

RÉALITÉ VIRTUELLE ET RÉALITÉ AUGMENTÉE EN ÉDUCATION ARTISTIQUE: PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES ET MULTIMODALES CHEZ LES ENSEIGNANTS ET LES APPRENANTS AU SECONDAIRE

Martin Lalonde, professeur
Karine Blanchette, chargée de cours
Université du Québec à Montréal

Introduction

La discipline des arts plastiques au secondaire et plus particulièrement la concentration art et multimédia du programme de formation de l'école québécoise (Gouvernement du Québec, 2007) joue depuis la dernière réforme du curriculum d'enseignement un rôle important pour mettre les jeunes en contact avec les nouvelles technologies de manière critique. Depuis quelques années, les technologies de la réalité augmentée (RA) et de la réalité virtuelle (RV) gagnent en popularité dans les usages de divertissement des jeunes et les milieux scolaires cherchent des opportunités pour explorer le potentiel de ces dispositifs pour l'enseignement et les apprentissages. Entamé en 2020, le projet de recherche ma.réalité vise à permettre à une équipe de recherche en didactique des arts plastiques et des enseignants de collaborer afin d'étudier les enjeux pratiques et théoriques de l'intégration de ces technologies dans le curriculum d'enseignement en art et multimédia. La présente communication décrit le projet de recherche, ses objectifs, sa méthodologie et donne un aperçu de son déroulement sur le terrain. Le texte se termine par un aperçu des données collectées et une brève description du travail d'analyse ayant présentement cours.

Problématique

En juillet 2016, la sortie du jeu Pokemon Go (pokemongo.com/fr-ca) sur appareil mobile a créé un engouement sans égal à l'échelle mondiale, initiant par le fait même le grand public au phénomène de la réalité augmentée (Louis, 2016). Si ce jeu a suscité un tel enthousiasme auprès d'un public allant bien au-delà des communautés de joueurs

vidéo, c'est qu'il mettait à profit les capacités de la réalité augmentée (RA) pour intégrer virtuellement les créatures fantastiques d'une franchise à succès de la culture populaire dans les lieux physiques des villes du monde. Pendant la même période, des compagnies comme *HTC* ou *Reality Labs* commercialisaient leurs premiers modèles de casques de réalité virtuelle (RV) destinés au grand public. À l'instar des applications RA pour téléphone mobile, ces casques orientés vers le marché du jeu vidéo ont permis à une majorité d'utilisateurs de vivre pour la première fois l'expérience de l'immersion en RV. Dans ces deux cas, les jeunes représentent des groupes d'utilisateurs ciblés par les compagnies mettant en marché ces produits. D'un autre côté, on dénote souvent dans le domaine de l'éducation du secteur jeune (écoles, conseillers pédagogiques, enseignants) un enthousiasme face à ces nouveaux dispositifs et parfois même un certain empressement à les intégrer dans les activités d'apprentissage et d'enseignement. Toutefois, une récente revue de la littérature effectuée par Lewis, Plante et Lemire (2021) démontre que tout est encore à faire pour bien comprendre les avantages et limitations potentiels de ces technologies à réellement profiter aux apprenants et aux enseignants. Il importe donc de conduire des recherches empiriques sur le déroulement de situations d'apprentissage sur le terrain en contexte réel d'enseignement afin d'identifier les savoirs et les compétences disciplinaires mobilisés tant du côté des élèves que des enseignants.

Objectifs de la recherche

Le projet ma.réalité s'inscrit dans cette perspective et vise à mettre en lumière les enjeux didactiques soulevés par l'intégration de cette technologie dans les activités de création et d'appréciation en arts visuels et médiatiques. En bref, nous nous sommes posé les questions suivantes: en quoi l'utilisation d'appareils en RV et des applications en RA dans les activités pédagogiques d'une classe d'art profite-t-elle effectivement à l'enrichissement des contenus et à la transformation des méthodes quant aux objectifs du programme de formation en art et multimédia? Comment est-ce que cette intégration transforme la pratique de l'enseignant et transforme l'expérience d'apprentissage de l'élève? Plus précisément, nous avons collaboré avec deux professionnels de l'enseignement des arts médiatiques dans deux milieux scolaires distincts afin d'identifier

a) les savoirs et savoir-faire disciplinaires mobilisés chez les élèves, b) les composantes de compétences professionnelles mobilisées chez les enseignants c) les liens entre ces composantes et les éléments observables des compétences numériques.

Réalité augmentée et réalité virtuelle

La RA est un procédé technologique qui consiste à superposer des contenus médiatiques (des sons, des images, du texte) en temps réel à des éléments du monde physique. Pour être en mesure de consulter ces contenus, les utilisateurs doivent faire usage d'un logiciel sur plateforme mobile comme le téléphone intelligent, la tablette numérique ou les lunettes vidéo. La RA ne fait pas seulement appel au système de perception visuelle des utilisateurs, elle fait aussi appel à leur proprioception en stimulant les sens auditif et tactile, occasionnant ainsi un sentiment de présence et de proximité avec des éléments virtuels. Des utilisateurs peuvent donc désormais interagir avec des objets de synthèse divers. Par exemple, dans le cas de Pokémon Go cité plus haut, un joueur peut apercevoir, entendre et interagir avec une créature fantastique localisée dans un lieu géographique.

La réalité virtuelle est une technologie complexe qui mobilise un ensemble de technologies immersives dans le but de créer l'illusion de présence dans un environnement numérique (Carrozzino et Bergamasco, 2010 ; Wolgennant *et al.*, 2019). La RV se distingue de la réalité augmentée (RA) dans le sens où elle vise à créer une coupure avec la réalité usuelle ; elle isole la personne spectatrice de son contexte et la plonge dans un univers artificiel. Sous certaines conditions, la RV peut même donner l'impression que les événements qui s'y déroulent sont réels (Slater, 2017.) Le visionnement d'une telle expérience requiert l'utilisation d'un dispositif spécialisé, tel qu'un visiocasque (ex : *Oculus Quest, Pico, HTC Vive*) ou un adaptateur pour appareil mobile (ex : *Google Cardboard*). De façon générale, ceux-ci placent un ou des écrans près des yeux et bloquent l'entrée de lumière externe en périphérie ; la personne spectatrice se retrouve alors à uniquement voir l'environnement numérique. La plupart des dispositifs accessibles au grand public incluent aussi des composantes pour le son, le mouvement et l'interaction.

Méthodologie

Dans le but de répondre à la fois aux besoins pratiques des acteurs sur leur terrain et aux besoins théoriques issus de la recherche, nous avons opté pour l'approche méthodologique de la recherche design en éducation (RDE). La RDE est une méthodologie de recherche interventionniste qui a été conçue au début des années 90 par les chercheurs Ann Brown (1992) et Alan Collins (1992) afin d'apporter une alternative aux études conduites en environnements contrôlés. Favorisée principalement dans le domaine de la recherche sur les technologies éducatives (Anderson et Shattuck, 2012), cette méