leurs collègues de même qu'aux personnes responsables du développement professionnel des enseignants au sein de leurs institutions. Ce faisant, les obstacles liés à l'identification des besoins de développement professionnel qu'ont repérés Tooley et Connally (2016), notamment le manque de vision claire et partagée, des données limitées sur les besoins et la difficulté à prioriser les besoins, pourraient être réduits.

Dans un contexte où les personnes en autorité jugent difficile de mettre à la disposition des enseignantes et des enseignants des ressources qui leur permettraient d'atteindre leurs objectifs et bien que des fonctionnalités de niveau opérationnel n'aient pas été explicitement nommées, il nous semble que certaines ressources pourraient être proposées afin notamment de soutenir la collaboration, l'autorégulation, la corégulation et la régulation partagée (Järvelä et Hadwin, 2013). Par exemple, des échafaudages de types conceptuels, métacognitifs, procéduraux et stratégiques pourraient inciter à la collaboration. Des fonctionnalités d'autoévaluation et d'évaluation des enseignantes et des enseignants, faite par les étudiantes et les étudiants, les collègues, les conseillers

et conseillères pédagogiques ou la direction, pourraient quant à elles raffiner le regard que portent les enseignantes et les enseignants sur leur propre avancement ou sur celui de leur communauté. Cela pourrait leur permettre de prendre les actions nécessaires pour réduire l'écart entre la situation actuelle et la situation souhaitée.

Puisque l'apprentissage est considéré comme un effort individuel, socialement et culturellement situé (Hadar et Brody, 2010), les dimensions individuelle et collective apparaissent en complémentarité dans les buts motivationnels identifiés dans les ateliers : les deux premiers buts sont de nature individuelle et les deux derniers, de nature essentiellement collective (faciliter l'accès, le partage, les échanges). Le développement professionnel se nourrissant des interactions – confrontations, débats, échanges, partages (Donnay et Charlier, 2008), ces derniers buts sont d'autant plus pertinents lorsqu'il s'agit d'agentivité en contexte de développement professionnel.

Enfin, plutôt que d'opposer l'agentivité à la structure, Brennan (2012) soutenait que ce sont deux concepts mutuellement constitutifs : la structure peut être utilisée pour développer l'agentivité, mais imposer trop de structure la contraint. Nos résultats souscrivent à quatre des cinq stratégies suggérées par cette chercheuse aux concepteurs d'environnements numériques d'apprentissage : présenter les possibilités, soutenir l'accès aux ressources, cultiver les relations avec les autres apprenants et créer des occasions de réflexion. La cinquième stratégie, encourager l'expérimentation, s'applique toutefois moins au contexte de développement professionnel puisque l'expérimentation se fait en classe dans le cadre de la pratique de l'enseignante ou de l'enseignant. Bien que les contextes et les profils des apprenants soient très différents, les stratégies pour développer un environnement numérique misant sur l'agentivité de ses utilisateurs sont similaires.

#### 4.8.1. Limites et pistes de recherches futures

La première limite de la recherche concerne le fait que les participantes étaient d'abord considérées comme des expertes de leur propre développement professionnel et non pas des expertes du design basé sur l'expérience utilisateur. Elles ont pu produire un design plus faible ou être inconfortables avec certaines activités de design (Axup, 2006). Nous avons misé sur leur expérience contextuelle et sur le fait que leur créativité ne serait pas limitée par une trop grande sensibilité aux contraintes technologiques (Kristensson et Magnusson, 2010).

Par ailleurs, la participation volontaire peut introduire des biais : les enseignantes qui ont choisi de s'impliquer dans cette recherche se soucient assez fortement de la question étudiée. L'on sait que les volontaires ne se comportent pas exactement de la même façon que ceux qui appartiennent à une population cible. Rappelons cependant que l'objectif de ce projet n'était aucunement la généralisation. Toutefois, l'on sait aussi que l'efficacité d'un design dans un contexte ne peut garantir l'efficacité de ce même design dans un autre contexte (Collins et al., 2004).

C'est pourquoi, au-delà de décrire le contexte et les sujets de recherche, nous avons assuré le respect des critères de validité de Whittemore et al. (2001). Nous avons mené une démarche authentique en maximisant la participation de praticiens et en respectant leur rythme. L'interprétation des résultats reflète la signification souhaitée par les participantes (et les biais que cela peut comporter) puisqu'elles ont été impliquées dans le processus d'analyse pour en favoriser la crédibilité. Les liens que nous avons pu faire avec des stratégies élaborées pour répondre aux besoins d'apprenantes et d'apprenants dans un tout autre contexte contribuent à solidifier les pistes que nous en avons dégagées. L'intégrité de la démarche a été favorisée par l'ajout de collaborateurs au cours du processus, ce qui a permis de réduire les risques d'une vision « en tunnel », une limite attribuée au design participatif (Spinnuzi, 2005). Des mesures ont également été prises afin de limiter les répercussions de la proximité de la relation entre la chercheuse impliquée dans les ateliers et les participantes : la structure des ateliers, le choix des questions de relance ainsi que le fait d'avoir le regard d'une deuxième chercheuse n'ayant pas participé aux ateliers.

La question de recherche à laquelle nous avons répondu visait à identifier des buts que devrait soutenir une plateforme au service de l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel ainsi que les fonctionnalités à retenir pour soutenir ces buts. La prochaine étape sera le développement et l'implantation d'un outil respectant les buts identifiés. Nous nous intéresserons plus particulièrement aux systèmes de recommandations, aux algorithmes qui permettent de filtrer, parmi une grande quantité de ressources, celles qui sont les plus susceptibles d'être appréciées et d'être utiles à un enseignant en se basant sur son profil, ses préférences et ses choix antérieurs.

L'implantation d'un prototype fonctionnel permettra de confirmer ou d'infirmer les pistes, de vérifier si d'autres fonctionnalités de la plateforme pourraient être nécessaires, puis de raffiner notre proposition : le besoin, par exemple, d'une fonctionnalité en soutien à la formulation d'objectifs de développement professionnel pour des enseignantes ou des enseignants démontrant moins d'agentivité.

## 4.9 Références

- Allaire, S. (2008). Soutenir le cheminement de stage d'apprentis enseignants au secondaire par un environnement d'apprentissage hybride. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 34(2). <https://doi.org/10.21432/T2P307>
- Axup, J. (2006). Effective use of participatory design methods. <http://www.mobilecommunitydesign.com/2006/05/effective-use-of-participatory-design.html>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy : The Exercise of Control*. New York, NY : Freeman.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bødker, K., Kensing, F. et Simonsen, J. (2004). *Participatory IT Design. Designing for Business and Workplace Realities*. Cambridge, MA: MIT press.
- Brennan, K. (2012). *Best of both worlds: Issues of structure and agency in computational creation, in and out of school* (Ph.D. Thesis). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Carver, C. S. et Scheier, M. F. (2000). On the structure of behavioral self-regulation. Dans M. Boekaerts, P. R. Pintrich et M. Zeidner (dir.), *Handbook of self-regulation* (p. 41-84). San Diego, CA : Elsevier Academic Press.
- Collins, A., Joseph, D. et Bielaczyc, K. (2004). Design research: theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Cosnefroy, L. (2011). *L'apprentissage autorégulé : entre cognition et motivation*. Grenoble: Presses universitaires de Grenoble.
- Darling-Hammond, L., Hylar, M. E. et Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Palo Alto, CA : Learning Policy Institute.
- Day, C. (1999). *Developing Teachers: The Challenges of Lifelong Learning*, London, Royaume-Uni : Falmer Press.

- Deschênes, M. (2017). *Le développement professionnel des enseignants : portrait de la situation dans les collèges privés subventionnés du Québec* (rapport de recherche, subventionnée par l'Association des collèges privés du Québec), Québec, Collège O'Sullivan de Québec. <http://interactive.ca/portrait/>
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational researcher*, 38(3), 181-199.
- Donnay, J. et Charlier, É. (2008). *Apprendre par l'analyse de pratiques : initiation au compagnonnage réflexif*, Namur, Belgique : Presses universitaires de Namur.
- Dorais, S. et Laliberté, J. (1999). Un profil de compétences du personnel enseignant du collégial, *Pédagogie collégiale*, 12(3), 8-13. [http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/performa\\_12\\_3.pdf](http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/performa_12_3.pdf)
- Eccles, J. S. et Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology*, 53(1), 109-132. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Engeström, Y. et Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- 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), p. 4-19. <https://ojs.crires.ulaval.ca/index.php/ric/article/view/717>
- Forlizzi, J. et Battarbee, K. (2004, aout). Understanding experience in interactive systems. *Proceedings of the 2004 conference on Designing interactive systems (DIS 04): processes, practices, methods, and techniques*, 261-268). New York, NY : ACM. <https://doi.org/10.1145/1013115.1013152>
- Hadar, L. et Brody, D. (2010). From isolation to symphonic harmony: Building a professional development community among teacher educator, *Teaching and Teacher Education*, 26, p. 1641-1651. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.06.015>

- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: understanding the relationship between user and product. Dans M. Blythe, C. Overbeeke, A. F. Monk et P. C. Wright (dir.), *Funology: From Usability to Enjoyment* (p. 31-42). Dordrecht, Pays-Bas : Kluwer.
- Hassenzahl, M. (2008, septembre). User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. *Proceedings of the 20th French-speaking conference on Human-computer interaction*, 11-15. <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717>
- Hassenzahl, M. (2010). Experience design: Technology for all the right reasons. Dans J. M. Carroll (dir.), *Synthesis lectures on human-centered informatics*. San Rafael, CA : Morgan & Claypool.
- Hassenzahl, M. et Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behavior & Information Technology*, 25, 91-97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Järvelä, S. et Hadwin, A. F. (2013). New frontiers: Regulating learning in CSCL, *Educational Psychologist*, 48(1), 25-39. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.748006>
- Jézégou, A. (2014). L'agentivité humaine : un moteur essentiel pour l'élaboration d'un environnement personnel d'apprentissage. *Sticef*, 21, 239-286.
- Johnson, M. P., Ballie, J., Thorup, T., Brooks, E. et Brooks, E. (2017). CO/DEsign: building a shared dialogue around analysis within codesign. *The Design Journal*, 20(sup1), S4241-S4252. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352922>
- Jungk, R. et Müllert, N. (1987). *Future workshops: How to create a desirable future*. London, Royaume-Uni : Institute of Social Invention.
- Kensing, F. et Greenbaum, J. (2013). Heritage: having a say. Dans J. Simonsen et T. Robertson (dir.), *Routledge international handbook of participatory design* (p. 21-36). New York, NY : Routledge.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-Directed Learning : Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York, NY : Association Press.
- Kristensson, P. et Magnusson, P. R. (2010). Tuning users' innovativeness during ideation. *Creativity and innovation management*, 19(2), 147-159.

- Law, E. L. C., Vermeeren, A. P., Hassenzahl, M. et Blythe, M. (2007, septembre). Towards a UX manifesto. *Proceedings of HCI 2007 The 21st British HCI Group Annual Conference University of Lancaster, UK 21*, 1-2.
- Mandeville, L. (2001). Apprendre par l'expérience : un modèle de formation continue. Dans D. Raymond (dir.), *Nouveaux espaces de développement professionnel et organisationnel* (p. 151-164). Sherbrooke, QC : Éditions du CRP.
- Muller, M. J. et Druin, A. (2012). Participatory design: the third space in HCI. Dans J. A. Jacko (dir.), *Human-computer interaction Handbook* (3<sup>e</sup> éd., p. 1125-1155). Boca Raton, FL : CRC Press.
- Nemetz, F. et Johnson, P. (1998). Developing Multimedia Principles from Design Features. Dans A. Sutcliffe, J. Ziegler et P. Johnson (dir.), *Designing Effective and Usable Multimedia Systems. IFIP – The International Federation for Information Processing, vol. 7*. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35370-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35370-8_5)
- Penuel, W. R., Tatar, D. et Roschelle, J. (2004). The role of research on contexts of teaching practice in informing the design of handheld learning technologies. *Journal of Educational Computing Research*, 30(4), 353–370. <https://doi.org/10.2190/FJ51-5W3V-GGMC-4A92>
- Sanders, E. B.-N. (2002). From User-Centered to Participatory Design Approaches. Dans J. Frascara (Dir.), *Design and the social sciences: Making connections* (p. 1-8). New York, NY : Taylor & Francis.
- Sanders, E. B.-N., Brandt, E. et Binder, T. (2010, novembre). A framework for organizing the tools and techniques of participatory design. *Proceedings of the 11th Biennial Participatory Design Conference on*, 195-198. <https://doi.org/10.1145/1900441.1900476>
- Sanders, E. B.-N. et Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5-18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Schuler, D. et Namioka, A. (1993). *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



- Severance, S., Penuel, W. R., Sumner, T. et Leary, H. (2016). Organizing for teacher agency in curricular co-design. *Journal of the Learning Sciences*, 25(4), 531-564.  
<https://doi.org/10.1080/10508406.2016.1207541>
- Spinuzzi, C. (2005). The Methodology of Participatory Design. *Technical Communication*, 52(2), 163-174. [https://doi.org/10.1207/s15427625tcq0604\\_4](https://doi.org/10.1207/s15427625tcq0604_4)
- Tooley, M. et Connally, K. (2016). *No Panacea: Diagnosing What Ails Teacher Professional Development before Reaching for Remedies*. Washington, DC: New America.
- Uwamariya, A. et Mukamureja, J. (2005). Le concept de “développement professionnel” en enseignement : approches théoriques, *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133-155.  
<https://doi.org/10.7202/012361ar>
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R. C., Hickey, D. T. et McKenney, S. (2015). Collaborative design as a form of professional development. *Instructional Science*, 43(2), 259-282.  
<https://doi.org/10.1007/s11251-014-9340-7>
- Whittemore, R., Chase, S. K. et Mandle, C. L. (2001). Validity in qualitative research. *Qualitative health research*, 11(4), 522-537. <https://doi.org/10.1177/104973201129119299>

# Chapitre 5 – Deuxième article :

## Des systèmes de recommandations pour soutenir l'agentivité dans un contexte d'apprentissage : une revue systématique

*Recommender Systems to Support Learners' Agency in a Learning Context: A Systematic Review*

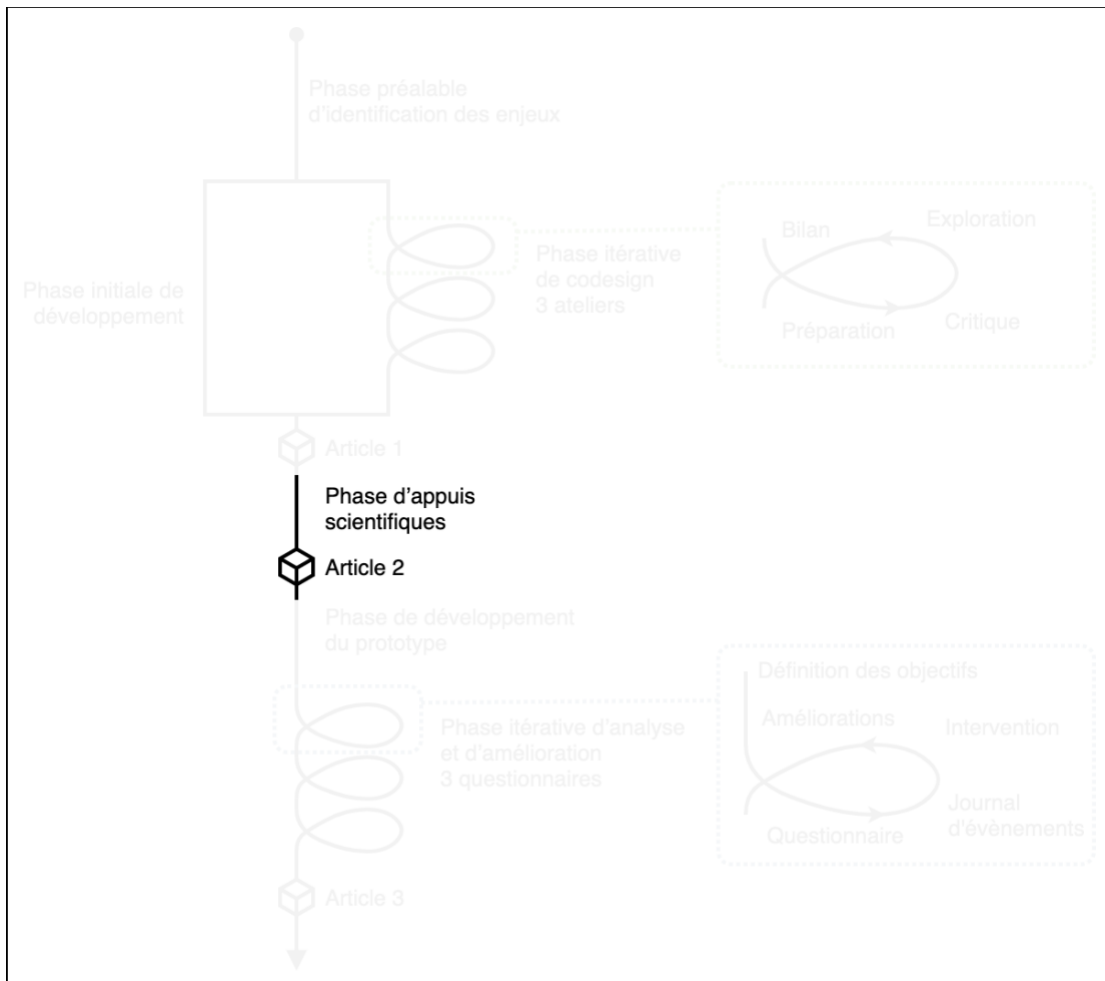
Michelle Deschênes, Université Laval

### 5.1 Mise en contexte de l'article

Ce deuxième article présente les résultats de la phase d'appuis scientifiques. La figure suivante met en évidence la portion de la démarche méthodologique qui y est documentée.

Figure 11

La portion de la méthodologie générale documentée dans le deuxième article scientifique



## 5.2 Résumé

Les systèmes de recommandations en contexte d'apprentissage sont une piste à explorer afin de mettre à profit l'agentivité des apprenants, c'est-à-dire leur capacité à formuler et à poursuivre des objectifs d'apprentissage. Les systèmes de recommandations représentent en effet une méthode puissante pour faciliter l'accès aux ressources et ainsi cibler des pairs avec qui apprendre et des experts de qui apprendre. Dans cette revue systématique de la littérature qui applique une approche Evidence for Policy and Practice Information (EPPI), nous avons examiné les contextes d'utilisation des systèmes de recommandations, la façon dont ils sont évalués ainsi que les résultats de ces évaluations. Nous avons utilisé trois bases de données (deux en éducation et une en informatique appliquée) et avons retenu les articles parus dans des revues scientifiques entre 2008 et 2018. Les 56 articles respectant les critères d'inclusion ont été analysés afin de classifier les approches (basée sur le contenu, filtrage collaboratif, hybride, autre) et les paramètres d'expérimentations (précision, satisfaction des utilisateurs ou performance d'apprentissage), et d'analyser les résultats ainsi que la façon de les représenter. La majorité des expérimentations menées concluent à des résultats positifs. Nous avons établi que, dans la plupart des cas, les systèmes visaient à proposer des items appropriés et à suggérer des activités d'apprentissage, alors que seuls deux articles présentaient des systèmes permettant de trouver des pairs. Nous n'avons pas identifié de tendance claire concernant les techniques de recommandation utilisées au fil des ans. La satisfaction des utilisateurs est le type d'évaluation le plus souvent utilisé dans les articles analysés. Enfin, un outil de visualisation qui permet de filtrer les conclusions des articles retenus dans cette revue de la littérature en fonction de divers paramètres est présenté.

**Mots-clés :** Systèmes de recommandations, Filtrage collaboratif, Filtrage basé sur le contenu, Revue systématique de la littérature.

## 5.3 Abstract

Recommender systems for technology-enhanced learning are examined in relation to learners' agency, that is, their ability to define and pursue learning goals. These systems make it easier for learners to access resources, including peers with whom to learn and experts from whom to learn. In this systematic review of the literature, we apply an Evidence for Policy and Practice Information (EPPI) approach to examine the context in which recommenders are used, the manners in which they are evaluated and the results of those evaluations. We use three databases (two in education and one in

applied computer science) and retained articles published therein between 2008 and 2018. Fifty-six articles meeting the requirements for inclusion are analyzed to identify their approach (content-based, collaborative filtering, hybrid, other) and the experiment settings (accuracy, user satisfaction or learning performance), as well as to examine the results and the manner in which they were presented. The results of the majority of the experiments were positive. We established that, in most cases, the systems aimed to find good items and suggest learning activities, while only two articles introduced systems for finding peers. We have not identified any clear trend regarding the technical recommendations that have been used over the years. User studies were the type of evaluation most often used in the articles analyzed. Finally, visualization tool that allows users to filter conclusions according to various parameters is presented.

**Keywords:** Recommender systems, Collaborative filtering, Content-based filtering, Systematic review.

## 5.4 Introduction

Recommender systems are “tools and techniques that suggest items that are most likely of interest to a particular user” (Ricci et al., 2015, p. 1). They constitute a powerful method to help users to filter for the products that are most likely to be chosen, out of a very large number of products. They use algorithms that account for, among other elements, the user’s browsing patterns, searches, purchases and preferences (Konstan & Riedl, 2012). Research into recommender systems is evolving rapidly, and such systems are being leveraged in more and more specific domains (Ekstrand et al., 2011), particularly in the domain of technology-enhanced learning (TEL) given the digitalisation of learning and the growth of educational data (Drachsler et al., 2015).

Literature reviews published in recent years about recommender systems in education have considered specific approaches and methods. For example, Tarus et al. (2018) looked at ontology-based recommenders. Although they identified that ontology-based recommendation combined with other recommendation techniques is widely used to recommend learning resources, they did not closely examine the techniques that could be used with this recommendation. Other reviews considered the application domain. Verbert et al. (2012) presented a context framework for TEL, with different contextual variables: computing, location, time, physical conditions, activity, resource, user, and social relations. They surveyed 22 recommender systems, not papers in which these systems were the subject of experiments, and they did not explain how they chose the systems. Rahayu et al. (2017) conducted a systematic review of recommender systems in a study on the pedagogical use of

ePortfolios. Furthermore, others have looked at issues related to recommender systems: Camacho and Alves-Souza (2018) compiled papers using social network data to mitigate the cold-start problem, which is caused by not having enough items or learners to initiate a recommender system (Tang & McCalla, 2009). Erdt et al. (2015) conducted a quantitative survey in which they discussed methods for evaluating recommender systems (type, subject and effects). Although the results of the aforementioned studies are enlightening, it should be noted that there is a lack of information regarding search strategies (e.g., descriptors used for selecting articles) and criteria for inclusion and exclusion. Finally, the chapter by Drachsler et al. (2015) in *The Recommender Systems Handbook*, "Panorama of Recommender Systems to Support Learning," mainly provided an overview of recommender systems from 2010 to 2014. When they considered more recent publications based on empirical data, they did not mention the search strategy.

Recommender systems are guides that can help teachers find solutions to their documented needs in a context where teachers are responsible for their own professional development and showing agency, a concept we define below (Deschênes et Laferrière, 2019). Teachers have reported that they wish to receive recommendations for resources or people based on their preferences, goals and search topics or recommendations for resources other teachers found interesting and useful. We therefore wanted to examine whether recommender systems that recommend learning resources or people (peers or experts) are a promising solution.

This paper is structured as follows: we first describe the recommender systems for TEL, particularly the different techniques and ways to evaluate the systems. Then, we present the methodology we used to perform the systematic review. Finally, we present our results and we discuss the main findings, identify their limitations and provide recommendations for future research.

## **5.5 Recommender Systems for Technology-Enhanced Learning**

The role of recommender systems is twofold (Ekstrand et al., 2011). Its first task is to predict value: how much will the user value a given resource? The answer is usually presented on the same scale as the one used by the evaluation system (for example, a number of stars). The second task is to recommend resources: what are the N resources most likely to be of high value to a given user? The answer is presented as a top-N recommendation, or simply sorted by expected value, such as when performing a search in a search engine, with the most relevant results at the top.

Preferences may be expressed either explicitly or implicitly (Ricci et al., 2015). Implicit preferences are gathered through the user's actions. These actions are very telling about the user's preferences, even if they are unaware of it: clicking on a link (advertisement, search result or cross-reference), purchasing a product, following someone on a social network, spending time watching a video or listening to a song, etc. For explicit preferences, the system asks the user to rate an item. This can be done using a variety of paradigms, such as a scale of 0–5 stars (with or without half points), positive or negative votes, or only upvotes. These data are harder to collect, since they require user action and thus more effort compared to implicit data.

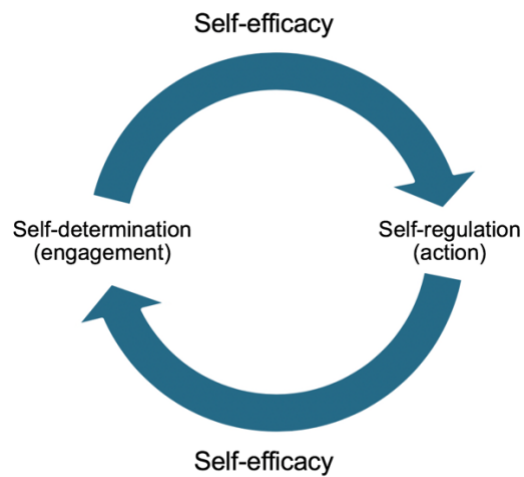
The rise of the use of recommender systems in various contexts (such as Netflix and Amazon) has also been seen in education, as mentioned in the chapters “Recommender Systems in Technology-Enhanced Learning” and “Panorama of Recommender Systems to Support Learning” in the 2011 and 2015 editions of the *Recommender Systems Handbook*. In the context of TEL, recommender systems can assist in carrying out a learning activity, viewing content, taking a course, joining a community, contacting a user, etc. (Santos & Boticario, 2015). However, the recommendation of resources in a learning context is different from the recommendation of products in a commercial setting (Winoto et al., 2012). On this topic, Drachsler et al. (2008) refer to Vygosky's (1978) zone of proximal development to support the theory that a recommender system should suggest resources that are slightly higher than the learner's current level.

### 5.5.1 Learners' Agency

Agency is defined as “[a] learner's ability to define and pursue learning goals” (Brennan, 2012, p. 24). Agency is manifested through self-directed learning behaviour, that is, “[a] process in which individuals take the initiative, with or without the help of others in diagnosing their learning needs, formulating learning goals, identifying human and material resources for learning, choosing and implementing appropriate learning strategies, and evaluating learning outcomes” (Knowles, 1975, p. 18). Agency exists at the intersection of self-determination (an autonomous, authentic free will to learn) and self-regulation (the exercise of agentic, self-controlled learning activity), a relationship that Jézégou (2013, p. 183) describes as interdependent. Carré (2003, p. 56) represented the articulation of these three concepts (Figure 12) as follows:

## Figure 12

*The double dimension of self-direction in training (Carré, 2003, p. 89)*



Identifying human and material resources for learning presents a significant challenge: many resources exist, but not all are being used, or are even known. Self-regulated learners, that is, those who take control of their learning, must manage their resources, environment and context, as well as their tools (Butler, 2005; Mandeville, 2001). To assist them in recognizing and managing resources to further the goals they have chosen, we must provide the necessary resources, using the benefits identified by the community. Recommender systems are therefore an interesting avenue to consider in a context where we wish to support the user in their learning process while simultaneously acting within their zone of proximal development.

There is, however, some level of uncertainty regarding the processes involved in supporting a learner's agency. The structure (the rules, roles and resources, both explicit and assumed) required to support agency is a central question (Brennan, 2012). Accordingly, the tension between agency and the provided external structure must be a concern for designers of networked learning environments. Rather than set agency and structure in opposition to each other, Brennan maintains that they are mutually reinforcing concepts, and she proposes using structure to shape agency, converging at the concept of zone of proximal development, while also tying in the concept of "scripting," that is, structuring elements that support agency.

Brennan recommends five strategies that designers of learning environments can adopt to support agency. Among those, “support access to resources” implies making resources available at the right moment, in the right format and at a level fitting the expectations of the learner, whether or not those resources are centralized. Drachsler et al. (2008) argue that, in a context of lifelong learning, personal recommender systems in learning networks are necessary to guide learners in choosing suitable learning activities to follow.

Therefore, of the tasks that recommender systems can support (Drachsler et al., 2015), here we will examine the following: finding good items (content), finding peers, and suggesting learning activities. Tasks that do not fit well in the context of supporting agency, on the other hand, will not be covered in this review. One is the recommendation of learning paths: as agency “accounts for the individual’s personal control and responsibility over his or her learning” (Carré et al., 2011, p. 14), we wondered whether learning path recommendations would constrain rather than foster agency. Assuming that learners show agency when they determine, influence and personalize their learning paths, which are behaviors that manifest agency (Blaschke, 2018; Klemenčič, 2017), does a system restrain or expand agency when recommending learning paths? One may say, it depends whether the selection and sequencing of resources stimulate or not the learner’s agency. That said, we recognize that the sequencing of items is an important part of regulation (Straka, 1999) and that it may have value at least for beginners. In the learning sciences, this has been debated at length by those favourable to scripting, for example, online collaborative learning (Fischer et al., 2013). This is why, to support the agency of learners, it seems more appropriate to present the range of resources that could allow them to achieve their goal, then let them negotiate and create a meaningful learning path for themselves, rather than to provide a predefined learning path. By doing so, we emphasize the principle of epistemic agency (Scardamalia, 2000; Scardamalia & Bereiter, 2006), which refers to the control people have over the resources they use to achieve their goals. The other task that will not be covered here is predicting learning performance, as the focus of our work does not necessarily take place in a formal context.

### 5.5.2 Recommendation Techniques

The principal recommendation techniques are content-based, collaborative filtering, and hybrid. Content-based recommender systems recommend items that are similar to the ones that the user has liked in the past (Ricci et al., 2015). These systems may use a case-based approach or an attribute-based approach (Drachsler et al., 2008). The first one assumes that if a user likes a certain item, this



user will probably also like similar items, and the second one recommends items based on the matching of their attributes to the user profile.

Recommender systems based on collaborative filtering leverage the preferences of other users to provide a recommendation to a particular user. Such systems are called collaborative because they consider two items (book, movie, etc.) to be related based on the fact that many other users prefer these items, rather than by analyzing all of the attributes of the items (Konstan & Riedl, 2012). Many different methods may be used to analyze the items; two of them, user-based and item-based, are described below.

In a user-based approach, users who rated the same item similarly may have the same tastes (Drachsler et al., 2008). One can then recommend to a user items that are well rated, either by similar users or by users they trust. The user-based collaborative filtering concept requires calculating the distance between pairs of users, based on their level of agreement about items they have both rated (Konstan & Riedl, 2012). Systems based on this approach predict a user's appreciation for items by linking this user's preferences with those of a community of users who share the same preferences (Herlocker et al., 2000).

The item-based collaborative filtering approach, on the other hand, recommends items that are preferred by similar users, based on user data instead of ratings (Drachsler et al., 2008). The system calculates the distance between each pair of items based on how closely users who have rated the items agree. This distance between pairs of items tends to be relatively stable over time, such that the distances can be pre-calculated, meaning recommendations can be generated faster (Konstan & Riedl, 2012).

Finally, techniques can be combined in various ways to create a hybrid recommender system. Adomavicius and Tuzhilin (2005, p. 740) illustrate how content-based and collaborative methods can be used to:

- Implement collaborative and content-based methods separately and combine their predictions
- Incorporate some content-based characteristics into a collaborative approach
- Incorporate some collaborative characteristics into a content-based approach

- Constructing a general unifying model that incorporates both content-based and collaborative characteristics

Obviously, other techniques can be combined using the same processes.

### 5.5.3 Evaluation of Recommender Systems

Many strategies may be used to evaluate recommender systems. The choice of a strategy should take into account the tasks that the system supports as well as the nature of the data sets (Wan & Okamoto, 2011; Whittaker et al., 2000). Beyond technical considerations, we must account for the needs and characteristics of learners (Manouselis et al., 2011). There are three types of experiments (Gunawardana & Shani, 2015):

- Offline experiments use a protocol and existing data to evaluate the system's performance. Generally, offline experiments use data sets that mimic user behaviour to tweak the parameters of an algorithm, or to compare different approaches.
- User studies require enlisting users, asking them to perform multiple tasks requiring interaction with the system, and collecting data about these interactions. Users are asked a few questions after they complete certain requested tasks.
- Online experiments evaluate the system's performance under real-life conditions, with the users being oblivious to the experiment being conducted. They measure the change in user behaviour as the result of interacting with different recommender systems.

## 5.6 Research Methodology

A systematic review is defined as “a review of existing research using explicit, accountable rigorous research methods” (Gough et al., 2017, p. 2). It is a type of review that searches for, appraises and synthesizes the results of research (Grant & Booth, 2009). The Evidence for Policy and Practice Information (EPPI) approach that we have followed is characterized by the use of explicit and transparent methods (Gough et al., 2017) with the following steps: define the question, search the literature, extract relevant data, analyze data, and interpret and situate findings. Explicit methods improve the internal validity of the process and offer a critical assessment of scientific knowledge that can be leveraged for decision-making (Bertrand et al., 2014). To define the criteria for inclusion and

exclusion, as well as the search strategy and evaluation and analysis criteria, we relied on the characteristics of recommender systems, particularly recommender systems for TEL.

### 5.6.1 Research Questions

In this literature review discussing recommender systems that aim to suggest resources in a learning context that supports the learner's agency, we are focusing on the following specific questions:

- RQ1: What are the resources recommended, and what techniques were used to recommend them?
- RQ2: How were experiments performed to evaluate these recommender systems?
- RQ3: What were the results of these experiments and how were they presented?

### 5.6.2 Criteria for Inclusion and Exclusion

The articles we wanted to analyze had to meet a number of criteria. The peer-reviewed articles, written in English between 2008 and 2018, had to deal with a recommender system in a learning context. The systems had to recommend resources and describe the way in which the recommendations were made (algorithms, approaches). As mentioned earlier, we excluded articles that recommended learning paths, since learning paths restrict agency more than they support it. Finally, the articles retained had to describe how the prototype or systems suggested were evaluated, according to either the quality of the resources recommended or the impact of the recommendations. We thus excluded articles that only presented an appraisal of algorithmic performance (speed of execution of algorithms, for example). Finally, the data used had to be real and not simulated. Articles that used generated data sets, or data sets extracted from other contexts (for example, MovieLens) for their evaluations, were therefore excluded.

### 5.6.3 Search Strategy

To find articles that cover recommendations systems in a learning context, we selected three databases. The two databases selected in education were chosen for their broad scope: Education Source (over 1,000 journals) and ERIC (over 250 journals). As the subject of this review is related to technology and informatics, a database in computer science was added: Computers & Applied Sciences Complete (over 480 journals). These databases use different thesauruses, so the search

criteria were different depending on the database. Searches in the education databases looked only at recommender systems, since the context is implicitly education. Searches in the applied computer science database looked at the intersection of a search on recommender systems and a search on education.

Searches in the three databases leveraged the union of the sets of results from searches by controlled vocabulary (using descriptors [DE] in Education Source and ERIC and subject items [ZU] in Computers & Applied Sciences Complete) and by free vocabulary (title [TI] and abstract [AB]). The terms used in the controlled vocabulary searches were chosen after an iterative process in which we looked at subjects used in publications related to recommender systems. The searches were performed in January 2019.

**Table 12***Requests by database*

Database	Request	Number of results		
		Results	Since 2008	Peer reviewed
Education Source	DE "Recommender systems" OR TI "Recommend* system*" OR TI "Recommender*" OR AB "Recommend* system*" OR AB "Recommender*"	435	376	343
ERIC	DE "Data Analysis" AND DE "Individualized Instruction" OR TI "Recommend* system*" OR TI "Recommender*" OR AB "Recommend* system*" OR AB "Recommender*"	325	221	144
Computers & Applied Sciences Complete	(ZU "recommender systems" OR ZU "recommender systems (information filtering)" OR TI "Recommend* system*" OR TI "Recommender*" OR AB "Recommend* system*" OR AB "Recommender*") AND (ZU "learning" OR ZU "education" OR TI learn* OR TI education* OR AB learn* OR AB education*)	593	550	527

#### 5.6.4 Analytical Process

The references were imported into Rayyan<sup>8</sup> in order to identify duplicates and analyze the articles by title and abstract. The references to articles that remained after this step were imported into a reference management application (Mendeley<sup>9</sup>) to allow for annotations when reading the full articles. Though the author screened and evaluated the articles, the identification process was performed with the help

<sup>8</sup> <https://rayyan.qcri.org/>

<sup>9</sup> <https://www.mendeley.com/>

of a documentation specialist, and the thesis director supervised the conduct of the review. Regarding the interrater reliability of the process, 10% of the articles (88 randomly selected articles) were submitted to a knowledgeable computer scientist who applied the same selection criteria. According to Cohen's kappa, which is a coefficient of interrater agreement for nominal scales (Cohen, 1960), the coding consistency for inclusion or exclusion of articles between the two raters was  $\kappa = .82$ . To ensure a rigorous process, we also examined the intrarater reliability, which is a measure of self-consistency that aims to investigate the reproducibility of the measurements (Gwet, 2014). One year after the first screening, we reconducted the screening for another 10% of the articles. All inclusion/exclusion decisions remained the same, except for one paper that was included in the first screening and then excluded the second time. After verification, it was excluded at the next step (full article reading), so the decision was still the same.

Evaluating the quality of the full articles left us with articles that fit all the parameters stipulated in our research questions and met the inclusion criteria listed previously. To do this, we used a table in which we inventoried the main required elements: the recommendation context, the recommendation approach used, the experimental method and the results of the experiment. If an article did not provide an answer to all these elements, it was excluded.

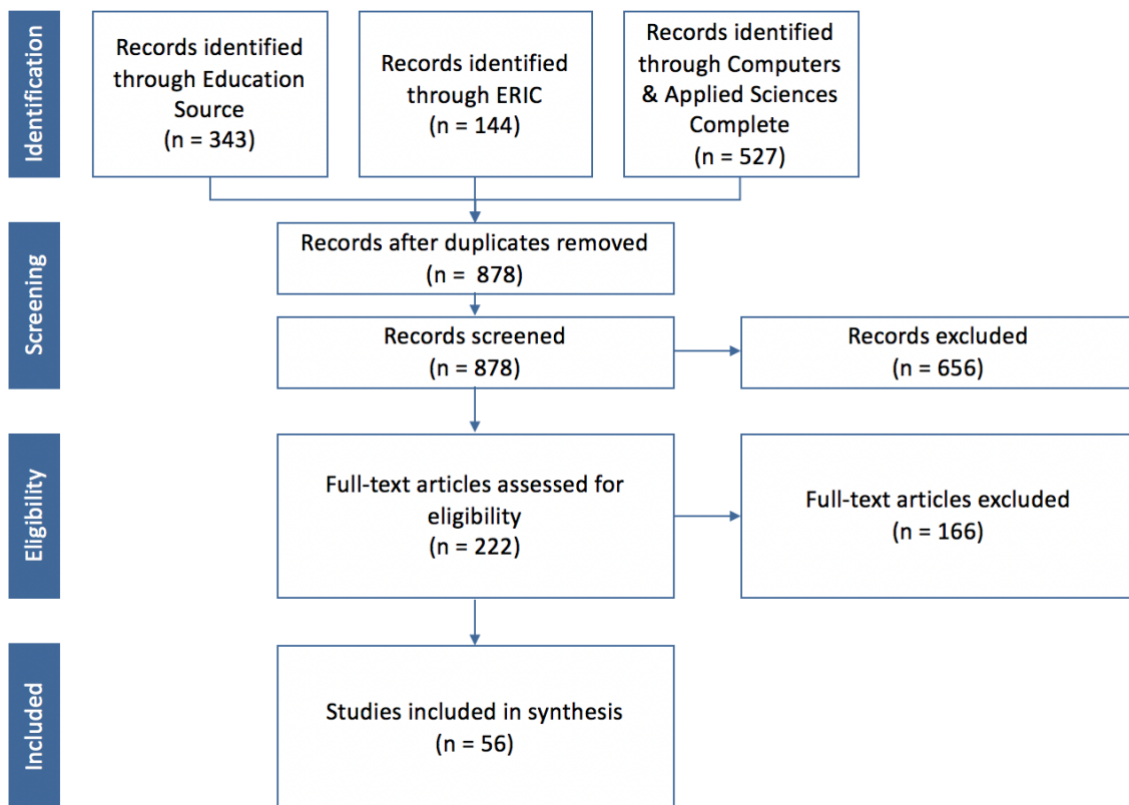
Finally, the last step in the analysis was performed in Excel by the author. Each article retained was submitted to a content analysis based on thematic units. The coding system developed included information about the article, the recommender system (items, supported tasks, technique, presentation of the algorithm), the experiment settings (data, comparison, participants, methods) and the results of the experiment (measurements, results, visualization, comments). The majority of the information was written by the author of the article; therefore, we sometimes had to infer data. For example, we had to deduce the technique used by some recommender systems from their algorithm or illustration. The results are shown in the next section.

A total of 1,014 references from three databases were considered; 136 duplicates were removed, and 878 were analyzed by title and abstract. We excluded articles that were not based in a learning context (538 articles), did not discuss a recommender system (112 articles), were not in English (5 articles) or were retracted by their author (1 article). The remaining 222 articles were then read in full and were evaluated and analyzed. We excluded articles that did not discuss resource recommendation (70 articles). We also excluded articles where the evaluation was incomplete or missing (42 articles), the

systems were not recommender systems (39 articles), the system approach or algorithm was not covered (11 articles) or the application was in a context other than learning (13 articles). Figure 13 summarizes the process we followed, **Figure 14** shows the number of included papers by database, and **Figure 15** shows the number of included papers with variation by year:

**Figure 13**

*PRISMA flow diagram*

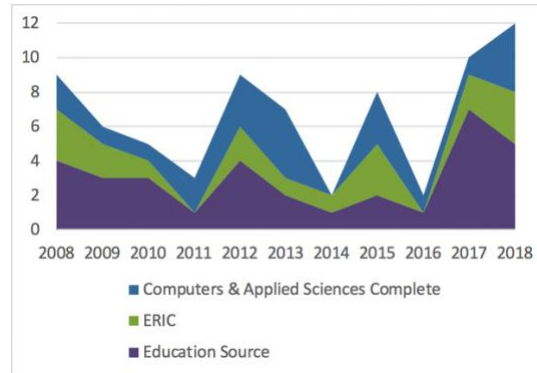
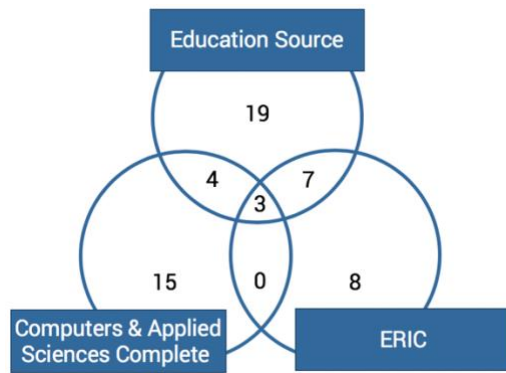


**Figure 14**

*Number of included papers by database*

**Figure 15**

*Number of included papers by database and year*



## 5.7 Results

Results are shown according to the way they answer each of the three research questions. The first section shows the supported tasks and the techniques used, the second section shows the experiments documented in the articles, and the last section shows the results of the experiments.

### 5.7.1 Supported Tasks and Recommendation Techniques in use (RQ1)

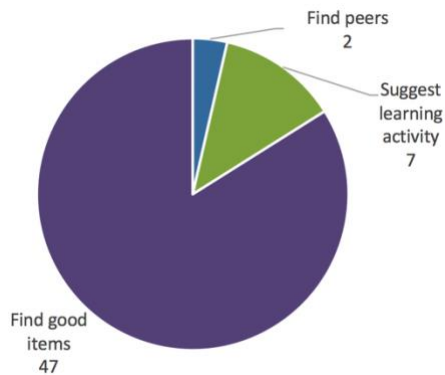
We first focused on the tasks that the inventoried recommender systems support, and the ways in which these systems express ratings. We also looked at the techniques used and how they were reported.

#### 5.7.1.1 Supported Tasks

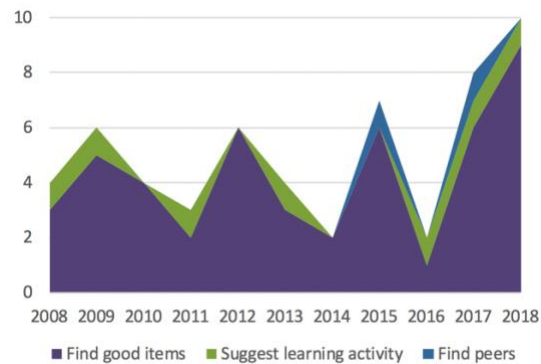
For this systematic review, the following supported tasks were considered, according to their capacity to support learner agency: finding good items, suggesting learning activities and finding peers. Their distribution and variation over the years are shown in **Figure 16** and **Figure 17**.



**Figure 16**  
*Supported tasks*



**Figure 17**  
*Supported tasks by year*

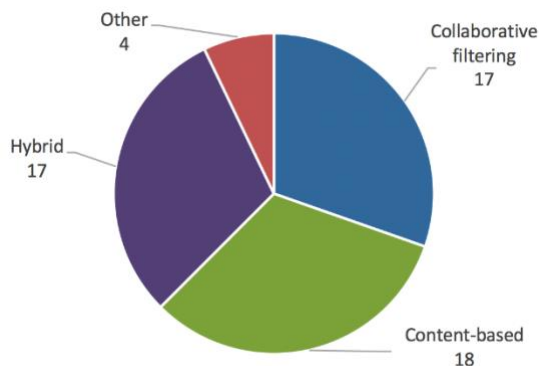


We identified multiple types of “good items” recommended by the systems analyzed: books, learning content, publications (forum or blog posts, articles, etc.), learning material, learning objects, papers and videos. In the large majority of cases, the systems were meant for university students.

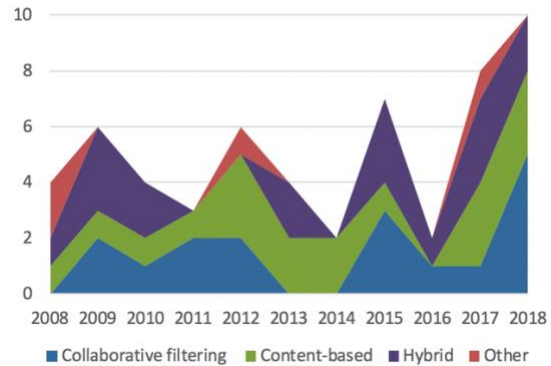
### 5.7.1.2 Recommendation Techniques in Use

In order to complete tasks, such as finding good items (content), finding peers and suggesting learning activities, the recommender systems documented in the retained articles use different techniques, as shown in Figure 18 and Figure 19.

**Figure 18**  
*Techniques used in retained articles*



**Figure 19**  
*Techniques used by year*



## 5.7.2 The Conduct of Experiments (RQ2)

To answer the question about how the experiments were conducted, we looked at the experiment goals and settings and at the types of experiments. For all three types of experiments, we looked at the metrics used as well as the participants involved.

### 5.7.2.1 *Settings*

Experiments were conducted with students or learners (38 articles), users (9 articles), staff members (3 articles), participants (1 article) or readers (1 article), and 4 articles mentioned experiments with multiple groups (students and teachers; students and staff members; students and community members; mentees and experts).

Out of 39 articles (69.6%) showing comparisons, 8 had a comparison group consisting of participants who did not receive recommendations. In 22 cases, the comparison was against other recommendation techniques. In 11 cases, the parameters of the algorithm were compared. In one case, the comparison was between the levels of the participants (the effects on a group of novices compared to the effects on a group of more advanced participants).

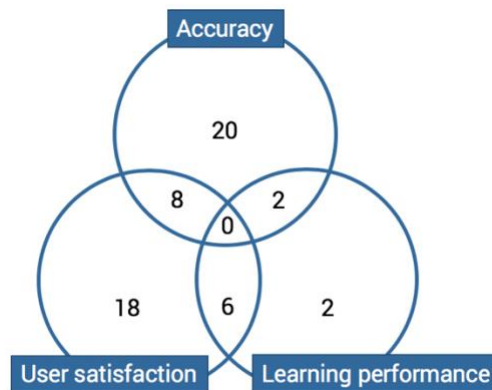
Finally, 12 articles described experiments that used a “training set” and “test set” strategy, described as follows by Dwivedi and Bharadwaj (2015): “The ratings for the items in the test data are considered as resources not yet experienced by learners, while ratings in the training set were used for training with all the algorithms”. The training/test ratio used was 80/20 (5 articles), 70/30 (3 articles), 65/35 (2 articles) and 28/1 (1 article). Only one article used a training set smaller than the test set (9/12).

### 5.7.2.2 *Types of Experiments*

Since making recommendations in a learning context differs from making recommendations in a marketing context (Winoto et al., 2012), many authors, including Fazeli et al. (2018), argue that accuracy is not the only metric to consider. Figure 20 shows the types of experiments used in the articles analyzed. Some articles show results that are applicable to more than one type of experiment.

**Figure 20**

*Types of experiments*



Unsurprisingly, in the 30 articles concerning experiments testing accuracy, the evaluation metrics most commonly used are precision, recall and the F1-measure. In 13 cases, these metrics were used together. Only 2 articles recount experiments using precision without the other two metrics; 2 more used recall alone, and only 1 presents solely F1 results. Table 13 shows the number of articles using each metric where  $p$  is prediction,  $r$  is rating,  $N$  is the number of items,  $Nr$  is the number of relevant items,  $Ns$  is the number of selected items and  $Nrs$  is the number of relevant and selected items:

**Table 13***Evaluation metrics*

<b>Measure</b>	<b>Definition</b>	<b>Equation</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Precision	The ratio of relevant items selected to the number of items selected.	$P = \frac{N_{rs}}{N_s}$	20	66.67
Recall	The ratio of relevant items selected to the total number of relevant items available.	$R = \frac{N_{rs}}{N_r}$	20	66.67
F1	The combination of precision and recall measures, because it is possible to increase one at the expense of the other.	$F_1 = \frac{2PR}{P + R}$	14	46.67
Accuracy rate	Ratio of good recommendations to all recommendations.	$AcR = \frac{N_r}{N}$	7	23.33
Mean absolute error	The divergence between prediction and actual opinion.	$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n  p_i - r_i }{N}$	5	16.67
Coverage	The ratio of items for which a recommender system can provide recommendations.	$Coverage = \frac{N_s}{N}$	4	13.33
Root mean squared error	Mean Squared Error (MSE) is a metric that penalizes more major errors than minor errors, but does not offer an intuitive scale. RMSE repositions MSE results along a more intuitive scale.	$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (p_i - r_i)^2}{N}}$	1	3.33
Average rating	The average rating from all the users.	$AvR = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{\#ratings}$	1	3.33

Rank accuracy metrics can be used, and this was the case for three articles. These articles applied normalized discounted cumulative gain (NDCG), a measure used when graded relevance values are available, and average reciprocal hit rate (ARHR, also known as mean reciprocal rank [MRR]), which is used for evaluating the ranking of the top-n recommender systems.

For user studies (user satisfaction), the data gathered are sometimes quantitative: for example, how many times a recommendation was clicked, or whether a subject looked at a recommendation (determined by tracking eye movement). The data are sometimes qualitative (for example, the subject's state of mind, or whether the subject enjoyed the system), often obtained through questionnaires filled

out before, during or after a recommendation system is used, which can be advantageous compared to offline and online experiments.

User studies were the type of evaluation most often used in the articles analyzed, as they were used in 32 articles (57.1%). Of those, half indicated that they evaluated user satisfaction. Others mentioned evaluating perceived quality (7), usefulness (3), helpfulness (2), acceptance (2) and motivation (1). In all cases, user feedback was gathered using a survey (often included directly in the application). Among those, one article specified using a feedback form, another specified using two surveys, and two articles mentioned using interviews to gather data on user appreciation.

Finally, one way to carry out online experiments is to redirect a portion of users to different recommender systems (or techniques, or parameters) and record interactions between users and the different systems. In such cases, we consider the effect of the recommender systems on the learner's performance to be behaviour modifications. Only 10 of the 56 articles (17.9%) analyzed included an evaluation of the repercussions of the recommender system on learning. In all cases, the effects of the recommender systems on learners' performance were measured based on tests performed on the students. Nine articles out of ten used two data points (pretest and post-test), while only one used three data points (pretest, midterm exam and final exam). In all 10 articles, authors used statistical tests to compare the results obtained: 5 used t-test, 2 used ANOVA, 1 used ANCOVA, and 2 did not specify the method they used.

### 5.7.3 Results of Experiments (RQ3)

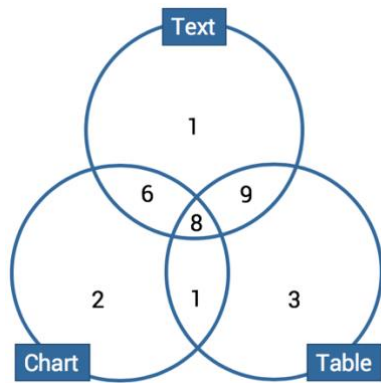
In this section, we will analyze the results of the documented experiments for accuracy, user satisfaction and learning performance. We will start out by examining how the authors reported their results.

#### 5.7.3.1 *Presentation of Results*

For each result, we noted the way in which it was conveyed, be it through text, charts or tables. The following Venn diagrams show, for every experiment type, the various combinations of methods used to report the results. We can see that for every experiment type, most articles use a combination of text and tables (**Figure 21** to **Figure 23**).

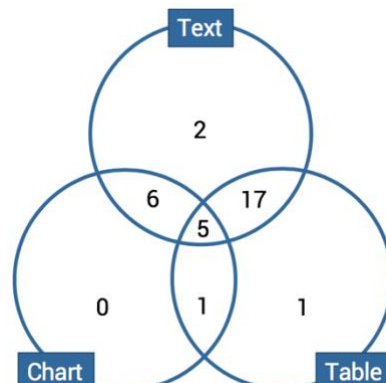
**Figure 21**

*Ways in which results were reported when evaluating accuracy*



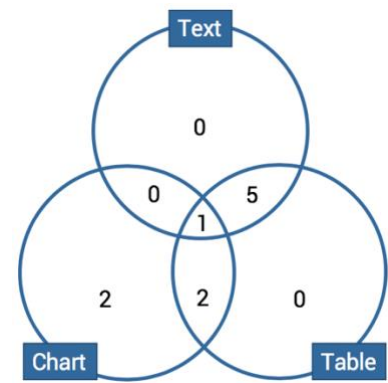
**Figure 22**

*Ways in which results were reported when evaluating user satisfaction*



**Figure 23**

*Ways in which results were reported when evaluating learning performance*



### 5.7.3.2 Results of the Experiments

Here we will synthesize the results described in the articles studied, first presenting the articles that reported experiments testing accuracy, then those reporting user experiments, and last, those focused on learning performance. Since this is a systematic review and not a meta-analysis, we took a step back and analyzed the conclusions drawn by the authors. As the experiment settings vary and differ, it would be perilous to compare their results.

The 30 experiments evaluating accuracy introduce results for each evaluation metric used. Studies comparing different algorithm parameters declared positive results (Crespo & Antunes, 2015; Khribi et al., 2009). Two articles were more nuanced: one because the accuracy of all algorithms was under 84% (Booker, 2009), and the other because the proposed algorithm was better with small item lists (Benhamdi et al., 2017).

Studies comparing different recommendation techniques most often concluded by focusing on the proposed approach that obtained better results (Albatayneh et al., 2018; Niemann & Wolpers, 2015). The studies comparing hybridization methods shone a light on the best hybridization techniques (Rodríguez et al., 2017; Zheng et al., 2015). Finally, some articles concluded by emphasizing the performance of the proposed approach, and solutions to problems encountered, like the problem of

sparsity (Tadlaoui et al., 2018), which is caused by a lack of sufficient information to identify similar users (Dascalu et al., 2015). Lastly, some approaches were proposed and evaluated for accuracy but were not compared. Those conclusions were relatively positive in terms of precision and recall (Ferreira-Satler et al., 2012).

For user studies, the articles that compared groups that did and did not receive personalized recommendations came to positive conclusions. For example, Hsieh et al. (2012) presented results in which most of the experimental group learners said that the recommender system reduced the amount of effort required to search for articles they liked. Others were less positive, like Cabada et al. (2018) and Wang & Yang (2012). Studies comparing algorithm parameters had positive conclusions (Zapata et al., 2013). For comparisons between techniques, the results highlighted the techniques that lead to better responses according to the questionnaires, such as in Han et al. (2016), who concluded that “[t]he proposed CF recommendation, which considers the correlations between learning skills, was observed to be more useful, accurate, and satisfactory” (p. 2282).

The results were also positive for articles that did not describe a comparison (Dascalu et al., 2015; Guangjie et al., 2018). Some of them were also prospective, like Drachsler et al. (2010), who presented the participant’s ideas for future developments regarding, among other things, privacy and the possibility of rating the recommendations they received.

Finally, for each of the 10 articles on experiments that tested learning performance, the studies demonstrated that post-test results were statistically better for groups exposed to recommender systems (Ghauth & Abdullah, 2010). Of those studies, six made sure that the groups were of similar levels at the outset, pointing out that pre-test results did not show significant difference (Wang, 2008). Two more articles mentioned that the groups were of similar levels without indicating whether statistical tests were performed on pre-test results, and two more did not mention pre-test scores. Finally, one article mentioned that “the experimental group outperformed the control group in terms of overall quality of summary writing in the final exam. However, such a difference was not revealed between the two groups with respect to their performance in listening comprehension, reading comprehension, grammar, and vocabulary tests” (Wang & Yang, 2012, p. 633).

## 5.8 Discussion

Our systematic review of recommender systems in education, particularly in a context where resource recommendation supports agency, leads us to establish the relevance of accounting for publication in both education databases and applied computer science databases.

While studying the context in which recommender systems are used in education, we established that, in most cases, the systems aimed to find good items and suggest learning activities, while only two articles recently (2016) introduced systems for finding peers. These ratios are similar to those identified by Drachsler et al. (2015), who identified 61 articles about systems that aimed to find good items, 9 that aimed to find peers, and 4 that aimed to recommend learning activities. We noticed that the main recommendation techniques (content-based, collaborative filtering, hybrid) that were used followed the same ratios. We have not identified any clear trend regarding either the tasks accomplished by the recommendation systems or the recommendations techniques that have been used over the years. The choice of the techniques seems to be made regarding the context or the data available.

Content-based recommender systems generate recommendations based on the products' features and their ratings from the user (Zapata et al., 2013). Their preferences are usually represented with an attribute or keyword preference vector. Each attribute has a dimension, and each item has a position in that space, as defined by the vector. Each user has a preference profile, also defined by a vector. Vectors may be represented in a number of ways – for example, 0 or 1 representing whether or not the attribute is present (true or false), or the number of occurrences to include an intensity value.

In the articles, different calculations were used to establish the similarity between two vectors (the user's preferences and the features of the item). One of the measures used is cosine similarity, which corresponds to the angle between these vectors (Oduwobi & Ojokoh, 2015). Another measure used in the articles is Euclidean distance (Bauman & Tuzhilin, 2018).

The vast majority of the articles describing collaborative filtering systems employ a user-based approach (15 articles). Lau et al. (2015) state that “to date, as far as we have surveyed, item-based CF [collaborative filtering] is yet to be employed prevalently in the e-learning domain in any significant way” (p. 85). The similarity metrics used vary, but the Pearson correlation is the most common. Other similarity metrics are Jaccard similarity, k-means algorithms and the Markov chain model.



Of the four articles that did not use content-based or collaborative filtering techniques, three used the association rule and one presented a knowledge-based system. The association rule is frequently used in sales, to suggest items complementary to those already in the shopping cart. It is the probability that a user will choose two products divided by the multiplication of the probability that the user will choose product X by the probability that the user will choose product Y (Wang, 2008). This approach can be used in a learning context to suggest complementary resources when the user identifies a resource that may help them reach their goal. Knowledge-based recommender systems suggest items based on deductions about the needs and preferences of users (Zapata et al., 2013): “[k]nowledge-based approaches use knowledge about how a particular item meets a particular user need, and can therefore reason about the relationship between a need and a possible recommendation” (Rodríguez et al., 2017, p. 20).

Finally, systems labelled “hybrid” use a combination of two or more of the techniques discussed above (Zapata et al., 2013). They use advantages from one technique to offset the disadvantages of another (Morales-del-Castillo et al., 2009). For example, content-based techniques can be combined with collaborative filtering techniques to handle the cold-start problem (Benhamdi et al., 2017).

The limitations of each approach were documented in previous research, and many of the authors of the selected articles also mentioned them, particularly in reference to the cold-start problem (Tang & McCalla, 2009) and the sparsity problem (Dascalu et al., 2015).

By looking at experiment settings, we observed that most articles focus only on one type of experiment (accuracy, user satisfaction, learning performance). This can be explained by the fact that different types of experiments lend themselves to being performed at different stages of the development process, from prototyping to large-scale implementation.

User studies were the type of evaluation most often used in the articles analyzed. However, user studies are very expensive to conduct in terms of both cost and time, and it can be difficult to recruit a sufficient number of participants. The biases inherent in this type of experiment are the same as those noted in experiments in other contexts (representativeness of samples, desirability, etc.). It is from this perspective that Fazeli et al. (2018) proposed a study in which they “traded loss of experimental control (which would have been obtained by working with fake users and fake problems) for increased ecological validity (which is obtained by working with real users, real problems, and real resources)”

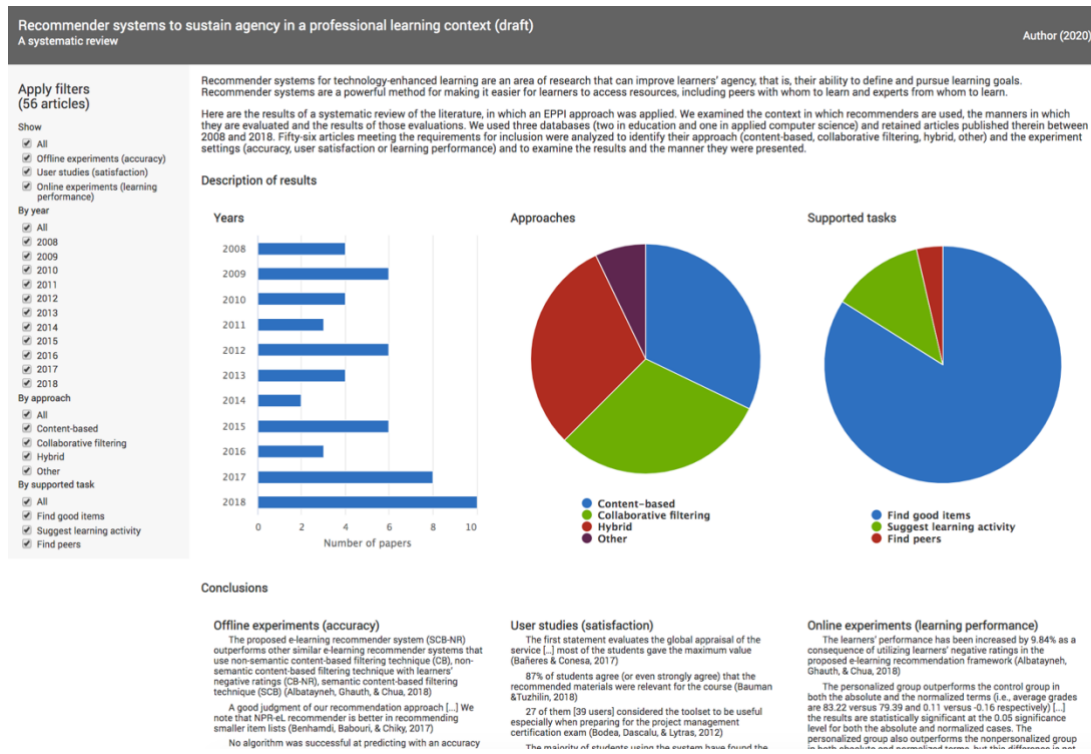
(p. 304). They used five user-centred metrics, explicitly establishing a parallel with the learning domain by using Vygotsky's zone of proximal development: accuracy, novelty, diversity, serendipity and usefulness.

The results of the evaluation of the system documented are overwhelmingly positive. The results are also sometimes prospective, looking to improve the system or continue conducting experiments. Given that we were looking for a way to make better resources available for learners to pursue a goal, the results confirm that recommender systems can be a powerful method to support their agency. The positive results in terms of accuracy, learning performance and user satisfaction solidify our hypothesis that recommender systems can suggest good items, learning activities, peers and experts based on learners' preferences, goals and search topics.

The results are presented as text and tables, as is conventional for scientific articles. Some of the results would benefit from using alternative data visualization techniques; in online publications, they could even be represented dynamically. For example, in order to let the reader view the results of each study, we developed a visualization tool that allows users to filter conclusions according to various parameters: the experiment type, the year the article was published, the supported tasks and the approach used (content-based, collaborative filtering, hybrid, other). The tool (see screen capture in Figure 24) is available at <http://mdeschenes.com/recsys/>.

## Figure 24

### Visualization tool for the conclusions of articles analyzed



Though we refrained from comparing the results of the different experiments, it is observed that all the reported results were positive according to the different measures applied. It seems that researchers did not publish “negative results.” Could it be that some researchers wait to find an algorithm whose experimentation is acceptable before publishing, a tendency known as publication bias? This bias has already been documented in systematic reviews on recommender systems (Gasparic & Janes, 2016).

Some initiatives seek to reduce this bias, such as the LAK Failathon, the goal of which is to offer an explicit and structured space for researchers and practitioners to share their failures and to help them learn from each other's mistakes (Clow et al., 2016). However, there is still a long way to go before we can compare different algorithms, in different contexts, with different users.

### 5.8.2 Limitations

Even though systematic reviews attempt to bring together all the knowledge in a given topic, they are not free from limitations (Grant & Booth, 2009). In the identification phase, we may have missed interesting articles inventoried in databases other than those used. To mitigate this risk, we used three databases, even though using two databases is considered acceptable. The search terms as well as the various thesauruses used may be considered a limitation; however, we made sure to attempt multiple iterations in order to refine the search.

In a similar vein, while it is preferable not to limit the literature to a certain period, we choose an 11-year period, which we justify by the fact that the topic is of a technological nature, and technology is a rapidly evolving field. There are undoubtedly interesting articles in other languages that were not retained; we only considered articles in English.

In the screening, eligibility and inclusion phases, the main limitation is that the decisions were made by the author alone. To reduce bias, we asked a computer scientist to screen a number of articles to verify the interrater reliability and conducted an intrarater reliability analysis one year after the first screening. As well, some article authors did not explicitly name the approach used (content-based, collaborative filtering, hybrid, other). In those cases, we had to deduce the method from the explanation they provided.

As for the quality of the 56 studies used, we kept all those that answered our three research questions even though some offered few details. Moreover, one might argue against five of the studies retained since they did not include enough participants. They document user-centric evaluations that had fewer than 20 participants, the number of participants considered to be the minimum for user-centric evaluation of recommender systems (Knijnenburg et al., 2011).

## 5.9 Conclusion

In this literature review, we looked at articles about recommender systems that recommend resources in a learning context. It is not surprising, then, that most of the experiments were conducted on students. However, from an agency point of view, it would be beneficial to conduct research with learners in a less formal setting. We argue that these results could also be applicable to both lifelong learning and professional development, including professional development for teachers.

We suggest that this systematic review has shown that there is a need to develop peer recommender systems for TEL. Those peers could be other learners *with* whom we can learn, or experts *from* whom we can learn. It could be applied to learners in a formal context, and, again, it could be applied to lifelong learning.

As other authors have done before us (including Drachsler et al., 2015; Fazeli et al., 2018), we maintain that evaluation prototypes should not be limited to accuracy. They could also consider user studies and online experiments.

When it comes to the need to use online evaluations to investigate the effects of recommender systems on learning, we suggest not limiting the measurements of effects to the learners' grades. As for educational success, which includes but is not limited to academic achievement, we suggest conducting research that considers aspects other than grades, such as learners' engagement in the learning process and achievement of the goals they have set.

With this in mind, we also suggest not waiting until the end of the development process to conduct user studies and online experiments. We suggest borrowing the principle of iteration from design-based research: "During formative evaluation, iterative cycles of development, implementation, and study allow the designer to gather information about how an intervention is or is not succeeding in ways that might lead to better design" (Design-Based Research Collective, 2003, p. 7). Thus, ways of documenting variation in user satisfaction throughout the iterations should be planned, while accounting for the context in which recommender systems are used.

We also suggest borrowing from co-design and participatory design the idea of involving the users in the design process. This means no longer designing *for* users (or on behalf of users), but *with* users (Spinuzzi, 2005). Our aim is therefore to fulfill the needs expressed by the target audience and to find solutions to problems, not always to generalize.

## 5.10 References

References marked with an asterisk are the 56 articles retained for this systematic review.

- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering*, (6), 734-749. <https://doi.org/10.1109/tkde.2005.99>
- \* Albatayneh, N. A., Ghauth, K. I., & Chua, F.-F. (2018). Utilizing Learners' Negative Ratings in Semantic Content-based Recommender System for e-Learning Forum. *Educational Technology & Society*, 21(1), 112-125. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07692-8\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07692-8_35)
- \* Bañeres, D., & Conesa, J. (2017). A Life-long Learning Recommender System to Promote Employability. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 77-93. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i06.7166>
- \* Bauman, K., & Tuzhilin, A. (2018). Recommending remedial learning materials to students by filling their knowledge gaps. *MIS Quarterly*, 42(1), 313-332. <https://doi.org/10.25300/misq/2018/13770>
- \* Benhamdi, S., Babouri, A., & Chiky, R. (2017). Personalized Recommender System for e-Learning Environment. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1455-1477. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9504-y>
- Bertrand, K., L'Espérance, N., & Flores-Aranda, J. (2014). La méthode de la revue systématique: illustration provenant du domaine de la toxicomanie et des troubles mentaux concomitants chez les jeunes. *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes dans la recherche en sciences humaines, sociales et de la santé*, 145-163.
- Blaschke, L. M. (2018). Self-determined learning (heutagogy) and digital media creating integrated educational environments for developing lifelong learning skills. In Kergel, D., Heidkamp-Kergel, B., Kjærdsdam Telléus, P., Rachwal, T., Nowakowski, S. (Eds.). *The digital turn in higher education* (pp. 129-140). Springer VS, Wiesbaden.
- \* Bodea, C.-N., Dascalu, M.-I., & Lytras, M. D. (2012). A Recommender Engine for Advanced Personalized Feedback in e-Learning Environments. *International Journal of Engineering Education*, 28(6), 1326-1333. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-35879-1\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-642-35879-1_22)

- \* Booker, Q. E. (2009). Automating “Word of Mouth” to Recommend Classes to Students: An Application of Social Information Filtering Algorithms. *Journal of College Teaching & Learning*, 6(3), 39-44. <https://doi.org/10.19030/tlc.v6i3.1162>
- Brennan, K. (2012). Best of both worlds: Issues of structure and agency in computational creation, in and out of school (Ph.D. Thesis). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Butler, D. L. (2005). L'autorégulation de l'apprentissage et la collaboration dans le développement professionnel des enseignants, *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), p. 55-78. <https://doi.org/10.7202/012358ar>
- \* Cabada, R. Z., Estrada, M. L. B., Hernández, F. G., Bustillos, R. O., & Reyes-García, C. A. (2018). An affective and Web 3.0-based learning environment for a programming language. *Telematics & Informatics*, 35(3), 611-628. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.03.005>
- Camacho, L. A. G., & Alves-Souza, S. N. (2018). Social network data to alleviate cold-start in recommender system: A systematic review. *Information Processing & Management*, 54(4), 529-544. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2018.03.004>
- Carré, P. (2003). La double dimension de l'apprentissage autodirigé contribution à une théorie du sujet social apprenant. *La Revue Canadienne pour l'étude de l'éducation des adultes*, 17, 66-91.
- Carré, P., Jézégou, A., Kaplan, J., Cyrot, P., & Denoyel, N. (2011). “L'autoformation”. The state of Research on Self-Directed Learning in France. *International Journal of Self-Directed Learning* 8(1), 7-17.
- \* Chen, W., & Persen, R. (2012). Recommending Collaboratively Generated Knowledge. *Computer Science & Information Systems*, 9(2), 871-892. <https://doi.org/10.2298/csis111129017c>
- Clow, D., Ferguson, R., Macfadyen, L., Prinsloo, P., & Slade, S. (2016, April). LAK failathon. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (pp. 509-511).
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>

- \* Colomo-Palacios, R., Casado-Lumbreras, C., Soto-Acosta, P., & Misra, S. (2014). Providing knowledge recommendations: an approach for informal electronic mentoring. *Interactive Learning Environments*, 22(2), 221-240. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745430>
- \* Crespo, P. T., & Antunes, C. (2015). Predicting teamwork results from social network analysis. *Expert Systems*, 32(2), 312-325. <https://doi.org/10.1111/exsy.12038>
- \* Dascalu, M.-I., Bodea, C.-N., Moldoveanu, A., Mohora, A., Lytras, M., & de Pablos, P. O. (2015). A recommender agent based on learning styles for better virtual collaborative learning experiences. *Computers in Human Behavior*, 45, 243-253. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.027>
- Deschênes, M. & Laferrière, T. (2019). Le codesign d'une plateforme numérique fondé sur des principes au service de l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel. *Canadian Journal of Learning Technology*, 45(1), 1-20. <https://doi.org/10.21432/cjlt27798>
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189x032001005>
- \* Drachsler, H., Pecceu, D., Arts, T., Hutten, E., Rutledge, L., van Rosmalen, P. & Koper, R. (2010). ReMashed – An Usability Study of a Recommender System for Mash-Ups for Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, (S1), 7-11. <https://doi.org/10.3991/ijet.v5s1.1191>
- Drachsler, H., Verbert, K., Santos, O. C., & Manouselis, N. (2015). Panorama of recommender systems to support learning. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender systems handbook* (pp. 421-451). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_12)
- Drachsler, H., Hummel, H., & Koper, R. (2008) Personal recommender systems for learners in lifelong learning: requirements, techniques and model. *International Journal of Learning Technology*, 3(4), 404-423. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2008.019376>



- \* Dwivedi, P., & Bharadwaj, K. K. (2015). E-Learning recommender system for a group of learners based on the unified learner profile approach. *Expert Systems*, 32(2), 264-276.  
<https://doi.org/10.1111/exsy.12061>
- Ekstrand, M. D., Riedl, J. T., & Konstan, J. A. (2011). Collaborative filtering recommender systems. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 4(2), 81-173.  
<https://doi.org/10.1561/1100000009>
- \* El Mabrouk, M., Gaou, S., & Rtili, M. K. (2017). Towards an Intelligent Hybrid Recommendation System for E-Learning Platforms Using Data Mining. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 52-76. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i06.6610>
- Erdt, M., Fernandez, A., & Rensing, C. (2015). Evaluating recommender systems for technology enhanced learning: a quantitative survey. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 326-344. <https://doi.org/10.1109/tlt.2015.2438867>
- \* Fazeli, S., Drachsler, H., Bitter-Rijkema, M., Brouns, F., van der Vegt, W., & Sloep, P. B. (2018). User-Centric Evaluation of Recommender Systems in Social Learning Platforms: Accuracy is Just the Tip of the Iceberg. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 294-306.  
<https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2732349>
- \* Ferreira-Satler, M., Romero, F., Menendez-Dominguez, V., Zapata, A., & Prieto, M. (2012). Fuzzy ontologies-based user profiles applied to enhance e-learning activities. *Soft Computing – A Fusion of Foundations, Methodologies & Applications*, 16(7), 1129-1141.  
<https://doi.org/10.1007/s00500-011-0788-y>
- Fischer, F., Kollar, K., Stegmann, K., & Wecker, C. (2013). Toward a script theory of guidance in computer-supported collaborative learning. *Educational Psychologist* 48(1), 56-66.
- \* Gao, X., Huang, W., Wang, N., Yang, Y., & Yan, Y. (2016). A Top-N Algorithm-based Personalized Learning Recommendation System for Digital Library. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(11), 55-59. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i11.6256>
- Gasparic, M., & Janes, A. (2016). What recommendation systems for software engineering recommend: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 113, 101-113.

- \* Ghauth, K. I., & Abdullah, N. A. (2010). Measuring learner's performance in e-learning recommender systems. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), 764-774.  
<https://doi.org/10.14742/ajet.1041>
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). Introducing systematic reviews. In D. Gough, S. Oliver, & J. Thomas (Eds.), *An introduction to systematic reviews* (2nd edition, pp. 1-18). London: Sage.
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91-108.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- \* Guangjie, L., Junmin, L., Meng, S., Yumin, L., & Chen, W. (2018). Topic-aware staff learning material generation in complaint management systems. *International Journal of Innovation & Learning*, 24(1), 93-103. <https://doi.org/10.1504/ijil.2018.10009636>
- \* Gulzar, Z., & Leema, A. A. (2018). Course Recommendation Based on Query Classification Approach. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 13(3), 69-83. <https://doi.org/10.4018/ijwltt.2018070105>
- Gunawardana, A., & Shani, G. (2015). Evaluating recommender systems. In *Recommender Systems Handbook* (pp. 265-308). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_8)
- Gwet, K. L. (2014). *Handbook of inter-rater reliability: The definitive guide to measuring the extent of agreement among raters*. Advanced Analytics, LLC.
- \* Han, J., Jo, J., Ji, H., & Lim, H. (2016). A collaborative recommender system for learning courses considering the relevance of a learner's learning skills. *Cluster Computing*, 19(4), 2273-2284.  
<https://doi.org/10.1007/s10586-016-0670-x>
- Herlocker, J. L., Konstan, J. A., & Riedl, J. (2000, December). Explaining collaborative filtering recommendations. In *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work* (pp. 241-250). ACM. <https://doi.org/10.1145/358916.358995>

- \* Hsieh, T.-C., Wang, T.-I., Su, C.-Y., & Lee, M.-C. (2012). A Fuzzy Logic-based Personalized Learning System for Supporting Adaptive English Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 273-288.
- \* Hsu, C.-K., Hwang, G.-J., & Chang, C.-K. (2010). Development of a Reading Material Recommendation System Based on a Knowledge Engineering Approach. *Computers & Education*, 55(1), 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.004>
- \* Hsu, C.-K., Hwang, G.-J., & Chang, C.-K. (2013). A Personalized Recommendation-Based Mobile Learning Approach to Improving the Reading Performance of EFL Students. *Computers & Education*, 63, 327-336. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.004>
- Jézégou, A. (2013). The influence of the openness of an E-learning situation on adult students' self-regulation. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 182-201.
- \* Khribi, M. K., Jemni, M., & Nasraoui, O. (2009). Automatic Recommendations for E-Learning Personalization Based on Web Usage Mining Techniques and Information Retrieval. *Part of a Special Issue: New Directions in Advanced Learning Technologies*, 12(4), 30-42. <https://doi.org/10.1109/icalt.2008.198>
- \* Klašnja-Milićević, A., Ivanović, M., Vesin, B., & Budimac, Z. (2018). Enhancing e-learning systems with personalized recommendation based on collaborative tagging techniques. *Applied Intelligence*, 48(6), 1519-1535. <https://doi.org/10.1007/s10489-017-1051-8>
- Klemenčič, M. (2017). From student engagement to student agency: Conceptual considerations of European policies on student-centered learning in higher education. *Higher Education Policy*, 30(1), 69-85.
- Knijnenburg, B. P., Willemsen, M. C., & Kobsa, A. (2011, October). A pragmatic procedure to support the user-centric evaluation of recommender systems. In *Proceedings of the fifth ACM conference on Recommender systems* (pp. 321-324). <https://doi.org/10.1145/2043932.2043993>
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York : Association Press.

Konstan, J. A., & Riedl, J. (2012). Deconstructing recommender systems. *IEEE Spectrum*, 10, 1-7.

\* Lau, S. B.-Y., Lee, C.-S., & Singh, Y. P. (2015). A Folksonomy-Based Lightweight Resource Annotation Metadata Schema for Personalized Hypermedia Learning Resource Delivery. *Interactive Learning Environments*, 23(1), 79-105.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745429>

\* Li, H., Zhang, X., & Wang, J. (2017). Discovery and Recommendation of First-Hand Learning Resources Based on Public Opinion Cluster Analysis. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(12), 112-118. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i12.7965>

Mandeville, L. (2001). Apprendre par l'expérience : un modèle de formation continue. In Raymond, D. (Ed.), *Nouveaux espaces de développement professionnel et organisationnel* (p. 151-164). Sherbrooke, QC : Éditions du CRP.

Manouselis, N., Drachsler, H., Vuorikari, R., Hummel, H., & Koper, R. (2011). Recommender systems in technology enhanced learning. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender systems handbook* (pp. 387-415). Springer, Boston, MA.  
[https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_12)

\* Masters, J., Madhyastha, T., & Shakouri, A. (2008). ExplaNet: A Collaborative Learning Tool and Hybrid Recommender System for Student-Authored Explanations. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(1), 51-74.

\* Morales-del-Castillo, J. M., Peis, E., Moreno, J. M., & Herrera-Viedma, E. (2009). D-Fussion: A Semantic Selective Dissemination of Information Service for the Research Community in Digital Libraries. *Information Research: An International Electronic Journal*, 14(2).

\* Niemann, K., & Wolpers, M. (2015). Creating Usage Context-Based Object Similarities to Boost Recommender Systems in Technology Enhanced Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(3), 274-285. <https://doi.org/10.1109/tlt.2014.2379261>

\* Oduwobi, O., & Ojokoh, B. A. (2015). Providing Personalized Services to Users in a Recommender System. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 10(2), 26-48. <https://doi.org/10.4018/ijwlwt.2015040103>

- \* Omisore, M. O., & Samuel, O. W. (2014). Personalized Recommender System for Digital Libraries. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 9(1), 18-32.  
<https://doi.org/10.4018/ijwltt.2014010102>
- \* Porcel, C., Moreno, J. M., & Herrera-Viedma, E. (2009). A multi-disciplinar recommender system to advice research resources in University Digital Libraries. *Expert Systems with Applications*, 36(10), 12520-12528. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.04.038>
- \* Porcel, C., Ching-López, A., Lefranc, G., Loia, V., & Herrera-Viedma, E. (2018). Sharing notes: An academic social network based on a personalized fuzzy linguistic recommender system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 75, 1-10.  
<https://doi.org/10.1016/j.engappai.2018.07.007>
- Rahayu, P., Sensuse, D. I., Purwandari, B., Budi, I., Khalid, F., & Zulkarnaim, N. (2017, January). A systematic review of recommender system for e-Portfolio domain. In *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Education Technology* (pp. 21-26).  
<https://doi.org/10.1145/3029387.3029420>
- \* Rajagopal, K., van Bruggen, J. M., & Sloep, P. B. (2017). Recommending peers for learning: Matching on dissimilarity in interpretations to provoke breakdown. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 385-406. <https://doi.org/10.1111/bjet.12366>
- \* Reategui, E., Boff, E., & Campbell, J. A. (2008). Personalization in an Interactive Learning Environment through a Virtual Character. *Computers & Education*, 51(2), 530-544.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.018>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). Recommender systems: introduction and challenges. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender systems handbook* (pp. 1-34). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_1)
- \* Rodríguez, P., Heras, S., Palanca, J., Poveda, J. M., Duque, N., & Julián, V. (2017). An educational recommender system based on argumentation theory. *AI Communications*, 30(1), 19-36.  
<https://doi.org/10.3233/aic-170724>

- \* Rosaci, D., & Sarné, G. M. L. (2010). Efficient personalization of e-learning activities using a multi-device decentralized recommender system. *Computational Intelligence*, 26(2), 121-141. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8640.2009.00343.x>
- Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2015). User-centred design and educational data mining support during the recommendations elicitation process in social online learning environments. *Expert Systems*, 32(2), 293-311. <https://doi.org/10.1111/exsy.12041>
- Scardamalia, M. (2000). Can schools enter a Knowledge Society? In M. Selinger and J. Wynn (Eds.), *Educational technology and the impact on teaching and learning* (pp. 6-10). Abingdon, Eng.: Research Machines.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97-118). New York: Cambridge University Press.
- \* Serrano-Guerrero, J., Romero, F. P., & Olivas, J. A. (2013). Hiperion: A fuzzy approach for recommending educational activities based on the acquisition of competences. *Information Sciences*, 248, 114-129. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.06.009>
- \* Sesagiri, A., Foo, S., & Pang, N. (2017). Using author-specified keywords in building an initial reading list of research papers in scientific paper retrieval and recommender systems. *Information Processing & Management*, 53(3), 577-594. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2016.12.006>
- Spinuzzi, C. (2005). The Methodology of Participatory Design. *Technical Communication*, 52(2), 163-174. [https://doi.org/10.1207/s15427625tcq0604\\_4](https://doi.org/10.1207/s15427625tcq0604_4)
- Straka, G. A. (1999). Perceived work conditions and self-directed learning in the process of work. *International Journal of Training and Development*, 3(4), 240-249.
- \* Sun, J., Jiang, Y., Cheng, X., Du, W., Liu, Y., & Ma, J. (2018). A hybrid approach for article recommendation in research social networks. *Journal of Information Science*, 44(5), 696-711. <https://doi.org/10.1177/0165551517728449>

- \* Tadlaoui, M., Sehaba, K., George, S., Chikh, A., & Bouamrane, K. (2018). Social recommender approach for technology-enhanced learning. *International Journal of Learning Technology*, 13(1), 61-89. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2018.091631>
- \* Tang, T. Y., & McCalla, G. (2009). A Multidimensional Paper Recommender. *IEEE Internet Computing*, 13(4), 34-41. <https://doi.org/10.1109/mic.2009.73>
- Tarus, J. K., Niu, Z., & Mustafa, G. (2018). Knowledge-based recommendation: a review of ontology-based recommender systems for e-learning. *Artificial intelligence review*, 50(1), 21-48. <https://doi.org/10.1007/s10462-017-9539-5>
- \* Tsai, C.-S., & Chen, M.-Y. (2008). Using adaptive resonance theory and data-mining techniques for materials recommendation based on the e-library environment. *Electronic Library*, 26(3), 287-302. <https://doi.org/10.1108/02640470810879455>
- Verbert, K., Manouselis, N., Ochoa, X., Wolpers, M., Drachsler, H., Bosnic, I., & Duval, E. (2012). Context-aware recommender systems for learning: a survey and future challenges. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(4), 318-335.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- \* Wan, X., & Okamoto, T. (2011). Utilizing learning process to improve recommender system for group learning support. *Neural Computing & Applications*, 20(5), 611-621. <https://doi.org/10.1007/s00521-009-0283-x>
- \* Wang, F.-H. (2008). Content Recommendation Based on Education-Contextualized Browsing Events for Web-Based Personalized Learning. *Educational Technology & Society*, 11(4), 94-112.
- \* Wang, H.-C., & Huang, T.-H. (2013). Personalized e-learning environment for bioinformatics. *Interactive Learning Environments*, 21(1), 18-38. <https://doi.org/10.1080/10494820.2010.542759>

- \* Wang, P.-Y., & Yang, H.-C. (2012). Using collaborative filtering to support college students' use of online forum for English learning. *Computers & Education*, 59(2), 628-637.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.007>
- \* Wang, S.-L., & Wu, C.-Y. (2011). Application of context-aware and personalized recommendation to implement an adaptive ubiquitous learning system. *Expert Systems with Applications*, 38(9), 10831-10838. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.083>
- Whittaker, S., Terveen, L., & Nardi, B. A. (2000). Let's stop pushing the envelope and start addressing it: a reference task agenda for HCI. *Human-Computer Interaction*, 15(2-3), 75-106.  
[https://doi.org/10.1207/s15327051hci1523\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1523_2)
- \* Winoto, P., Tang, T. Y., & McCalla, G. (2012). Contexts in a Paper Recommendation System with Collaborative Filtering. *International Review of Research in Open & Distance Learning*, 13(5), 56-75. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i5.1243>
- \* Xu, C. (2017). A Personalized Recommender System Based on Library Database. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(12), 134-141.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v12i12.7964>
- \* Yang, J. C., Huang, Y. T., Tsai, C. C., Ching I., C., & Wu, Y. C. (2009). An Automatic Multimedia Content Summarization System for Video Recommendation. *Part of the Special Issue Entitled Knowledge Infrastructure of the Future*, 12(1), 49-61.
- \* Zaina, L. A. M., Rodrigues, J. F., de Andrade Cardieri, M.A.C., & Bressan, G. (2011). Adaptive learning in the educational e-LORS system: an approach based on preference categories. *International Journal of Learning Technology*, 6(4), 341-361.  
<https://doi.org/10.1504/ijlt.2011.044628>
- \* Zapata, A., Menéndez, V. H., Prieto, M. E., & Romero, C. (2013). A framework for recommendation in learning object repositories: An example of application in civil engineering. *Advances in Engineering Software*, 56, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2012.10.005>



\* Zheng, X.-L., Chen, C.-C., Hung, J.-L., He, W., Hong, F.-X., & Lin, Z. (2015). A Hybrid Trust-Based Recommender System for Online Communities of Practice. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 345-356. <https://doi.org/10.1109/tlt.2015.2419262>

# Chapitre 6 – Troisième article :

## Plateforme numérique avec système de recommandations, agentivité des enseignants et développement professionnel

*A digital platform with recommendation system, teacher agency and professional development*

Michelle Deschênes, Université Laval

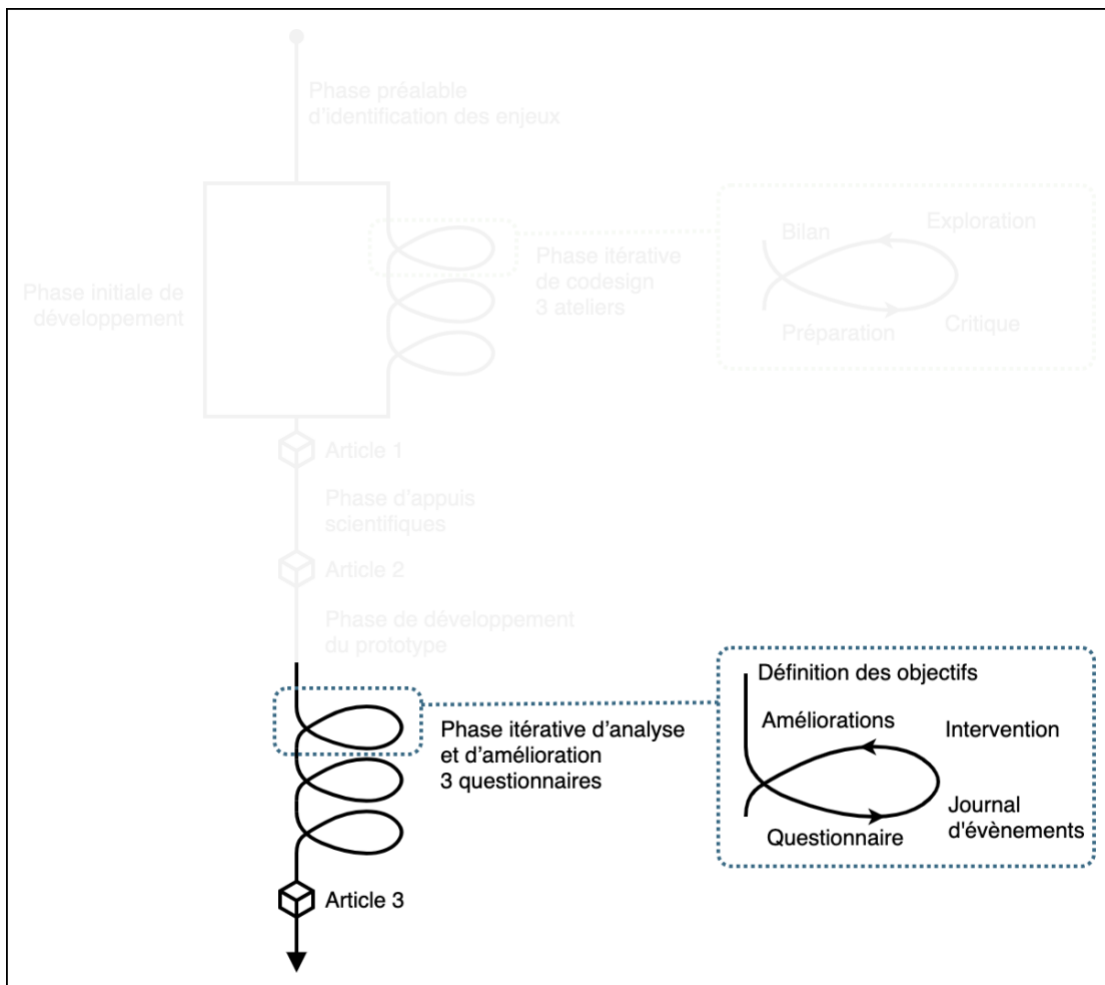
Thérèse Laferrière, Université Laval

### 6.1 Mise en contexte de l'article

Ce troisième article présente les résultats de la phase itérative d'analyse et d'amélioration. La figure suivante met en évidence la portion de la démarche méthodologique qui y est documentée.

**Figure 25**

*La portion de la méthodologie générale documentée dans le troisième article scientifique*



## 6.2 Résumé

Cette étude vise à examiner la façon dont des enseignantes exercent leur agentivité sur une plateforme numérique, soit leur capacité à définir et à poursuivre des objectifs de développement professionnel. Cette plateforme dispose d'un système de recommandations permettant, entre autres, d'accéder à des ressources numériques appropriées et de filtrer, à travers celles disponibles, les ressources numériques les plus susceptibles d'intéresser un enseignant. Nous présentons un prototype fonctionnel développé à la suite d'ateliers de codesign avec des enseignantes. Celui-ci inclut des algorithmes de systèmes de recommandations basés sur le contenu pour la recommandation de ressources, de pairs avec qui apprendre et d'experts de qui apprendre. Le codesign du prototype s'est poursuivi au cours de trois itérations (conception/implémentation, intervention, analyse et amélioration), et reposait notamment sur l'exercice par les participantes de leur agentivité. La plateforme a permis aux participantes d'accéder à des ressources personnalisées et mutualisées, provenant de plusieurs sources et empruntant des voies diversifiées, sans toutefois devoir investir le temps qui aurait été nécessaire pour colliger toutes ces ressources. Il s'en dégage que la plateforme a été un médiateur technologique de l'agentivité.

**Mots-clés** : Apprentissage autorégulé, Environnement d'apprentissage, Personnalisation, Ressources pédagogiques, Interactions personne-machine.

## 6.3 Abstract

This study aims to examine the way in which teachers exercise their agency on a digital platform, that is, their ability to define and pursue professional development objectives. This platform has a recommender system allowing, among other things, to access appropriate digital resources and to filter, through those available, the digital resources most likely to interest a teacher. We present a functional prototype developed following codesign workshops with teachers. It includes content-based recommendation system algorithms for suggesting resources, peers to learn with, and experts to learn from. The codesign of the prototype continued during three iterations (design/implementation, intervention, analysis and improvement) and calls upon the participants' agency. The platform allowed participants to access personalized and mutualized resources, coming from several sources and using diversified pathways, without having to invest the time that would have been necessary to collect such resources. It emerges that the digital platform was a technological mediator of agency.

**Keywords:** Self-regulated Learning, Learning Environments, Personalization, Educational Resources, Human-Machine Interactions.

## 6.4 Introduction

Au Québec, le réseau collégial est constitué de collèges publics (cégeps) et privés qui offrent des programmes de formation aux jeunes d'environ 17 ans ayant complété leurs études secondaires. Les programmes sont de deux ans pour les étudiants qui se préparent à des études universitaires, ce qui correspond aux classes préparatoires dans le système français. D'autres programmes sont de trois ans, pour les étudiants qui souhaitent se qualifier dans une technique pour l'exercice d'un métier, ce qui correspond au brevet de technicien supérieur du système français. Contrairement à d'autres ordres d'enseignement québécois, aucune formation en pédagogie n'est obligatoire pour enseigner au collégial. C'est pourquoi il importe de s'intéresser aux initiatives prises par les enseignants du collégial concernant leur développement professionnel.

Le développement professionnel dont il s'agit dans cet article se veut un processus par lequel les enseignants, seuls et avec d'autres, révisent, renouvellent et étendent leur engagement en tant qu'agents de changement (Day, 1999). Il est alimenté par la formation initiale, la formation continue, les interactions et la réflexion (Daele, 2004; Day, 1999; Lieberman et Miller, 2001). Toutefois, un autre sens donné à développement professionnel correspond aux différentes offres de formation proposées sur une base volontaire aux enseignants par les institutions qui les emploient, par les universités, par des associations qui œuvrent dans le milieu de l'éducation, etc. Par exemple, des programmes de formation sont offerts aux enseignants débutants et des occasions de perfectionnement sont offertes aux enseignants plus expérimentés afin de répondre à des besoins manifestes. Cela accentue la « confusion entre le sens du concept lui-même et les moyens par lesquels le développement professionnel se réalise » (Uwamariya et Mukamurera, 2005, p. 134).

Le Conseil supérieur de l'éducation, un organisme qui informe le ministre québécois de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, notamment sur les besoins en éducation, reconnaît que même si la responsabilité première en matière de développement professionnel revient aux enseignants, il s'agit d'une responsabilité partagée. En effet, « la réalisation du développement professionnel du personnel enseignant est tributaire du soutien offert par les autres acteurs concernés » (Conseil supérieur de l'éducation, 2014, p. 29). Le développement professionnel est un élément reconnu déterminant, pourvu que le personnel enseignant soit au cœur du processus.

Selon Desimone (2009) et Darling-Hammond et al. (2017), un développement professionnel efficace intègre l'apprentissage actif, soutient la collaboration, fournit l'accompagnement nécessaire et offre des possibilités de rétroactions ; il entraîne des changements dans les connaissances et les pratiques des enseignants ainsi qu'une amélioration des résultats d'apprentissage des étudiants. C'est dire que le développement professionnel qui fait appel à des voies diversifiées n'accorde pas la priorité, et encore moins l'exclusivité, à la formation en milieu universitaire (Conseil supérieur de l'éducation, 2000, p. 64). Il est d'ailleurs recommandé par Cheng (2009) de combiner, à des fins de développement professionnel, des ressources globales, locales et individuelles.

L'un des objectifs de l'étude que nous avons menée fut d'observer comment des enseignants du réseau collégial québécois ont exercé leur agentivité sur une plateforme numérique à des fins de développement professionnel. Comme nous l'explicitons dans la prochaine section, par agentivité, nous entendons leur capacité à définir et à atteindre des objectifs de développement professionnel en tirant profit des possibilités offertes par des technologies et des ressources numériques. Pour observer l'exercice de leur agentivité, nous avons conçu, en mode codesign, un environnement numérique, nommé ci-après plateforme, à être rendu disponible à des enseignants dans leur rôle d'agent de leur développement professionnel. Le codesign est considéré ici comme l'utilisation de la créativité collective au service du processus de design (Sanders et Stappers, 2008).

Dans un premier article (Deschênes et Laferrière, 2019) nous nous sommes centrés sur des buts motivationnels (Mascret et al, 2016; Hassenzahl, 2010; Carver et Scheier, 2000) que devait soutenir une plateforme au service de l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel de même que les fonctionnalités à retenir pour qu'ils atteignent les buts énoncés : 1) faire du développement professionnel une priorité, 2) poser un regard réflexif sur l'innovation, 3) faciliter l'accès aux ressources, et 4) faciliter les échanges et le partage. Les deux derniers buts supposent une certaine forme de mutualisation des ressources, un usage documenté des environnements numériques de travail (ENT) (Poyet, 2016). Pour optimiser cette mutualisation, nous nous sommes intéressées aux systèmes de recommandations, qui suggèrent les items les plus susceptibles d'intéresser une personne qui fait usage d'une plateforme numérique qui en est pourvue (Ricci et al., 2015). Dans un contexte d'apprentissage, les systèmes de recommandations permettent notamment de recommander des ressources d'apprentissage et, dans une moindre proportion, de recommander des pairs (Deschênes, 2020).

Avec des enseignants, nous avons effectué des ateliers de codesign desquels a résulté un prototype misant sur les systèmes de recommandations. La mise à l'essai du prototype devenu fonctionnel visait ensuite à confirmer ou à infirmer la pertinence des fonctionnalités développées, ainsi qu'à repérer d'autres fonctionnalités nécessaires. Aussi, la question suivante se posait : en fonction de l'utilisation faite par les enseignants d'une telle plateforme, quelle est la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants ? Nous avons décliné cette question en trois questions de recherche : dans quelle mesure le prototype permet-il de soutenir l'agentivité des enseignants ? dans quelle mesure les ressources proposées se sont-elles avérées satisfaisantes pour les participantes ? et comment les participantes ont-elles apprécié leur expérience utilisateur du prototype ?

Ainsi, cet article porte sur le codesign itératif du prototype développé et les améliorations au prototype que les trois cycles d'expérimentation ont permis. Les deux prochaines sections présentent les concepts mobilisés et le cadre théorique retenu. La section 6.7 présente le prototype développé et la section 6.8, la méthode de recherche utilisée. Enfin, les sections 6.9 et 6.10 sont consacrées respectivement aux résultats et à leur discussion, laquelle inclura les retombées notées au cours des trois cycles d'expérimentation.

## **6.5 Les concepts mobilisés**

Pour étudier la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants, nous retenons d'abord le concept d'agentivité en relation au développement professionnel, puis nous examinons l'apport du numérique en soutien à l'agentivité, en particulier le recours aux systèmes de recommandations.

### **6.5.1 L'agentivité des enseignants**

Bandura (1997) définit l'agentivité comme le pouvoir d'initier des actions à des fins données (p. 3). Il considère les individus comme des agents actifs, et non simplement des êtres en réaction à des événements (Bandura, 2019). En présentant sa théorie sociocognitive, Bandura (2006) distingue trois modes d'agentivité différents : individuelle, collective, et par procuration (*proxy*). En exerçant son agentivité individuelle, un individu influence son propre fonctionnement et les événements de son environnement. Ses actions sont utilisées pour atteindre le ou les but(s) qu'il s'est fixé(s) (Bandura, 2001). L'agentivité collective réfère à la capacité des individus à travailler de concert pour améliorer une situation. Pour ce faire, ils partagent leurs intentions, leurs connaissances et leurs habiletés, et ils rassemblent leurs connaissances, leurs capacités et leurs ressources. Quant à l'agentivité par

procuration, elle permet à un individu de s'appuyer sur les actions d'autres individus (appelés alors des médiateurs d'agentivité) pour atteindre ses propres buts. Les médiateurs d'agentivité arrivent à exercer une influence sur l'individu qui a la connaissance et les moyens d'agir pour atteindre ses buts sans toutefois assumer toutes les responsabilités, vivre le stress et prendre les risques associés. L'individu essaie alors d'obtenir que ceux qui ont accès à des ressources ou à une expertise agissent en son nom pour obtenir les résultats souhaités (Burns et Dietz, 2000).

Plus récemment et en s'appuyant sur des fondements socioculturels remontant à Vygotsky (1978), Engeström et Sannino (2010) ont défini l'agentivité comme étant « la capacité d'un individu à changer le monde et ses propres comportements » (p. 5). Dans son étude sur les buts d'apprentissage, Brennan (2012) définit l'agentivité en ces termes : « la capacité d'un apprenant à définir et à poursuivre des objectifs d'apprentissage » (p. 24). Pour les fins de notre propre étude, nous définissons l'agentivité comme étant la capacité d'un enseignant à définir et à poursuivre des objectifs de développement professionnel. Ainsi, nous reconnaissons le rôle de l'enseignant dans son propre développement, dans son adaptation face à des changements. Il est un agent actif, un individu qui sait faire appel à son agentivité. Plus concrètement, un enseignant est capable de formuler un objectif comme « intégrer la classe inversée dans sa pratique » et il est capable de poursuivre son objectif en participant, par exemple, à un MOOC qui traite de ce sujet, en consultant des tutoriels sur la réalisation de capsules vidéo ou en lisant des articles scientifiques au sujet de méthodes pédagogiques actives.

### 6.5.2 Le numérique et l'agentivité des enseignants

Notre présupposé de départ est que le numérique peut contribuer à l'agentivité en ce sens qu'il offre l'occasion à l'enseignant d'exercer sa capacité à sélectionner et à séquencer des ressources de développement professionnel selon le contenu, le niveau de difficulté, le soutien offert, etc. En permettant aux enseignants d'exercer un certain contrôle, on stimule le développement de stratégies de régulation (Vandewaetere, 2011). Cependant, trop miser sur le numérique pourrait inhiber le transfert ou l'émergence de stratégies de régulation, soutiennent Goodyear et al. (2014).

Le processus de codesign réalisé avec des enseignants a d'abord conduit à repérer quatre grands buts motivationnels qui ont par la suite servi au développement de la plateforme (Deschênes et Laferrière, 2019) :

1. Faire du développement professionnel une priorité

2. Poser un regard réflexif sur l'innovation
3. Faciliter l'accès aux ressources pour :
  - a. Mieux connaître les occasions de développement professionnel
  - b. Accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées
4. Faciliter les échanges et le partage pour :
  - a. Obtenir un accompagnement informel
  - b. Apprendre des autres et avec les autres

Pour chacun des buts, les enseignants ont identifié les fonctionnalités qui leur permettraient d'atteindre ces buts. Concernant les troisième et quatrième buts, soit faciliter l'accès aux ressources et faciliter les échanges et le partage, les fonctionnalités suggérées faisaient référence aux propriétés des systèmes de recommandations.

### 6.5.3 Les systèmes de recommandations

Les systèmes de recommandations sont des outils et techniques qui suggèrent les items (des vidéos, des livres, par exemple) les plus susceptibles d'intéresser un utilisateur (Ricci et al., 2015). Ils utilisent des algorithmes qui se basent notamment sur la navigation des utilisateurs, les recherches qu'ils font, leurs achats et leurs préférences (Konstan et Riedl, 2012). Ainsi, il semblait plausible de penser, tout comme Dillenbourg (2002), que les systèmes de recommandations étaient une piste intéressante à explorer puisqu'ils peuvent guider l'enseignant dans la sélection de ressources à travers un très grand nombre de ressources, tout en évitant le piège de trop structurer les interactions personne-machine.

Les préférences peuvent s'exprimer de façon implicite ou explicite (Ricci et al., 2015). Les préférences implicites sont collectées à partir des actions des utilisateurs, le plus souvent à leur insu : cliquer sur un lien, acheter un produit, suivre une personne sur un réseau social, etc. Dans le cas des préférences explicites, le système demande à l'utilisateur d'évaluer un item. Cela peut être fait à l'aide de différents dispositifs : une échelle de 0 à 5 étoiles, avec ou sans les demies, avec ou sans guide de calibration ; un dispositif de votes positifs ou négatifs, ou de votes positifs seulement, etc. Ces données sont plus



difficiles à collecter puisqu'elles nécessitent l'action de l'utilisateur, qui doit fournir un effort, contrairement à la collecte de données implicites.

La recherche dans le domaine des systèmes de recommandations évolue rapidement et ces systèmes sont de plus en plus appliqués à des domaines spécifiques, incluant en technologie éducative (Drachler et al., 2015). Dans le domaine de l'éducation en général, la majorité des systèmes recommandent des contenus : livres, contenus d'apprentissage, objets d'apprentissage, etc. Toutefois, peu de systèmes qui recommandent de faire appel à des pairs ou à des experts pour apprendre d'eux ou avec eux sont actuellement documentés dans la littérature scientifique, que ce soit des pairs *avec qui* apprendre ou des experts *de qui* apprendre (Deschênes, 2020).

Quant aux principales techniques de recommandations, elles sont basées soit sur le contenu (*Content-Based*), une approche de filtrage collaboratif (*Collaborative filtering*), et d'autres se veulent hybrides. Les systèmes basés sur le contenu permettent de recommander des items qui sont similaires à ceux davantage appréciés auparavant (Ricci et al., 2015). Les items similaires peuvent être identifiés à partir de différentes approches, comme le calcul du cosinus de l'angle entre les vecteurs décrivant les attributs des items (Oduwobi et Ojokoh, 2015).

Les systèmes basés sur une approche de filtrage collaboratif utilisent les préférences des autres utilisateurs pour fournir une recommandation. Ces systèmes sont dits « collaboratifs » parce qu'ils traitent deux items comme étant liés sur la base que plusieurs autres utilisateurs ont une préférence pour ces items, plutôt que par l'analyse des caractéristiques des items (Konstan et Riedl, 2012).

Les systèmes hybrides, quant à eux, combinent les techniques selon différentes approches : l'amalgame de deux systèmes de façon séparée, l'incorporation des caractéristiques d'une approche dans une autre, ou la construction d'un modèle unifié qui utilise les deux approches (Adomavicius et Tuzhilin, 2005).

Différents modes d'expérimentations existent pour évaluer les systèmes de recommandations (Gunawardana et Shani, 2015). Les expérimentations hors ligne (*offline experiments*) utilisent un protocole et des données existantes pour estimer, voire comparer, les performances d'un système. Les expérimentations en ligne (*online experiments*) visent quant à elles à mesurer le changement de comportement des utilisateurs lors de l'interaction avec différents systèmes de recommandations. Enfin, les tests utilisateurs (*user studies*) consistent à recruter des utilisateurs, à leur demander

d'interagir avec le système de recommandations, et à collecter des données sur ces interactions. Ces différents modes d'expérimentations peuvent être rattachés à différents moments du processus, allant du prototypage à l'implantation d'un système à grande échelle (Deschênes, 2020).

## **6.6. Le cadre théorique : le codesign axé sur l'expérience utilisateur**

Hassenzahl (2010) présente l'expérience comme « un épisode, une partie du temps que l'on a traversé – avec des images et des sons, des sentiments et des pensées, des motivations et des actions, lesquels sont étroitement liés, stockés en mémoire, étiquetés, revécus et communiqués aux autres » (p. 8, traduction libre). L'expérience utilisateur a de particulier qu'elle est centrée sur les produits interactifs reconnus comme créateurs, facilitateurs et médiateurs d'expérience. Ainsi, l'expérience utilisateur est un sentiment momentané, principalement évaluatif lors de l'interaction avec un produit ou un service (Hassenzahl, 2008, p. 12). En plus du produit et de l'utilisateur, le contexte dans lequel l'interaction entre le produit et l'utilisateur survient influence l'expérience (Pucillo et Cascini, 2014). Il faut ajouter que le design axé sur l'expérience utilisateur fait partie de la conception centrée sur l'opérateur humain (Lallemand et al., 2015). La conception centrée sur l'opérateur humain (*Human-centred design* ou *User-Centred Design*) est définie comme « une manière de concevoir les systèmes interactifs, ayant pour objet de rendre les systèmes utilisables et utiles en se concentrant sur les utilisateurs, leurs besoins et leurs exigences » (ISO 9241-210, 2019).

Les individus perçoivent leur interaction avec les produits selon deux dimensions différentes (Hassenzahl, 2003) : la dimension hédonique, qui concerne le bien-être psychologique (par exemple être compétent, être autonome, être en relation avec les autres, etc.), et la dimension pragmatique, qui concerne l'accomplissement des objectifs comportementaux (par exemple, appeler un proche, trouver un produit dans une boutique en ligne, commander un article, etc.).

Dans le design axé sur l'expérience utilisateur, d'une part, le designer détermine le contenu, la présentation, les fonctionnalités, l'interaction ; c'est ce qui donne au produit son caractère particulier. D'autre part, l'utilisateur entre en contact avec le produit et un processus est enclenché : il construit sa perception personnelle du produit, son caractère apparent (Hassenzahl, 2003). C'est dans ce contexte que l'intérêt d'opter pour le codesign est de réduire l'écart qu'il peut y avoir entre le caractère visé par le designer et le caractère apparent du produit. Le codesign est une approche misant sur la collaboration pour produire des innovations viables (Severance et al., 2016). En sollicitant la créativité

collective tout au long du processus, le codesign dont il est ici question implique tout autant les concepteurs, les chercheurs et les enseignants, ces derniers étant considérés comme des experts de leur propre expérience (Sanders et Stappers, 2008).

## **6.7 La présentation du prototype initial**

Au terme du processus itératif de codesign poursuivi dans le cadre de notre recherche, un prototype initial existait. Pour ce prototype, nous avons mis de l'avant les buts 3a et 3b qui concernent le fait de faciliter l'accès aux ressources, et les buts 4a et 4b, qui concernent le fait de faciliter les échanges et le partage. Ainsi, le prototype ne prétend pas assurer le développement professionnel des enseignants, mais plutôt faciliter la prise en charge par les enseignantes de leur propre développement professionnel en fournissant les ressources les plus appropriées pour atteindre leurs objectifs. Les paragraphes qui suivent présentent la façon dont ses principales fonctionnalités ont été implémentées.

Pour réaliser la programmation, la première auteure de cet article a utilisé comme langage de programmation pour la portion « serveur » le PHP, dans un cadre de développement modèle-vue-contrôleur (Code Igniter), une infrastructure organisée en trois couches d'abstraction qui permettent de séparer les données, la présentation et les traitements pour en faciliter la maintenance et l'évolution (Cui et al., 2009).

Le prototype, dont une capture d'écran complète est disponible en [Annexe E](#), permet d'accéder à des ressources de développement professionnel qui correspondent le plus aux besoins et aux préférences des enseignants. Il s'agit d'un système de recommandations basé sur le contenu (*Content-Based*) dans lequel les enseignants peuvent :

- entrer un objectif de développement professionnel ;
- entrer leur profil et leurs préférences ;
- avoir accès à des ressources pouvant les aider à atteindre leur objectif, soit des articles de revue, des récits de pratique, des rapports de recherche, des formations et webinaires, etc., de même que des pairs avec qui apprendre et de qui apprendre.

Le bouton « Mon profil » permet à l'enseignant de sélectionner l'institution et la discipline dans lesquelles il enseigne. C'est aussi à cet endroit qu'il peut choisir de partager ses coordonnées et son

objectif avec des enseignants ayant un objectif similaire au sien, ou avec des enseignants qui pourraient avoir des questions en lien avec sa propre expertise, et ainsi agir à titre de mentor. L'enseignant peut choisir de partager son courriel, son profil Twitter ou son profil LinkedIn.

Le bouton « Mon objectif » permet à l'enseignant de formuler son objectif de développement professionnel et de le caractériser à l'aide de mots-clés. Par exemple, un enseignant dont l'objectif est « intégrer la classe inversée dans sa pratique » pourrait ajouter des mots-clés comme classe inversée, montage vidéo, pédagogie active, etc. Il peut ensuite sélectionner ses préférences en matière de développement professionnel. Les attributs utilisés sont ceux qui permettent de caractériser les ressources disponibles dans la plateforme, c'est-à-dire des ressources menant à des crédits universitaires ou non, ou permettant d'obtenir un badge, des ressources gratuites ou payantes, des ressources en présence, en ligne, hybrides en présence et en ligne, ou encore des ressources synchrones, asynchrones ou hybrides synchrones et asynchrones. Par exemple, un cours universitaire serait ainsi décrit : crédité, payant, en présence, synchrone. Un récit de pratique disponible en ligne serait quant à lui décrit ainsi : non crédité, gratuit, en ligne, asynchrone.

Les deux autres boutons permettent de recommander une nouvelle ressource aux autres enseignants et de faire afficher la documentation au sujet des fonctionnalités de la page.

Au premier chargement, les ressources qui s'affichent sont celles qui correspondent aux mots-clés liés à l'objectif que s'est fixé l'enseignant. Chaque fois qu'une recherche est lancée, le contenu des boîtes est actualisé selon la recherche. Les recherches récentes et populaires faites par les autres utilisateurs sont affichées. Pour chaque ressource affichée, des outils sont disponibles : afficher les informations de la ressource, ajouter la ressource à sa liste (comme sur Netflix ou Amazon, par exemple), masquer la ressource, évaluer la ressource (de 1 à 4 étoiles) et faire afficher les évaluations des autres enseignants à l'aide d'un histogramme représentant la distribution des évaluations.

Les ressources qui s'affichent sont celles qui proviennent des organismes du réseau collégial, du réseau de l'éducation et des réseaux sociaux (des groupes et des pages Facebook, des comptes Twitter et Instagram). Chaque boîte correspond à un type de ressources, et l'ordre des boîtes peut être modifié par l'enseignant. Les organismes dont les ressources s'affichent sont les suivants : l'APOP (activités de perfectionnement technopédagogique), l'Association québécoise de pédagogie collégiale (revue professionnelle, actes du colloque pédagogique et livres), Cadre21 (formations en

ligne asynchrones à saveur TIC et pédagogiques), le Centre de documentation collégiale (ouvrages de la bibliothèque spécialisée en éducation collégiale), Performa (cours crédités et programmes de formation universitaire pour les enseignants du collégial), et Profweb (récits de pratiques technopédagogiques et actualité pédagogique et numérique du réseau collégial). Certaines ressources ont été ajoutées manuellement à la plateforme de façon individuelle et en lot. D'autres sont accessibles à la demande via EDUQ.info, l'archive ouverte du réseau collégial québécois, grâce à une interrogation utilisant le format XML de DSpace.

Dans la colonne de gauche figurent les recommandations personnalisées. La première boîte, « Selon mes préférences », présente les ressources qui correspondent aux préférences entrées par les enseignants. Les ressources s'affichent dans l'ordre suivant : d'abord, celles ayant le plus grand nombre d'attributs correspondant aux préférences de l'enseignant (gratuit, synchrone, en ligne, par exemple). Parmi elles, celles ayant obtenu les meilleures évaluations par les autres enseignants (basées sur la moyenne des évaluations) et celles ayant obtenu le plus grand nombre d'évaluations comptabilisées sont affichées en premier.

La deuxième boîte, « Selon ce que j'ai aimé avant », déduit un profil de préférences à partir des évaluations des ressources faites antérieurement par l'enseignant. Le profil calcule le poids de chacun des attributs selon la moyenne des évaluations positives que les enseignants ont faites (3 ou 4 étoiles). La différence entre les deux premières boîtes est que la première utilise les préférences déclarées par l'enseignant alors que la deuxième infère ces préférences à partir des ressources qui ont été appréciées antérieurement. Par la suite, deux boîtes servent à suggérer des pairs qui ont accepté que leurs coordonnées soient partagées. La première propose des pairs *avec qui* apprendre ; les mots-clés liés à l'objectif sont utilisés afin de trouver les enseignants dont le nombre de mots-clés en commun avec un enseignant est le plus élevé. La seconde boîte propose des pairs *de qui* apprendre, c'est-à-dire des enseignants dont l'expertise correspond le plus aux mots-clés de l'objectif fixé par l'enseignant.

Les quatre dernières boîtes de la première colonne (voir les images disponibles à l'[Annexe E](#)) affichent les ressources les plus appréciées (plus grand nombre de votes positifs) et les plus récemment appréciées par les enseignants de la même discipline ainsi que ceux de la même institution. Dans des travaux antérieurs (Deschênes, 2018), nous avons identifié que les enseignants souhaitent se perfectionner avec d'autres enseignants de leur discipline. C'est pourquoi nous avons choisi d'utiliser

ce paramètre comme étant un facteur qui identifie des enseignants qui se ressemblent, en simulant une approche de filtrage collaboratif.

Le dernier outil est « Ma liste », qui regroupe les ressources que l'enseignant a ajoutées à sa liste.

## **6.8 Démarche d'investigation à des fins d'amélioration du prototype**

Nous inspirant du processus de conception centrée sur l'opérateur humain (ISO 9241-210, 2019), après avoir analysé le contexte, défini les exigences et réalisé la conception (Deschênes et Laferrière, 2019), nous avons voulu investiguer l'expérience d'utilisation du prototype par les participants. Cette investigation s'inscrivait dans une expérimentation de devis (traduction de *Design-Based Research* par Breuleux et al., 2002) plus large, et au cours de laquelle chercheurs et praticiens travaillent de concert à produire des changements significatifs dans des contextes de pratique (Design-Based Research Collective, 2003). L'expérimentation de devis utilise des données fournies de manière itérative pour informer la prise de décision de ceux et celles qui innovent (Laferrière, 2017). Il s'agit d'une méthode de recherche et de développement qui implique une bonne part d'intervention de la part des chercheurs et des praticiens comparativement à des démarches de recherche plus classiques (Collins et al., 2004; Laferrière, 2017). Les sections qui suivent présentent l'objectif, la méthode utilisée et le déroulement de cette investigation.

### **6.8.1 Questions de recherche**

Pour comprendre plus en profondeur l'expérience d'utilisation du prototype par les enseignants et leur satisfaction à son égard de manière à le faire évoluer en fonction de leurs besoins, les trois questions suivantes furent posées :

- QR1. Dans quelle mesure le prototype permet-il de soutenir l'agentivité des enseignants ?
- QR2. Dans quelle mesure les ressources proposées se sont-elles avérées satisfaisantes pour les participants ?
- QR3. Comment les participants ont apprécié leur expérience utilisateur du prototype ?

Conscientes de la tradition existentielle-phénoménologique pour l'étude de l'expérience humaine (van Manen, 1990; Creswell et Poth, 2016), il s'agissait pour nous de collecter, au moment opportun, des données riches et variées sur l'expérience des participantes.

## 6.8.2 Déroulement

### 6.8.2.1 *Participantes*

Nous avons recruté des participants des deux genres dans quatre institutions québécoises de niveau collégial, soient trois institutions publiques et une privée. Le groupe de sujets comprenait au départ six enseignantes ayant accepté de participer ; deux d'entre elles avaient auparavant participé au codesign initial réalisé en 2018 et 2019. Les participantes ont été sélectionnées sur la base de raisons pratiques (proximité géographique, intérêt pour leur développement professionnel).

Les enseignantes qui ont accepté notre invitation à participer appartiennent toutes au genre féminin. Leurs caractéristiques démontrent néanmoins une certaine diversité : cinq d'entre elles proviennent du réseau public et une, du réseau privé. Leurs disciplines d'enseignement relèvent des sciences et techniques naturelles, des sciences et techniques humaines, des sciences et techniques administratives, ainsi que des sciences et techniques en arts et lettres. Elles ont différents niveaux d'aisance avec le numérique, allant d'utilisatrices à conceptrices d'outils numériques.

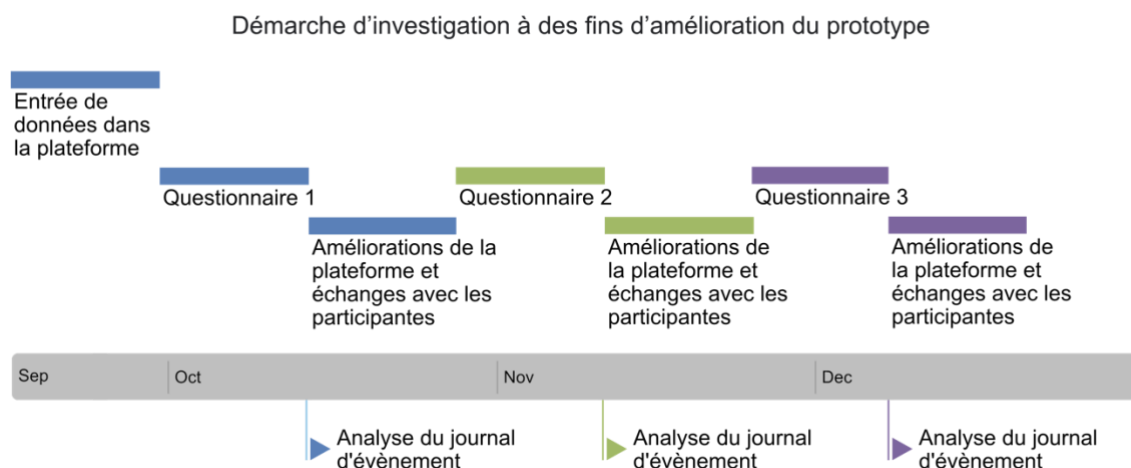
Le consentement explicite des participantes a été recueilli avant d'entreprendre la collecte des données via les différents moyens décrits dans les prochaines sections.

### 6.8.2.2 *Trois itérations*

Pour améliorer le prototype coconçu et développé, nous avons engagé un processus itératif de collecte de données, d'analyse, d'intervention et de développement (Figure 26).

**Figure 26**

*Démarche d'investigation à des fins d'amélioration du prototype*



### 6.8.3 Méthodes de collecte et d'analyse des données

Les quatre premières sections présentent les différentes méthodes de collecte de données : données entrées dans la plateforme, actions entrées au journal d'événements, questionnaire baromètre et échanges par courriel. La dernière section présente quant à elle la méthode d'analyse des données.

#### 6.8.3.1 Données entrées dans la plateforme

Les participantes ont été invitées à se connecter et à compléter leur profil : l'institution et la discipline d'enseignement, de même que l'intérêt ou non à participer à du développement professionnel collectif (apprendre avec des pairs) ou à partager avec d'autres enseignants une expertise qu'ils possèdent (que d'autres enseignants puissent apprendre d'eux). Elles ont aussi été invitées à entrer un objectif de développement professionnel, à choisir des mots-clés associés à cet objectif et à entrer leurs préférences. Les autres données entrées dans la plateforme sont les évaluations des ressources qui leur ont été recommandées (entre 1 et 4 étoiles).

#### 6.8.3.2 Actions entrées au journal d'événements

Les entrées au journal d'événements ont permis d'étudier de manière non intrusive les comportements d'utilisation des enseignantes. Nous avons simulé l'observation d'un phénomène en situation écologique (Mandran, 2018) en stockant au journal d'événements chaque action faite par les



participantes : ouvrir une fenêtre, modifier son profil, cliquer sur une ressource, faire une recherche, ajouter un mot-clé, consulter une activité dans le calendrier, évaluer une ressource, afficher les informations concernant un enseignant intéressé à se codévelopper, etc. Dans cet exemple d'entrée au journal, on peut lire que l'utilisatrice 139 s'est connectée le 29 octobre 2019 à 13 h 15, puis qu'elle a lancé une recherche sur la classe inversée et qu'elle a consulté la ressource 609 à partir de la boîte qui recommande des ressources selon les préférences entrées :

```
2019-10-29 13:15:29|139|connecter
```

```
2019-10-29 12:16:36|139|lancerrecherche|classe inversée
```

```
2019-10-29 12:17:25|139|consulterressource|609|préférences
```

Les entrées au journal contenaient des paramètres spécifiques à certaines activités. Par exemple, lorsqu'une enseignante consultait une ressource, l'identifiant de la ressource ainsi que la boîte dans laquelle l'utilisatrice cliquait étaient enregistrés.

### *6.8.3.3 Questionnaire*

Bien que le questionnaire soit une méthode de collecte habituellement utilisée pour une population importante, cette méthode a été retenue, car nous voulions apprécier la variation entre plusieurs moments de collecte ainsi qu'à alimenter les échanges sur la variation entre les moments de collecte. Le questionnaire baromètre, disponible en [Annexe D](#), est composé de trois grandes sections, correspondant respectivement aux trois questions formulées.

**Section 1 : Soutien à l'agentivité.** Une échelle à cinq niveaux allant de complètement en désaccord à complètement en accord a été utilisée pour permettre aux répondantes d'exprimer dans quelle mesure la plateforme répondait aux six buts motivationnels qui ont résulté de la démarche de codesign (Deschênes et Laferrière, 2019). Une question ouverte permettait d'expliquer les réponses au besoin.

**Section 2 : Satisfaction à l'égard des recommandations.** Nous avons traduit les cinq énoncés de Fazeli et al. (2018) visant à évaluer les systèmes de recommandations et avons utilisé la même échelle à cinq niveaux allant de complètement en désaccord à complètement en accord. Les énoncés visaient à analyser la satisfaction selon les cinq paramètres suivants : la précision, le caractère innovant, la diversité, l'utilité, et le caractère surprenant. Une question ouverte permettait à nouveau d'expliquer les réponses au besoin.

**Section 3 : Expérience utilisateur.** Nous avons utilisé la version courte du *User Experience Questionnaire* (Schrepp et al., 2017), composée de huit énoncés sous forme de différenciateurs sémantiques en sept points, allant de -3 à 3. Puisque le questionnaire sur l'expérience utilisateur devait être inclus dans un questionnaire plus long, et en raison du caractère itératif de notre démarche, nous avons préféré la version courte à la version longue, qui comporte 26 énoncés répartis en six sous-échelles. Une dernière question visait à recueillir des fonctionnalités à ajouter ou des améliorations à faire à la plateforme.

Afin de valider la passation et le fonctionnement du questionnaire, une fois intégré dans LimeSurvey, le questionnaire a été soumis à trois enseignants ne participant pas au projet. Leurs commentaires ont permis d'apporter des ajustements mineurs. Le questionnaire a été soumis aux participantes une fois par mois pendant trois mois. Chaque fois, les participantes ont eu deux semaines pour le remplir. Même si cinq à dix minutes suffisaient pour répondre aux 19 énoncés à choix de réponses et aux trois questions facultatives à court développement, nous avons tenu compte du fait que la tâche professionnelle des participantes était déjà bien remplie et avons choisi, en conséquence, de leur octroyer un temps relativement long pour répondre au questionnaire.

Le codesign s'est poursuivi puisqu'entre chacune des collectes, nous avons veillé à améliorer le prototype en fonction des réponses et des commentaires reçus. Dans le courriel d'envoi des questionnaires 2 et 3, nous avons inclus les nouveautés dans la plateforme depuis l'itération précédente, de même qu'une intervention sous forme de rétroaction personnalisée.

#### *6.8.3.4 Échanges par courriel*

Des échanges par courriels entre les participantes et la chercheure en interaction avec elles ont permis d'approfondir les analyses. Par exemple, en analysant les données entrées dans la plateforme, nous avons remarqué qu'une participante n'avait pas entré de mots-clés liés à son objectif. Nous lui avons écrit pour en vérifier la raison : ne savait-elle pas qu'elle pouvait le faire (ce qui aurait nécessité des précisions dans l'interface), l'avait-elle fait et ça ne s'était pas enregistré (ce qui aurait nécessité des corrections à la programmation), ne souhaitait-elle pas le faire (ce qui aurait nécessité de meilleures explications), etc.

#### 6.8.3.5 Méthode d'analyse des données

L'analyse qualitative des données s'est faite en trois temps, soit après chaque passation du questionnaire. L'analyse du soutien à l'agentivité, de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées et de l'expérience utilisateur a été faite en observant la variation des réponses des enseignantes entre chaque mesure. Nous avons également observé les fréquences de chacune des réponses, pour chacun des aspects étudiés.

En ce qui concerne plus précisément l'expérience utilisateur, les données recueillies à l'aide de la version courte du *User Experience Questionnaire* (UEQ) ont été regroupées selon la qualité pragmatique (items 1 à 4 : aidant, simple, efficace, clair), la qualité hédonique (items 5 à 8 : captivant, intéressant, original, inédit) et le résultat global (items 1 à 8). Comme le prévoit l'UEQ, les résultats compris entre -0,8 et 0,8 ont été considérés comme neutres, les résultats plus grands que 0,8 ont été considérés comme positifs et les résultats plus petits que -0,8 comme négatifs.

La variation des réponses par participante a été croisée avec les données du journal d'évènements et les données entrées dans la plateforme. Par exemple, lorsqu'une participante s'est montrée moins satisfaite, nous avons vérifié ses actions dans la plateforme et avons constaté qu'elle ne s'était pas reconnectée depuis la collecte précédente, ce qui nous a permis d'ajuster notre intervention.

Pour bonifier l'analyse, nous avons observé les fonctionnalités utilisées (fréquences et séquences) grâce à l'interface d'administration permettant d'apprécier le parcours de chacune des participantes à partir du journal d'évènements. Nous avons identifié les fonctionnalités les plus et les moins utilisées, selon les moments de la session et de la recherche. Pour faciliter l'analyse, nous avons regroupé les fonctionnalités (voir Tableau 14).

**Tableau 14***Regroupements des fonctionnalités*

<b>Regroupement</b>	<b>Fonctionnalités</b>
Interface	Se connecter, accéder à la documentation, etc.
Profil	Modifier le profil, ajouter ou supprimer un mot-clé décrivant l'expertise, etc.
Objectif	Ajouter, atteindre ou arrêter un objectif, ajouter ou supprimer un mot-clé lié à l'objectif, ajouter un supprimer une préférence, etc.
Ressources	Ajouter ou supprimer une ressource à la liste, consulter la liste, etc.
Listes	Consulter, évaluer, masquer ou recommander une ressource, consulter les informations ou les évaluations d'une ressource, consulter les informations d'un autre enseignant, etc.
Recherches	Lancer une recherche, cliquer sur une recherche liée à l'objectif, une recherche récente ou populaire

Nous avons analysé les fonctionnalités à ajouter ou à corriger sous l'angle de la faisabilité et de la relation avec l'agentivité d'enseignantes en contexte de développement professionnel.

En outre, nous avons croisé les données du questionnaire, les données entrées par les enseignantes dans la plateforme ainsi que les actions faites dans la plateforme et entrées au journal d'évènements. L'exercice de triangulation des données visait à saisir la complexité de la situation et à assurer la validité des conclusions (Briand et Larivière, 2014).

## **6.9 Résultats**

La section des résultats débutera par une synthèse des améliorations apportées lors des trois itérations. Nous présenterons ensuite les actions réalisées sur la plateforme par les participantes. Nous enchaînerons avec les résultats liés respectivement aux trois questions de recherche.

### **6.9.1 Les améliorations après chacune des itérations**

Le tableau suivant présente les améliorations apportées au prototype initial selon le moment du processus. Il inclut les améliorations qui ont été utilisées par les participantes, soient celles apportées

avant le deuxième questionnaire (après l'itération 1) et avant le troisième questionnaire (après l'itération 2). L'intervenante à l'origine de chaque amélioration est aussi indiquée.

**Tableau 15**

*Améliorations apportées*

<b>Améliorations après l'itération 1</b>	<b>Améliorations après l'itération 2</b>
<p><i>À la demande explicite d'une enseignante</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajout de la possibilité d'entrer un commentaire lorsque l'enseignant ajoute une ressource à sa liste personnalisée</li> <li>▪ Ajout de la possibilité de déplacer les boîtes pour personnaliser l'interface.</li> <li>▪ Augmentation de la taille du texte.</li> <li>▪ Ajout du nom et du prénom des enseignantes souhaitant publier leurs coordonnées.</li> </ul>	<p><i>À la demande explicite d'une enseignante</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajout de la possibilité d'entrer une courte biographie.</li> <li>▪ Ajout du nombre d'enseignantes par discipline.</li> <li>▪ Clarification du déplacement des boîtes (rubrique d'aide en format vidéo).</li> <li>▪ Ajout d'éléments dans l'interface pour l'affichage des ressources ajoutées à la liste : couleur, nombre de ressources listées affiché sur le bouton.</li> </ul>
<p><i>À l'initiative de la chercheuse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajout de notifications lorsqu'il manque des informations : si l'enseignant n'a pas entré le collège et la discipline dans lesquels il enseigne, si l'objectif, les mots-clés ou les préférences n'ont pas été entrés.</li> <li>▪ Liste déplacée sous un bouton, faisant davantage de place aux autres boîtes.</li> <li>▪ Ajout de deux nouvelles boîtes, dans lesquelles se trouvent des ressources supplémentaires.</li> <li>▪ Ajout et modification d'éléments pour clarifier l'interface : le titre de certaines boîtes, la rubrique d'aide, etc.</li> </ul>	<p><i>À l'initiative de la chercheuse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mise à jour du graphique de la répartition des évaluations des ressources par les enseignantes (1 à 4 étoiles) dès qu'une nouvelle évaluation est entrée.</li> </ul>

Les améliorations apportées à la première itération touchent essentiellement les quatre derniers buts (mieux connaître les occasions de développement professionnel, accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées, obtenir un accompagnement informel, et apprendre

des autres et avec les autres). À la deuxième itération, les améliorations apportées étaient davantage en lien avec les deux derniers buts, c'est-à-dire ceux qui concernent le fait de faciliter les échanges et le partage. Par exemple, nous avons ajouté le nom, le prénom et la biographie des participantes qui le souhaitaient lorsqu'une participante a écrit : « *Est-ce que je peux les contacter pour discuter, échanger? Si oui, j'aimerais peut-être en savoir plus à leur sujet avant* » (Enseignante 3). Nous avons ajouté la possibilité de déplacer les boîtes après qu'une autre enseignante ait écrit « *J'aimerais pouvoir réorganiser les "boîtes" par exemple en déplaçant celles qui m'intéressent le plus vers le haut de l'écran* » (Enseignante 5).

Enfin, au terme de la dernière itération, d'autres suggestions ont été faites par les participantes. Ces suggestions manifestent que les usages sont passés d'une exploration à une utilisation plus approfondie : faire afficher le nom des auteurs des ressources, préciser l'ordre d'affichage des ressources, ajouter d'autres types de ressources, etc. Les trois itérations ont d'ailleurs permis d'atteindre une certaine saturation dans les réponses et dans les commentaires.

#### 6.9.2 Les actions réalisées sur la plateforme

En nous intéressant au parcours de chacune des participantes grâce aux entrées faites dans le journal d'évènements (Tableau 16), nous avons constaté que le nombre total d'actions réalisées par les enseignantes dans la plateforme variait entre 14 et 282 au cours des trois mois qu'a duré la collecte de données, pour une moyenne de 117 actions par enseignante. Le nombre de connexions varie aussi d'une participante à une autre, allant de 1 à 17 connexions, pour une moyenne de 6 connexions par participante. Ces visites correspondent, dans plusieurs cas, aux dates auxquelles elles ont répondu à chacun des questionnaires, ce qui s'explique par le fait qu'il était demandé aux participantes d'utiliser la plateforme pour prendre connaissance des modifications qui y avaient été apportées.

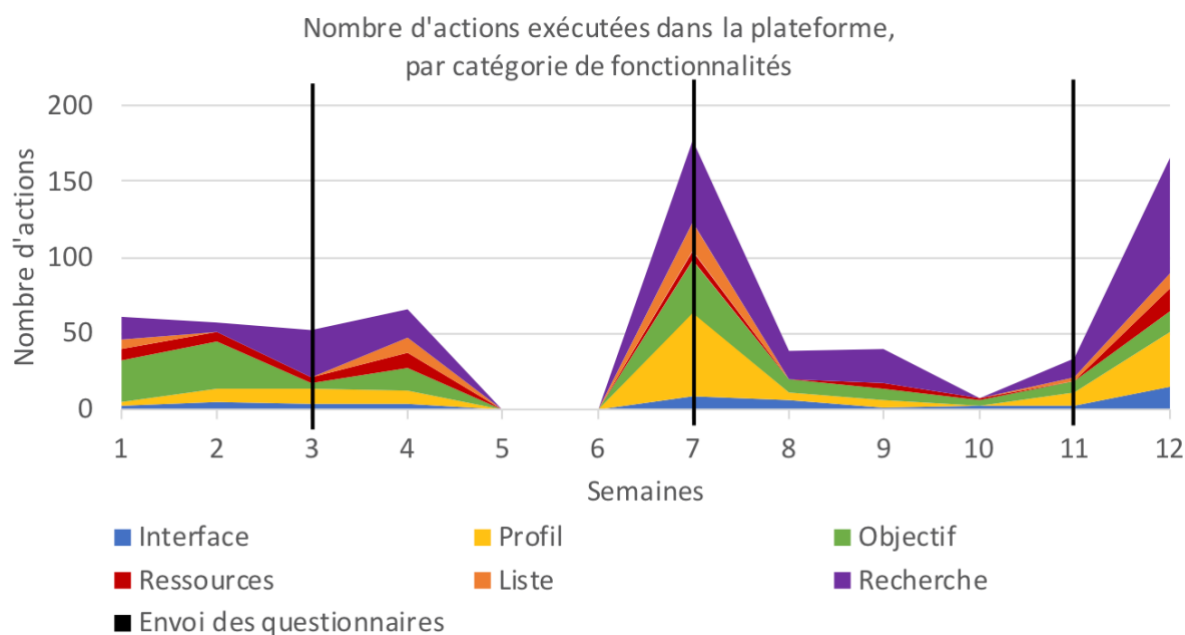
**Tableau 16***Nombre de connexions et d'actions réalisées par les participantes*

<b>Participant</b>	<b>Nombre de connexions</b>	<b>Nombre total d'actions</b>
Enseignante 1	3	73
Enseignante 2	5	145
Enseignante 3	17	282
Enseignante 4	1	14
Enseignante 5	6	140
Enseignante 6	5	45

L'utilisation des fonctionnalités au fil de l'étude est illustrée à la Figure 27, accompagnée des moments où les questionnaires ont été envoyés aux participantes. On remarque que les résultats varient au fil du temps. Les fonctionnalités liées au profil sont davantage utilisées en début de parcours, puisque le profil demeure assez stable dans le temps (le collègue et la discipline, le désir d'échanger avec d'autres enseignants, etc.). Ces fonctionnalités sont toutefois davantage utilisées à la semaine 7, où l'ajout de notifications a sensibilisé les enseignantes à l'importance de compléter leur profil. Les fonctionnalités liées aux listes ont été davantage utilisées à la semaine 7, où nous avons déployé la possibilité d'entrer un commentaire en ajoutant une ressource à la liste.

**Figure 27**

Nombre d'actions exécutées dans la plateforme, par catégorie de fonctionnalités



Enfin, en analysant la provenance des ressources consultées, ajoutées à la liste et évaluées, nous avons remarqué que les boîtes proposant des ressources personnalisées ont été davantage utilisées à partir de la semaine 7. C'est à ce moment que les notifications indiquant ce qui pouvait être fait pour améliorer la recommandation de ressources ont été ajoutées, en plus des interventions qui ont été rédigées par la voie de courriels.

### 6.9.3 Le soutien à l'agentivité

Concernant le soutien à l'agentivité des enseignantes (QR1), nous en constatons la variation au fil des trois itérations, selon les différents buts qui avaient été identifiés lors du codesign. Les quatre premiers buts relèvent davantage de l'agentivité individuelle, alors que les deux derniers relèvent davantage de l'agentivité collective. La Figure 28 présente les réponses des participantes aux trois itérations.

On remarque d'abord que dans la carte thermique (*heat map*, Wu et al., 2008), le vert domine, ce qui témoigne que les répondantes ont répondu davantage « en accord » ou « complètement en accord » dans l'ensemble du processus. On note qu'entre la première et la deuxième itération, pour tous les buts à l'exception de « Poser un regard réflexif sur l'innovation », les réponses de toutes les participantes se sont maintenues ou ont augmenté. Toutefois, pour le but « Poser un regard réflexif



sur l'innovation », dans quatre cas, les réponses ont diminué. En contrepartie, toutes les réponses obtenues pour le but « Faciliter l'accès aux ressources pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées » sont favorables (en accord ou complètement en accord).

**Figure 28**

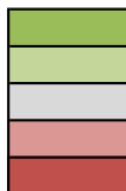
*Variation du soutien à l'agentivité*

**Variation de la perception de soutien à l'agentivité**

But identifié à la phase de codesign	Itération	Ens. 1	Ens. 2	Ens. 3	Ens. 4	Ens. 5	Ens. 6
Faire du développement professionnel une priorité	1	En désaccord	En accord	En désaccord	En accord	En accord	En désaccord
	2	En accord	En accord	En désaccord	En accord	En accord	En désaccord
	3	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En désaccord
Poser un regard réflexif sur l'innovation	1	En accord	En accord	En désaccord	En accord	En accord	En désaccord
	2	En accord	En accord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord
	3	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Faciliter l'accès aux ressources pour mieux connaître les occasions de développement professionnel	1	En accord	En accord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord
	2	En accord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord
	3	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord
Faciliter l'accès aux ressources pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées	1	En accord	En accord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord
	2	En accord	En accord	En accord	En accord	En accord	En accord
	3	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Faciliter les échanges et le partage pour obtenir un accompagnement informel	1	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	2	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	3	En accord	En accord	En désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Faciliter les échanges et le partage pour apprendre des autres et avec les autres	1	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	2	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	3	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord

**Légende**

- Complètement en accord
- En accord
- Ni en accord, ni en désaccord
- En désaccord
- Complètement en désaccord



Entre la deuxième et la troisième itération, la majorité des niveaux d'accord se sont maintenus ou ont augmenté. On remarque toutefois que deux participantes ont diminué leurs réponses : l'enseignante 3 a diminué ses réponses pour quatre des six buts et l'enseignante 6, pour trois buts. Remarquons, par

ailleurs, que même si elles ont diminué entre l'itération 2 et 3, les réponses pour le but « Faciliter l'accès aux ressources pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées » demeurent celles qui recueillent le niveau d'accord le plus élevé au terme de la troisième itération.

En nous intéressant à la variation entre la première et la dernière itération, on remarque que les deux buts en lien avec « Faciliter les échanges et le partage » ont obtenu des variations positives ou neutres, c'est-à-dire qu'aucune participante n'a diminué ses réponses entre le début et la fin du projet pour ces deux buts.

Les réponses à la question ouverte sur le soutien à l'agentivité nous ont permis d'observer certaines manifestations d'agentivité individuelle, collective et par procuration. À différents moments de la recherche, des participantes ont mentionné qu'elles appréciaient l'économie de temps, une économie qu'elles attribuaient à la mutualisation des ressources. Les trois commentaires suivants en témoignent :

*« C'est vraiment génial d'avoir accès à cette plateforme puisqu'elle centralise toutes les informations au même endroit. Le fait de pouvoir simplement accéder aux ressources en cliquant sur les liens permet de sauver du temps. J'apprécie qu'une présélection ait été faite pour nous. »*  
(Enseignante 2)

*« C'est pratique de retrouver plusieurs ressources au même endroit, sur les sujets qui nous intéressent »* (Enseignante 3)

*« Le gros point fort en ce qui me concerne est vraiment la centralisation des ressources [...] Beaucoup de temps de gagné. »* (Enseignante 5)

Certaines réponses manifestaient une agentivité collective plus limitée : *« Je n'ai pas échangé avec les autres utilisateurs. Peut-être par manque de temps ? mais aussi parce que je préfère naviguer à mon rythme. »* (Enseignante 2) et *« Les participants au projet de recherche n'ont pas nécessairement une expertise qui répond à mes besoins actuels de développement. »* (Enseignante 3), par exemple. Une participante ajoute une explication : *« Pour le moment je suis pas mal la seule avec mon sujet d'intérêt, mais je vois facilement une petite "communauté" se créer lorsque le nombre d'utilisateurs augmentera. »* (Enseignante 5).

Enfin, nous avons vu des manifestations d'agentivité allant au-delà de la plateforme :

*« J'ai fait de belles découvertes dans mes lectures. J'ai enregistré des textes que je vais relire et même présenter à mes collègues. Je compte bien m'en inspirer pour développer de nouveaux projets en classe avec mes étudiants. »* (Enseignante 2)

#### 6.9.4 La satisfaction à l'égard des ressources

L'analyse de la satisfaction des participantes à l'égard des ressources recommandées (QR2) à l'aide de la carte thermique (Figure 29) montre une majorité de réponses positives (en accord ou complètement en accord). On constate que le niveau d'accord de cinq des six participantes a augmenté ou s'est maintenu pour chacun des aspects. Une seule participante a manifesté être moins satisfaite à la deuxième itération pour quatre des cinq aspects. Cette participante ne s'est toutefois pas connectée à la plateforme entre la première et la deuxième itération, contrairement aux cinq participantes qui se sont montrées satisfaites.

**Figure 29**

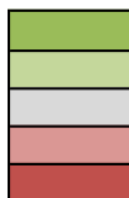
*Variation de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées*

**Variation de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées**

Paramètre	Itération	Ens. 1	Ens. 2	Ens. 3	Ens. 4	Ens. 5	Ens. 6
Précision	1	En accord	En accord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord
	2	En accord	En accord	En accord	En désaccord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	3	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Caractère innovant	1	En accord	En accord	En désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	2	En accord	En accord	En accord	En désaccord	En accord	En accord
	3	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Diversité	1	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	En désaccord
	2	En accord	En accord	En accord	En désaccord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	3	En accord	En accord	En accord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Utilité	1	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	En désaccord
	2	En accord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
	3	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord
Caractère surprenant	1	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord
	2	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	Ni en accord, ni en désaccord
	3	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	En accord	Ni en accord, ni en désaccord

**Légende**

- Complètement en accord
- En accord
- Ni en accord, ni en désaccord
- En désaccord
- Complètement en désaccord



Que ce soit entre l'itération 1 et 2, ou entre l'itération 2 et 3, aucun ajustement n'a été apporté quant aux algorithmes permettant de recommander des ressources. Nous avons plutôt misé sur ce qui permet à ces algorithmes de mieux fonctionner, c'est-à-dire l'entrée de tous les paramètres du profil, de l'objectif et des préférences. Pour y arriver, nous avons modifié la plateforme (ajout des notifications pour les éléments manquants et clarification de l'interface pour l'entrée de ces informations) et avons précisé, lors des interventions par courriels, les raisons pour lesquelles il était important d'entrer ces données dans la plateforme. L'aspect ayant obtenu la plus grande augmentation de la satisfaction

entre la première et la dernière itération est d'ailleurs la précision. L'aspect qui a obtenu les meilleures évaluations au terme des trois itérations est celui de la diversité.

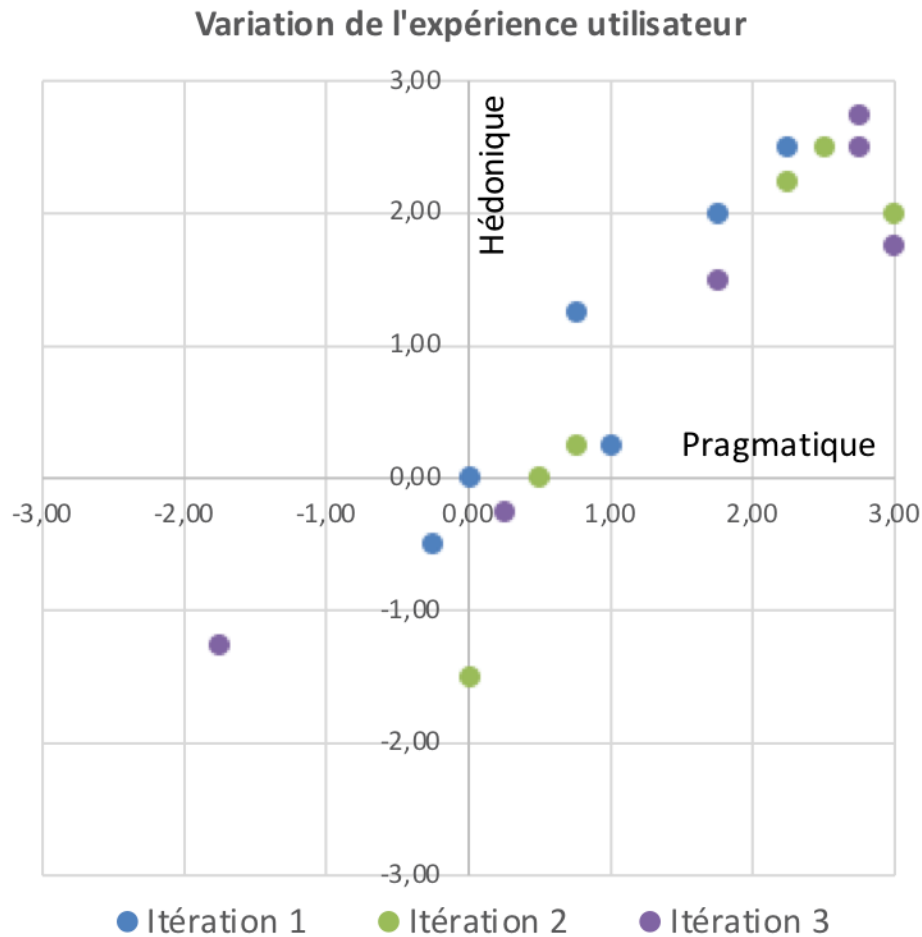
#### 6.9.5 L'expérience utilisateur

Pour analyser l'expérience utilisateur (QR3), nous avons observé les points de vue hédonique (captivant, intéressant, original, inédit) et pragmatique (aidant, simple, efficace, clair). Selon le mode de calcul décrit ci-dessus, les moyennes des résultats pour les aspects hédoniques aux trois collectes de données sont de 0,92, 0,92 et 1,17. Les moyennes pour les résultats pragmatiques sont quant à elles de 0,92, 1,50 et 1,46. Ainsi, les moyennes globales varient toujours à la hausse : 0,92, 1,21 et 1,31. Dans tous les cas, les moyennes sont jugées positives, puisqu'elles sont supérieures au seuil de 0,8. Sur un total de 144 réponses obtenues (trois itérations, huit critères, six enseignantes), 94 étaient du côté positif de la parie de différenciateurs sémantiques, 32 étaient neutres et 18 étaient du côté négatif.

La Figure 30 présente le détail des réponses pour les aspects hédoniques (axe vertical) et pragmatiques (axe horizontal) de toutes les participantes, et ce, concernant chaque itération.

**Figure 30**

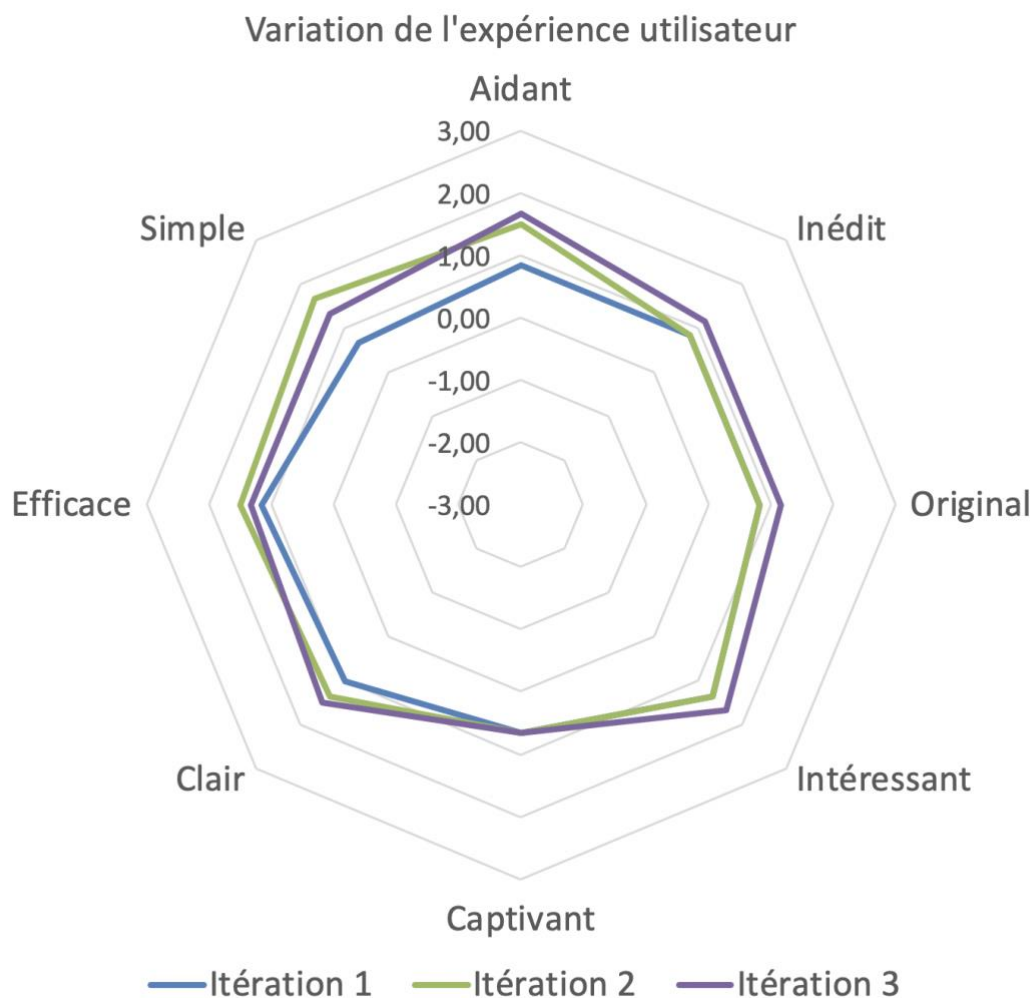
*Variation de l'expérience utilisateur*



On peut constater qu'elles sont en grande majorité dans le cadran supérieur droit, ce que Hassenzahl (2003) identifie comme la situation désirée. En nous intéressant davantage à chacun des aspects (voir Figure 31), on remarque que les moyennes se sont maintenues ou ont augmenté à chacune des itérations pour l'ensemble des aspects, à l'exception des suivants : simplicité et efficacité.

**Figure 31**

*Variation de l'expérience utilisateur selon les huit aspects*



La question ouverte concernant l'expérience utilisateur a conduit à certaines des améliorations listées en début de section, par exemple : « *Augmenter la taille de certaines fenêtres* » (Enseignante 3), « *[C'est] plus flou pour le contact avec les pairs* » (Enseignante 2).

## **6.10 Discussion**

Tout au long de cette démarche d'amélioration de la plateforme numérique, nous avons pu observer une augmentation de la perception du soutien à l'agentivité des enseignantes, en particulier faire du développement professionnel une priorité et faciliter les échanges et le partage pour obtenir un accompagnement informel. C'est toutefois les deux aspects qui concernent l'accès facilité aux ressources qui ont obtenu les meilleurs résultats, soient faciliter l'accès aux ressources pour mieux

connaître les occasions de développement professionnel, et faciliter l'accès aux ressources pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées. Cela permet d'avancer que l'utilisation de systèmes de recommandations appliquées à la recommandation de ressources de développement professionnel est pertinente. En adaptant des algorithmes de recommandations, nous avons observé une augmentation de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées grâce à une approche basée sur le contenu, en particulier l'appréciation qu'ont manifestée les enseignantes à l'égard de la précision des recommandations. Au final, c'est la diversité qui a obtenu les meilleurs résultats, suivie de près par la précision et le caractère innovant.

Enfin, concernant l'expérience utilisateur, la variation de la moyenne globale est elle aussi positive à chacune des itérations. La moyenne des résultats pour les aspects pragmatiques a davantage augmenté que la moyenne des résultats pour les aspects hédoniques, ce qui est cohérent avec le fait que ce qui a changé entre chaque collecte est davantage de l'ordre pragmatique (les fonctionnalités). Mentionnons toutefois que l'ajout d'une fonctionnalité a pu faire émerger des possibilités qui n'étaient pas perçues jusqu'ici, et donc influencer également les aspects hédoniques. Aussi, les fonctionnalités décrites comme des « nouveautés dans la plateforme », lors de chacune des interventions, pourraient aussi être perçues comme hédoniques, à la différence des fonctionnalités utilisées, qui sont perçues comme pragmatiques (Hassenzahl, 2003).

#### 6.10.1 La contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité

Il semble que l'aspect pour lequel le numérique ait le plus contribué à l'exercice de l'agentivité des participantes concerne le temps économisé par la mutualisation des ressources. Ce temps gagné peut aussi être attribuable à ce qu'une participante nomme « la présélection », c'est-à-dire le système de recommandations. L'augmentation de la satisfaction à l'égard des ressources recommandées s'explique par le fait qu'au départ, peu de données étaient disponibles, notamment les préférences des utilisateurs : c'est un problème (*cold-start*) bien documenté (Camacho et Alves-Souza, 2017). Pour pallier ce problème, nous avons demandé aux participantes de déclarer leurs préférences plutôt que de seulement les déduire à partir des évaluations des ressources qu'elles en avaient faites antérieurement.

Par ailleurs, comme le nombre de participantes était petit, nous n'avons pas pu utiliser un système de filtrage collaboratif. Nous avons toutefois simulé cet aspect collaboratif (dans les boîtes « Plus aimées par les profs de ma discipline » et « Récemment aimées par les profs de ma discipline »). Au moment



d'un déploiement massif, les données que nous accumulerons permettront l'implémentation de fonctionnalités de filtrage collaboratif, qui utilisent les préférences des autres enseignants pour fournir une recommandation. La satisfaction qu'ont manifestée les participantes à l'égard des recommandations nous amène à envisager l'utilisation d'algorithmes de systèmes de recommandations pour d'autres volets, pour formuler un objectif de développement professionnel, par exemple.

Les participantes ont manifesté leur agentivité individuelle, en contrepartie, il semble que l'agentivité collective ait été moins mise à contribution qu'attendu. L'ouverture de la plateforme à un plus grand nombre de participantes et de participants pourrait toutefois contribuer à stimuler l'agentivité collective.

Bien que le potentiel de voir émerger des communautés ait été soulevé, nous avons observé que les fonctionnalités de réseautage souhaitées au début du codesign, comme « trouver l'accompagnateur approprié » ou « échanger sur sa pratique » (Deschênes et Laferrière, 2019) n'ont été que peu utilisées durant l'étude. Nous avons observé une tension montante entre le désir d'avoir accès à des fonctionnalités de réseautage et l'utilisation réelle de ces fonctionnalités, qui requiert d'investir le temps et les efforts nécessaires. Cela nous ramène au défi qu'ont soulevé Bruillard et Baron (2009) : « au-delà de la mutualisation, la production commune, dans des situations de travail, l'écoute de l'autre, l'intégration de son point de vue sont des objectifs difficiles à atteindre » (p. 110).

Si nous avons d'abord misé sur l'agentivité individuelle et l'agentivité collective des enseignantes, il semble que l'agentivité par procuration (*proxy agency*) soit à considérer en contexte de développement professionnel. Les participantes se sont plutôt servies de la plateforme pour accéder aux ressources ou à une expertise pour obtenir les résultats souhaités (Burns et Dietz, 2000). Dans notre contexte, le médiateur de l'agentivité est la plateforme utilisée, ce qui nous permet de constater le passage d'un médiateur social (*socially-mediated agent*) à un médiateur technologique (*technology-mediated agent*). En ce sens, nous percevons l'environnement numérique étudié comme un médiateur permettant à un enseignant d'agir à l'intérieur de sa zone proximale de développement, c'est-à-dire la zone entre ce qu'il aurait pu faire seul et ce qu'il peut faire à l'aide d'un agent (Vygotsky, 1978). Le recours excessif à l'agentivité par procuration pourrait toutefois contraindre les capacités d'autorégulation, voire réduire les possibilités d'acquérir et de développer les habiletés requises pour agir efficacement (Bandura, 1997, 2001).

C'est dans ce contexte que nous soulignons la tension entre le recours à un outil comme celui étudié et le recours à d'autres moyens permettant aux enseignants d'atteindre leurs objectifs de développement professionnel. Les répercussions dans la pratique des enseignants sont à explorer : comment le recours aux ressources et aux experts proposés influence-t-il la préparation et la prestation d'un cours, l'évaluation des apprentissages ou le suivi des étudiants ?

Severance et al. (2016) affirmaient que le codesign pédagogique favorisait l'agentivité des enseignants. Voogt et al. (2015) affirmaient quant à eux que le codesign pédagogique était une forme de développement professionnel, en faisant des liens avec l'agentivité des enseignants. Nous proposons quant à nous que le codesign et l'évaluation itérative d'un environnement numérique ont favorisé l'exercice de l'agentivité des enseignants dans un contexte de recherche et de développement professionnel, une piste qui devra être explorée davantage dans des études ultérieures.

#### 6.10.2 La contribution d'une recherche en mode codesign sur l'agentivité des enseignantes

Trois des six participantes faisaient partie des enseignantes qui avaient identifié des buts que devait remplir une plateforme visant à soutenir l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel (Deschênes et Laferrière, 2019). Ce faisant, elles ont influencé le cours de la recherche puisque c'est l'analyse de la satisfaction des participantes à l'égard de ces buts qui a permis d'apprécier la capacité de la plateforme à soutenir l'agentivité. C'est aussi grâce aux décisions qu'elles ont prises lors du codesign, en ciblant des fonctionnalités de systèmes de recommandations, que nous avons pu apprécier le niveau de satisfaction des participantes. Réaliser une expérimentation des performances du système avec des données fictives ou le changement de comportement des utilisateurs aurait nécessité un échantillon d'utilisateurs plus important.

L'ajout et la modification des fonctionnalités ont été réalisés d'abord grâce aux commentaires des participantes, mais aussi grâce à l'analyse de leurs actions dans la plateforme, qui étaient une manifestation de leur agentivité. L'une ou l'autre de ces stratégies aurait pu conduire à de mauvaises interprétations. C'est pourquoi les échanges ayant découlé des interventions et qui s'inscrivaient dans le codesign en cours ont été riches et ont permis de confirmer et d'infirmer certaines pistes. C'est dire que le processus itératif de recherche, de développement et d'intervention a fait participer activement les enseignantes au processus de recherche. Comme anticipé, les rôles de participant, de designer et de chercheur se sont amalgamés. Les questions ont amené les participantes à réfléchir au design de

l'application : même s'il s'agissait d'une étape du projet davantage axée sur l'analyse du prototype, le design de la recherche amenait les enseignantes à agir comme codesigners. Les participantes ont ainsi pu exercer leur agentivité à la fois dans un contexte de design, de recherche et de développement professionnel. Le processus itératif a aussi permis de tester certaines fonctionnalités et de s'ajuster. Avant d'investir inutilement des ressources pour automatiser ou développer certaines fonctionnalités qui auraient pu ne pas être pertinentes, nous avons pu en valider l'intérêt auprès des enseignantes.

Ce n'est probablement pas la plateforme qui a contribué à « faire du développement professionnel une priorité », mais plutôt le processus de recherche. Les visites dans la plateforme ont coïncidé avec les moments où les participantes ont été sollicitées par la recherche. En ce sens, il serait pertinent d'envisager la conception de fonctionnalités qui simuleraient les retombées des interventions lors d'une recherche ancrée dans une approche d'expérimentation de devis : procéder à plusieurs itérations, recueillir des données de façon plus intégrée à la plateforme (sur la satisfaction à l'égard des recommandations, par exemple), trianguler les données avec celles du journal d'évènements, poursuivre des interventions sous forme de notifications par courriel, etc. Par exemple, nous pourrions identifier un seuil d'inactivité dans la plateforme grâce au journal d'évènement. Lorsque ce seuil est atteint par un enseignant, une notification pourrait être envoyée par courriel en incluant des ressources personnalisées pour inciter l'enseignant à se reconnecter à la plateforme.

Dès le codesign initial, nous avons identifié que nos résultats souscrivaient à quatre des cinq stratégies que Brennan (2012) suggérait aux concepteurs d'environnement numériques d'apprentissage (présenter les possibilités, soutenir l'accès aux ressources, cultiver les relations avec les autres apprenants et créer des occasions de réflexion). La cinquième, encourager l'expérimentation, semblait moins s'appliquer à notre contexte. Compte tenu de l'expérimentation que nous avons faite, nous croyons désormais que des fonctionnalités misant sur la visualisation de données pour apprécier le chemin parcouru et évaluer le chemin à faire permettraient d'encourager l'expérimentation.

### 6.10.3 Une limite de la recherche

Cette recherche impliquait activement les participantes sur une durée de trois mois. C'est entre autres pourquoi le nombre de participantes fut peu élevé. Nous avons fait le choix d'analyser en profondeur l'expérience d'utilisation du prototype par les enseignantes ainsi que leur satisfaction à son égard de manière à faire évoluer ce dernier en fonction de leurs besoins. Ce faible nombre a toutefois eu différentes conséquences, notamment le fait que certaines participantes étaient les seules

participantes dans leur discipline respectives ou dans leur institution. Elles ne pouvaient donc pas bénéficier des recommandations personnalisées basées sur les ressources appréciées par leurs collègues de leur discipline ou de leur collègue (les plus récemment aimées et les plus aimées). Une autre conséquence du faible nombre de participantes est le faible nombre d'évaluations faites par les enseignantes des ressources consultées, entraînant deux problèmes bien documentés : ne pas avoir suffisamment d'information au démarrage (*cold-start problem*) et ne pas avoir suffisamment d'informations pour identifier des utilisateurs ayant des préférences similaires (*sparsity problem*).

#### 6.10.4 Les pistes de recherche et de développement

En plus de la possibilité de développer des fonctionnalités simulant nos interventions lors de la recherche (notifications par courriel, questionnaires sur les perceptions et la satisfaction, etc.), nous envisageons plusieurs pistes de développement.

La première étape sera d'automatiser certaines opérations qui ont été faites manuellement afin de valider le prototype. Nous prévoyons également l'ajout de ressources provenant d'autres organismes. Les autres pistes de développement concernent le soutien à la formulation d'objectifs en utilisant, par exemple, les objectifs formulés par des collègues ou un questionnaire soutenant un diagnostic par l'enseignant. Nous prévoyons également des fonctionnalités permettant aux enseignants de réfléchir explicitement sur leurs pratiques ; jusqu'ici, cette réflexion peut être faite de façon autonome par les enseignants, mais elle n'est pas soutenue dans la plateforme. Ces nouvelles fonctionnalités pourraient nous permettre de nouvelles pistes de recherche, notamment sur les deux buts ayant obtenu les plus faibles résultats au terme du processus (faire du développement professionnel une priorité et poser un regard réflexif sur l'innovation).

Quant aux autres pistes de recherche, elles concernent différents aspects. Il nous semble intéressant d'explorer les liens entre les préférences déclarées par les enseignants et les préférences déduites par le modèle : les préférences qu'il est possible de déduire à partir des ressources appréciées sont-elles similaires aux préférences que déclare un enseignant ? En quoi sont-elles différentes, et quelles sont les implications pour la recommandation de ressources ? Nous pourrions explorer également les préférences implicites qui pourraient être utilisées, comme le fait de cliquer sur un lien. Ce pourrait être une solution aux problèmes du manque d'évaluations que les enseignants font des ressources qu'ils consultent, un problème mentionné dans les limites de cette étude.

Une autre piste de recherche concerne la place des conseillers pédagogiques dans l'accompagnement des enseignants utilisant un environnement numérique misant sur leur agentivité. Il n'est évidemment pas question de remplacer les conseillers pédagogiques, que nous considérons essentiels au développement professionnel des enseignants, mais plutôt de leur permettre d'accéder à certains éléments que l'enseignant choisirait de partager. Ainsi, un conseiller pédagogique serait davantage en mesure d'offrir du soutien et des ressources appropriées à un enseignant pour l'accompagner dans la poursuite de ses objectifs de développement professionnel.

Nous envisageons aussi que l'utilisation d'un environnement numérique misant sur l'agentivité pourrait contribuer à l'augmentation de la reconnaissance des démarches de développement professionnel initiées par les enseignants, de même qu'à la reconnaissance de leur expertise. Nous croyons qu'il s'agira d'une piste à explorer lorsque la plateforme sera diffusée à un plus large public.

Puisque nous n'avons pas investigué le fait que seules des personnes de genre féminin se soient montrées intéressées à participer à cette recherche, il s'agirait là d'une autre piste d'investigation à poursuivre et dont les résultats seraient susceptibles d'en influencer autant le design que l'usage.

Les pistes de recherche et de développement pourront éventuellement être exploitées à d'autres ordres d'enseignement, et même dans d'autres professions. Nous sommes toutefois d'avis que le travail de codesign devrait d'abord être fait avec les principaux acteurs concernés afin d'identifier les buts que ceux-ci souhaiteraient voir soutenus par une plateforme numérique de soutien à l'exercice de l'agentivité dans un contexte de développement professionnel.

## **6.11 Conclusion**

Nous avons investigué de façon itérative la contribution du numérique à l'exercice de l'agentivité des enseignants en nous intéressant à trois questions, soit le soutien que pouvait apporter le prototype à l'agentivité des enseignants, leur satisfaction à l'égard des ressources de développement professionnel recommandées par le prototype ainsi que leur satisfaction à l'égard de l'expérience utilisateur. Ce faisant, nous avons peaufiné le prototype dont les fonctionnalités initiales ont été identifiées préalablement avec des enseignants. Au terme des trois itérations, nous avons obtenu une plateforme fonctionnelle, mise à l'épreuve, et pouvant désormais être utilisée par l'ensemble des enseignants du réseau collégial québécois. Nous avons observé la variation de l'utilisation des fonctionnalités selon plusieurs paramètres : la nouveauté (les nouvelles fonctionnalités implémentées

chaque itération) et le contexte d'utilisation (par exemple, les fonctionnalités liées au profil sont devenues moins utilisées alors que le profil se stabilisait). Nous avons également observé que les trois envois du questionnaire aux enseignantes ont coïncidé avec les moments où le nombre d'actions faites dans la plateforme avait augmenté, ce qui témoigne d'une certaine influence de la méthode d'investigation privilégiée sur l'utilisation de la plateforme par les enseignantes.

Nous avons montré que la plateforme a permis aux participantes d'accéder à des ressources mutualisées, provenant de plusieurs sources et permettant d'emprunter des voies diversifiées, sans toutefois devoir investir le temps qui aurait été nécessaire pour colliger toutes ces ressources. Au fil des itérations, les données amassées sur les préférences et le profil des participantes ont permis d'avoir accès à des ressources personnalisées.

La plateforme a ainsi été un médiateur technologique de l'agentivité, permettant aux participantes de poursuivre leurs objectifs de développement professionnel. Ce faisant, au-delà de l'agentivité individuelle et collective, sur lesquelles nous avons misé, c'est aussi l'agentivité par procuration qui a été mise à contribution.

## 6.12 Références

- Adomavicius, G. et Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering*, (6), 734-749. <https://doi.org/10.1109/tkde.2005.99>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy : The Exercise of Control*. New York, NY : Freeman.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bandura, A. (2006, mai). *Apprendre par soi-même : autoformation et agentivité humaine*. Communication présentée au 7<sup>e</sup> colloque européen sur l'Autoformation « Faciliter les apprentissages autonomes », Toulouse.
- Bandura, A. (2019). *Auto-efficacité: Comment le sentiment d'efficacité personnelle influence notre qualité de vie*. De Boeck Supérieur.
- Brennan, K. (2012). *Best of both worlds: Issues of structure and agency in computational creation, in and out of school* (Ph.D. Thesis). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Briand, C. et Larivière, N. (2014). Les méthodes de recherches mixtes : illustration d'une analyse des effets cliniques et fonctionnels d'un hôpital de jour psychiatrique. Dans M. Corbière et N. Larivière (dir.), *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes* (p. 625-648). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Bruillard, É. Et Baron, G. L. (2009). Travail et apprentissage collaboratifs dans l'enseignement supérieur: opinions, réalités et perspectives. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, 69, 105-113.
- Burns, T. R. et Dietz, T. (2000). *Human agency and evolutionary processes: Institutional dynamics and social revolution*. Dans B. Whittrock. (dir.), *Agency in Social Theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Camacho, L. A. G. et Alves-Souza, S. N. (2018). Social network data to alleviate cold-start in recommender system: A systematic review. *Information Processing & Management*, 54(4), 529-544. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2018.03.004>

- Carver, C. S. et Scheier, M. F. (2000). On the structure of behavioral self-regulation. Dans M. Boekaerts, P. R. Pintrich et M. Zeidner (dir.), *Handbook of self-regulation* (p. 41-84). San Diego, CA : Elsevier Academic Press.
- Cheng, Y. C. (2009). Paradigm shift in pre-service teacher education: Implications for innovation and practice. Dans C. P. Lim, K. Cock, G. Lock et C. Brook (dir.), *Innovative practices in pre-service teacher education* (p. 3-22). Taipei: Sense.
- Collins, A., Joseph, D. et Bielaczyc, K. (2004). Design research: theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2000). *La formation du personnel enseignant du collégial : un projet collectif enraciné dans le milieu*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2014). *Le développement professionnel, un enrichissement pour toute la profession enseignante*, Québec : Gouvernement du Québec.
- Creswell, J. W. et Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Cui, W., Huang, L., Liang, L. et Li, J. (2009). The research of PHP development framework based on MVC pattern. *2009 Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology*, 947-949.
- Daele, A. (2004). *Développement professionnel des enseignants dans un contexte de participation à une communauté virtuelle : une étude exploratoire* (rapport de recherche du diplôme d'études approfondies, Belgique, Université catholique de Louvain).
- Darling-Hammond, L., Hyster, M. E. et Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Palo Alto, CA : Learning Policy Institute.
- Day, C. (1999). *Developing Teachers: The Challenges of Lifelong Learning*, London, Royaume-Uni : Falmer Press.
- Deschênes, M. (2018). Favoriser le développement professionnel des professeurs du collégial : pistes de réflexion issues de la recherche, *Pédagogie collégiale*, 28(2), 5-11.



- Deschênes, M. (2020). Recommender systems to support learners' Agency in a Learning Context: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(50), 1-24. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00219-w>
- Deschênes, M. et Laferrière, T. (2019). Le codesign d'une plateforme numérique fondé sur des principes au service de l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel. *Canadian Journal of Learning Technology*, 45(1), 1-20. <https://doi.org/10.21432/cjlt27798>
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189x032001005>
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational researcher*, 38(3), 181-199.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL. Dans P. A. Kirschner (dir.), *Three worlds of CSCL: Can we support CSCL* (p. 61–91). Heerlen: Open University of the Netherlands.
- Drachsler, H., Pecceu, D., Arts, T., Hutten, E., Rutledge, L, van Rosmalen, P. et Koper, R. (2010). ReMashed - An Usability Study of a Recommender System for Mash-Ups for Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, (S1), 7-11. <https://doi.org/10.3991/ijet.v5s1.1191>
- Engeström, Y. et Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- Fazeli, S., Drachsler, H., Bitter-Rijkema, M., Brouns, F., van der Vegt., W. et Sloep, P. B. (2018). User-Centric Evaluation of Recommender Systems in Social Learning Platforms: Accuracy is Just the Tip of the Iceberg. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 294-306. <https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2732349>
- Goodyear, P., Jones, C. et Thompson, K. (2014). Computer-supported collaborative learning: Instructional approaches, group processes and educational designs. Dans J. M. Spector, M. D.

- Merill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 439-451). New York : Springer.
- Gunawardana, A. et Shani, G. (2015). Evaluating recommender systems. In *Recommender Systems Handbook* (pp. 265-308). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_8)
- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: understanding the relationship between user and product. Dans M.Blythe, C. Overbeeke, A. F. Monk et P. C. Wright (dir.), *Funology: From Usability to Enjoyment* (p. 31-42). Dordrecht, Pays-Bas : Kluwer.
- Hassenzahl, M. (2008, septembre). User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. *Proceedings of the 20th French-speaking conference on Human-computer interaction*, 11-15. <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717>
- Hassenzahl, M. (2010). Experience design: Technology for all the right reasons. Dans J. M. Carroll (dir.), *Synthesis lectures on human-centered informatics*. San Rafael, CA : Morgan & Claypool.
- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 9241-210:2019(fr) Ergonomie de l'interaction homme-système — Partie 210: Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs*. International Organization for Standardization, Genève, Suisse.
- Konstan, J. A., & Riedl, J. (2012). Deconstructing recommender systems. *IEEE Spectrum*, 10, 1-7.
- Laferrière, T. (2017). Les défis de l'innovation selon la théorie de l'activité: le cas de l'école (éloignée) en réseau. *Canadian Journal of Education*, 40(2).
- Lallemand, C., Gronier, G. et Koenig, V. (2015). User experience: A concept without consensus? Exploring practitioners' perspectives through an international survey. *Computers in Human Behavior*, 43, 35-48.
- Lieberman, A. et Miller, L. (2001). *Teachers caught in the Action. Professional Development that Matters*. New York : Teachers College Press.
- Mandran, N. (2018). *Méthode traçable de conduite de la recherche en informatique centrée humain : modèle théorique et guide pratique*. ISTE Editions.

- Mascret, N., Maïano, C. et Vors, O. (2016). Buts motivationnels d'accomplissement des enseignants: l'influence de l'appartenance à un établissement «difficile» et de l'ancienneté. *Revue française de pédagogie*, 194, 29-46.
- Oduwobi, O. et Ojokoh, B. A. (2015). Providing Personalized Services to Users in a Recommender System. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 10(2), 26-48. <https://doi.org/10.4018/ijwltt.2015040103>
- Poyet, F. (2016). Généralisation des usages des ENT dans l'enseignement secondaire en France : analyse diachronique (2009 - 2014), *Sticef*, 23(2), 9-32.
- Pucillo, F. et Cascini, G. (2014). A framework for user experience, needs and affordances. *Design Studies*, 35(2), 160-179.
- Ricci, F., Rokach, L. et Shapira, B. (2015). Recommender systems: introduction and challenges. Dans F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira & P. B. Kantor (dir.), *Recommender systems handbook* (p. 1-34). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_1)
- Sanders, E. B.-N. et Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5-18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Schrepp, M., Hinderks, A. et Thomaschewski, J. (2017). Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *IJIMAI*, 4(6), 103-108.
- Severance, S., Penuel, W. R., Sumner, T. et Leary, H. (2016). Organizing for teacher agency in curricular co-design. *Journal of the Learning Sciences*, 25(4), 531-564. <https://doi.org/10.1080/10508406.2016.1207541>
- Uwamariya, A. et Mukamureja, J. (2005). Le concept de "développement professionnel" en enseignement : approches théoriques, *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133-155. <https://doi.org/10.7202/012361ar>
- van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. Albany: State University of New York Press.

- Vandewaetere, M. (2011). *Learner control for adaptive learning: The importance of learners' perceptions* [Thèse de doctorat inédite]. Centre for Instructional Psychology and Technology.
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R. C., Hickey, D. T. et McKenney, S. (2015). Collaborative design as a form of professional development. *Instructional Science*, 43(2), 259-282. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9340-7>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wu, H. M., Tzeng, S., et Chen, C. H. (2008). Matrix visualization. Dans Chen, C., Härdle, W. et Unwin, A. *Handbook of data visualization* (p. 681-708). Springer, Berlin, Heidelberg.

## Chapitre 7 – Discussion générale

Dans cette recherche doctorale, nous avons l'objectif général de contribuer au soutien du développement professionnel des enseignantes et des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité avec le numérique. Cet objectif s'est concrétisé par le codesign, le développement, l'implantation, l'analyse et l'amélioration d'un environnement numérique dans lequel les membres du personnel enseignant pourraient assurer leur propre développement professionnel en exerçant leur agentivité. Après avoir procédé à la synthèse des résultats et à la mention des limites de cette recherche, nous aborderons les retombées de celle-ci pour la recherche scientifique et pour la pratique sur différents plans touchant à la fois le processus et le produit de notre contribution.

### 7.1 Retour sur les questions de recherche

Cette synthèse des résultats propose d'abord un retour sur la première question de recherche, qui touche des buts et fonctionnalités identifiés à la phase de codesign et les choix qui ont été faits dans le cadre du prototypage de la plateforme. Un retour sur la deuxième question de recherche sera ensuite fait, explorant ainsi la contribution du numérique sur l'agentivité des enseignantes participantes durant la phase d'analyse et d'amélioration.

#### 7.1.1 Le retour sur la première question de recherche : des buts et fonctionnalités identifiés

La phase itérative de codesign a permis d'identifier des buts que devrait soutenir une plateforme pertinente et efficace mettant à profit l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel, ainsi que des fonctionnalités à retenir pour soutenir ces buts. Nous reviendrons dans cette section sur les fonctionnalités souhaitées, développées et implantées dans le prototype final, pour répondre aux quatre grands buts identifiés, ainsi que sur les choix qui ont été faits tout au long du processus.

Notre démarche s'est initiée avec le repérage des éléments qui freinaient les enseignantes dans la prise en charge de leur propre développement professionnel. Nous avons identifié des freins qui relevaient de l'institution, de l'organisation départementale ou des enseignantes elles-mêmes. Parmi eux, il était envisageable de voir réduire certains freins, mais d'autres auraient nécessité des changements plus systémiques (par exemple, « *on a accès à une technologie inégale dans l'établissement* », « *on a de la difficulté à faire confiance à la technique* », « *on est découragé par la*

*lourdeur administrative, par les procédures* », ou « *on est découragé par le partage inégal des tâches* »). La première manifestation d'agentivité des enseignantes s'est faite lors du choix des freins auxquels il était prioritaire de trouver des pistes de solution. Les résultats ont démontré que nous avons contribué à réduire des freins comme « *on a de la difficulté à échanger et à partager* », « *on connaît mal l'offre de ressources* », « *on manque d'accompagnement informel ou ponctuel* », « *on manque de temps pour partager ce qu'on apprend, ce qu'on trouve intéressant* » et « *on a de la difficulté à faire du développement professionnel une priorité* ».

Pour **Faire du développement professionnel une priorité**, nous avons misé sur la possibilité de formuler et de poursuivre un objectif de développement professionnel, en cohérence avec le concept d'agentivité. Comme les attentes et attitudes individuelles sont perçues comme des facteurs de motivation (Gnour, 2010), nous avons fait de la formulation de l'objectif l'étape qui constitue le début de la démarche.

Nous n'avons toutefois que très partiellement développé les fonctionnalités liées au but fonctionnel visant à faciliter le suivi d'un objectif fixé : nous avons ajouté des activités au calendrier et donné la possibilité aux enseignantes participantes d'en ajouter, mais nous n'avons pas à ce jour envoyé des notifications par courriel selon les préférences ni laissé la possibilité de choisir des jalons, des sous-objectifs et des échéances. Nous n'avons pas non plus utilisé d'indicateurs d'avancement et donc, pas utilisé de visualisation pour l'état d'avancement. Ce sont des fonctionnalités qui seront développées, à commencer par la notification par courriel.

En ce qui concerne les fonctionnalités proposées pour **Poser un regard réflexif sur l'innovation**, elles n'ont été que partiellement développées également. Pour documenter leurs expériences passées et réfléchir à celles à venir, les enseignantes participantes avaient identifié des fonctionnalités liées à des annotations, que nous avons mises en place dans la section « Ma liste » à la deuxième itération, à la demande d'une enseignante-participante de la phase d'analyse et d'amélioration. Jusqu'ici, ces annotations sont privées, mais il est envisageable d'ajuster ce paramètre de confidentialité pour en laisser éventuellement le contrôle aux enseignantes : privé, public, accessible seulement à certains, etc. La proposition d'expériences à mettre en œuvre selon les annotations laissées jusqu'ici n'a pas été développée pour des considérations technologiques. Cela nécessiterait une analyse automatique de contenus textuels, une branche de l'intelligence artificielle qui, bien que de plus en plus déployée, est encore très couteuse en ressources pour obtenir des résultats satisfaisants.

C'est pour **Faciliter l'accès aux ressources** que le plus grand nombre de fonctionnalités ont été développées. Dans une perspective de mieux connaître les occasions de développement professionnel et d'accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées, trois buts de niveau fonctionnel avaient été identifiés. Toutes les fonctionnalités liées au premier but, échanger des ressources locales, des ressources du réseau et des ressources internationales, ont été développées, soient offrir un répertoire complet des ressources, permettre la recherche par sujet, thème ou objectif, permettre des filtres et le partage de ressources. La moitié des fonctionnalités liées au deuxième but fonctionnel, accéder à un répertoire de ressources susceptibles de répondre aux besoins, ont également été développées : la recommandation de ressources selon les préférences, objectifs ou recherches et la recommandation des ressources qui ont intéressé et ont été utiles aux autres enseignants.

La recommandation de ressources les plus susceptibles de répondre aux besoins des enseignants exerçant leur agentivité en contexte de développement professionnel qui en feront l'utilisation à travers cette plateforme est d'ailleurs le cœur de notre contribution scientifique. En nous basant sur une revue systématique de la littérature que nous avons réalisée et en nous reportant à notre propre contexte et à nos propres enjeux, nous avons développé des algorithmes de recommandations basés sur le contenu utilisant deux approches. Pour la recommandation de ressources liées aux préférences déclarées par l'enseignant-utilisateur, nous avons utilisé une approche basée sur les attributs (*attribute-based techniques*), c'est-à-dire une approche qui recommande des items basés sur la correspondance entre leurs attributs et le profil de l'enseignant. Pour la recommandation de ressources utilisant les ressources aimées auparavant, nous avons utilisé une approche par cas (*case-based reasoning*), c'est-à-dire une approche qui suppose que si un utilisateur aime un certain item, il aimera probablement aussi des items similaires (Drachsler et al., 2008).

L'utilisation des systèmes de recommandations amène un certain nombre d'enjeux, que nous avons présentés dans le chapitre 6 : nombre insuffisant d'informations au démarrage (*cold-start problem*) et nombre insuffisant d'informations pour identifier des utilisateurs ayant des préférences similaires (*sparsity problem*) (Dascalu et al., 2015; Tang et McCalla, 2009). Nous avons également abordé la question de l'évaluation, qui est aussi un enjeu, dans le chapitre 5. D'autres enjeux ont été repérés : l'accès aux ressources et la confiance envers les recommandations.

L'accès aux ressources a été géré de différentes façons : entièrement manuellement, partiellement automatiquement, entièrement automatiquement et de façon autonome par les enseignantes participantes. La gestion entièrement manuelle a été faite de façon individuelle ou en lots à partir des fichiers de données fournis par les partenaires : fichiers CSV, Google Spreadsheet, et Excel. De façon entièrement automatique, c'est grâce à des requêtes envoyées à la demande à EDUQ.info, dont les résultats ont été traités en utilisant le format XML de DSpace. Au moment du retour des résultats, les ressources sont ajoutées à notre base de données, de façon à être utilisées par les algorithmes de recommandations. L'insertion partiellement automatique a été faite grâce à des fichiers RSS mis à notre disposition : le traitement a été automatisé, mais le lancement du traitement a dû être fait de façon manuelle hebdomadairement, puisque les fichiers RSS nécessitaient parfois quelques corrections pour être dans un format XML valide. Enfin, les enseignantes participant à la recherche ont pu ajouter elles-mêmes des ressources qu'elles souhaitaient rendre accessibles à d'autres enseignantes.

Pour créer des systèmes de recommandations auxquels les utilisateurs font confiance, il est nécessaire de fournir des explications et de la transparence, c'est-à-dire exposer le raisonnement et les données derrière les recommandations. Une explication est une information additionnelle qui permet à l'utilisateur de comprendre une recommandation spécifique – à distinguer du fonctionnement du système de recommandations dans son ensemble (Konstan et Riedl, 2012). Une explication peut prendre la forme d'un indice de confiance, de texte comme « cette recommandation est basée sur X données » ou « vos relations ont aimé », ou encore d'un histogramme avec le nombre d'utilisateurs ayant accordé une évaluation pour chacun des échelons (qui permet de distinguer les deux situations suivantes : une évaluation de 3 parce que tous ont évalué la ressource comme étant « moyenne », ou une évaluation de 3 parce que les avis sont très polarisés, la moitié ayant évalué à 0 et l'autre à 5). Trois idées phares doivent guider les décisions concernant les explications (Herlocker et al., 2000). Premièrement, proposer des explications simples : éviter de parler de corrélation, éviter d'inonder l'utilisateur de termes statistiques ou de données. Deuxièmement, illustrer avec des visualisations simples : utiliser des histogrammes, qui sont le moyen le plus convaincant pour expliquer les données derrière une prédiction, du moment que l'approche choisie le permet. Troisièmement, soutenir la valeur des informations : afficher l'expérience de succès, l'indicateur du rendement passé.

Nous avons retenu d'afficher la moyenne des évaluations pour toutes les ressources disponibles dans l'interface, puis, en cliquant sur cette moyenne ou sur l'icône faisant afficher les informations sur cette



ressource, d'afficher un histogramme représentant la répartition des évaluations. Aussi, nous précisons dans les entêtes de chaque boîte la provenance des recommandations. Lorsque cela est possible, nous précisons le nom de la personne dont la recommandation a provoqué l'affichage (un enseignant de sa discipline ou de son institution ayant récemment apprécié une ressource).

La page de documentation, qui s'affiche en cliquant sur le bouton « Informations sur cette page », explique en termes accessibles aux utilisateurs. L'ordre d'affichage, pour chaque boîte, y est précisé. Le profil qui est déduit à partir des ressources aimées auparavant est aussi expliqué et le résultat des calculs faits est affiché. Par ailleurs, au fil des itérations et à la suite des commentaires des enseignantes, nous avons ajouté une icône permettant d'expliquer davantage la recommandation de pairs *de qui* apprendre et *avec qui* apprendre, puisqu'il semble que ce n'était pas clair au début du projet.

Les choix que nous venons d'explicitier ont été faits afin de permettre à l'utilisateur d'évaluer son niveau de confiance en une recommandation, de participer au processus de recommandation, de comprendre les procédés utilisés, de même que les forces et limites du système, et d'accepter le système comme une aide à la décision (Herlocker et al., 2000).

D'autres fonctionnalités identifiées pourront être ajoutées pour mieux répondre aux besoins, soient l'affichage d'évènements en lien avec les recherches faites précédemment, ainsi que l'interconnexion entre l'enseignant et ceux qui l'accompagnent pour qu'ils connaissent ses besoins. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce dernier point dans les pistes de recherche. Enfin, nous avons contribué à rendre accessibles des cours géographiquement inaccessibles, le troisième but fonctionnel identifié, mais nous n'avons pas misé sur l'aspect « en temps réel ». Nous proposons plutôt de miser sur des outils qui visent à le faire, tout en les mettant en valeur dans la plateforme développée.

Enfin, pour le quatrième et dernier but motivationnel identifié lors des ateliers de codesign, soit **Faciliter les échanges et le partage**, nous avons également déployé de nombreuses fonctionnalités. Pour trouver l'accompagnateur approprié, entre autres, pour échanger sur les pratiques, nous avons développé un algorithme de recommandations de pairs qui peuvent agir comme mentors dans un domaine touchant aux objectifs de développement professionnel formulés, ainsi qu'un algorithme de recommandations de pairs qui peuvent souhaiter faire du codéveloppement professionnel. Ainsi, notre contribution scientifique s'étend à la recommandation de pairs et d'experts, un aspect que nous avons

repéré comme étant très peu documenté dans la littérature scientifique. Précisons qu'en ateliers de codesign, nous avons fait le choix de ne pas développer des fonctionnalités de discussion, mais plutôt de miser encore une fois sur les outils déjà utilisés (Usé, 2002, p. 8).

Une fonctionnalité développée vise à permettre aux enseignants de recevoir une liste personnalisée de ressources susceptible de les intéresser, en lien avec les lectures faites par des collègues (les listes de ressources les plus aimées et récemment aimées par les collègues de leurs disciplines et de leur institution). Toutefois, cette fonctionnalité nécessite une connexion à la plateforme. L'envoi d'une notification par courriel permettrait aux enseignants de recevoir l'information sans avoir à se connecter, ce qui pourrait par ailleurs contribuer à faire du développement professionnel une priorité.

Enfin, une fonctionnalité n'a pas été développée pour la raison liée aux ressources nécessaires, expliquée plus haut, soit l'analyse automatique de contenus des bilans afin de proposer des objectifs départementaux. Nous explorerons toutefois une alternative permettant de tirer profit de l'écosystème d'un enseignant, dont le département fait partie, dans la section sur les pistes de recherche.

Faciliter l'accès aux ressources de même que faciliter les échanges et le partage avec des pairs et les experts a contribué à mettre à la disposition des enseignantes différents contextes de développement professionnel, voire de franchir les frontières entre ces différents contextes (Kersh, 2015). Parmi ces contextes, certains sont davantage de nature individuelle alors que d'autres sont plutôt de nature collective. Rappelons les apports mutuels des dimensions individuelles et collectives en matière de développement professionnel, comme l'ont souligné avant nous (Darling-Hammond et al., 2017; Day, 1999).

#### 7.1.2 Le retour sur la deuxième question de recherche : la contribution du numérique sur l'agentivité des enseignantes

Une fois les buts motivationnels, fonctionnels et opérationnels identifiés, l'implantation du prototype fonctionnel a permis de confirmer et d'infirmer des pistes, ainsi que de vérifier si d'autres fonctionnalités de la plateforme étaient nécessaires. C'est en analysant les réponses aux trois itérations de questionnaires sur le soutien à l'agentivité, sur la satisfaction à l'égard des ressources proposées, de même que sur l'expérience utilisateur, ainsi qu'en analysant les données entrées dans la plateforme développée et les 699 actions faites dans la plateforme par les six enseignantes que nous tirons quelques conclusions, présentées dans cette section.

En ce qui concerne le soutien à l'agentivité, les résultats ont démontré une augmentation du soutien à l'agentivité des enseignantes. Les aspects ayant obtenu les meilleures évaluations ont été les deux aspects en lien avec l'accès facilité aux ressources, soit mieux connaître les occasions de développement professionnel et accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées. Ceux ayant obtenu la meilleure augmentation des résultats entre la première et la dernière itération sont les deux buts en lien avec les échanges et le partage. Cela s'explique par le fait que des clarifications importantes ont été apportées dans l'utilisation des boîtes visant à proposer des pairs *avec qui apprendre* et des experts *de qui apprendre*. Des fonctionnalités ont aussi été ajoutées avant la troisième itération afin de donner davantage d'informations sur ces pairs et experts. Nous avons observé une augmentation de l'aspect « faire du développement professionnel une priorité ». Cette variation s'explique par le fait que, même s'il n'y a que très peu de fonctionnalités dans la plateforme pour y contribuer, au fil du temps, les enseignantes ont été sollicitées pour participer à la recherche à chacune des itérations. C'est donc davantage le design de la recherche qui a ainsi permis de faire du développement professionnel une priorité, ce que nous considérons être une contribution scientifique d'ordre méthodologique applicable en particulier dans un contexte de codesign.

Même s'il n'était pas envisageable d'identifier des solutions potentielles à tous les freins, il semble qu'un bon nombre d'entre eux ont pu subir les répercussions de notre démarche, et ce, malgré le fait qu'ils n'avaient pas été priorisés. Par exemple, le prototype offre des ressources que les enseignantes n'auraient peut-être pas envisagé utiliser de façon individuelle, et des ressources qui correspondent aux préférences des enseignantes (gratuites et asynchrones, par exemple). Dans un contexte où plusieurs ressources existent sans toutefois être utilisées, ni parfois même connues, nous avons ainsi peut-être pu contribuer, en offrant des ressources alternatives, à atténuer des freins comme « *on n'a pas toujours le budget pour accéder à des formations ou des congrès* », « *on ne peut accéder à des activités de développement professionnel qui nous intéressent, mais qui ne sont pas offertes dans notre région* », ou « *on a de la difficulté à concilier les activités de perfectionnement avec la famille* ». Les fonctionnalités de réseautage ont quant à elles pu contribuer à réduire des freins comme « *on se sent isolées, on manque de soutien de nos collègues* » ou « *on sent de la réticence au changement de la part de certains collègues* ».

Ainsi, le prototype analysé a permis la participation active des enseignantes à la définition et à la poursuite de leurs objectifs, en respectant le fait que ce soit un acte qui est à la fois indépendant et connecté (Brennan, 2012). Rappelons qu'une tension montante entre le désir d'avoir accès à des

fonctionnalités de réseautage et l'utilisation réelle de ces fonctionnalités a été observée. Comme Bruillard et Baron (2009), nous notons le défi que peut représenter la dimension collective du développement professionnel dans un contexte où les enseignants doivent jongler avec différentes activités et où un coût est associé à tous les choix, tout choix éliminant les autres options (Eccles et Wigfield, 2002).

Nous avons tout de même misé sur l'agentivité individuelle des enseignantes : elles ont eu la liberté et la responsabilité d'identifier ce qui les préoccupait ou les intéressait et les ressources qui leur permettaient d'atteindre leurs objectifs. Nous avons également misé sur l'agentivité collective des enseignantes en leur donnant la possibilité de se lier à d'autres enseignantes ainsi qu'à des ressources grâce à la technologie en réseau. Le potentiel de voir émerger des communautés a été soulevé bien que, dans les faits, les fonctionnalités de réseautage n'ont été que peu utilisées durant l'étude. Cela nous a permis de voir se créer une tension entre le désir d'avoir accès à des fonctionnalités de réseautage et le fait de les utiliser, ce qui requiert d'investir le temps et les efforts nécessaires. Sachant que parmi les freins identifiés, le manque de temps a d'ailleurs été souvent nommé (« *on manque de temps pour partager ce qu'on apprend, ce qu'on trouve intéressant* », « *on trouve difficilement le temps pour se former* »), il nous est possible de faire le parallèle avec l'intégration des technologies en classe. Des enseignants se sont d'abord montrés réticents à utiliser des environnements numériques d'apprentissage, bien qu'il nous semble évident aujourd'hui que le temps que les enseignants ont pu sauver grâce à la correction supportée par le numérique valait amplement le temps investi à la maîtrise d'un nouvel outil. Notons tout de même qu'une participante a nommé qu'elle appréciait pouvoir utiliser la plateforme pour naviguer à son propre rythme.

Enfin, au-delà de l'agentivité individuelle et collective sur laquelle nous avons d'abord misé, c'est l'agentivité par procuration qui soit ici à considérer, un mode d'agentivité dans lequel les enseignantes ont pu s'appuyer sur les fonctionnalités sociales et techniques d'un médiateur technologique, le prototype analysé. Cet agent, ajouté dans le paysage des occasions de développement professionnel, peut permettre à un enseignant d'atteindre ses objectifs individuels et collectifs. Évidemment, la plateforme ne permet pas à elle seule de voir réduire les freins précédemment nommés : c'est plutôt les usages qu'en font et qu'en feront les enseignants qui pourraient y parvenir, pourvu qu'ils croient en la capacité de la plateforme de les aider à atteindre les objectifs qu'ils se fixent, comme le soulignaient Alavi et McCormick (2016) avec le concept d'efficacité par procuration (*proxy efficacy*). Rappelons que

l'efficacité par procuration est définie comme la croyance d'une personne dans les capacités d'une autre personne à organiser et à exécuter des actions en son nom, afin d'atteindre un but fixé.

Enfin, puisqu'Emirbayer et Mische (1998) mentionnaient que le défi empirique était de localiser, comparer et prédire la relation entre différents types de processus agentiques et la structure dans laquelle sont déployées les actions, nous croyons y avoir contribué avec cette étude, notamment en faisant le lien entre les éléments de structure (les fonctionnalités, soient les buts fonctionnels [*do-goals*] et les buts opérationnels [*motor-goals*]) et les buts motivationnels (*be-goals*), qui visaient à favoriser l'exercice de l'agentivité des enseignants. Pour y parvenir, nous avons amalgamé des idées, des concepts, des technologies et des algorithmes provenant de différents contextes afin d'en tirer profit pour favoriser l'exercice de l'agentivité des enseignants. Ce faisant, nous avons innové en éducation avec le numérique, ce que Parent (2017) définit comme suit : « L'innovation ne se situe pas comme un objet ou un contenu, mais plutôt comme l'action d'intégrer dans un milieu donné un objet ou un contenu, ce qui crée la nouveauté dans un contexte donné » (p. 17).

En ce qui concerne la satisfaction à l'égard des ressources recommandées, c'est l'aspect de la diversité qui a obtenu le meilleur résultat. Cela s'explique par le fait que les ressources sont mutualisées à partir d'une variété de sources globales, locales et individuelles. Cette mutualisation de ressources est d'ailleurs une voie que souhaitent mettre en œuvre les acteurs chargés de la mise en œuvre du Plan d'Action numérique (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2018). L'objectif 2.2 du PAN est de « Mutualiser les ressources et les services pour en optimiser l'accès et en favoriser le partage », un objectif qui regroupe des mesures comme « Développer une plateforme nationale de ressources éducatives numériques ». Il s'agit d'une mesure qui vise le primaire et le secondaire, et dont les ressources englobent les ressources d'enseignement et d'apprentissage en plus des ressources de développement professionnel. Toutefois, il est prévu d'encourager les projets de mutualisation au sein du réseau collégial : « accroître l'accessibilité, la réutilisation et le partage de services et de ressources et pour exploiter de façon optimale le numérique par l'adoption de pratiques innovantes, une enveloppe sera accordée aux cégeps pour leur permettre de financer des projets d'investissements » (p. 45). Au moment d'écrire ces lignes, différents projets de mutualisation des ressources au collégial en sont à l'étape de l'étude de faisabilité, que ce soit dans le cas d'un portail personnalisable faisant la promotion des initiatives misant sur le numérique ou un portail mutualisant des services de recherche de ressources éducatives numériques (REN) et de dépôt de ressources éducatives libres (REL) pour l'enseignement supérieur. Le prototype que nous avons développé

s'inscrit dans la lignée de ces initiatives et de la tendance à regrouper les ressources pour en faire la promotion. Notre contribution est appuyée par une démarche de codesign avec des enseignantes plutôt qu'avec d'autres intervenants qui discutent des besoins des enseignants. Cela nous permet de nous inscrire dans le paysage des plateformes visant le perfectionnement des enseignants, tout en nous distinguant à la fois par l'approche utilisée et par l'objectif de la plateforme, soit reconnaître et miser sur l'agentivité d'enseignants.

La diversité a obtenu la meilleure augmentation au fil des itérations, à égalité avec la précision. Dans le cas de la précision, l'amélioration est attribuable à l'augmentation des interactions dans la plateforme davantage que par la modification des fonctionnalités, c'est-à-dire qu'il y avait plus de données utilisables par les algorithmes. Il ne s'agit pas toujours de mettre un moteur plus puissant pour faire avancer une voiture, il ne suffit parfois que d'ajouter de l'essence. Dans le cas de la diversité, l'amélioration est attribuable au fait que nous avons ajouté des boîtes pour de nouveaux types de ressources. Notons que le caractère surprenant (*serendipity*) a obtenu les résultats les plus bas : les initiatives pour éviter qu'un enseignant ne voit que des ressources en lien avec son objectif ou ses préférences sont de présenter les recherches récentes et populaires ainsi que les ressources récemment aimées et les plus aimées par les collègues de la même discipline et de la même institution.

En analysant la provenance des ressources consultées, ajoutées à la liste et évaluées, nous avons pu remarquer que les boîtes proposant des ressources personnalisées ont été davantage utilisées à partir du moment où les notifications indiquant ce qui pouvait être fait pour améliorer la recommandation de ressources ont été ajoutées, en plus des interventions qui ont été faites par courriel.

Enfin, en ce qui concerne l'expérience utilisateur, nous avons noté que les résultats aux aspects hédoniques et pragmatiques étaient dans l'ensemble positifs, se situant ainsi dans le cadran supérieur droit de la matrice, soit l'emplacement désiré. Nous avons noté que la moyenne des résultats pour les aspects pragmatiques a augmenté davantage que la moyenne des résultats pour les aspects hédoniques. Il est probable que ce soit lié au contexte : en phase d'appropriation d'un outil, il se pourrait que les aides à l'appropriation soient mieux perçues par les utilisateurs. Nous avons également noté que cela est cohérent avec le fait que ce qui a changé entre chaque collecte de données relève des fonctionnalités, soit de l'ordre pragmatique. Des tests utilisateurs en présence seraient à prévoir pour investiguer davantage les aspects pour lesquels les moyennes ont diminué entre la deuxième et la troisième itération, soit simplicité et efficacité.

En observant de façon plus détaillée les moyennes pour chacun des différenciateurs sémantiques, les aspects ayant obtenu le plus de variation négative entre les itérations sont « captivant » et « original ». Cela peut s'expliquer par le caractère itératif de la recherche, où les enseignantes ont été appelées à se prononcer trois fois sur le caractère original : l'effet de nouveauté s'est probablement estompé.

## **7.2 Les limites de la recherche**

Différentes limites ont pu être mentionnées dans les trois articles présentant les résultats, des limites qui ont été rencontrées à différents moments de la recherche. De la phase de codesign à la phase d'analyse et d'amélioration, nous avons noté que l'échantillon d'enseignants participant à l'étude n'était pas représentatif de l'ensemble du corps enseignant au collégial : l'échantillon était entièrement composé de femmes, aucune d'entre elles n'enseignait dans la discipline Sciences et techniques physiques, ni en Langues. Les enseignantes qui ont accepté de s'impliquer dans le processus de la recherche, que ce soit à la phase de codesign ou d'analyse et d'amélioration, se soucient assez fortement de la question étudiée. La démarche nécessitait une implication de la part des participantes ; en procédant par phases, nous avons tout de même pu permettre aux enseignantes de choisir de poursuivre ou non à la phase d'analyse et d'amélioration, ce que trois d'entre les cinq ont choisi, les deux autres ayant des empêchements. Rappelons que la participation à l'étude, quelle que soit la phase, n'a pas été rétribuée ou compensée.

Le nombre de participantes est une limite que nous avons particulièrement notée dans la phase d'analyse et d'amélioration. Comme certaines enseignantes étaient les seules dans leur institution ou dans leur discipline, elles n'ont pas pu tirer profit de toutes les fonctionnalités de la plateforme, notamment les recommandations basées sur les ressources appréciées par leurs collègues. Cela a également entraîné des problèmes liés aux algorithmes de recommandations, c'est-à-dire le manque d'information au démarrage et le manque d'informations pour identifier les utilisateurs ayant des préférences similaires. Nous avons documenté plus tôt dans cette thèse les stratégies utilisées pour réduire ces problèmes : utilisation de préférences déclarées par les enseignantes, simulation de l'aspect collaboratif en nous appuyant sur des travaux antérieurs, etc. Par ailleurs, la chercheure et des participantes sont impliquées dans le milieu collégial, et la nature itérative de notre démarche a pu contribuer à accentuer les répercussions de la proximité de la relation entre la chercheure et les participantes.

C'est pour compenser pour ces limites que des mesures ont été prises afin de limiter cette proximité, comme la structure des ateliers de codesign et le choix d'instruments de collecte de données, ainsi que le recours à une chercheuse externe à différents moments. Nous avons documenté toutes les étapes de la démarche : enregistrements des ateliers, traces des remue-méninges, élaboration des grilles, journal de bord, courriels, etc. Les itérations, la triangulation des données, de même que les partenariats développés avec les enseignantes et le réseau collégial, ont contribué à augmenter la validité de notre démarche.

Nous avons présenté les résultats de nos analyses aux participantes à différents moments, pour partager le processus d'analyse et valider nos conclusions. Les participantes à la phase de codesign ont été appelées à valider les résultats de la recherche, y compris l'article scientifique présenté au chapitre 4. Les participantes à la phase d'analyse et d'amélioration ont quant à elles reçu trois rétroactions (une par itération) dans lesquelles était présentée notre compréhension de la situation pour les fins de validations et, au besoin, des questions de relance. Par ailleurs, l'intégrité de la démarche a été favorisée par l'ajout de collaborateurs au cours du processus, ce qui a permis de réduire les risques d'une vision en tunnel, une limite attribuée au design participatif (Spinnuzi, 2005).

Les biais de la chercheuse ont pu influencer la recherche. Par exemple, au terme de la phase de codesign, des buts motivationnels ont été identifiés et ont orienté le développement du prototype initial. Il a toutefois fallu faire un certain nombre de choix quant à ce que nous allions développer en priorité. Que fallait-il développer pour obtenir ce qui pourrait être considéré comme un produit minimum viable (Lenarduzzi et Taibi, 2016)? C'est la formation initiale et continue de l'auteure de cette thèse, de même que l'expérience d'entrepreneuse, de designer et de développeuse web qui ont influencé ces choix. Un autre biais est d'avoir pris la décision de ne pas considérer la recommandation de parcours d'apprentissages (*learning paths*) dans la revue systématique de la littérature. Nous avons jugé que puisqu'ils contraignent l'agentivité des apprenants davantage qu'ils ne la soutiennent, ce qui pourrait être débattu. Il pourrait toutefois être intéressant de vérifier si les parcours d'apprentissages peuvent soutenir des enseignants qui débutent leur carrière ou qui pourraient être stimulés par un défi qu'un parcours d'apprentissage pourrait représenter.

Pendant la phase de développement, nous avons sélectionné des préférences qui pouvaient être entrées par les utilisateurs à propos des ressources qu'ils préféraient : synchrone, asynchrone, hybride, gratuit, en présence, en ligne, etc. C'est notre connaissance des ressources mises à la



disposition des enseignants du collégial qui a guidé ces choix plutôt qu'une typologie basée sur la littérature, ce qui gagnerait à être modifié dans une version ultérieure.

Enfin, dans la phase d'analyse et d'amélioration, nous avons construit un questionnaire à partir de différents éléments. Il ne s'agissait donc pas d'un questionnaire validé. En utilisant la version courte du *User Experience Questionnaire*, un questionnaire validé en anglais, mais pas en français, nous étions conscientes des limites qu'il offre par rapport au questionnaire en version longue. C'est toutefois un compromis que nous avons choisi de faire pour tirer profit des résultats sans exiger aux participantes de répondre à un questionnaire beaucoup plus long, et ce, à chacune des itérations.

Les choix que nous avons faits quant au design de la recherche, en particulier pour l'analyse, ont entraîné des conséquences. Nous avons fait le compromis du contrôle expérimental pour une validité écologique accrue (Fazeli et al., 2018), obtenue auprès des enseignantes, considérées comme des expertes de leur propre expérience (Sanders et Stappers, 2008). Somme toute, même si nous sommes conscientes que l'efficacité d'une intervention ou d'un design dans un contexte ne peut garantir l'efficacité de la même intervention ou du même design dans un autre contexte (Collins et al., 2004), nous croyons avoir contribué à la science en identifiant des buts que devaient soutenir une plateforme misant sur l'agentivité des enseignants en contexte de développement professionnel, de même qu'en développant, en implantant, en analysant et en améliorant la plateforme codesignée.

### **7.3 Les retombées pour la pratique et la recherche**

Les retombées de cette étude pour la pratique et la recherche concernent à la fois le processus utilisé et le produit qui en a résulté. En ce qui concerne le processus, nous discuterons des retombées sous les angles du codesign, de la coanalyse et du caractère itératif de notre démarche. Du côté du produit, nous nous pencherons sur les retombées pour le développement professionnel des membres du personnel enseignant au collégial et en particulier, du soutien à l'exercice de leur agentivité.

#### **7.3.1 Le codesign**

Dans la pratique, le codesign d'environnement numérique est une approche qui nécessite la participation active de différents acteurs, dont les rôles s'amalgament (Sanders et Stappers, 2008). Si des auteurs ont mentionné que l'activité de codesign réalisée avec des « non-designers » pouvait entraîner des résultats plus faibles, nous concluons plutôt que les résultats ont été largement enrichis par une meilleure compréhension du contexte. Rappelons qu'en plus du produit et de l'utilisateur, le

contexte dans lequel l'interaction entre le produit et l'utilisateur survient influence l'expérience (Pucillo et Cascini, 2014). L'utilisation du codesign avec des praticiens, ici, des enseignantes, a permis de mieux comprendre le contexte dans lequel l'interaction se produit. Il s'agissait d'un contexte bien connu de la chercheuse, aussi praticienne, mais les apports des participants ont contribué à en cerner différents enjeux individuels, locaux, régionaux ou globaux. Tôt dans le processus, des freins à la prise en charge du développement professionnel par les participantes ont été identifiés.

Le temps que nous avons investi pour creuser les différentes questions a permis de mieux comprendre les enjeux, et leur priorisation a permis, déjà très tôt dans le processus, de voir se manifester l'agentivité des enseignantes. Mentionnons par ailleurs que l'utilisation d'un modèle relativement simple pour soutenir l'activité de codesign, le modèle d'expérience utilisateur de Hassenzahl, a servi d'objet-frontière (Star, 2010). Nous croyons que l'utilisation d'un tel modèle a permis de contrer le manque d'expérience de certaines participantes avec les tâches de design. Notre démarche nous a permis de constater que l'entrée dans ce modèle pouvait se faire à la fois par les buts motivationnels (*be-goals*) et par les buts opérationnels (*motor-goals*), ces derniers étant moins populaires comme voie d'entrée dans les modèles d'expérience utilisateur.

En effet, bien qu'il soit essentiel que les choix de design reflètent les besoins des utilisateurs, soient leurs buts motivationnels, il semble que l'entrée par les buts opérationnels ou fonctionnels, c'est-à-dire ce qui s'exprime par des fonctionnalités, soit tout autant pertinente dans une approche de codesign où les participants ne sont pas des « designers » d'expériences. Ainsi, les praticiens moins familiers avec les tâches de design peuvent référer aux outils qu'ils utilisent et maîtrisent. Cette double entrée, soit celle du niveau motivationnel et celle du niveau opérationnel, était explicite dans la hiérarchie des buts de Carver et Scheier (2000), mais semble avoir été évacuée lorsqu'appliquée au design d'environnements numériques.

Ces différents éléments ont probablement contribué à la satisfaction des participantes dans le processus. Alors qu'elles étaient invitées à faire le bilan de leur expérience, les cinq participantes se sont montrées satisfaites et ont mentionné avoir couvert tous les thèmes qu'elles souhaitaient couvrir, permettant à chacune des participantes de faire entendre sa voix dans la recherche, comme le prévoit l'expérimentation de devis (Voogt et al., 2015). Aussi, bien que nous reconnaissons que le codesign sollicite la créativité collective tout au long du processus de design, nous reconnaissons aussi l'intérêt de la démarche individuelle ou en très petits groupes afin de respecter toutes les expériences propres

à chaque individu, influencées notamment par les expériences antérieures et par les attentes basées sur ces expériences (Lallemand, 2015). Le fait d'ajouter de nouveaux intervenants dans notre démarche à chacun des ateliers a permis de valider si les premières idées générées représentaient des solutions possibles pour les nouvelles participantes. Nous le faisons à la fin des ateliers pour ne pas influencer leur déroulement.

Du côté des retombées pour le codesign en recherche, notons d'abord que le fait qu'impliquer des praticiens dans la recherche à différents moments permet d'en faire de véritables partenaires dans la recherche. Ils ne sont plus des sujets *sur qui* on fait la recherche, mais des partenaires *avec qui* on fait la recherche. Pour les praticiens, participer à la création de nouveaux savoirs sur des enjeux qu'ils vivent devient un levier de développement professionnel, ce que nous aborderons plus loin. Une participante a même mentionné dans un échange que participer à la recherche suscitait chez elle le désir de poursuivre ses activités de recherche.

Pour les chercheurs, lorsque les problématiques viennent du milieu et que la recherche tente d'y apporter différents éclairages, il semble que le défi de transfert de la recherche vers la pratique soit moins grand. On pourrait y faire le parallèle avec les étudiants qui s'inscrivent dans une démarche de coconstruction des connaissances. La coconstruction de connaissances prend son sens quand les apprenants s'interrogent sur le monde dans lequel ils vivent pour mieux comprendre son fonctionnement, et que l'investigation est plus fructueuse lorsqu'ils partent de problèmes complexes plutôt que de thèmes, de sujets ou de simulations invraisemblables (Scardamalia, 2002). Ainsi, nous avons mené une démarche authentique qui maximisait la participation de praticiens, tout en respectant leur rythme.

Évidemment, impliquer différents partenaires dans la recherche a un coût, en particulier dans une recherche qui mise sur l'expérimentation de devis et les itérations qu'elle comporte. Le temps qui a été investi par les participantes reflète leur engagement dans la profession enseignante, un temps qui n'a été compensé ni rétribué. Dans le cadre d'approches participatives de design et de recherche, il faut trouver les conditions qui favorisent la participation (Kensing et Blomberg, 1998). Nous croyons avoir trouvé cette condition en partant d'un problème qu'elles vivent et en contribuant peut-être à augmenter leur sentiment d'auto-efficacité.

Un enjeu majeur que nous associons au codesign en recherche concerne le processus de design de la recherche et ses aspects éthiques. Le codesign de la recherche doit impliquer les participants, or les participants ne peuvent être recrutés si le projet n'a pas été évalué par un comité d'éthique à la recherche, qui exige d'en avoir les paramètres détaillés. Pour nous, cela a d'abord nécessité une demande d'amendement auprès du Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université Laval. En effet, le protocole d'analyse de la démarche a largement été influencé par les conclusions tirées de notre démarche initiale de codesign. Par la suite, comme nous souhaitions travailler en partenariat avec différentes institutions, il a fallu également procéder à des amendements dans ces institutions. Bien que ce soit des tâches naturellement nécessaires en recherche, elles sont alourdies en raison du caractère collaboratif et itératif de la recherche, un enjeu que nous croyons important de souligner.

Conséquemment, les moyens traditionnels de diffusion ne prévoient peut-être pas que des analyses pourraient être faites en collaboration avec les participants, ce qui représente évidemment un enjeu également. Sannino et al. (2016) soulignent d'ailleurs la tension entre la pertinence pratique liée à l'expérimentation de devis et l'analyse jugée rigoureuse de la recherche interventionniste plus traditionnelle. Ils mentionnent que le problème de cette dernière est que le potentiel humain d'aller au-delà des informations fournies pour générer des solutions à des problématiques sociales n'est que partiellement exploré, puisque les résultats souhaités sont définis à l'avance. Les itérations, les interventions et les validations que nous avons faites à différents moments nous ont quant à nous permis d'atténuer cette limitation.

En terminant, nous avons écrit dans la problématique que le codesign de nature pédagogique (codesign de cours, de leçons, ou d'activité) était une forme de développement professionnel (Voogt et al., 2015). Notre étude a permis aux enseignantes de participer à un processus qui a rassemblé les caractéristiques d'un développement professionnel efficace (Darling-Hammond et al., 2017; Desimone, 2009). Le codesign d'un environnement numérique dans le cadre d'une recherche a peut-être pu ainsi contribuer à une forme de développement professionnel pour les participantes. Nous avons également écrit que le codesign d'ordre pédagogique pouvait favoriser l'agentivité des enseignants, comme le fait de former des équipes d'enseignants et de chercheurs pour « designer », développer, implanter et tester des innovations pédagogiques (Severance et al., 2016). De la même façon, nous croyons que le codesign en contexte de développement professionnel des enseignants a aussi pu favoriser l'exercice de leur agentivité, comme il a été mentionné à plusieurs moments de notre démarche.

### 7.3.2 La coanalyse

L'exercice de codesign s'est poursuivi à l'étape d'analyse en trois itérations. En jugeant de la capacité de la plateforme à soutenir les buts motivationnels utilisés, en se prononçant sur leur satisfaction à l'égard des recommandations et en évaluant l'expérience utilisateur, les participantes ont pu s'exprimer sur le design fait jusque-là ainsi que sur ce qui pourrait ou devrait être fait avant la prochaine itération. Les échanges par courriel ont contribué à valider certaines de nos analyses. Par exemple, voyant qu'une participante avait entré un objectif avant de le modifier immédiatement après, nous avons voulu valider que c'était bien son choix, et non pas en raison d'un problème (« *Pour faire suite à votre rétroaction, j'ai effectivement réfléchi à mon objectif et j'ai décidé de le modifier pour qu'il soit plus pertinent dans ma réflexion actuelle* » (Enseignante 1)).

Au-delà de ces validations, les échanges par courriels ont aussi contribué à approfondir nos conclusions issues de l'analyse de leur réponse, mais également de leur activité sur la plateforme. Par exemple, lorsqu'une participante n'a pas ajouté de mots-clés à son objectif, nous avons voulu savoir si c'était en raison d'un problème, parce qu'elle n'avait pas vu qu'elle pouvait le faire, parce qu'elle n'avait pas souhaité le faire, etc. Nos actions étaient déterminées par la réponse : si ce n'était pas suffisamment clair, il fallait modifier l'interface. Si l'utilisatrice n'avait pas souhaité le faire, il fallait investiguer pour voir pourquoi elle ne souhaitait pas le faire, et mieux expliquer les raisons pour lesquelles elle gagnerait à le faire. Par exemple, l'enseignante 2 a mentionné ne pas avoir entré de mots-clés parce que les ressources qui s'affichaient par défaut l'intéressaient. En échangeant avec elle, nous avons pu remarquer qu'elle n'avait pas vu que le fait d'entrer des mots-clés allait lui permettre de conserver ces ressources et d'en ajouter d'autres qui l'intéresseraient probablement aussi. C'est pourquoi nous avons ajouté des notifications pour identifier les actions nécessaires (entrer un mot-clé, par exemple) ainsi qu'un message d'information qui permettait de comprendre les effets.

Au moment de l'analyse itérative du prototype, nous avons été agréablement surprises de constater que deux participantes ont soulevé des éléments très similaires, bien qu'elles avaient des niveaux d'expertises différents face au design d'environnements numériques, l'une étant une « designer » d'expérience et l'autre, une utilisatrice. C'était essentiellement le vocabulaire qu'elles utilisaient qui était différent. Par exemple, la « non-designer » a mentionné : « *j'ai remarqué que lorsque nous ajoutons des ressources (en appuyant sur le cœur qui devient maintenant vert), le nombre de ressources dans "Mes Ressources" n'augmente pas automatiquement. C'est un détail, mais j'imagine*

*que ça pourrait se faire... Dans mon cas ça me fait parfois douter de si la ressource s'est bien ajoutée »* (Enseignante 5). De son côté, la « designer » a mentionné *« Le chiffre de "Mes ressources" ne s'incrémente pas immédiatement quand "j'aime" une ressource. J'ai cru que cela ne fonctionnait pas. »* (Enseignante 3). Sans surprise, la « designer » est la participante qui a noté le plus d'éléments (problèmes, pistes de développement, éclaircissements nécessaires, etc.). Certaines « non-designers » ont toutefois soulevé des éléments que la « designer » n'a pas soulevés, probablement en raison de son niveau d'aisance avec les technologies. Nous croyons que cela appuie l'hypothèse selon laquelle il est important de rassembler des « designers » et des « non-designers » dans l'activité de codesign.

Enfin, le fait d'avoir pu poursuivre à la phase d'analyse avec des participantes de la phase de codesign, mais aussi d'y ajouter des enseignantes n'ayant pas participé à la phase de codesign, nous a paru très bénéfique. Cela confirme l'hypothèse de Neroni et Crilly (2018), selon laquelle faire participer de nouveaux intervenants pourrait avoir des résultats positifs, non seulement parce qu'ils apportent de nouvelles compétences, connaissances et perspectives, mais aussi parce que ce ne sont pas leurs efforts et leurs ressources qui ont été utilisées pour développer le prototype initial. Ce faisant, il pourrait être plus facile de se détacher des fonctionnalités proposées au moment du codesign et d'en proposer de nouvelles.

### 7.3.3 Le caractère itératif de la démarche

Conformément à ce que Simonsen et Hertzum (2008) proposent pour obtenir les données et les expériences des participants pendant le design et le développement, nous avons, de manière itérative, évalué les progrès réalisés par rapport aux changements prévus, pris conscience des changements émergents, puis fait passer les changements en opportunités de changement. Ce faisant, nous avons augmenté l'intégrité et la validité de notre démarche, de même que diminué les conceptions erronées.

Le caractère itératif de notre démarche a aussi permis de tester certaines fonctionnalités et de nous ajuster en cours d'expérimentation. Nous aurions pu investir inutilement des ressources afin de développer ou d'automatiser certaines fonctionnalités qui auraient pu, au terme de notre analyse, apparaître comme non pertinentes. Effectuer les validations de façon itérative auprès des enseignantes nous a permis d'éviter de succomber à l'effet de « cout irrécupérable » (*sunk cost effect*), que Neroni et Crilly (2018) décrivent comme le fait de continuer à investir des ressources sur la base d'engagements antérieurs plutôt que de gains potentiels.

Par ailleurs, notre revue systématique de la littérature nous a permis de conclure que l'évaluation des systèmes de recommandations ne devrait pas se limiter aux expérimentations hors-ligne et qu'elle devrait également considérer les tests utilisateurs et les expérimentations en ligne. De façon complémentaire, nous avons pu avancer que les études auprès des utilisateurs ne devraient pas être menées uniquement au terme du développement, mais plutôt par itérations, comme l'ont proposé dès les années 70 des auteurs scandinaves (Schuler et Namioka, 1993) dans un contexte de développement d'outils informatiques et Komoski (1972, 1974) dans un contexte de développement de matériel pédagogique. Des mécanismes devraient être prévus pour documenter la variation de la satisfaction des utilisateurs au fil des itérations, tout en tenant compte du contexte dans lequel sont utilisés les systèmes de recommandations. Ainsi, la variation des réponses a permis de valider que nos interventions et les modifications apportées à l'outil contribuaient à améliorer l'expérience utilisateur.

En terminant, nous avons pu conclure que, si la plateforme n'avait que peu de fonctionnalités permettant de faire du développement professionnel une priorité, un des buts motivationnels identifiés à la phase de codesign, le caractère itératif de la démarche a quant à lui favorisé ce but. Les participantes ont reçu au minimum un courriel contenant les renseignements initiaux, puis trois courriels contenant une intervention sous forme de rétroaction personnalisée, les nouveautés dans la plateforme depuis la dernière itération et l'invitation pour répondre au plus récent questionnaire. Ainsi, si ce n'est pas la plateforme qui a pu faire du développement professionnel une priorité, nous sommes d'avis que c'est le design de la recherche qui a pu le faire. Nous y reviendrons d'ailleurs dans les pistes de développement.

#### 7.3.4 Le développement professionnel

L'objectif de ce projet doctoral était de soutenir le développement professionnel des enseignantes et des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité avec le numérique. Nous ne prétendons pas avoir identifié la solution à tous les enjeux du développement professionnel, en particulier pour les enseignants au collégial, où la formation initiale est essentiellement disciplinaire (Deschênes, 2017; St-Pierre et Lison, 2009). Nous croyons toutefois avoir identifié et mis en œuvre des pistes permettant de faciliter l'exercice de l'agentivité par les enseignants, autrement dit, permettant de faciliter la prise en charge par les enseignants de leur propre développement professionnel à l'aide du numérique.

Mandeville (2001) écrivait que les enseignants doivent s'investir dans leur développement professionnel en accordant le temps et l'énergie nécessaires, s'impliquer en participant activement à l'expérience, et prendre en charge leur démarche, soit choisir un contexte, des ressources et des outils nécessaires à l'apprentissage. En ce sens, la plateforme développée encourage les choix parmi une diversité de voies, et permet aux enseignants d'emprunter une pluralité de moyens, comme le suggère le Conseil supérieur de l'éducation (2000). L'utilisation des préférences déclarées par les enseignants pour la recommandation des ressources qui leur conviennent, doublées de la recommandation de ressources basées sur les caractéristiques des ressources appréciées auparavant, permet aux enseignants d'apprendre dans des contextes qu'ils apprécient, qu'ils soient informels, non formels ou formels (CEDEFOP, 2008; UNESCO, 2012; Werquin, 2010). L'utilisation de ressources dont les recommandations étaient basées sur d'autres paramètres (les ressources aimées par les enseignants de leur discipline ou de leur collègue, par exemple, ou les recherches populaires et récentes) a pu également permettre d'explorer de nouvelles avenues auxquelles les enseignants pourraient ne pas avoir pensé.

Un développement professionnel efficace soutient la participation collective (Desimone, 2009). Les fonctionnalités de recherche de pairs *avec qui* apprendre et de pairs *de qui* apprendre ont le potentiel de mettre en relation des enseignants souhaitant participer à une communauté, comme l'a d'ailleurs souligné l'enseignante 5. Favoriser la création de communautés est d'autant plus nécessaire sachant que très peu d'enseignants y participent (Deschênes, 2017), alors que des communautés professionnelles fortes peuvent favoriser l'apprentissage des enseignants (Borko, 2004) et que les communautés virtuelles sont une formule intéressante lorsque les enseignants sont dans différentes institutions (Laferrière, 2001, 2005). Rappelons toutefois que la plateforme ne vise pas à soutenir des communautés, mais plutôt à favoriser l'émergence de communautés dont les membres ont des objectifs similaires, soutenant ainsi l'aspect connecté de l'agentivité (Brennan, 2012).

Si la reconnaissance des enseignants par la direction et les pairs semble essentielle pour les enseignants (American Productivity and Quality, 2001; Deschênes, 2018; Lantheaume et Hérou, 2008; Tremblay et Dion-Routhier, 2018), ce ne sont pas des éléments qui sont ressortis de notre démarche de codesign. Notre hypothèse est que les enseignantes y ayant participé pouvaient miser sur une reconnaissance acquise préalablement. Nous envisageons toutefois que l'utilisation de la plateforme pourrait contribuer à l'augmentation de la reconnaissance publique des démarches de développement professionnel initiées par les enseignants, de même qu'à la reconnaissance de leur expertise.



Permettre l'accès à un mentor et reconnaître le temps investi dans un programme de mentorat contribuerait à favoriser la reconnaissance par les pairs (Tremblay et Dion-Routhier, 2018) ; c'est toutefois une hypothèse qui reste à vérifier dans notre contexte. Bien que la plateforme ne puisse pas reconnaître *tout le temps* investi, il pourrait être envisagé d'en tirer profit.

Bien que la présente étude ne visait pas la généralisation et que nous affirmions d'entrée de jeux que nous n'avions évidemment pas la réponse à tous les enjeux liés au développement professionnel, nous sommes d'avis que la plateforme pourrait être un vecteur de contagion positive, de propagation involontaire auprès d'enseignants qui pourraient être plus réfractaires. Rappelons que les réseaux sociaux sont les voies par lesquelles les contagions sociales se propagent (Centola et Macy, 2007). L'utilisation des fonctionnalités de mise en réseau ainsi que des ressources de réseautage social pourrait augmenter la fréquence et la nature des liens qui sont tissés dans le réseau collégial, des liens qui vont au-delà des frontières géographiques, disciplinaires ou liées aux intérêts : des liens basés sur des objectifs de développement professionnels. Toutefois, nous avons observé que les fonctionnalités de réseautage souhaitées au début du codesign n'ont été que peu utilisées durant l'étude.

Rappelons en terminant que le développement professionnel des enseignants est alimenté non seulement par la formation initiale et la formation continue, mais aussi par différentes interactions et par la réflexion (Daele, 2004; Day, 1999; Lieberman et Miller, 2001). Il est un processus à la fois individuel et collectif qui inclut les dimensions d'action et de réflexion. Le prototype codesigné, développé, implanté, analysé et amélioré a essentiellement misé sur la dimension d'action en proposant des ressources permettant aux enseignants de poursuivre les objectifs de développement professionnel qu'ils se fixent. Le prototype mise également sur les aspects individuel et collectif, lesquels ont été documentés dans cette recherche. Toutefois, les fonctionnalités qui touchent à la dimension de la réflexion demeurent relativement absentes de la plateforme, comme cela a été mentionné dans la synthèse des résultats. Nous y voyons là une piste de recherche, que nous élaborerons dans la [section 7.5](#).

## **7.4 Les pistes de développement**

Lors des ateliers de codesign, les participantes n'ont pas identifié le besoin de soutien à la formulation d'objectifs de développement professionnel. Conséquemment, la formulation d'objectifs n'a pas été guidée dans la plateforme. Reconnaisant la complexité pour des praticiens de cibler et de formuler des objectifs, nous croyons qu'il doit être envisagé de développer des fonctionnalités d'échafaudage,

par exemple pour formuler des objectifs dits « SMART » : *Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-based* (Doran, 1981). Cela pourrait être grâce à des questions comme : que voulez-vous accomplir? Comment saurez-vous quand vous aurez accompli votre objectif? Comment prévoyez-vous atteindre votre objectif? En quoi cet objectif est-il pertinent pour vous? Dans quel délai croyez-vous atteindre votre objectif? Les réponses à ces questions pourraient par ailleurs être utilisées pour des relances à différents moments. Par exemple, à la moitié du chemin parcouru en fonction du délai prévu pour l'accomplissement de l'objectif, un courriel pourrait être envoyé sous forme d'intervention personnalisée visant à stimuler la poursuite de l'objectif.

D'autres fonctionnalités pourraient être envisagées pour soutenir la formulation d'objectifs. Il pourrait être envisagé de permettre aux enseignants de sélectionner un objectif parmi une banque d'objectifs, tirant ainsi profit des algorithmes de systèmes de recommandations. Des objectifs pourraient être ajoutés à cette banque, que ce soit par les enseignants ou d'autres intervenants, en utilisant une taxonomie telle que celle de Bloom (1956) ou une classification selon la nature des objectifs, comme le TPaCK (Mishra, et Koehler, 2006). Nous approfondirons cette piste visant à tirer profit des autres intervenants dans les pistes de recherche.

Enfin, des fonctionnalités de diagnostic pourraient permettre de soutenir la formulation d'objectif. Ces diagnostics pourraient être faits grâce à une autoévaluation, à une évaluation par les collègues ou les étudiants, par des observations faites par d'autres enseignants, un conseiller pédagogique ou la direction. Il serait d'autant plus intéressant de croiser ces différentes évaluations pour obtenir un portrait plus complet, comme le prévoient d'ailleurs des approches en ressources humaines. Ces différents types d'évaluation devraient être faits selon un profil de compétences des enseignants ou selon une typologie des connaissances ou des compétences, propres au collégial, et dans le respect des particularités du contexte de cet ordre d'enseignement.

Les mots-clés utilisés par les enseignants ont évolué au fil des itérations. Nous croyons qu'il peut être un défi pour les enseignants d'utiliser des mots-clés permettant d'obtenir les meilleurs résultats, c'est pourquoi nous avons profité des interventions pour bonifier ceux qui étaient utilisés. En ce sens, il serait pertinent d'utiliser des fonctionnalités d'échafaudage également pour le choix des mots-clés (Viens, 1992). Il pourrait aussi être prévu de proposer des mots-clés préalablement entrés pour des objectifs similaires. Enfin, il serait pertinent que d'autres intervenants, des conseillers pédagogiques, par exemple, puissent proposer des mots-clés.

Parmi les autres développements envisagés, l'utilisation d'un thésaurus pourrait faciliter l'identification de similarités entre des objectifs ou des mots-clés. Pour s'adapter au contexte de l'enseignement collégial, une préoccupation que nous avons eue à toutes les étapes de codesign, de développement et d'analyse, il est souhaitable d'utiliser un thésaurus ouvert et éprouvé en enseignement collégial, comme celui d'Eduq.info.

Aussi, comme nous l'avons soulevé dans la discussion du dernier article, si ce n'est pas la plateforme qui a contribué à faire du développement professionnel une priorité, il semble que ce soit plutôt le design de recherche. Il y a fort à parier qu'en acceptant de participer à la recherche, les enseignantes manifestaient déjà la volonté de faire de leur développement professionnel une priorité. Néanmoins, les multiples itérations ont probablement stimulé l'intérêt des enseignantes à retourner dans la plateforme. Nous avons suggéré d'utiliser des fonctionnalités qui simuleraient les affordances d'une recherche utilisant une approche d'expérimentation de devis. Concrètement, nous entrevoyons des pistes de développement comme l'envoi de notifications par courriel à certains moments, selon des jalons proposés ou choisis par l'enseignant. Ces notifications pourraient reprendre les réponses à des questions identifiées plus tôt. Par exemple, un enseignant pourrait recevoir un courriel dans lequel il pourrait relire la réponse qu'il aurait entrée à la question « En quoi cet objectif est-il pertinent pour vous? », ce qui pourrait susciter son intérêt à poursuivre son objectif.

Nous prévoyons également développer des fonctionnalités permettant de sonder les enseignants au sujet de la plateforme à différents moments, simulant ainsi les trois itérations de questionnaires que nous avons soumis aux participantes. Comme cela sera fait de façon plus intégrée à la plateforme, il pourrait s'agir d'une simple question, nous permettant de recueillir des données sur un thème que nous souhaiterions analyser plus en profondeur. La triangulation des données pourra être à nouveau utilisée, notamment pour permettre aux enseignants de valider certaines informations. Par exemple, on pourrait utiliser une notification par courriel pour valider une faible activité sur la plateforme : « il semble que vous ne vous soyez pas connecté depuis un moment, souhaitez-vous nous dire pourquoi? » ou réutiliser les questions concernant la satisfaction à l'égard des ressources pour expliquer des évaluations plus faibles qu'aurait pu faire un enseignant d'un certain groupe de ressources. Pour permettre de faire ces interventions, il faudra déterminer des seuils qui, une fois franchis, pourront déclencher l'envoi de notifications. Ces seuils pourraient être d'abord fixés dans la plateforme, mais il serait pertinent de laisser aux enseignants la possibilité de les modifier.

Enfin, le dernier groupe de pistes de développement prévues réfère à une conclusion de notre revue systématique de la littérature sur les systèmes de recommandations en contexte d'apprentissage. Nous avons ciblé, à ce moment, que la présentation des résultats des expérimentations menées sur des systèmes de recommandations demeurerait relativement classique et gagnerait à s'inspirer davantage des avancées en matière de visualisation de données. Nous croyons qu'il serait tout autant profitable de tirer profit de la visualisation de données dans le cas de la présentation des évaluations des ressources. Pour le moment, nous avons utilisé l'affichage de la moyenne et du nombre d'évaluations, de même que l'affichage d'un histogramme présentant la répartition des évaluations. Bien que cela permette d'assurer une certaine transparence, nous croyons que d'autres formes de visualisations pourraient être utilisées, comme un graphe permettant de voir les relations entre les différents évaluateurs et l'enseignant, ou une ligne du temps pour situer les évaluations dans le temps.

Quels que soient les fonctionnalités à développer ou les usages à soutenir, le défi demeure de déterminer ce qui est prioritaire pour les enseignants, ce qu'ils désirent voir soutenu par une plateforme numérique ainsi que les fonctionnalités qui permettront de le faire. Les choix devront être implémentés en suivant la méthodologie de développement utilisée tout au long de la démarche, c'est-à-dire un processus inspiré de la pensée design (*design thinking*), qui représente la capacité à définir les problèmes, à envisager des alternatives, à développer des solutions, à mener des expériences et à optimiser les produits de manière itérative (Bull et al., 2014). Brown (2008) illustre la pensée design par des cycles et des aller-retour entre les phases d'inspiration, d'idéation et de développement. Il ajoute : « *Design thinking will help you explore more ideas more quickly than you could otherwise* » (p. 90). Ce sont d'ailleurs ces cycles de prototypage qui retiennent notre attention. Il est ainsi possible, encore une fois, d'éviter de succomber à l'effet du coût irrécupérable. Plutôt que d'investir inutilement dans une fonctionnalité avant de la tester, il est préférable de procéder aux tests le plus rapidement possible sur un prototype, même s'il est incomplet ou dont certaines fonctionnalités sont manuellement mises en œuvre, plutôt que d'attendre d'avoir développé tous les paramètres pour en tester la pertinence.

Toutes les pistes de développement sont issues des conclusions que nous avons pu énoncer au terme de la recherche. Dans une perspective d'influence mutuelle entre la pratique et la recherche, d'une part pour identifier des problématiques de recherche à partir d'enjeux vécus par les enseignants, et d'autre part pour informer la pratique des résultats de recherche, nous proposons d'ajouter ces pistes

de développements aux pistes de recherches, une fois qu'elles seront mises en œuvre dans la plateforme.

## **7.5 Les pistes de recherche**

Comme nous l'avons écrit plus tôt, il semble y avoir une tendance pour la mutualisation de ressources à travers des portails destinés entre autres aux enseignants. Nous avons ciblé comme un avantage de notre démarche le fait que nous ayons codesigné la plateforme avec des enseignants, mais un deuxième avantage qui nous distingue des autres initiatives dans le réseau actuellement est que nous avons déjà un prototype fonctionnel que les enseignants peuvent utiliser. C'est pourquoi nous sommes déjà en mesure de voir se dessiner des pistes de recherche qui concernent les usages de la plateforme et le contexte dans lequel ces usages se font, les systèmes de recommandations ainsi que l'expérience utilisateur.

Si nous avons souhaité travailler avec les enseignants en premier lieu, c'est qu'ils sont les premiers concernés par leur développement professionnel. Tout comme le Conseil supérieur de l'éducation (2014), nous reconnaissons toutefois la « la nécessaire interdépendance des rôles et des responsabilités de chacun » (p. 29). Les enseignants s'inscrivent dans un écosystème à la fois local, régional, et provincial, et ils relèvent d'un réseau d'expertises disciplinaires, pédagogiques et technologiques. Si un développement professionnel efficace fournit l'accompagnement nécessaire (Darling-Hammond et al., 2017) et si nous avons déterminé que la plateforme pouvait agir d'agent médiateur technologique, nous croyons toutefois que les intervenants dont le rôle est l'accompagnement des enseignants devraient être mieux représentés dans le contexte de la plateforme. Selon la taille et le contexte des établissements collégiaux, ces intervenants peuvent être des conseillers pédagogiques affectés aux programmes, des conseillers pédagogiques affectés à des mandats spécifiques comme l'intégration des technologies, la réussite des étudiants, la qualité du français, etc. Dans de plus petites institutions, il pourrait s'agir de direction adjointe ou même de direction des études. Quel que soit le poste occupé par ces intervenants et le rôle qu'ils jouent auprès des enseignants, leur accompagnement ne doit pas être substitué par un quelconque outil numérique. Il s'agit plutôt d'optimiser les occasions où ils interviennent et accompagnent les enseignants.

Conséquemment, une piste de recherche que nous souhaitons explorer concerne le codesign des fonctionnalités d'accompagnement à travers la plateforme. Nous avons envisagé que différents intervenants pourraient participer au diagnostic des besoins de perfectionnement, proposer des

objectifs, des mots-clés ou des ressources à des enseignants, et qu'ils pourraient accompagner les enseignants dans la formulation de leurs propres objectifs, le tout dans le respect de l'exercice de l'agentivité des enseignants. Il sera intéressant de valider nos pistes avant d'aller plus loin dans le développement de ces fonctionnalités. Pour y parvenir, nous souhaitons procéder avec les mêmes paramètres méthodologiques, c'est-à-dire travailler avec les principaux intéressés, par itération, en mobilisant les intervenants nécessaires.

Intégrer ces nouveaux intervenants dans la plateforme nous permettra d'explorer une piste de recherche concernant le soutien à l'autonomie. Dans un contexte où les intervenants qui accompagnent les enseignants jugent difficile de mettre à leur disposition des ressources qui leur permettraient d'atteindre leurs objectifs, il semble que la question de la communication des objectifs soit intéressante à explorer au-delà du partage avec d'autres enseignants, mais avec tous les acteurs concernés : direction, conseillers pédagogiques, ministère, université, associations syndicales et professionnelles, etc. (Conseil supérieur de l'éducation, 2014). Nous pourrions vérifier si cela peut contribuer à réduire l'écart entre les manifestations d'agentivité chez les enseignants et la perception qu'en ont leurs supérieurs (Deschênes, 2018). Nous pourrions également vérifier si cela peut contribuer à réduire le frein identifié par les enseignants lors du codesign, à l'effet qu'ils manquent parfois de support de leur direction.

Par ailleurs, pour favoriser la réflexion, une dimension du développement professionnel sur laquelle nous avons moins misé jusqu'ici, nous souhaitons investiguer l'auto-efficacité des enseignants (*« perceived self-efficacy is concerned with people's beliefs in their capabilities to perform in ways that give them some control over events that affect their lives »* (Bandura, 1999, p. 46)). Nous pourrions par exemple voir si le fait de rendre visible la variation du sentiment d'auto-efficacité peut avoir des répercussions sur la capacité des enseignants à recourir à des ressources, et inversement, si le recours à des ressources peut avoir des répercussions sur le sentiment d'auto-efficacité des enseignants.

Enfin, il nous semble particulièrement intéressant d'investiguer le potentiel d'une plateforme comme celle que nous avons codesignée, développée et analysée dans un contexte de formation initiale des enseignants. La formation initiale est en effet le moment dans lequel s'amorce la culture du développement professionnel. Rappelons toutefois qu'au collégial, la formation initiale en enseignement n'est pas obligatoire.

Avec l'utilisation de la plateforme par un plus grand nombre d'enseignants, nous pourrions poursuivre nos recherches sur les systèmes de recommandations. Les thèmes qui semblent prometteurs en ce sens sont les préférences déclarées par les enseignants et celles déduites par l'analyse des caractéristiques des ressources appréciées et, éventuellement, le recours à des préférences implicites pour contrer les problèmes en lien avec le nombre de données pertinentes. Nous pourrions également nous pencher sur d'autres formes d'évaluation, par exemple en utilisant les formules ciblées dans notre revue systématique (voir le [chapitre 5](#)). Enfin, nous pourrions voir si des évaluations en ligne examinant les effets de l'utilisation du système de recommandations pourront être possibles sur la base de l'engagement des enseignants dans leur développement professionnel, voire de l'atteinte des objectifs qu'ils se sont fixés. Nous pourrions nous intéresser au potentiel des systèmes de recommandations pour susciter l'intérêt à *consommer* des ressources de développement professionnel, ce que les plateformes utilisées par le grand public comme Netflix, Facebook ou Amazon nomment et étudient comme étant la participation du consommateur (*consumer engagement*).

Une dernière piste de recherche qui nous semble particulièrement prometteuse concerne le design axé sur l'expérience utilisateur. Il serait faux de croire que le fait d'améliorer les recommandations fournies suffit à améliorer l'expérience utilisateur (Knijnenburg et al., 2012). Dans notre démarche, nous avons investigué ce qui devait être personnalisable sur le plan des contenus, avec la recommandation de ressources personnalisées. Toutefois, nous avons peu investigué ce qui devrait être personnalisable dans l'interface. Une des dernières pistes soulevées par une participante concerne l'utilisation du défilement « à l'infini » (lorsque l'utilisateur défile jusqu'au bas d'une boîte, d'autres ressources sont chargées). Une autre option pour faire afficher de nombreux résultats est l'utilisation de la pagination. La participante, aussi « designer », a indiqué : *« lorsqu'un utilisateur est en exploration, sans but particulier, le [défilement] infini est adéquat. Cependant, dans un contexte de recherche, [...] on va privilégier une pagination qui permet à l'utilisateur de prévoir l'organisation, d'anticiper le volume de ressources qu'il peut consulter et de facilement retrouver un item repéré un peu plus tôt. »* (Enseignante 3). Ainsi, dans notre contexte, il pourrait s'agir d'un élément de personnalisation. Évidemment, des recherches en ce sens sont nécessaires et devraient être menées avant d'investir dans le développement de ces fonctionnalités.

## Conclusion

L'intérêt du développement professionnel des enseignantes et des enseignants du collégial n'est plus à démontrer. Dans cette thèse, nous avons investigué l'agentivité des enseignantes en misant sur le numérique. La méthodologie d'expérimentation de devis que nous avons suivie s'est découpée en plusieurs phases, dont les deux principales visaient à répondre à notre objectif de codesign, de développement, d'implantation, d'analyse et d'amélioration itérative et collaborative d'une plateforme numérique.

Rappelons que les résultats de la phase de codesign ont permis d'identifier des buts motivationnels, fonctionnels et opérationnels que devait remplir une plateforme misant sur l'exercice de l'agentivité des enseignants. C'est grâce à un processus en trois ateliers menés avec des enseignantes du collégial que nous avons d'abord identifié les freins auxquels sont confrontés les enseignants qui prennent en main leur propre développement professionnel. Puis nous avons identifié non seulement des besoins des enseignants, mais également les fonctionnalités qui permettraient de répondre à ces besoins. Bien qu'elles n'étaient pas des « designers » d'expérience, nous avons misé sur le fait qu'elles étaient des expertes de leurs propres expériences. Ce faisant, elles ont exercé leur agentivité, elles ont souhaité transformer leurs pratiques de développement professionnel.

Les fonctionnalités identifiées à la phase de codesign nous ont menée à nous intéresser aux systèmes de recommandations. Notre revue systématique de la littérature à ce sujet a permis de repérer les tâches réalisées par ces systèmes ainsi que les techniques utilisées pour les recommandations. Si la majorité des systèmes visent à recommander des items (des contenus, des articles, etc.) ou des cours, peu d'entre eux visent à recommander des pairs. Pourtant, la recommandation de pairs *avec qui apprendre* et d'experts *de qui apprendre* est apparue comme un besoin chez les enseignants. Un tel besoin pourrait être comblé si un nombre suffisant d'enseignants partageant les mêmes contextes, disciplines et options pédagogiques en venaient à fréquenter la plateforme.

Dans les articles analysés, les techniques classiques de recommandations (basées sur le contenu, par filtrage collaboratif et hybrides) étant utilisées en proportions équivalentes : il en ressort que c'est le contexte qui permet de sélectionner la technique à utiliser. L'analyse de la littérature existante a également permis d'identifier différents paramètres permettant de mener une évaluation des systèmes de recommandations : la précision des recommandations, la satisfaction des utilisateurs et les



répercussions sur les résultats d'apprentissage. Le choix de l'un ou l'autre de ces évaluations doit être en adéquation avec l'étape de développement durant laquelle est réalisée l'évaluation.

Par ailleurs, nous avons remarqué que, bien qu'ils documentent des systèmes innovants, les auteurs présentent généralement l'évaluation de ces systèmes en empruntant des types de visualisation classiques et statiques : en texte et en tableaux. Nous avons quant à nous préféré développer un outil de visualisation des données permettant de filtrer les résultats de notre analyse. Nous avons ainsi contribué à l'avancement de la connaissance tant par le contenu de notre analyse que par la façon d'en présenter les résultats.

Cette revue systématique de la littérature a permis d'orienter nos développements technologiques ayant mené au développement du premier prototype. Ce prototype a été mis à l'épreuve grâce à trois itérations de recherche, intervention et développement. Au fil des itérations et des bonifications apportées à la plateforme, nous avons observé la variation du support à l'agentivité des enseignantes, la variation de la satisfaction des enseignantes à l'égard des ressources recommandées et la variation de l'expérience utilisateur.

Pour le support à l'agentivité, les meilleurs résultats ont été observés pour l'accès aux ressources et la plus grande variation entre la première et la dernière itération est liée à la capacité de la plateforme à permettre d'obtenir un accompagnement informel et à faire du développement professionnel une priorité. Ce dernier point a été discuté comme étant davantage lié au design de la recherche, qui implique plusieurs itérations et une proximité avec la chercheuse. En ce qui concerne la satisfaction à l'égard des ressources, au-delà de la précision et de la diversité, qui ont obtenu les meilleures évaluations, c'est le temps économisé par les enseignantes grâce à la mutualisation des ressources qui a retenu l'attention. Enfin, l'analyse de l'expérience utilisateur a permis de constater que la plateforme présentait des qualités à la fois pragmatiques et hédoniques. Au final, nous avons constaté que la plateforme avait été un médiateur technologique de l'agentivité.

L'ensemble de la recherche a permis de dégager des retombées à la fois pour la pratique et la recherche, et à la fois en ce qui concerne le processus utilisé et le produit en ayant résulté. Les pistes de développement et de recherche témoignent du fait que, bien que nous ayons contribué à l'avancement des connaissances sur l'exercice d'agentivité des enseignants du collégial en contexte de développement professionnel, en particulier grâce au numérique, plusieurs pistes restent à explorer.

Il demeure essentiel de poursuivre le développement et la recherche, dans un processus intimement lié, en misant sur le codesign avec les principaux intéressés.

## Bibliographie

- Adomavicius, G. et Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering*, (6), 734-749. <https://doi.org/10.1109/tkde.2005.99>
- Alavi, S. B. et McCormick, J. (2016). Implications of proxy efficacy for studies of team leadership in organizational settings. *European Psychologist*, 21(3), 218–228. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000270>
- Albatayneh, N. A., Ghauth, K. I. et Chua, F.-F. (2018). Utilizing Learners' Negative Ratings in Semantic Content-based Recommender System for e-Learning Forum. *Educational Technology & Society*, 21(1), 112-125. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07692-8\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07692-8_35)
- Albion, P., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., Edirisinghe, S., Ngoc, A. N., Prestridge, S., Tan, L. C., Tsoi, M. F. et Broadley, T. (2015, septembre). *Working Group 3: Professional Development for Policymakers, School Leaders and Teachers*. Communication présentée à l'EDUsumMIT 2015, Bangkok, Thailand.
- Allaire, S. (2006). *Les affordances socionumériques d'un environnement d'apprentissage hybride en soutien à des stagiaires en enseignement secondaire* [thèse de doctorat, Université Laval]. Corpus. <http://www.theses.ulaval.ca/2006/23829/23829.pdf>
- Allaire, S. (2008). Soutenir le cheminement de stage d'apprentis enseignants au secondaire par un environnement d'apprentissage hybride. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 34(2). <https://doi.org/10.21432/T2P307>
- American Productivity and Quality Center. (2001). *Building and Sustaining Communities of Practice: Continuing Success in Knowledge Management*. Houston, TX : American Productivity and Quality Center.
- Anderson, T. et Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research?. *Educational researcher*, 41(1), 16-25.
- Archambault, J. et Dumais, F. (2012). *Des données pour diriger. Utiliser ou produire des données et prendre des décisions*. Montréal : Une école montréalaise pour tous (MELS).

- Archambault, L., Wetzel, K., Foulger, T. S. et Kim Williams, M. (2010). Professional development 2.0: Transforming teacher education pedagogy with 21st century tools. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(1), 4-11.
- Axup, J. (2006). Effective use of participatory design methods.  
<http://www.mobilecommunitydesign.com/2006/05/effective-use-of-participatory-design.html>
- Azevedo, R., Verona, M. E., et Cromley, J.G. (2001). Fostering students' collaborative problem solving with RiverWeb. Dans J. D. Moore, C. L. Redfield, et W. L. Johnson (dir.) *Artificial intelligence in education: AI-ED in the wired and wireless future* (p. 166-175). Amsterdam, Pays-Bas : IOS.
- Bandura, A. (1991). Self-regulation of motivation through anticipatory and self-reactive mechanisms. Dans R.A. Dienstbier (dir.), *Perspectives on Motivation : Nebraska Symposium on Motivation* (vol. 38, p. 69-164). Lincoln : Univ. Nebraska Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy : The Exercise of Control*. New York, NY : Freeman.
- Bandura, A. (1999). Social cognitive theory of personality. Dans L. Pervin et O. John (dir.), *Handbook of Personality* (3e éd., p. 154-196). New York, NY : Guilford.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bandura, A. (2006, mai). *Apprendre par soi-même : autoformation et agentivité humaine*. Communication présentée au 7<sup>e</sup> colloque européen sur l'Autoformation « Faciliter les apprentissages autonomes », Toulouse.
- Bandura, A. (2019). *Auto-efficacité: Comment le sentiment d'efficacité personnelle influence notre qualité de vie*. De Boeck Supérieur.
- Bañeres, D. et Conesa, J. (2017). A Life-long Learning Recommender System to Promote Employability. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 77-93.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v12i06.7166>
- Barab, S. et Squire, K. (2004). Design-Based Research : Putting a Stake in the Ground. *The journal of the learning science*, 13(1), 1-14.

- Barbier, J.-M., Chaix, M.-L. et Demailly, L. (1994). Éditorial, *Recherche et formation*, 17, p. 5-8.  
<http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR017-01.pdf>
- Bardin, L. (1991). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Bauman, K. et Tuzhilin, A. (2018). Recommending remedial learning materials to students by filling their knowledge gaps. *MIS Quarterly*, 42(1), 313-332.  
<https://doi.org/10.25300/misq/2018/13770>
- Beaudoin, L. P. et Winne, P. (2009). nStudy: An Internet tool to support learning, collaboration and researching learning strategies. Communication présentée à la 7<sup>e</sup> Canadian E-Learning Conference, Vancouver, Colombie-Britannique.  
<http://www.sfu.ca/~lpb/tr/2009-Luc P Beaudoin-Phil Winne-nStudy.pdf>
- Benhamdi, S., Babouri, A. et Chiky, R. (2017). Personalized Recommender System for e-Learning Environment. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1455-1477.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-016-9504-y>
- Bertrand, K., L'Espérance, N. et Flores-Aranda, J. (2014). La méthode de la revue systématique: illustration provenant du domaine de la toxicomanie et des troubles mentaux concomitants chez les jeunes. *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes dans la recherche en sciences humaines, sociales et de la santé*, 145-163.
- Berthelot, S. et Bordeleau, P. (1979). Évaluation L.V.R. d'un document audio-scripto-visuel éducatif. *Revue des sciences de l'éducation*, 5 (3), 387-399. <https://doi.org/10.7202/900118ar>
- Billett, S. (2011). Subjectivity, Self and Personal Agency in Learning Through and for Work. Dans Malloch, M., L. Cairns, K. Evans & B. O'Connor (dir.). *The SAGE Handbook of Workplace Learning* (p. 60-72). Los Angeles: Sage.
- Bisson, D. et Gagnon, C. (2004). L'instrumentation spécifique à la recherche en design : explorer l'expérience de l'environnement matériel. *Recherches Qualitatives, Hors série*(2), 38-60.  
[http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors\\_serie/hors\\_serie\\_v2/dbisson\\_cgagnon\\_hs2-issn1.pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v2/dbisson_cgagnon_hs2-issn1.pdf)

- Bissonnette, S. et Richard, M. (2010). Les modalités d'efficacité de la formation continue. *Vivre le primaire*, 23(3), 34-36.
- Blaschke, L. M. (2018). Self-determined learning (heutagogy) and digital media creating integrated educational environments for developing lifelong learning skills. Dans Kergel, D., Heidkamp-Kergel, B., Kjærdsdam Telléus, P., Rachwal, T., Nowakowski, S. (dir.). *The digital turn in higher education* (p. 129-140). Springer VS, Wiesbaden.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain*. New York: McKay.
- Bodea, C.-N., Dascalu, M.-I. et Lytras, M. D. (2012). A Recommender Engine for Advanced Personalized Feedback in e-Learning Environments. *International Journal of Engineering Education*, 28(6), 1326-1333. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-35879-1\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-642-35879-1_22)
- Bødker, K., Kensing, F. et Simonsen, J. (2004). *Participatory IT Design. Designing for Business and Workplace Re-alities*. Cambridge, MA: MIT press.
- Bonnelli, H., Ferland-Raymond, A.-E. et Campeau, S. (2010). *Portrait des étudiantes et étudiants en situation de handicap et des besoins émergents à l'enseignement postsecondaire*, Québec : MELS, Gouvernement du Québec.
- Booker, Q. E. (2009). Automating "Word of Mouth" to Recommend Classes to Students: An Application of Social Information Filtering Algorithms. *Journal of College Teaching & Learning*, 6(3), 39-44. <https://doi.org/10.19030/tlc.v6i3.1162>
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Bourgeois, É. (2009). Bourgeois, E. (2009). Motivation et formation des adultes. Dans P. Carré et F. Fenouillet (dir.), *Traité de psychologie de la motivation* (p. 233-251). Paris, France : Dunod.
- Bourhis, A. et Tremblay, D.-G. (2004). *Les facteurs organisationnels de succès des communautés de pratique virtuelles : Projet Modes de travail et de collaboration à l'ère d'Internet*. Québec, QC : CEFRIO.

- Brennan, K. (2012). *Best of both worlds: Issues of structure and agency in computational creation, in and out of school* (Ph.D. Thesis). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Breuleux, A., Erickson, G., Laferrière, T. et Lamon, M. (2002). Devis sociotechniques pour l'établissement de communautés d'apprentissage en réseau pour l'intégration pédagogique des TIC en formation des maitres. *Revue des sciences de l'Éducation*, 28(2), 411-434. <https://www.erudit.org/revue/rse/2002/v28/n2/007361ar.pdf>
- Briand, C. et Larivière, N. (2014). Les méthodes de recherches mixtes : illustration d'une analyse des effets cliniques et fonctionnels d'un hôpital de jour psychiatrique. Dans M. Corbière et N. Larivière (dir.), *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes* (p. 625-648). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Brown, A.L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 14(June), 84-92.
- Bruillard, É. Et Baron, G. L. (2009). Travail et apprentissage collaboratifs dans l'enseignement supérieur: opinions, réalités et perspectives. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, 69, 105-113.
- Bull, G., Chiu J., Berry R., Lipson, H, et Xie, C. (2014). Advancing Children's Engineering Through Desktop Manufacturing. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 675-688). New York : Springer.
- Burns, T. R. et Dietz, T. (2000). *Human agency and evolutionary processes: Institutional dynamics and social revolution*. Dans B. Whittrock. (dir.), *Agency in Social Theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Butler-Kisber, L. et Crespo, M. (2006). Réflexion sur le développement professionnel en éducation, dans Michel Amyot et Michel Plourde (dir.), *La formation continue des personnels de l'éducation : Mali, Tunisie, Haïti, Guyana*, Québec, Éditions MultiMondes, p. 8-20.

- Butler, D. L. (2005). L'autorégulation de l'apprentissage et la collaboration dans le développement professionnel des enseignants, *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), p. 55-78.  
<https://doi.org/10.7202/012358ar>
- Cabana, S. (1995). Participative design works, partially participative doesn't. *Journal for Quality and Participation*, 18(1), 10-19.
- Cabada, R. Z., Estrada, M. L. B., Hernández, F. G., Bustillos, R. O. et Reyes-García, C. A. (2018). An affective and Web 3.0-based learning environment for a programming language. *Telematics & Informatics*, 35(3), 611-628. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.03.005>
- Camacho, L. A. G. et Alves-Souza, S. N. (2018). Social network data to alleviate cold-start in recommender system: A systematic review. *Information Processing & Management*, 54(4), 529-544. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2018.03.004>
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Borgogni, L., Petitta, L. et Rubinacci, A. (2003). Teachers', school staff's and parents' efficacy beliefs as determinants of attitudes toward school. *European journal of psychology of education*, 18(1), 15-31.
- Carré, P. (2003). La double dimension de l'apprentissage autodirigé contribution à une théorie du sujet social apprenant. *La Revue Canadienne pour l'étude de l'éducation des adultes*, 17, 66-91.
- Carré, P. (2004). Bandura : une psychologie pour le XXIe siècle ? *Savoirs, Hors-série*, 9-50.  
<http://doi.org/10.3917/savo.hs01.0009>
- Carré, P. (2010). Éditorial. *Savoirs Revue Internationale de Recherches En Éducation et Éducation Des Adultes*, 23, 7-10.
- Carré, P., Jézégou, A., Kaplan, J., Cyrot, P. et Denoyel, N. (2011). "L'autoformation". The state of Research on Self-Directed Learning in France. *International Journal of Self-Directed Learning* 8(1), 7-17.
- Carver, C. S. et Scheier, M. F. (1998). On the self-regulation of behw York: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139174794>



- Carver, C. S. et Scheier, M. F. (2000). On the structure of behavioral self-regulation. Dans M. Boekaerts, P. R. Pintrich et M. Zeidner (dir.), *Handbook of self-regulation* (p. 41-84). San Diego, CA : Elsevier Academic Press.
- Centola, D. et Macy, M. (2007). Complex contagions and the weakness of long ties. *American journal of Sociology*, 113(3), 702-734.
- Centre européen pour le développement de la formation professionnelle – CEDEFOP. (2008). *Terminology of European Education and Training Policy*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.  
[http://www.cedefop.europa.eu/en/Files/4064\\_EN.PDF](http://www.cedefop.europa.eu/en/Files/4064_EN.PDF)
- Charlier, B. (2010). L'échange et le partage de pratiques d'enseignement au coeur du développement professionnel. *Education-Formation*, 293, 137-149.
- Charlier, É, et Dejean, K. (2010). *Accompagnement des nouveaux enseignants*.  
[http://www.esen.education.fr/fileadmin/user\\_upload/Modules/Ressources/Conferences/flash/10-11/jorro/medias/charlier\\_e-dejean\\_k\\_accompagner\\_ensig\\_diapo.pdf](http://www.esen.education.fr/fileadmin/user_upload/Modules/Ressources/Conferences/flash/10-11/jorro/medias/charlier_e-dejean_k_accompagner_ensig_diapo.pdf)
- Chartier, A. M. (2009). LANTHEAUME Françoise, HÉLOU Christophe (2008). La souffrance des enseignants. Une sociologie pragmatique du travail enseignant. Paris: PUF, 173 p. *Recherche et formation*, (60), 156-158.
- Chen, W. et Persen, R. (2012). Recommending Collaboratively Generated Knowledge. *Computer Science & Information Systems*, 9(2), 871-892. <https://doi.org/10.2298/csis111129017c>
- Cheng, Y. C. (2009). Paradigm shift in pre-service teacher education: Implications for innovation and practice. Dans C. P. Lim, K. Cock, G. Lock et C. Brook (dir.), *Innovative practices in pre-service teacher education* (p. 3-22). Taipei: Sense.
- Christensen, R., Eichhorn, K., Alayyar, G., Baker, R., D'Souza, P., Pangen, S. K., ... et Uvarov, A. (2017). Thematic Working Group 3 : Professional development for technology- enhanced learning leaders. EDUsummIT 2017 TWG3 discussion paper.

- Clement, A. et Van den Besselaar, P. (1993). A retrospective look at PD projects. *Communications of the ACM*, 36(4), 29-37.  
<http://credibility2dot0.pbworks.com/f/Clement+&+van+den+Besselaar+Participatory+Design+1993.pdf>
- Clement, M. et Vandenberghe, R. (2000). Teachers' professional development: a solitary or collegial (ad)Venture?, *Teaching and Teacher Education*, 16, 81-101.  
[https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(99\)00051-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(99)00051-7)
- Clow, D., Ferguson, R., Macfadyen, L., Prinsloo, P. et Slade, S. (2016, April). LAK failathon. Dans *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (p. 509-511).
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Collins, A. (1992). Toward a design science of education. Dans E. Scanlon et T. O'Shea (dir.), *New directions in education technology*, New York: Springler-Verlag, 15-22.
- Collins, A. (1999). The changing infrastructure of education research. Dans E. Lagemann et L. Shulman (dir.), *Issues in education research* (p. 289-298). San Francisco: Jossey-Bass.
- Collins, A., Joseph, D. et Bielaczyc, K. (2004). Design research: theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Colomo-Palacios, R., Casado-Lumbreras, C., Soto-Acosta, P. et Misra, S. (2014). Providing knowledge recommendations: an approach for informal electronic mentoring. *Interactive Learning Environments*, 22(2), 221-240. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745430>
- Comité paritaire CPNC-FAC-FEC-FNEEQ. (2008). *Enseigner au collégial... Portrait de la profession* (étude).

- Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse (2018). *Le respect des droits des élèves HDAA et l'organisation des services éducatifs dans le réseau scolaire québécois : une étude systémique*. Québec : Gouvernement du Québec, Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse.
- Conseil supérieur de l'éducation. (1997). *Enseigner au collégial : une pratique professionnelle en renouvellement*, Québec : Gouvernement du Québec.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2000). *La formation du personnel enseignant du collégial : un projet collectif enraciné dans le milieu*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2014). *Le développement professionnel, un enrichissement pour toute la profession enseignante*, Québec : Gouvernement du Québec.
- Cosnefroy, L. (2010). L'apprentissage autorégulé: perspectives en formation d'adultes. *Savoirs*, (2), 9-50.
- Cosnefroy, L. (2011). *L'apprentissage autorégulé : entre cognition et motivation*. Grenoble: Presses universitaires de Grenoble.
- Crespo, P. T. et Antunes, C. (2015). Predicting teamwork results from social network analysis. *Expert Systems*, 32(2), 312-325. <https://doi.org/10.1111/exsy.12038>
- Creswell, J. W. et Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Creswell, J. W, Plano Clark, V., Gutmann, M. et Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. Dans A. Tashakkori et C Teddle (dir.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (p. 209-240). Thousand Oaks, CA : Sage.
- Cros, F. (2001). *L'innovation scolaire*. Paris : INRP.
- Crum, K. (2009). Building the Foundations for Data-Based Decision Making: Creating Consensus on Language and Concepts. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*, 13(5).

- Cui, W., Huang, L., Liang, L. et Li, J. (2009). The research of PHP development framework based on MVC pattern. *2009 Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology*, 947-949.
- Daele, A. (2004). *Développement professionnel des enseignants dans un contexte de participation à une communauté virtuelle : une étude exploratoire* (rapport de recherche du diplôme d'études approfondies, Belgique, Université catholique de Louvain).
- Darling-Hammond, L., Hyster, M. E. et Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Palo Alto, CA : Learning Policy Institute.
- Dascalu, M.-I., Bodea, C.-N., Moldoveanu, A., Mohora, A., Lytras, M. et de Pablos, P. O. (2015). A recommender agent based on learning styles for better virtual collaborative learning experiences. *Computers in Human Behavior*, 45, 243-253.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.027>
- Dawley, L. et Dede, C. (2014). Situated Learning in Virtual Worlds and Immersive Simulations. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 723-734). New York : Springer.
- Day, C. (1999). *Developing Teachers: The Challenges of Lifelong Learning*, London, Royaume Uni : Falmer Press.
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2008). Favoriser la motivation optimale et la santé mentale dans les divers milieux de vie. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49(1), 24-34.
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2011). La recherche évaluative. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation. Étapes et approches* (p. 123-147). Sherbrooke, QC: Éditions du CRP
- Deschênes, M. (2014). *Le web social, un levier de développement professionnel?* (rapport de recherche), Québec, Collège O'Sullivan de Québec.  
[http://interactive.ca/publications/mdeschenes\\_devpro.pdf](http://interactive.ca/publications/mdeschenes_devpro.pdf)

- Deschênes, M. (2017). *Le développement professionnel des enseignants : portrait de la situation dans les collèges privés subventionnés du Québec* (rapport de recherche subventionnée par l'Association des collèges privés du Québec), Québec, Collège O'Sullivan de Québec.  
<http://interactive.ca/portrait/>
- Deschênes, M. (2018). Favoriser le développement professionnel des professeurs du collégial : pistes de réflexion issues de la recherche, *Pédagogie collégiale*, 28(2), 5-11.
- Deschênes, M. (2020). Recommender systems to support learners' Agency in a Learning Context: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(50), 1-24. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00219-w>
- Deschênes, M. et Laferrière, T. (2019). Le codesign d'une plateforme numérique fondé sur des principes au service de l'agentivité des enseignantes et des enseignants en contexte de développement professionnel. *Canadian Journal of Learning Technology*, 45(1), 1-20.  
<https://doi.org/10.21432/cjlt27798>
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.  
<https://doi.org/10.3102/0013189x032001005>
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational researcher*, 38(3), 181-199.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL. Dans P. A. Kirschner (dir.), *Three worlds of CSCL: Can we support CSCL* (p. 61–91). Heerlen: Open University of the Netherlands.
- Donnay, J. et Charlier, É. (2008). *Apprendre par l'analyse de pratiques : initiation au compagnonnage réflexif*, Namur, Belgique : Presses universitaires de Namur.
- Dorais, S. et Laliberté, J. (1999). Un profil de compétences du personnel enseignant du collégial, *Pédagogie collégiale*, 12(3), 8-13.  
[http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/performa\\_12\\_3.pdf](http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/performa_12_3.pdf)

- Doran, G. T. (1981). There's a SMART way to write management's goals and objectives. *Management review*, 70(11), 35-36.
- Drachsler, H., Hummel, H. et Koper, R. (2008) Personal recommender systems for learners in lifelong learning: requirements, techniques and model. *International Journal of Learning Technology*, 3(4), 404-423. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2008.019376>
- Drachsler, H., Pecceu, D., Arts, T., Hutten, E., Rutledge, L, van Rosmalen, P. et Koper, R. (2010). ReMashed – An Usability Study of a Recommender System for Mash-Ups for Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, (S1), 7-11.
- Drachsler, H., Verbert, K., Santos, O. C. et Manouselis, N. (2015). Panorama of recommender systems to support learning. Dans F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira et P. B. Kantor (dir.), *Recommender systems handbook* (p. 421-451). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_12)
- Dwivedi, P. et Bharadwaj, K. K. (2015). E-Learning recommender system for a group of learners based on the unified learner profile approach. *Expert Systems*, 32(2), 264-276. <https://doi.org/10.1111/exsy.12061>
- Eccles, J. S. et Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology*, 53(1), 109-132. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Ekstrand, M. D., Riedl, J. T. et Konstan, J. A. (2011). Collaborative filtering recommender systems. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 4(2), 81-173. <https://doi.org/10.1561/1100000009>
- El Mabrouk, M., Gaou, S. et Rtili, M. K. (2017). Towards an Intelligent Hybrid Recommendation System for E-Learning Platforms Using Data Mining. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 52-76. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i06.6610>
- Emirbayer, M. et Mische, A. (1998). What Is Agency? *The American Journal of Sociology*, 103(4), 962-1023. <http://www.jstor.org/stable/2782934>

- Emspak, F. (1993). Workers, unions, and new technology. Dans D. Schuler et A. Namioka (dir.), *Participatory design: Principles and practices* (p. 13-26). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Engeström, Y. (2006). L'interagentivité orientée-objet : Vers une compréhension de l'intentionnalité collective dans les activités distribuées. Dans J.-M. Barbier et M. Durand (dir.), *Sujets, Activités, Environnements: Approches Transverses* (p. 135-173). Paris: Presses Universitaires de France.
- Engeström, Y. et Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- 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), p. 4-19. <https://ojs.crires.ulaval.ca/index.php/ric/article/view/777>
- Erdt, M., Fernandez, A. et Rensing, C. (2015). Evaluating recommender systems for technology enhanced learning: a quantitative survey. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 326-344. <https://doi.org/10.1109/tlt.2015.2438867>
- Fazeli, S., Drachsler, H., Bitter-Rijkema, M., Brouns, F., van der Vegt., W. et Sloep, P. B. (2018). User-Centric Evaluation of Recommender Systems in Social Learning Platforms: Accuracy is Just the Tip of the Iceberg. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 294-306.  
<https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2732349>
- Ferber J. (1995). *Les Systèmes multi-agents. Vers une intelligence collective*. Paris : InterÉditions.
- Fédération des cégeps. (2015). *Regard sur... les étudiants du collégial*.
- Ferguson, K. et Candy, S. (2014). *Participatory design handbook*.  
<http://kateferguson.org/documents/Participatory-Design-Handbook.pdf>

- Ferreira-Satler, M., Romero, F., Menendez-Dominguez, V., Zapata, A. et Prieto, M. (2012). Fuzzy ontologies-based user profiles applied to enhance e-learning activities. *Soft Computing – A Fusion of Foundations, Methodologies & Applications*, 16(7), 1129-1141.  
<https://doi.org/10.1007/s00500-011-0788-y>
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. Sebastopol : O'Reilly Media, Inc.
- Fischer, F., Kollar, K., Stegmann, K. et Wecker, C. (2013). Toward a script theory of guidance in computer-supported collaborative learning. *Educational Psychologist* 48(1), 56-66.
- Forlizzi, J. et Battarbee, K. (2004, aout). Understanding experience in interactive systems. *Proceedings of the 2004 conference on Designing interactive systems (DIS 04): processes, practices, methods, and techniques*, 261-268). New York, NY : ACM.  
<https://doi.org/10.1145/1013115.1013152>
- Fry, B. (2007). *Visualizing data: exploring and explaining data with the Processing environment*. O'Reilly Media, Inc.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. New York, NY: Teachers College Press.
- Gagnon, N. (2003). *Essai de positionnement du concept de communauté de pratique stratégique – en réseau – dans un contexte de formation en milieu organisationnel* (Mémoire de maîtrise, Université Laval).  
[http://www.parcours.uqam.ca/upload/files/Observatoire/Obs\\_Gagnon\\_CDP\\_long.pdf](http://www.parcours.uqam.ca/upload/files/Observatoire/Obs_Gagnon_CDP_long.pdf)
- Gao, X., Huang, W., Wang, N., Yang, Y. et Yan, Y. (2016). A Top-N Algorithm-based Personalized Learning Recommendation System for Digital Library. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(11), 55-59. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i11.6256>
- Garet, M. S., Porter, A. C, Desimone, L. M., Birman, B. et Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Analysis of a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(3), 915-945.



- Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: User-centered design for the Web and beyond*. Berkeley, CA: New Riders.
- Gartmeier, M., Kipfmüller, S., Heid, H. et Gruber, H. (2008). Reflection and professional competence. Dans Billett, S., Harteis, C. et Eteläpelto, A. (dir.), *Emerging perspectives of workplace learning* (p. 131-147). Rotterdam: Sense.
- Garton, L., Haythornthwaite, C. et Wellman, B. (1997). Studying Online Social Networks, *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(1).  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00062.x/full>
- Gasparic, M. et Janes, A. (2016). What recommendation systems for software engineering recommend: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 113, 101-113.
- Ghauth, K. I. et Abdullah, N. A. (2010). Measuring learner's performance in e-learning recommender systems. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), 764-774.  
<https://doi.org/10.14742/ajet.1041>
- Gibson, J. J. (1979). The theory of affordances. Dans Giesecking, J. J., Mangold, W., Katz, C., Low, S. et Saegert, S. (dir.), *The People, Place, and Space Reader* (p. 56-60). New York : Routledge
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Gnaur, D. (2010). Seizing workplace learning affordances in high-pressure work environments. *Vocations and Learning*, 3(3), 223–238.
- Gohier, C. (2004). De la démarcation entre critères d'ordre scientifique et d'ordre éthique en recherche interprétative. *Recherches qualitatives*, 24(1), 3-17.
- Gohier, C., Anadón, M., Bouchard, Y., Charbonneau, B. et Chevrier, J. (2001). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel: un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 3-32.

- Goodyear, P., Jones, C. et Thompson, K. (2014). Computer-supported collaborative learning: Instructional approaches, group processes and educational designs. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 439-451). New York : Springer.
- Gough, D., Oliver, S. et Thomas, J. (2017). Introducing systematic reviews. Dans D. Gough, S. Oliver et J. Thomas (dir.), *An introduction to systematic reviews* (2<sup>e</sup> édition, p. 1-18). London: Sage.
- Gouvernement du Québec. (2020, 12 août). *Formations*. Éducation et enseignement supérieur.  
<http://www.education.gouv.qc.ca/dossiers-thematiques/plan-daction-numerique/formations/>
- Grant, M. J. et Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91-108.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Grassin, J. F. (2015). *Affordances d'un réseau social pour une formation en Français Langue Étrangère: pratiques discursives, modes de participation et présence sociale en ligne* [Thèse de doctorat inédite]. Université Lumière Lyon 2.
- Gregory, J. (2003). Scandinavian Approaches to Participatory Design. *International Journal of Engaging Education*, 19(1), 62-74.
- Grønbaek, K., Kyng, M. et Mogensen, P. (1997). Toward a Cooperative Experimental System Development Approach. Dans M. Kyng et L. Mathiassen (dir.), *Computers and Design in Context* (p. 201-238). Cambridge, MA: MIT Press.
- Guangjie, L., Junmin, L., Meng, S., Yumin, L. et Chen, W. (2018). Topic-aware staff learning material generation in complaint management systems. *International Journal of Innovation & Learning*, 24(1), 93-103. <https://doi.org/10.1504/ijil.2018.10009636>
- Guba, E. G. et Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. Dans N. K. Denzin et Y. S. Lincoln (dir.), *Handbook of qualitative research* (p. 105-117). London: Sage.
- Guichon, N. (2006). *Langues et TICE: méthodologie de conception multimédia*. Paris : Ophrys.

- Gulzar, Z. et Leema, A. A. (2018). Course Recommendation Based on Query Classification Approach. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 13(3), 69-83. <https://doi.org/10.4018/ijwltt.2018070105>
- Gunawardana, A. et Shani, G. (2015). Evaluating recommender systems. Dans Ricci, F., Rokach, L. et Shapira, B. (dir.), *Recommender Systems Handbook* (p. 265-308). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_8)
- Gwet, K. L. (2014). *Handbook of inter-rater reliability: The definitive guide to measuring the extent of agreement among raters*. Advanced Analytics, LLC.
- Hadar, L. et Brody, D. (2010). From isolation to symphonic harmony: Building a professional development community among teacher educator, *Teaching and Teacher Education*, 26, p. 1641-1651. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.06.015>
- Hamel, C., Laferrière, T., Turcotte, S. et Allaire, S. (2013). Un regard rétrospectif sur le développement professionnel des enseignants dans le modèle de l'École éloignée en réseau. *Science et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 20. [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/20-hamel-cren/sticef\\_2013\\_NS\\_hamel\\_20.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/20-hamel-cren/sticef_2013_NS_hamel_20.htm)
- Han, J., Jo, J., Ji, H. et Lim, H. (2016). A collaborative recommender system for learning courses considering the relevance of a learner's learning skills. *Cluster Computing*, 19(4), 2273-2284. <https://doi.org/10.1007/s10586-016-0670-x>
- Hargreaves, A. et Fullan, M. G. (1992). *Understanding Teacher Development*. New York, NY : Teachers College Press.
- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: understanding the relationship between user and product. Dans M.Blythe, C. Overbeeke, A. F. Monk et P. C. Wright (dir.), *Funology: From Usability to Enjoyment* (p. 31-42). Dordrecht, Pays-Bas : Kluwer.
- Hassenzahl, M. (2008, septembre). User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. *Proceedings of the 20th French-speaking conference on Human-computer interaction*, 11-15. <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717>

- Hassenzahl, M. (2010). Experience design: Technology for all the right reasons. Dans J. M. Carroll (dir.), *Synthesis lectures on human-centered informatics*. San Rafael, CA : Morgan & Claypool.
- Hassenzahl, M. et Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behavior & Information Technology*, 25, 91-97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Hassenzahl, M., Eckoldt, K., Diefenbach, S., Laschke, M., Len, E. et Kim, J. (2013). Designing moments of meaning and pleasure. Experience design and happiness. *International Journal of Design*, 7(3).
- Heidegger, M. (1962). *Being and Time*, Trans. by John Macquarrie and Edward Robinson. New York: Harper & Row. (German original edition, 1927) of 1927.
- Heller, J. I., Daehler, K. R., Wong, N., Shinohara, M. et Miratrix, L. W. (2012). Differential effects of three professional development models on teacher knowledge and student achievement in elementary science. *Journal of research in science teaching*, 49(3), 333-362.
- Herlocker, J. L., Konstan, J. A. et Riedl, J. (2000, December). Explaining collaborative filtering recommendations. Dans *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work* (p. 241-250). ACM. <https://doi.org/10.1145/358916.358995>
- Hoadley, C. (2002). Creating context: Design-based research in creating and understanding CSCL. Dans G. Stahl (dir.), *Computer Support for Collaborative Learning 2002* (p. 453–462). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hsieh, T.-C., Wang, T.-I., Su, C.-Y. et Lee, M.-C. (2012). A Fuzzy Logic-based Personalized Learning System for Supporting Adaptive English Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 273-288.
- Hsu, C.-K., Hwang, G.-J. et Chang, C.-K. (2010). Development of a Reading Material Recommendation System Based on a Knowledge Engineering Approach. *Computers & Education*, 55(1), 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.004>
- Huberman, M. (1995). Networks That Alter Teaching: conceptualizations, exchanges and experiments, *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1(2), 193-211.

- Husserl, E. (2001). *The Shorter Logical Investigations*. London and New York: Routledge.
- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 9241-210:2019(fr) Ergonomie de l'interaction homme-système — Partie 210: Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs*. International Organization for Standardization, Genève, Suisse.
- Jansson, D. G. et Smith, S. M. (1991). Design fixation. *Design Studies*, 12(1), 3-11.
- Järvelä, S. et Hadwin, A. F. (2013). New frontiers: Regulating learning in CSCL, *Educational Psychologist*, 48(1), 25-39. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.748006>
- Jézégou, A. (2013). The influence of the openness of an E-learning situation on adult students' self-regulation. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 182-201.
- Jézégou, A. (2014). L'agentivité humaine : un moteur essentiel pour l'élaboration d'un environnement personnel d'apprentissage. *Sticef*, 21, 239-286.
- Jézégou, A. (2015). Diriger soi-même ses activités d'apprentissage par et dans un Mooc de type connectiviste. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 30(1). <http://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/868/1574>
- Johnson, M. P., Ballie, J., Thorup, T., Brooks, E. et Brooks, E. (2017). CO/DEsign: building a shared dialogue around analysis within codesign. *The Design Journal*, 20(sup1), S4241-S4252. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352922>
- Johnson, R. S. (2002). *Using data to close the achievement gap: How to measure equity in our schools*. Corwin Press.
- Jungk, R. et Müllert, N. (1987). *Future workshops: How to create a desirable future*. London, Royaume Uni : Institute of Social Invention.
- Kaasinen, E., Roto, V., Hakulinen, J., Heimonen, T., Jokinen, J. P., Karvonen, H., ... et Tokkonen, H. (2015). Defining user experience goals to guide the design of industrial systems. *Behaviour & Information Technology*, 34(10), 976-991.

- Kali, Y. et Linn, M. C. (2008). Technology-enhanced support strategies for inquiry learning. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. J. G. Van Merriënboer et M. Driscoll (dir.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3<sup>e</sup> éd., p. 145-161).
- Kaufman, T. E., Graham, C. R., Picciano, A. G., Popham, J. A. et Wiley, D. (2014). Data-Driven Decision Making in the K-12 Classroom. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 337-346). New York : Springer.
- Keiny, S. (1996). A community of learners: promoting teachers to become learners, *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 2(2), 243-272.
- Kensing, F. et Blomberg, J. (1998). Participatory Design : Issues and Concerns. *Computer Supported Cooperative Work*, (1993), 167-185. <http://doi.org/10.1023/A:1008689307411>
- Kensing, F. et Greenbaum, J. (2013). Heritage: having a say. Dans J. Simonsen et T. Robertson (dir.), *Routledge international handbook of participatory design* (p. 21-36). New York, NY : Routledge.
- Kersh, N. (2015). Rethinking the learning space at work and beyond: The achievement of agency across the boundaries of work-related spaces and environments. *International Review of Education*, 61(6), 835-851.
- Khribi, M. K., Jemni, M. et Nasraoui, O. (2009). Automatic Recommendations for E-Learning Personalization Based on Web Usage Mining Techniques and Information Retrieval. *Part of a Special Issue: New Directions in Advanced Learning Technologies*, 12(4), 30-42. <https://doi.org/10.1109/icalt.2008.198>
- Kicken, W., Brand-Gruwel, S. et Van Merriënboer, J. J. (2008). Scaffolding advice on task selection: a safe path toward self-directed learning in on-demand education. *Journal of Vocational Education and Training*, 60(3), 223-239.
- Kirk, D. et MacDonald, D. (2001). Teacher voice and ownership of curriculum change. *Journal of curriculum studies*, 33(5), 551-567.

- Klašnja-Milićević, A., Ivanović, M., Vesin, B. et Budimac, Z. (2018). Enhancing e-learning systems with personalized recommendation based on collaborative tagging techniques. *Applied Intelligence*, 48(6), 1519-1535. <https://doi.org/10.1007/s10489-017-1051-8>
- Klemenčič, M. (2017). From student engagement to student agency: Conceptual considerations of European policies on student-centered learning in higher education. *Higher Education Policy*, 30(1), 69-85.
- Knijnenburg, B. P., Willemsen, M. C. et Kobsa, A. (2011, Octobre). A pragmatic procedure to support the user-centric evaluation of recommender systems. Dans *Proceedings of the fifth ACM conference on Recommender systems* (p. 321-324). <https://doi.org/10.1145/2043932.2043993>
- Knijnenburg, B. P., Willemsen, M. C., Gantner, Z., Soncu, H. et Newell, C. (2012). Explaining the user experience of recommender systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(4-5), 441-504.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-Directed Learning : Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York, NY : Association Press.
- Komoski, P. K. (1972). Realizing the radical relatedness of technology and education. *Educational Technology*, 12(1), 5-9.
- Komoski, P. K. (1974). ERIC/AVCR Annual Review Paper: An imbalance of product quantity and instructional quality: the imperative of empiricism. *AV Communication Review*, 22(4), 357-386.
- Konstan, J. A. et Riedl, J. (2012). Deconstructing recommender systems. *IEEE Spectrum*, 10, 1-7.
- Korthagen, F. (2017). Inconvenient truths about teacher learning: Towards professional development 3.0. *Teachers and teaching*, 23(4), 387-405.
- Kristensson, P. et Magnusson, P. R. (2010). Tuning users' innovativeness during ideation. *Creativity and innovation management*, 19(2), 147-159.

- Laferrière, T. (2001). In-service education through face-to-face and on-line interaction in learning communities (communication présentée à la 25<sup>e</sup> conférence annuelle ATEE, Barcelona 2000. Association of Teacher Educators in Europe: Col·legi Oficial de Doctors i licenciats en filosofia i lletres i en ciències de Catalunya, Spain). <http://www.telelearning-pds.org/tlpds/atee.pdf>
- Laferrière, T. (2005). Les communautés d'apprenants en réseau au bénéfice de l'éducation, *Encounters on Education*, 6, 5-21.  
<https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/1974/480/1/art%201%20laferriere.pdf>
- Laferrière, T. (2015). *Proposition à la Direction de la formation et de la titularisation du personnel scolaire (DFTPS)*. Document inédit.
- Laferrière, T. (2017). Les défis de l'innovation selon la théorie de l'activité: le cas de l'école (éloignée) en réseau. *Canadian Journal of Education*, 40(2).
- Laferrière, T., Breuleux, A. et Inchauspé, P. (2004). *L'École éloignée en réseau*. Québec, Canada.
- Laferrière, T., Campos, M. et Benoit, J. (2004). *Apprendre au quotidien dans l'organisation québécoise : le cas des communautés de pratique virtuelles*. Québec : CEFRIO, collection Recherche et Études de cas.  
[http://www.cefrio.qc.ca/media/uploader/Apprendre\\_quotidien.pdf](http://www.cefrio.qc.ca/media/uploader/Apprendre_quotidien.pdf)
- Lajoie, S. P., Lavigne, N. C., Guerrero, C. et Munsie, S. D. (2001). Constructing knowledge in the context of BioWorld. *Instructional Science*, 29(2), 155-186.
- Laliberté, J. et Dorais, S. (1999). *Un profil de compétences du personnel enseignant du collégial*. Sherbrooke : Éditions du CRP, faculté d'éducation de l'Université de Sherbrooke.
- Lallemant, C. (2015). *Towards consolidated methods for the design and evaluation of user experience* [Thèse de doctorat inédite]. Université du Luxembourg.
- Lallemant, C. et Gronier, G. (2018). *Méthodes de design UX : 30 méthodes fondamentales pour concevoir des expériences optimales* (2<sup>e</sup> édition). France, Paris : Eyrolles.



- Lallemand, C., Gronier, G. et Koenig, V. (2015). User experience: A concept without consensus? Exploring practitioners' perspectives through an international survey. *Computers in Human Behavior*, 43, 35-48.
- Lallemand, C., Koenig, V., Gronier, G. et Martin, R. (2015). Création et validation d'une version française du questionnaire AttrakDiff pour l'évaluation de l'expérience utilisateur des systèmes interactifs. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 65(5), 239-252.
- Land, S. M. et Hill, J. R. (1997). Open-ended learning environments (OELEs): A framework for design and development. Communication présentée à Selected Research and Development Presentations at the National Convention for the AECT, Albuquerque, NM.
- Lantheaume, F. et Hérou, C. (2008). *La souffrance des enseignants. Une sociologie pragmatique du travail enseignant*. Paris : PUF.
- Laperrière, A. (2004). L'observation directe. Dans B. Gauthier (dir.). *Recherche sociale, de la problématique à la collecte des données* (p. 269-291). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Latulippe, K. (2020). *Pour une cybersanté contributive à la réduction des inégalités sociales de santé : identification et exploration des facteurs de conversion pour un outil de cybersanté s'adressant aux proches aidants de personnes âgées en perte d'autonomie*. [Thèse de doctorat inédite]. Université Laval.
- Lau, S. B.-Y., Lee, C.-S. et Singh, Y. P. (2015). A Folksonomy-Based Lightweight Resource Annotation Metadata Schema for Personalized Hypermedia Learning Resource Delivery. *Interactive Learning Environments*, 23(1), 79-105.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2012.745429>
- Laugwitz, B., Held, T. et Schrepp, M. (2008). Construction and evaluation of a user experience questionnaire. Dans A. Holzinger (dir.). *HCI and usability for education and work*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

- Lauzon, M. (2002). Comment les professeurs du collégial ont-ils appris à enseigner?, *Pédagogie collégiale*, 15(4), 4-10.
- Lave, J. et Wenger, E. (1991), *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Law, E. L. C., Vermeeren, A. P., Hassenzahl, M. et Blythe, M. (2007, septembre). Towards a UX manifesto. *Proceedings of HCI 2007 The 21st British HCI Group Annual Conference University of Lancaster, UK 21*, 1-2.
- Lenarduzzi, V. et Taibi, D. (2016, aout). MV explained: A systematic mapping study on the definitions of minimal viable product. Dans *2016 42th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)* (p. 112-119). IEEE.
- Lessard, C. (2001). La formation à l'enseignement collégial: quelques réflexions en prolongement de l'avis du Conseil supérieur de l'éducation. *Pédagogie collégiale*, 15(1), 4-9.  
[http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/Lessard\\_15\\_1.pdf](http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/Lessard_15_1.pdf)
- L'Hostie, M. (2003). *Construire des savoirs et des compétences pour l'enseignement à travers l'interaction professionnelle*.  
[http://probo.free.fr/textes\\_amis/texte\\_colloque\\_afirse\\_unesco\\_l\\_hostie.pdf](http://probo.free.fr/textes_amis/texte_colloque_afirse_unesco_l_hostie.pdf)
- Li, H., Zhang, X. et Wang, J. (2017). Discovery and Recommendation of First-Hand Learning Resources Based on Public Opinion Cluster Analysis. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(12), 112-118. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i12.7965>
- Lieberman, A. et Miller, L. (2001). *Teachers caught in the Action. Professional Development that Matters*. New York : Teachers College Press.
- Lieberman, A. et Pointer Mace, D. H. (2010). Making Practice Public: Teacher Learning in the 21st Century. *Journal of Teacher Education* 61(1-2), 77-88.
- Limongelli, C., Lombardi, M., Marani, A., Sciarrone, F. et Temperini, M. (2016). A recommendation module to help teachers build courses through the Moodle Learning Management System. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 22(1-2), 58-82.

- Lincoln, Y. S. et Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lindroth, J. T. (2015). Reflective Journals: A Review of the Literature. *Update: Applications of Research in Music Education*, 34(1), 66–72. <https://doi.org/10.1177/8755123314548046>
- Little, J. W. (1990). The persistence of privacy: Autonomy and initiative in teachers' professional relations. *Teachers College Record*, 91, 509–536.
- Little, T. D., Hawley, P. H., Henrich, C. C. et Marsland, K. W. (2002). Three views of the agentic self: A developmental synthesis. Dans E. L. Deci et R. M. Ryan (dir.), *Handbook of self-determination research* (p. 389-404). Rochester, NY: University of Rochester press.
- Liu, L. et Hmelo-Silver, C. E. (2009). Promoting complex systems learning through the use of conceptual representations in hypermedia. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 1023-1040. <https://doi.org/10.1002/tea.20297>
- Long, P. et Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *Educuase Review*, 46(5), 31-40.
- Mäkitalo, K., Weinberger, A., Häkkinen, P., Järvelä, S. et Fischer, F. (2005). Epistemic cooperation scripts in online learning environments: Fostering learning by reducing uncertainty in discourse?. *Computers in Human Behavior*, 21(4), 603-622.
- Mandeville, L. (2001). Apprendre par l'expérience : un modèle de formation continue. Dans D. Raymond (dir.), *Nouveaux espaces de développement professionnel et organisationnel* (p. 151-164). Sherbrooke, QC : Éditions du CRP.
- Mandran, N. (2018). *Méthode traçable de conduite de la recherche en informatique centrée humain : modèle théorique et guide pratique*. ISTE Editions.
- Manouselis, N., Drachsler, H., Vuorikari, R., Hummel, H. et Koper, R. (2011). Recommender systems in technology enhanced learning. Dans F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira et P. B. Kantor (dir.), *Recommender systems handbook* (p. 387-415). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_12)

- Martin, J. (2004). The Relation Between Self-Beliefs and Academic Achievement : A Meta-Analytic Review *Educational Psychologist*, 39(2), 135-145.
- Martineau, S. et Vallerand, A.-C. (2008). Vers une recherche qui soutient la mise en place de dispositifs d'aide à l'insertion professionnelle des enseignants : le cas du Québec. *Revue des hautes études pédagogiques*, 8, 99-117.
- Marsick, V. J. et Watkins, K. E. (1990). *Informal and Incidental Learning in the Workplace*. New York: Routledge.
- Mascret, N., Maïano, C. et Vors, O. (2016). Buts motivationnels d'accomplissement des enseignants: l'influence de l'appartenance à un établissement «difficile» et de l'ancienneté. *Revue française de pédagogie*, 194, 29-46.
- Masters, J., Madhyastha, T. et Shakouri, A. (2008). ExplaNet: A Collaborative Learning Tool and Hybrid Recommender System for Student-Authored Explanations. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(1), 51-74.
- McArdle, K. et Coutts, N. (2010). Taking teachers' continuous professional development (CPD) beyond reflection: adding shared sense-making and collaborative engagement for professional renewal. *Studies in Continuing Education*, 32(3), 201-215,
- McKenney, S. E., et Reeves, T. C. (2012). *Conducting educational design research*. London: Routledge.
- McKenney, S. E. et Reeves, T. C. (2014). Educational design research. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 131-140). New York: Springer.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.

- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (MEES). (2018). *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*. [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)
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (MEES). (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. [http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf](http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf)
- Mishra, P. et Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morales-del-Castillo, J. M., Peis, E., Moreno, J. M. et Herrera-Viedma, E. (2009). D-Fussion: A Semantic Selective Dissemination of Information Service for the Research Community in Digital Libraries. *Information Research: An International Electronic Journal*, 14(2).
- Morrison, G. S. (2009). *Early childhood education today*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Muller, M. J. (1991, avril). PICTIVE - an exploration in participatory design. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems Reaching through technology - CHI '91*, 225-231. <http://doi.org/10.1145/108844.108896>
- Muller, M. J. et Druin, A. (2012). Participatory design: the third space in HCI. Dans J. A. Jacko (dir.), *Human-computer interaction Handbook* (3<sup>e</sup> éd., p. 1125-1155). Boca Raton, FL : CRC Press.
- Nagels, M. (2009, décembre). *Accroître l'auto-efficacité collective en formation infirmière*. Communication présentée au *Premier colloque international L'Expérience*. Dijon. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00440816>
- Nemetz, F. et Johnson, P. (1998). Developing Multimedia Principles from Design Features. Dans A. Sutcliffe, J. Ziegler et P. Johnson (dir.), *Designing Effective and Usable Multimedia Systems*. IFIP – The International Federation for Information Processing, vol 7. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35370-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35370-8_5)
- Neroni, M. A. et Crilly, N. (2019). Whose ideas are most fixating, your own or other people's? The effect of idea agency on subsequent design behaviour. *Design Studies*, 60, 180-212.

- Niemann, K. et Wolpers, M. (2015). Creating Usage Context-Based Object Similarities to Boost Recommender Systems in Technology Enhanced Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(3), 274-285. <https://doi.org/10.1109/tlt.2014.2379261>
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic books.
- OCDE. (2000). *Société du savoir et gestion des connaissances : enseignement et compétences*, Paris, OCDE.
- Oduwobi, O. et Ojokoh, B. A. (2015). Providing Personalized Services to Users in a Recommender System. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 10(2), 26-48. <https://doi.org/10.4018/ijwltt.2015040103>
- Omisore, M. O. et Samuel, O. W. (2014). Personalized Recommender System for Digital Libraries. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 9(1), 18-32. <https://doi.org/10.4018/ijwltt.2014010102>
- Opfer, V. D. et Pedder, D. (2011). Conceptualizing Teacher Professional Learning. *Review of Educational Research*, 81(3), 376–407.
- Parent, S. (2017). *L'engagement d'enseignants, la variation de l'engagement d'étudiants sur une base trimestrielle et la présence de conditions d'innovation en situation d'enseigner et d'apprendre avec le numérique au collégial* [Thèse de doctorat, Université Laval]. Corpus. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/28027>
- Parent, S. et Deschênes, M. (2018, juillet). *Fovéa : un objet-frontière pour mieux comprendre l'expérience d'apprentissage des étudiants/Fovéa: A Boundary Object to Better Understand a Student's Learning Experience*. Communication par affiche présentée au congrès de la Société pour l'avancement de la pédagogie dans l'enseignement supérieur (SAPES) 2018, Sherbrooke, Québec.
- Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *The journal of the learning sciences*, 13(3), 423-451.

- Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R. et Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American educational research journal*, 44(4), 921-958.
- Penuel, W. R., Tatar, D. et Roschelle, J. (2004). The role of research on contexts of teaching practice in informing the design of handheld learning technologies. *Journal of Educational Computing Research*, 30(4), 353–370. <https://doi.org/10.2190/FJ51-5W3V-GGMC-4A92>
- Porcel, C., Ching-López, A., Lefranc, G., Loia, V. et Herrera-Viedma, E. (2018). Sharing notes: An academic social network based on a personalized fuzzy linguistic recommender system. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 75, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2018.07.007>
- Porcel, C., Moreno, J. M. et Herrera-Viedma, E. (2009). A multi-disciplinar recommender system to advice research resources in University Digital Libraries. *Expert Systems with Applications*, 36(10), 12520-12528. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.04.038>
- Poyet, F. (2016). Généralisation des usages des ENT dans l'enseignement secondaire en France : analyse diachronique (2009 - 2014), *Sticef*, 23(2), 9-32.
- Pucillo, F. et Cascini, G. (2014). A framework for user experience, needs and affordances. *Design Studies*, 35(2), 160-179.
- 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.
- Rahayu, P., Sensuse, D. I., Purwandari, B., Budi, I., Khalid, F. et Zulkarnaim, N. (2017, January). A systematic review of recommender system for e-Portfolio domain. Dans *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Education Technology* (p. 21-26). <https://doi.org/10.1145/3029387.3029420>
- Rajagopal, K., van Bruggen, J. M. et Sloep, P. B. (2017). Recommending peers for learning: Matching on dissimilarity in interpretations to provoke breakdown. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 385-406. <https://doi.org/10.1111/bjet.12366>

- Reategui, E., Boff, E. et Campbell, J. A. (2008). Personalization in an Interactive Learning Environment through a Virtual Character. *Computers & Education*, 51(2), 530-544.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.018>
- Rector-Aranda, A. et Raider-Roth, M. (2015). 'I finally felt like I had power': student agency and voice in an online and classroom-based role-play simulation. *Research in Learning Technology*, 23.
- Resta, P. et Laferrière, T. (2015). Working Group 4: Digital equity and intercultural education. *Education and Information Technologies*, 20(4), 743-756.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-015-9419-z>
- Ricci, F., Rokach, L. et Shapira, B. (2015). Recommender systems: introduction and challenges. Dans F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira et P. B. Kantor (Dir.), *Recommender systems handbook* (p. 1-34). Springer, Boston, MA.
- Richard, V. et Bélanger, M. (2018). Accepting research: Teachers' representations of participation in educational research projects. *International Journal of Educational Methodology*, 4(2), 61-73.
- Riverin-Simard, D., Spain, A. et Michaud, C. (1997). Positions paradigmatiques et recherches sur le développement vocationnel adulte. *Cahiers de la recherche en éducation*, 4(1), 59-91.
- Rodríguez, P., Heras, S., Palanca, J., Poveda, J. M., Duque, N. et Julián, V. (2017). An educational recommender system based on argumentation theory. *AI Communications*, 30(1), 19-36.  
<https://doi.org/10.3233/aic-170724>
- Rosaci, D. et Sarné, G. M. L. (2010). Efficient personalization of e-learning activities using a multi-device decentralized recommender system. *Computational Intelligence*, 26(2), 121-141.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8640.2009.00343.x>
- Saint-Onge, H. et Wallace, D. (2003). *Leveraging Communities of Practice for Strategic Advantage*, Boston, MA, Butterworth-Heinemann.
- Sanchez, É. et Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Éducation et didactique*, 9(2), 73-94.



- Sanders, E. B.-N. (1999). Postdesign and participatory culture. Dans *Useful & Critical: The Position of Research in Design*. Helsinki, Finlande: University of Art and Design. [http://u.osu.edu/sanders.82/files/2015/02/PostdesignandParticipatoryCulture\\_Sanders\\_99-1597myk.pdf](http://u.osu.edu/sanders.82/files/2015/02/PostdesignandParticipatoryCulture_Sanders_99-1597myk.pdf)
- Sanders, E. B.-N. (2002). From User-Centered to Participatory Design Approaches. Dans J. Frascara (Dir.), *Design and the social sciences: Making connections* (p. 1-8). New York, NY : Taylor & Francis.
- Sanders, E. B.-N. et Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5-18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Sanders, E. B.-N. et William, C. T. (2003). Harnessing People's Creativity : Ideation and Expression Through Visual Communication. Dans J. Langford et D. McDonagh (dir.), *Focus Groups : Supporting Effective Product Development* (p. 137-148). New York: Taylor & Francis.
- Sanders, E. B.-N., Brandt, E. et Binder, T. (2010, novembre). A framework for organizing the tools and techniques of participatory design. *Proceedings of the 11th Biennial Participatory Design Conference on*, 195-198. <https://doi.org/10.1145/1900441.1900476>
- 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.
- Santos, O. C. et Boticario, J. G. (2015). User-centred design and educational data mining support during the recommendations elicitation process in social online learning environments. *Expert Systems*, 32(2), 293-311. <https://doi.org/10.1111/exsy.12041>
- Scardamalia, M. (2000). Can schools enter a Knowledge Society? Dans M. Selinger and J. Wynn (dir.), *Educational technology and the impact on teaching and learning* (p. 6-10). Abingdon, Eng.: Research Machines.
- Scardamalia, M. et Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. Dans K. Sawyer (dir.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (p. 97-118). New York: Cambridge University Press.

- Schön, D. A. (1994). *Le praticien réflexif : à la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*, Montréal, Éditions Logiques.
- Schrepp, M., Hinderks, A. et Thomaschewski, J. (2017). Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *IJIMAI*, 4(6), 103-108.
- Schuler, D. et Namioka, A. (1993). *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational psychologist*, 25(1), 71-86.
- Serrano-Guerrero, J., Romero, F. P. et Olivas, J. A. (2013). Hiperion: A fuzzy approach for recommending educational activities based on the acquisition of competences. *Information Sciences*, 248, 114-129. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.06.009>
- Sesagiri, A., Foo, S. et Pang, N. (2017). Using author-specified keywords in building an initial reading list of research papers in scientific paper retrieval and recommender systems. *Information Processing & Management*, 53(3), 577-594. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2016.12.006>
- Severance, S., Penuel, W. R., Sumner, T. et Leary, H. (2016). Organizing for teacher agency in curricular co-design. *Journal of the Learning Sciences*, 25(4), 531-564. <https://doi.org/10.1080/10508406.2016.1207541>
- Sheldon, K. M., Elliot, A. J., Kim, Y. et Kasser, T. (2001). What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89, 325-339. <http://dx.doi.org/10.1037//0022-3514.80.2.325>
- Shields, C. (2005). The dilemma of proxy-agency in exercise: A social-cognitive examination of the balance between reliance and self-regulatory ability [thèse de doctorat, University of Waterloo, Canada].
- Shneiderman, B. (1996, septembre). The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. Dans *Proceedings 1996 IEEE symposium on visual languages* (p. 336-343). IEEE.

- Siemens, G. (2011). About. 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2011. <https://tekri.athabasca.ca/analytics/>
- Silva, M. et Breuleux, A. (1994). The use of participatory design in the implementation of Internet-based collaborative learning activities in K-12 classrooms. *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*, 2(3), 99-128.
- Simonsen, J. et Hertzum, M. (2008, octobre). Participative design and the challenges of large-scale systems: Extending the iterative PD approach. Dans *Proceedings of the tenth anniversary conference on participatory design 2008* (p. 1-10). Indiana University.
- Spector, J. M., Merrill, M. D., Elen, J. et Bishop, M. J. (2014). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd.). New York : Springer.
- Spinuzzi, C. (2005). The Methodology of Participatory Design. *Technical Communication*, 52(2), 163-174. [https://doi.org/10.1207/s15427625tcq0604\\_4](https://doi.org/10.1207/s15427625tcq0604_4)
- St-Pierre, L. et Lison, C. (2009). *Une formation continue à mon image : étude des caractéristiques des enseignantes et des enseignants des collèges francophones membres de Performa en relation avec la formation continue*. Sherbrooke, Québec : Université de Sherbrooke/Secteur Performa. [http://www.usherbrooke.ca/performa/fileadmin/sites/performa/documents/Recherches\\_subventionnees/St-Pierre et Lison 2009 Formation continue-Rapport complet1.pdf](http://www.usherbrooke.ca/performa/fileadmin/sites/performa/documents/Recherches_subventionnees/St-Pierre_et_Lison_2009_Formation_continue-Rapport_complet1.pdf)
- St-Pierre, L., Arsenault, L. et Nault, G. (2010). « La formation pédagogique du personnel enseignant du collégial, une diversité originale... à l'image des cégeps! », *Formation et profession*, 10(1), p. 25-30. Récupéré à <http://crifpe.ca/download/verify/841>
- Star, S. L. (2010). Ceci n'est pas un objet-frontière!. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4(1), 18-35.
- Straka, G. A. (1999). Perceived work conditions and self-directed learning in the process of work. *International Journal of Training and Development*, 3(4), 240-249.

- Sun, J., Jiang, Y., Cheng, X., Du, W., Liu, Y. et Ma, J. (2018). A hybrid approach for article recommendation in research social networks. *Journal of Information Science*, 44(5), 696-711. <https://doi.org/10.1177/0165551517728449>
- Tadlaoui, M., Sehaba, K., George, S., Chikh, A. et Bouamrane, K. (2018). Social recommender approach for technology-enhanced learning. *International Journal of Learning Technology*, 13(1), 61-89. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2018.091631>
- Tang, T. Y. et McCalla, G. (2009). A Multidimensional Paper Recommender. *IEEE Internet Computing*, 13(4), 34-41. <https://doi.org/10.1109/mic.2009.73>
- Tardif, M. (2011). La souffrance des enseignants, une sociologie pragmatique du travail enseignant, F. Lantheaume, C. Hérou. Presses universitaires de France, Paris (2008). 173 pp. *Sociologie du travail*, 53(1), 136-138.
- Tarus, J. K., Niu, Z. et Mustafa, G. (2018). Knowledge-based recommendation: a review of ontology-based recommender systems for e-learning. *Artificial intelligence review*, 50(1), 21-48. <https://doi.org/10.1007/s10462-017-9539-5>
- Tooley, M. et Connally, K. (2016). *No Panacea: Diagnosing What Ails Teacher Professional Development before Reaching for Remedies*. Washington, DC: New America.
- Tremblay, M. et Dion-Routhier, J. (2018). Coélaboration de connaissances sur les facteurs d'engagement à une communauté de pratique pour le DP (CoDP). *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 53(3).
- Trotter, Y. D. (2006). Adult learning theories: Impacting professional development programs. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 72(2), 8-13.
- Tsai, C.-S. et Chen, M.-Y. (2008). Using adaptive resonance theory and data-mining techniques for materials recommendation based on the e-library environment. *Electronic Library*, 26(3), 287-302. <https://doi.org/10.1108/02640470810879455>

- Twining, P., Raffaghelli, J., Albion, P. et Knezek, D. (2013). Moving education into the digital age: the contribution of teachers' professional development. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 426-437.
- Tynjälä, P. (2013). Toward a 3-P model of workplace learning: a literature review. *Vocations and learning*, 6(1), 11-36.
- UNESCO. (2011). *TIC UNESCO : un référentiel de compétences pour les enseignants*. Paris : UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002169/216910f.pdf>
- UNESCO. (2012). *Lignes directrices de l'UNESCO : pour la reconnaissance, la validation et l'accréditation des acquis de l'apprentissage non formel et informel*. Hambourg : Institut de l'UNESCO pour l'apprentissage tout au long de la vie. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216360f.pdf>
- Usé, B. (2002). Sciences, images et TIC à l'école, *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, 40, 4-8. <http://www2.cndp.fr/archivage/valid/39058/39058-4929-4744.pdf>
- Uwamariya, A. et Mukamureja, J. (2005). Le concept de "développement professionnel" en enseignement : approches théoriques, *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133-155. <https://doi.org/10.7202/012361ar>
- Van der Maren, J.-M. (1999). *La recherche appliquée en pédagogie*. Des modèles pour l'enseignement. Bruxelles : De Boeck Université.
- van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. Albany: State University of New York Press.
- Vandewaetere, M. (2011). *Learner control for adaptive learning: The importance of learners' perceptions* [Thèse de doctorat inédite]. Centre for Instructional Psychology and Technology.
- Verbert, K., Manouselis, N., Ochoa, X., Wolpers, M., Drachsler, H., Bosnic, I. et Duval, E. (2012). Context-aware recommender systems for learning: a survey and future challenges. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(4), 318-335.

- Viau-Guay, A., et Hamel, C. (2017). L'utilisation de la vidéo pour développer la compétence réflexive des enseignants : une recension des écrits. *Revue Suisse de Pédagogie*, 39(1), 129–146.
- Viens, J. (1992). *Towards a Multidimensional Utilization of Keywords in a Knowledge-based Environment* [thèse de doctorat, University of Toronto, Canada].
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R. C., Hickey, D. T. et McKenney, S. (2015). Collaborative design as a form of professional development. *Instructional Science*, 43(2), 259-282.  
<https://doi.org/10.1007/s11251-014-9340-7>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wan, X. et Okamoto, T. (2011). Utilizing learning process to improve recommender system for group learning support. *Neural Computing & Applications*, 20(5), 611-621.  
<https://doi.org/10.1007/s00521-009-0283-x>
- Wang, F.-H. (2008). Content Recommendation Based on Education-Contextualized Browsing Events for Web-Based Personalized Learning. *Educational Technology & Society*, 11(4), 94-112.
- Wang, H.-C. et Huang, T.-H. (2013). Personalized e-learning environment for bioinformatics. *Interactive Learning Environments*, 21(1), 18-38.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2010.542759>
- Wang, P.-Y. et Yang, H.-C. (2012). Using collaborative filtering to support college students' use of online forum for English learning. *Computers & Education*, 59(2), 628-637.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.007>
- Wang, S.-L. et Wu, C.-Y. (2011). Application of context-aware and personalized recommendation to implement an adaptive ubiquitous learning system. *Expert Systems with Applications*, 38(9), 10831-10838. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.083>

- Wang, Z. M. et Li, L. N. (2007, avril). Enable collaborative learning: an improved e-learning social network exploiting approach. *Proceedings of the 6th Conference on WSEAS international Conference on Applied Computer Science*, 311-314.  
<http://www.wseas.us/e-library/conferences/2007hangzhou/papers/560-139.pdf>
- Warren, S. J., Lee, J. et Najmi, A. (2014). The impact of technology and theory on instructional design since 2000. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen et M. J. Bishop (dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4<sup>e</sup> éd., p. 88-99). New York : Springer.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.
- Wenger, E., McDermott, R. et Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice*, Boston: Harvard Business School Press.
- Werquin, P. (2010). *Reconnaitre l'apprentissage non formel et informel : résultats, politiques et pratiques*. OECD Publishing.
- Whittaker, S., Terveen, L. et Nardi, B. A. (2000). Let's stop pushing the envelope and start addressing it: a reference task agenda for HCI. *Human-Computer Interaction*, 15(2-3), 75-106.  
[https://doi.org/10.1207/s15327051hci1523\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1523_2)
- Whittemore, R., Chase, S. K. et Mandle, C. L. (2001). Validity in qualitative research. *Qualitative health research*, 11(4), 522-537. <https://doi.org/10.1177/104973201129119299>
- Whitworth, B. A. et Chiu, J. L. (2015). Professional development and teacher change: The missing leadership link. *Journal of Science Teacher Education*, 26(2), 121-137.
- Winn, W. (2002). Research into practice: Current trends in educational technology research: The study of learning environments. *Educational psychology review*, 14(3), 331-351.
- Winoto, P., Tang, T. Y. et McCalla, G. (2012). Contexts in a Paper Recommendation System with Collaborative Filtering. *International Review of Research in Open & Distance Learning*, 13(5), 56-75. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i5.1243>

- Wright, P. et McCarthy, J. (2010). Experience-centered design: designers, users, and communities in dialogue. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 3(1), 1-123.
- Wu, H. M., Tzeng, S., et Chen, C. H. (2008). Matrix visualization. Dans Chen, C., Härdle, W. et Unwin, A. *Handbook of data visualization* (p. 681-708). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Xu, C. (2017). A Personalized Recommender System Based on Library Database. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(12), 134-141.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v12i12.7964>
- Yang, J. C., Huang, Y. T., Tsai, C. C., Ching I., C. et Wu, Y. C. (2009). An Automatic Multimedia Content Summarization System for Video Recommendation. *Part of the Special Issue Entitled Knowledge Infrastructure of the Future*, 12(1), 49-61.
- Zaina, L. A. M., Rodrigues, J. F., de Andrade Cardieri, M.A.C. et Bressan, G. (2011). Adaptive learning in the educational e-LORS system: an approach based on preference categories. *International Journal of Learning Technology*, 6(4), 341-361. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2011.044628>
- Zapata, A., Menéndez, V. H., Prieto, M. E. et Romero, C. (2013). A framework for recommendation in learning object repositories: An example of application in civil engineering. *Advances in Engineering Software*, 56, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2012.10.005>
- Zheng, X.-L., Chen, C.-C., Hung, J.-L., He, W., Hong, F.-X. et Lin, Z. (2015). A Hybrid Trust-Based Recommender System for Online Communities of Practice. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 345-356. <https://doi.org/10.1109/tlt.2015.2419262>
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81, 329-339.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. Dans B.J. Zimmerman et D.H. Schunk (dir.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2<sup>e</sup> éd., p. 1-37). Mahwah, NJ: Erlbaum.



Zimmerman, B. J. (2008). Goal Setting: A Key Proactive Source of Academic Self-Regulation. Dans D. H. Schunk et B. J. Zimmerman (dir.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, Research, and applications* (p. 267-295). New York, New York, USA: Lawrence Erlbaum Associates.

Zola, M. (1992). Converser entre enseignants et naître sur le plan de la pratique professionnelle, dans P. Holbom, M. Wideen et I. Harold Andrews (dir.), *Devenir enseignant, t. 2, D'une expérience de survie à la maîtrise d'une pratique professionnelle*, Montréal, Les Éditions Logiques, p. 153-164.

# Annexes

Les annexes présentées dans les prochaines pages sont les suivantes :

Annexe A – Formulaire de consentement (phase de codesign)

Annexe B – Formulaire de consentement (phase d'évaluation)

Annexe C – Canevas d'ateliers de codesign

Annexe D – Questionnaire pour la phase d'évaluation

Annexe E – Captures d'écran de la plateforme

Annexe F – Parcours des participantes

## **Annexe A – Formulaire de consentement (phase de codesign)**

### **Formulaire de consentement**

#### **Phase de design**

##### **Présentation du chercheur**

Cette recherche est réalisée dans le cadre du projet de doctorat de Michelle Deschênes, dirigé par madame Thérèse Laferrière, du département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage à l'Université Laval.

Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de lire et de comprendre les renseignements qui suivent. Ce document vous explique le but de ce projet de recherche, ses procédures, avantages, risques et inconvénients. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à la personne qui vous présente ce document.

##### **Nature de l'étude**

Nous souhaitons soutenir le développement professionnel des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité, définie comme la capacité à définir et à poursuivre des objectifs d'apprentissage (Brennan, 2012). Nous privilégierons le design participatif afin de concevoir, développer, implanter et évaluer, de manière collaborative et itérative, une plateforme numérique permettant aux enseignants de se fixer des objectifs de développement professionnel et de les soutenir dans l'atteinte de ces objectifs. Nous souhaitons définir les usages que devraient soutenir une plateforme mettant à profit l'agentivité des enseignants et déterminer les fonctionnalités à retenir pour soutenir ces usages.

##### **Déroulement de la participation**

Votre participation à cette recherche consiste à participer au processus de design suivant :

- Une rencontre individuelle de préparation en vidéoconférence durant laquelle la méthode, ses aspects, les objectifs et attentes de part et d'autre seront présentés (environ 30 minutes)

- Une rencontre de groupe en vidéoconférence, avec tous les participants, durant laquelle la situation du développement professionnel sera étudiée de manière critique et approfondie (environ 2 heures).
- Une rencontre de groupe en présence ou en vidéoconférence, selon la provenance et la disponibilité des participants, durant laquelle sera explorée la situation souhaitée (environ 2 heures).
- Une rencontre individuelle de bilan en vidéoconférence, durant laquelle les participants pourront s'exprimer sur le processus et son résultat (environ 30 minutes)
- Une rencontre de groupe en vidéoconférence durant laquelle les enseignants pourront commenter les prototypes produits (environ 1 heure).

Les prototypes issus de cette phase de design participatif seront développés dans une plateforme qui sera mise à la disposition des enseignants des collèges ciblés pour une phase d'évaluation, puis qui sera ouverte au réseau collégial par la suite.

### **Avantages, risques ou inconvénients possibles liés à votre participation**

Le fait de participer à cette recherche vous offre une occasion de réfléchir et d'échanger avec d'autres enseignants. Vous aurez l'occasion d'échanger sur ce qui freine la prise en charge de votre propre développement professionnel et de participer à la proposition de solutions concrètes permettant de réduire ces freins.

Il est possible que le fait de raconter votre expérience suscite des réflexions ou des souvenirs émouvants ou désagréables. Si cela se produit, n'hésitez pas à en parler avec la personne qui mène l'entrevue. Celle-ci pourra vous mentionner le nom d'une ressource en mesure de vous aider, au besoin.

En dépit des mesures prises pour assurer la confidentialité, l'intégrité et la sécurité des données transmises en ligne, l'utilisation d'Internet comporte certains risques d'intrusion par des tiers, de manipulations, de pertes de données et d'identification. Veuillez éviter l'utilisation d'une connexion sans fil pour transmettre des données sensibles. Par ailleurs, la plateforme sera hébergée sur des serveurs canadiens.

## **Participation volontaire et droit de retrait**

Vous êtes libre de participer à ce projet de recherche. Vous pouvez aussi mettre fin à votre participation sans conséquence négative ou préjudice et sans avoir à justifier votre décision. Si vous décidez de mettre fin à votre participation, il est important d'en prévenir le chercheur dont les coordonnées sont incluses dans ce document. Tous les renseignements personnels vous concernant seront alors détruits.

## **Confidentialité et gestion des données**

Les mesures suivantes seront appliquées pour assurer la confidentialité des renseignements fournis par les participants:

- les noms des participants ne paraîtront dans aucun rapport;
- les divers documents de la recherche seront codifiés et seul le chercheur aura accès à la liste des noms et des codes;
- les résultats individuels des participants ne seront jamais communiqués;
- les matériaux de la recherche, incluant les données et les enregistrements, seront conservés (ex : lieu, matériel sous clé ou données sur ordinateur protégés par un mot de passe). Ils seront détruits deux ans après la fin de la recherche, soit en janvier 2022;
- la recherche fera l'objet de publications dans des revues scientifiques, et aucun participant ne pourra y être identifié;
- un court résumé des résultats de la recherche sera expédié aux participants qui en feront la demande en indiquant l'adresse où ils aimeraient recevoir le document, juste après l'espace prévu pour leur signature.

## **Compensation**

Aucune compensation n'est prévue.

## Remerciements

Votre collaboration est précieuse pour nous permettre de réaliser cette étude et nous vous remercions d'y participer.

## Signatures

Je soussigné(e) \_\_\_\_\_ consens librement à participer à la recherche intitulée : « Le développement professionnel des enseignants au collégial : proposition d'une plateforme de mise à profit de l'agentivité ». J'ai pris connaissance du formulaire et j'ai compris le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients du projet de recherche. Je suis satisfait(e) des explications, précisions et réponses que le chercheur m'a fournies, le cas échéant, quant à ma participation à ce projet.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Signature du participant, de la participante

Date

Un court résumé des résultats de la recherche sera expédié aux participants qui en feront la demande en indiquant l'adresse où ils aimeraient recevoir le document. **Les résultats ne seront pas disponibles avant 2020. Si cette adresse changeait d'ici cette date, vous êtes invité(e) à informer la chercheuse de la nouvelle adresse où vous souhaitez recevoir ce document.**

L'adresse (électronique ou postale) à laquelle je souhaite recevoir un court résumé des résultats de la recherche est la suivante :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

J'ai expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients du projet de recherche au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et j'ai vérifié la compréhension du participant.

---

Signature du chercheur

---

Date

### **Renseignements supplémentaires**

Si vous avez des questions sur la recherche, sur les implications de votre participation ou si vous souhaitez vous retirer de la recherche, veuillez communiquer avec Michelle Deschênes, au numéro de téléphone suivant : \*\*\*-\*\*\*-\*\*\*\*, ou à l'adresse courriel suivante : [michelle.deschenes.1@ulaval.ca](mailto:michelle.deschenes.1@ulaval.ca).

### **Plaintes ou critiques**

Toute plainte ou critique sur ce projet de recherche pourra être adressée au Bureau de l'Ombudsman de l'Université Laval :

Pavillon Alphonse-Desjardins, bureau 3320  
2325, rue de l'Université  
Université Laval  
Québec (Québec) G1V 0A6  
Renseignements - Secrétariat : (418) 656-3081  
Ligne sans frais : 1-866-323-2271  
Courriel : [info@ombudsman.ulaval.ca](mailto:info@ombudsman.ulaval.ca)

## **Annexe B – Formulaire de consentement (phase d'analyse)**

### **Formulaire de consentement**

#### **Présentation du chercheur**

Cette recherche est réalisée dans le cadre du projet de doctorat de Michelle Deschênes, dirigé par madame Thérèse Laferrière, du département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage à l'Université Laval.

Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de lire et de comprendre les renseignements qui suivent. Ce document vous explique le but de ce projet de recherche, ses procédures, avantages, risques et inconvénients. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à la personne qui vous présente ce document.

#### **Nature de l'étude**

Nous souhaitons soutenir le développement professionnel des enseignants au collégial en investiguant leur agentivité, définie comme la capacité à définir et à poursuivre des objectifs d'apprentissage (Brennan, 2012). Nous avons privilégié le design participatif afin de concevoir et développer, de manière collaborative et itérative, une plateforme numérique permettant aux enseignants de se fixer des objectifs de développement professionnel et de les soutenir dans l'atteinte de ces objectifs.

#### **Déroulement de la participation**

Votre participation à cette recherche consiste à vous inscrire sur la plateforme, à en faire l'utilisation selon vos besoins et à répondre à 5 très courts questionnaires sur votre expérience d'utilisateur. Des données concernant des l'utilisation des fonctionnalités ou l'accès aux sections de la plateforme pourront être recueillies automatiquement.



## **Avantages, risques ou inconvénients possibles liés à votre participation**

Le fait de participer à cette recherche vous offre une occasion d'utiliser une plateforme visant à soutenir vos démarches de développement professionnel et d'y apporter votre contribution afin de répondre à vos besoins.

En dépit des mesures prises pour assurer la confidentialité, l'intégrité et la sécurité des données transmises en ligne, l'utilisation d'Internet comporte certains risques d'intrusion par des tiers, de manipulations, de pertes de données et d'identification. Veuillez éviter l'utilisation d'une connexion sans fil pour transmettre des données sensibles. Par ailleurs, la plateforme sera hébergée sur des serveurs canadiens.

## **Participation volontaire et droit de retrait**

Vous êtes libre de participer à ce projet de recherche. Vous pouvez aussi mettre fin à votre participation sans conséquence négative ou préjudice et sans avoir à justifier votre décision. Si vous décidez de mettre fin à votre participation, il est important d'en prévenir le chercheur dont les coordonnées sont incluses dans ce document. Tous les renseignements personnels vous concernant seront alors détruits.

## **Confidentialité et gestion des données**

Les mesures suivantes seront appliquées pour assurer la confidentialité des renseignements fournis par les participants:

- les noms des participants ne paraîtront dans aucun rapport;
- les divers documents de la recherche seront codifiés et seul le chercheur aura accès à la liste des noms et des codes;
- les résultats individuels des participants ne seront jamais communiqués;
- les matériaux de la recherche, incluant les données et les enregistrements, seront conservés (ex : lieu, matériel sous clé ou données sur ordinateur protégés par un mot de passe). Ils seront détruits deux ans après la fin de la recherche, soit en janvier 2022;

- la recherche fera l'objet de publications dans des revues scientifiques, et aucun participant ne pourra y être identifié;
- un court résumé des résultats de la recherche sera expédié aux participants qui en feront la demande en indiquant l'adresse où ils aimeraient recevoir le document, juste après l'espace prévu pour leur signature.

### **Compensation**

Aucune compensation n'est prévue.

### **Remerciements**

Votre collaboration est précieuse pour nous permettre de réaliser cette étude et nous vous remercions d'y participer.

### **Signatures**

Je soussigné(e) \_\_\_\_\_ consens librement à participer à la recherche intitulée : « Le développement professionnel des enseignants au collégial : proposition d'une plateforme de mise à profit de l'agentivité ». J'ai pris connaissance du formulaire et j'ai compris le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients du projet de recherche. Je suis satisfait(e) des explications, précisions et réponses que le chercheur m'a fournies, le cas échéant, quant à ma participation à ce projet.

\_\_\_\_\_  
Signature du participant, de la participante

\_\_\_\_\_  
Date

Un court résumé des résultats de la recherche sera expédié aux participants qui en feront la demande en indiquant l'adresse où ils aimeraient recevoir le document. **Les résultats ne seront pas disponibles avant 2020. Si cette adresse changeait d'ici cette date, vous êtes invité(e) à informer la chercheuse de la nouvelle adresse où vous souhaitez recevoir ce document.**

L'adresse (électronique ou postale) à laquelle je souhaite recevoir un court résumé des résultats de la recherche est la suivante :

---

---

---

J'ai expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients du projet de recherche au participant. J'ai répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées et j'ai vérifié la compréhension du participant.

---

Signature du chercheur

---

Date

### **Renseignements supplémentaires**

Si vous avez des questions sur la recherche, sur les implications de votre participation ou si vous souhaitez vous retirer de la recherche, veuillez communiquer avec Michelle Deschênes, au numéro de téléphone suivant : **\*\*\*-\*\*\*-\*\*\*\***, ou à l'adresse courriel suivante : [michelle.deschenes.1@ulaval.ca](mailto:michelle.deschenes.1@ulaval.ca).

## **Plaintes ou critiques**

Toute plainte ou critique sur ce projet de recherche pourra être adressée au Bureau de l'Ombudsman de l'Université Laval :

Pavillon Alphonse-Desjardins, bureau 3320

2325, rue de l'Université

Université Laval

Québec (Québec) G1V 0A6

Renseignements - Secrétariat : (418) 656-3081

Ligne sans frais : 1-866-323-2271

Courriel : [info@ombudsman.ulaval.ca](mailto:info@ombudsman.ulaval.ca)

## Annexe C – Canevas d’ateliers de codesign

### Étape « Critique de la situation actuelle »

**Question à tous :** Quels sont les éléments qui freinent votre développement professionnel, en particulier la prise en charge du développement professionnel par les enseignants? Précisez au besoin le contexte.

**Question à tous :** Est-ce qu’il vous arrive de vous fixer des objectifs de développement professionnel?

*Relance à ceux qui ont dit oui :* Pouvez-vous nous donner un exemple? Est-ce que vous les communiquez à d’autres enseignants, ou à votre direction? Est-ce que vous trouvez facilement les moyens et les ressources qui vous permettent d’atteindre vos objectifs? D’où proviennent les ressources que vous jugez utiles? *De votre collègue, du réseau collégial, du milieu de pratique, d’internet, etc.?* Qu’est-ce qui vous a empêché, vous empêche ou aurait pu vous empêcher d’atteindre vos objectifs?

*Relance à ceux qui ont dit non :* Est-ce qu’il y a une raison particulière? Est-ce que quelque chose pourrait vous donner envie de le faire à l’avenir?

**Question à tous :** Est-ce qu’il vous arrive d’évaluer votre pratique, de réfléchir à ce qui fonctionne ou ne fonctionne pas?

*Relance à ceux qui ont dit oui :* Est-ce un processus formel ou informel? *Prenez-vous des notes, le faites-vous à des moments précis?* Est-ce que vous demandez impliquez d’autres personnes dans cette évaluation, si oui, qui? *Vos étudiants, vos collègues, des conseillers pédagogiques, la direction, etc.?*

*Relance à ceux qui ont dit non :* Est-ce qu’il y a une raison particulière?

**Question à tous :** De façon générale, trouvez-vous que les ressources mises à votre disposition vous sont utiles? Pourquoi?

**Question à tous :** Au terme de ces conversations, je vous invite à identifier de façon individuelle les trois aspects qui vous préoccupent le plus. Je vous demande donc de retourner dans le document et, à côté de votre nom, pour les trois aspects que vous jugez les plus préoccupants, notez 1, 2 ou 3.

### **Étape « Exploration de la situation souhaitée »**

Nous avons relevé des aspects qui freinent la prise en charge de votre développement professionnel. Nous allons maintenant explorer la façon dont nous pourrions réduire ces freins en procédant au design d'une plateforme dans laquelle nous pourrions faire un certain nombre d'opérations, qui permettraient notamment de se définir des objectifs et de les atteindre, ce qui est défini comme étant l'agentivité.

Je vous rappelle que c'est un processus qui se veut démocratique, exploratoire et émergent. N'ayez pas peur de donner vos idées, même si elles vous semblent farfelues ou irréalistes : elles serviront peut-être de tremplin aux autres! Soyez aussi ouverts aux idées des autres participants.

Chaque aspect critiqué à l'étape 2 sera repris, formulé en son opposé, et vous serez appelés à le compléter. Par exemple, s'il avait été noté que l'expertise des enseignants n'est pas suffisamment reconnue, vous seriez maintenant invités à compléter la phrase suivante « l'expertise des enseignants est reconnue en ... » et en nommant des solutions qui permettrait de reconnaître davantage l'expertise des enseignants dans une plateforme numérique.

Chaque élément proposé sera placé dans une grille d'analyse d'expérience utilisateur (Carver et Scheirer, 1998; Hassenzhal, 2010). Vous serez invités à compléter les autres cases de la même rangée pour lesquels c'est pertinent de le faire. Par exemple, si nous reprenons l'exemple de l'expertise, un participant pourrait dire « l'expertise des enseignants est reconnue en utilisant un système de badge qu'il serait possible de rendre publique ». Dans la colonne *be-goals*, il serait noté «

faire reconnaître l'expertise des enseignants », dans les *do-goals* « système de badges » et dans *motor-goals*, « image représentant l'expertise et flèche pour en faire le partage public ».

Je vous invite à travailler avec la grille qui suit pour noter vos idées!

**Tableau 17**

*Grille utilisée dans le processus de codesign*

Niveau motivationnel ( <i>be-goals</i> )	Niveau fonctionnel ( <i>do-goals</i> )	Niveau opérationnel ( <i>motor-goals</i> )

### Étape « Bilan individuel »

**Question individuelle :** Globalement, êtes-vous satisfait de l'expérience jusqu'ici?

**Question individuelle :** Y a-t-il des aspects du processus que vous n'avez pas apprécié, si oui, lesquels?

**Question individuelle :** Y a-t-il des aspects que vous auriez voulu traiter qui ne l'ont pas été suffisamment, si oui, lesquels?

**Question individuelle :** Y a-t-il des aspects auxquels nous avons accordé plus d'importance que ce que vous auriez voulu, si oui, lesquels?

## Annexe D – Questionnaire pour la phase d’analyse

Le questionnaire suivant a été envoyé à trois reprises, correspondant aux trois évaluations, aux dates suivantes : 30 septembre, le 28 octobre et le 25 novembre.

### Évaluation de la plateforme - Questionnaire 3

Le numérique pour soutenir l’agentivité des enseignantes et des enseignants au collégial  
en contexte de développement professionnel

Bonjour,

Comme convenu, voici le **[premier | deuxième | troisième] questionnaire** visant à évaluer la plateforme. Vous êtes invités à utiliser la plateforme avant de répondre au questionnaire puisque **des modifications y ont été apportées à la suite de vos réponses au [premier | deuxième] questionnaire** (voir le courriel pour la liste des modifications apportées). Vous aurez ainsi votre expérience en mémoire, ce qui vous permettra de répondre plus facilement aux questions.

Le questionnaire est composé de 3 courtes sections. Il vise à valider votre satisfaction quant aux ressources proposées, à valider dans quelle mesure la plateforme permet de soutenir l’exercice de l’agentivité des enseignants, et à valider la qualité de l’expérience utilisateur.

En terminant, vous serez invités à entrer le nom d’utilisateur que vous utilisez sur la plateforme (profX@doc.ca). Assurez-vous d’avoir cette information avant de commencer! Elle se trouve dans le courriel dont le sujet était "Projet de recherche - Début du projet".

Vous devriez avoir besoin d’environ 5 à 10 minutes pour y répondre. Gardez à l’esprit qu’il n’y a pas de bonne ou mauvaise réponse.

Le questionnaire est disponible jusqu’au [13 octobre | 10 novembre | 8 décembre].



1. Après avoir utilisé la plateforme, répondez à ces questions pour évaluer les ressources proposées.

	Complètement en désaccord (1)	En désaccord (2)	Ni en accord, ni en désaccord (3)	En accord (4)	Complètement en accord (5)
Les ressources recommandées sont pertinentes pour mon objectif de développement professionnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les ressources recommandées me fournissent de nouvelles informations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les ressources recommandées diffèrent considérablement les unes des autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les ressources recommandées me sont utiles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les ressources recommandées me surprennent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Expliquez vos réponses au besoin

2. Dans quelle mesure considérez-vous que la plateforme utilisée vous permet de :

	Complètement en désaccord (1)	En désaccord (2)	Ni en accord, ni en désaccord (3)	En accord (4)	Complètement en accord (5)
Faire du développement professionnel une priorité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poser un regard réflexif sur l'innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faciliter l'accès aux ressources pour mieux connaître les occasions de développement professionnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faciliter l'accès aux ressources pour accéder aux activités de développement professionnel les plus appropriées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faciliter les échanges et le partage pour obtenir un accompagnement informel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faciliter les échanges et le partage pour apprendre des autres et avec les autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Expliquez vos réponses au besoin

3. Cette question se présente sous forme de paires de mots où paire représente un contraste. Les échelons entre les deux extrémités vous permettent de décrire l'intensité de la qualité choisie.

Handicapant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aidant
Complicé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
Inefficace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Efficace
Clair	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confus
Ennuyeux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Captivant
Inintéressant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Intéressant
Conventionnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Original
Commun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inédit

Si vous aviez une fonctionnalité à ajouter ou une amélioration à faire à la plateforme, quelle serait-elle?

En terminant... Pour vous connecter sur la plateforme, vous utilisez un nom d'utilisateur (vous avez reçu cette information dans le courriel dont le sujet était "Projet de recherche - Début du projet"). C'est une adresse qui ressemble à ProfX@doc.ca. Entrez ce nom d'utilisateur :

# Annexe E – Captures d'écran de la plateforme

Figure 32

Capture d'écran de la plateforme (1 de 3)

Mon développement professionnel : Intégrer la classe inversée dans mes cours

Recommander une ressource! Informations sur cette page

Mes ressources [4] Mon objectif Mon profil

### Mes recommandations personnalisées

Selon mes préférences

- Edpuzzle pour enseigner à l'aide de vidéos interactives (4.0/4 (1 vote))
- Un dispositif de formation hybride intégrant la classe inversée et la simulation Une formation hybride pour un parcours personnalisé (0.0/4 (0 vote))
- Créer ses propres vidéos ou utiliser celles qui sont sur le web? Inverser sa classe sans y passer ses nuits (0.0/4 (0 vote))

Selon ce que j'ai aimé avant

- Edpuzzle pour enseigner à l'aide de vidéos interactives (4.0/4 (1 vote))
- Les conditions d'efficacité des classes d'apprentissage actif (CLAAC) (0.0/4 (0 vote))
- Une approche plurimédia dans un cours à distance de philosophie (0.0/4 (0 vote))

### Des ressources du réseau

Articles de revue (Pédagogie collégiale)

- Inverser sa classe de manière profitable (4.0/4 (1 vote))
- La pédagogie inversée : une évaluation de son efficacité sur les résultats scolaires et sur l'intérêt des étudiants (0.0/4 (0 vote))
- L'apprentissage actif : une question de risques... calculés (0.0/4 (0 vote))

Formations technopédagogiques (APOP)

- Weebly : créer, éditer et publier un site web! (0.0/4 (0 vote))
- Explain Everything : créer des vidéos explicatives engageantes (0.0/4 (0 vote))
- C'est tout pour le moment!

### Mes outils de recherche

Rechercher des ressources

Liées à mon objectif : Video Apprentissage actif classe inversée capsule

Populaires : stratégie enseignement conception universelle des apprentissages inclusion 21e siècle infographie

Récents : stratégie enseignement bloom révisé taxonomie typologie des apprentissages typologie affectif

Rechercher des pairs avec qui apprendre

- Objectif : Développer mes connaissances en pédagogie inclusive  
Mots-clés : CUA, conception universelle des apprentissages, neuroéducation, inclusion
- Objectif : Enseigner les compétences du 21e siècle  
Mots-clés : 21e siècle, compétences 21e siècle, créativité, pensée computationnelle, pensée informatique, résolution de problème, collaboration, coopération, littérature numérique

### Plus aimées par les profs de ma discipline

- Pertinence pédagogique de la simulation clinique par réalité virtuelle dans la formation collégiale Soins préhospitaliers d'urgence 181.A0 [rapport de recherche] (4.0/4 (1 vote))
- Mieux encadrer les étudiants pour soutenir la réussite / (4.0/4 (1 vote))
- Environnements Google, Office 365 et Moodle : un état des lieux (4.0/4 (1 vote))

### Évènements

Jun 2020

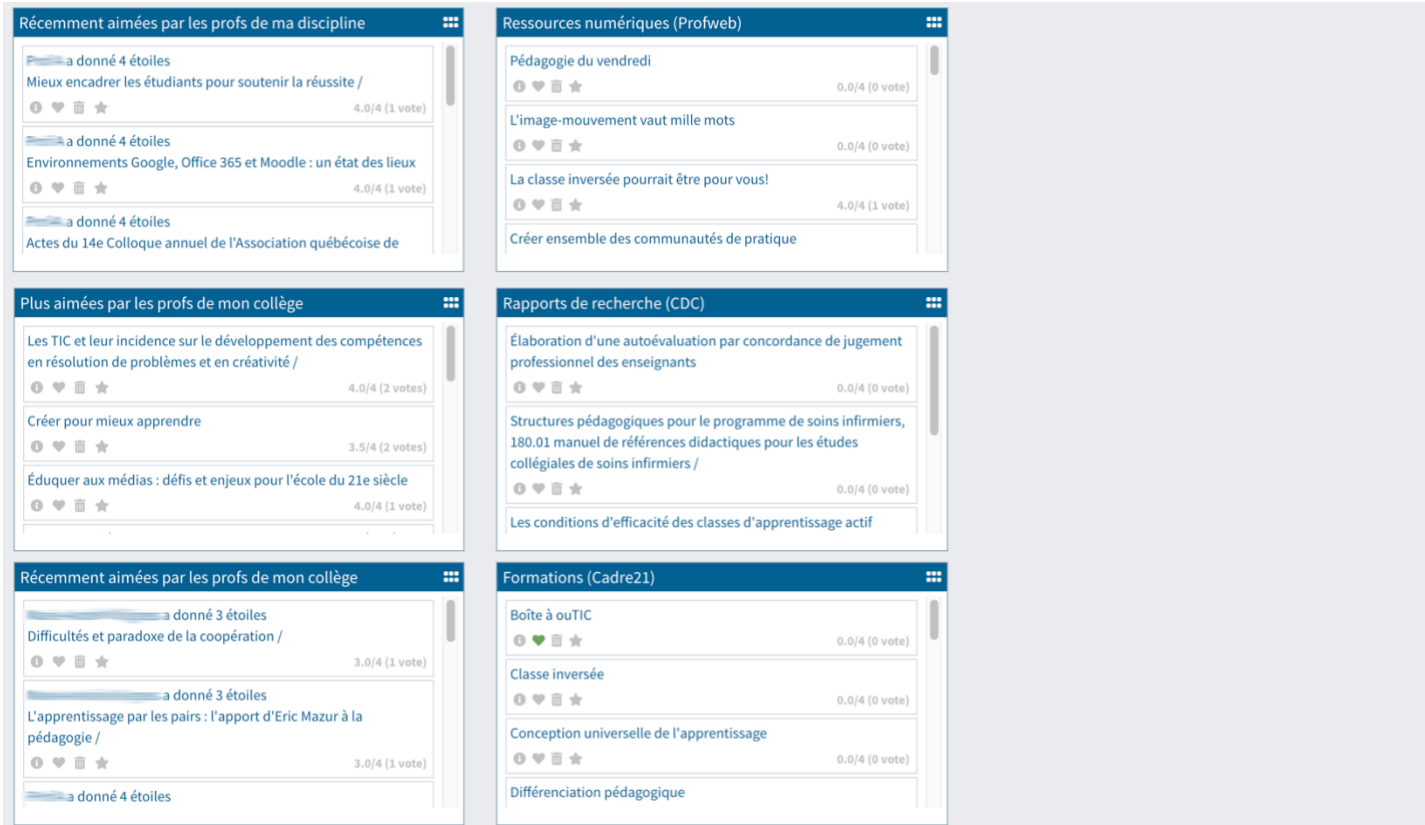
Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

### Rechercher des pairs de qui apprendre

- Expertise : Accompagnement des nouveaux professeurs au collégial
- Expertise : créativité, Stratégie pédagogique et TIC, Compétences du 21e siècle, Autoapprentissage
- Expertise : relation d'aide, communication, approches cliniques, travail en équipe, gestion de rétro

Figure 33

Capture d'écran de la plateforme (2 de 3)



**Figure 34**

*Capture d'écran de la plateforme (3 de 3)*

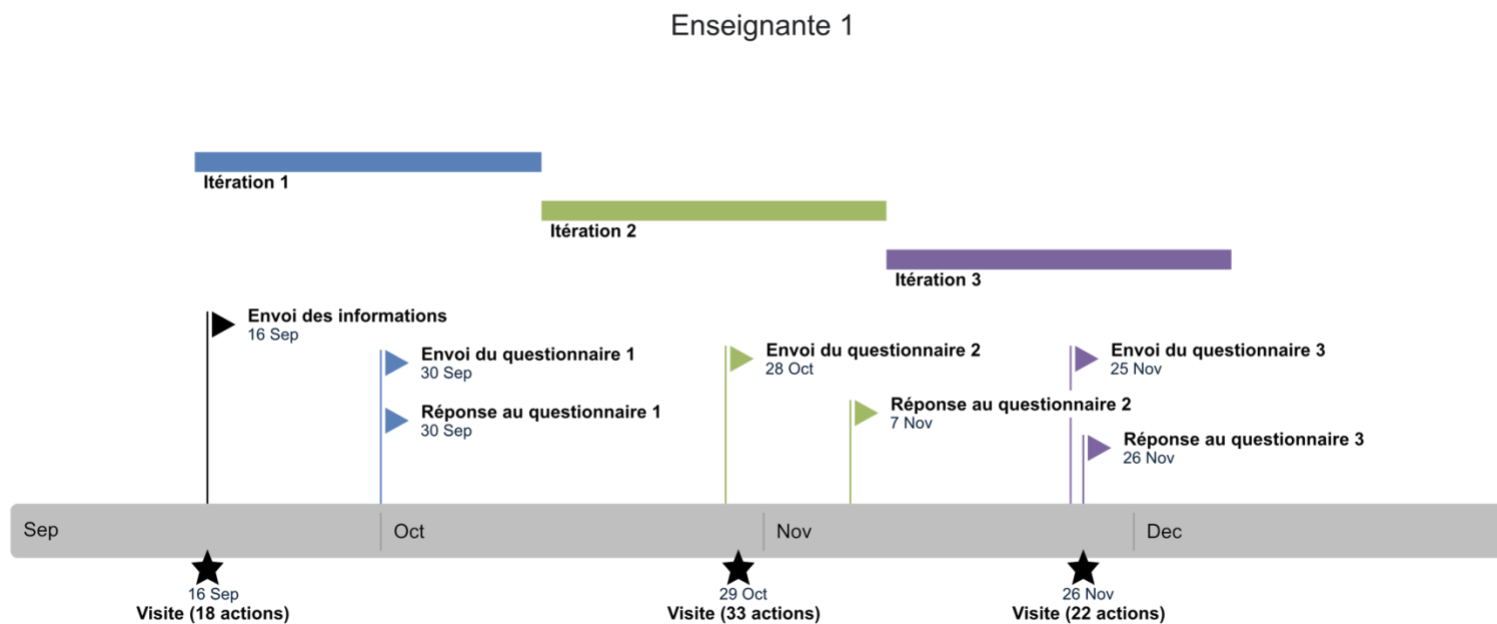


# Annexe F – Parcours des participantes

## Enseignante 1

Figure 35

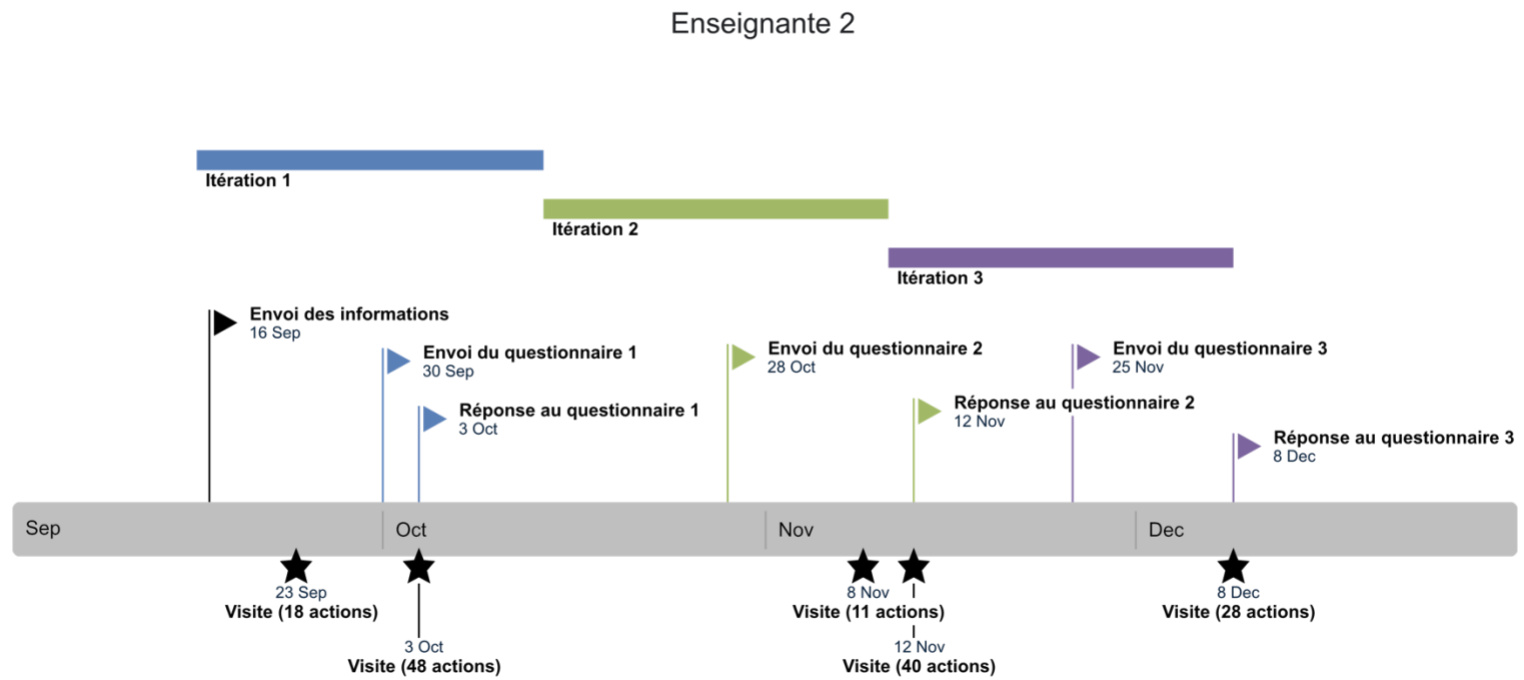
Parcours de l'enseignante 1



## Enseignante 2

Figure 36

Parcours de l'enseignante 2

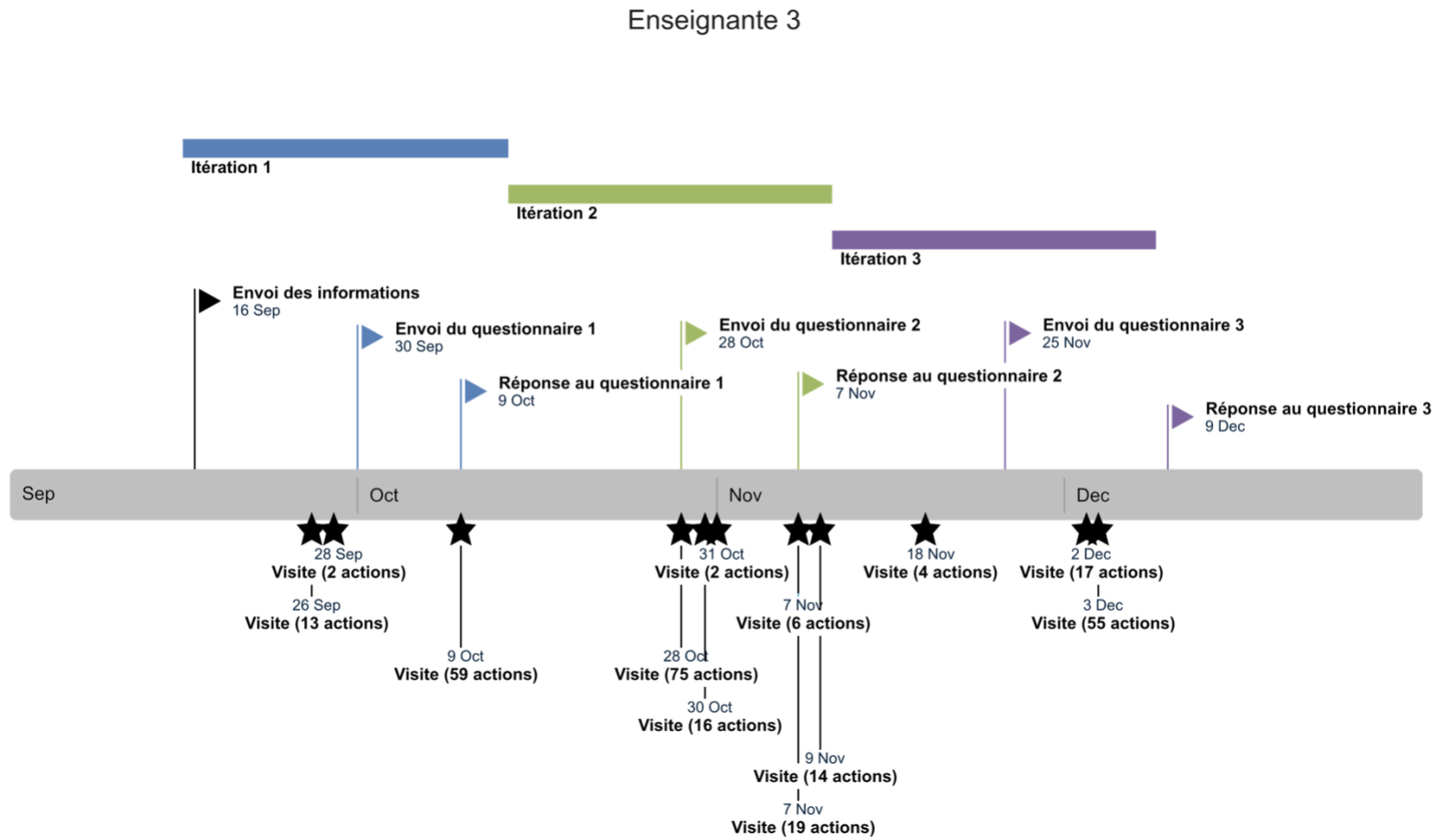




# Enseignante 3

Figure 37

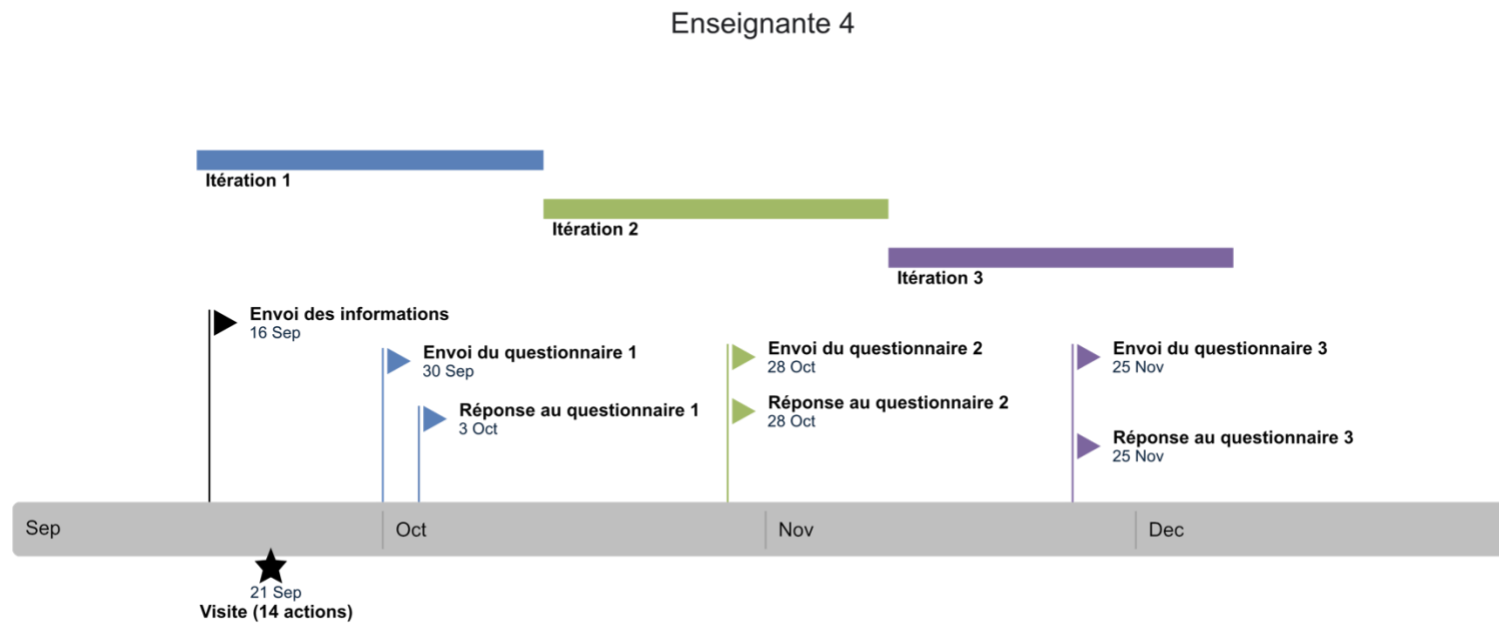
Parcours de l'enseignante 3



## Enseignante 4

Figure 38

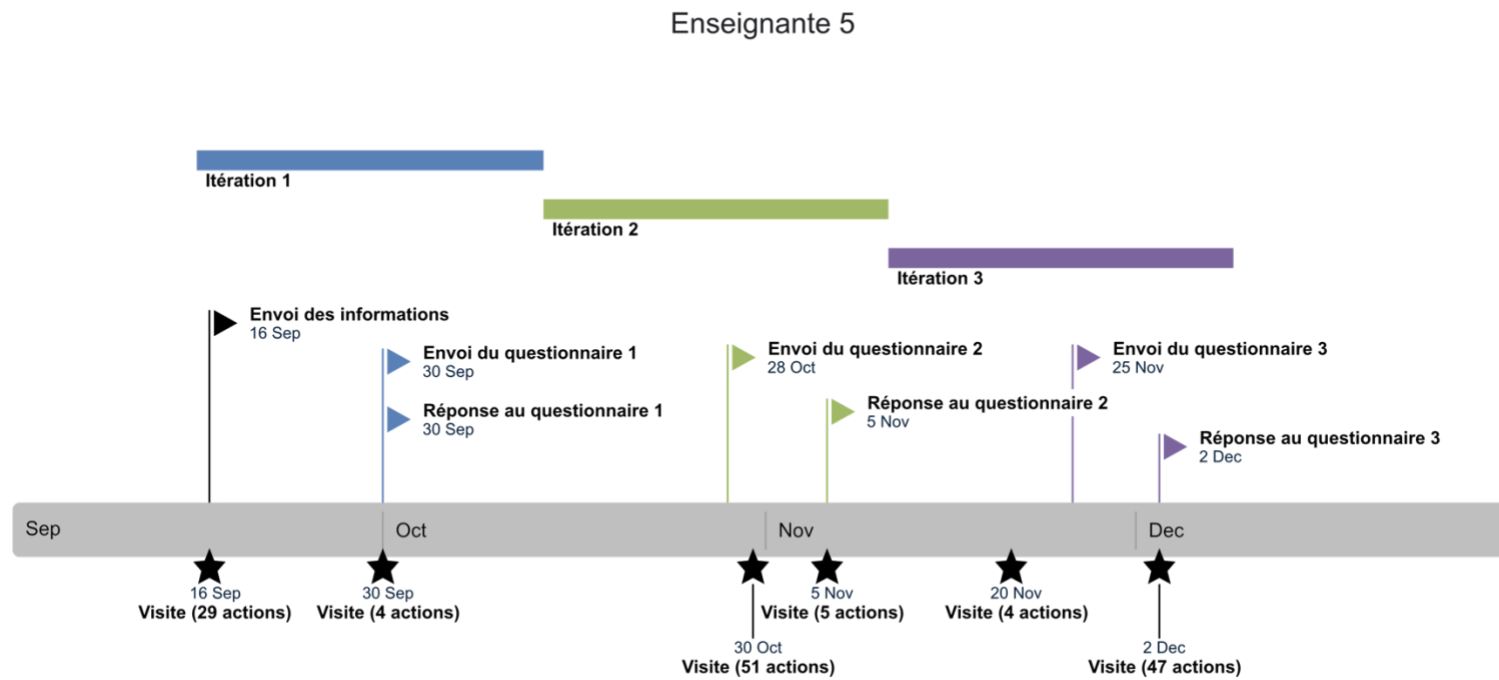
Parcours de l'enseignante 4



## Enseignante 5

Figure 39

Parcours de l'enseignante 5



## Enseignante 6

Figure 40

Parcours de l'enseignante 6

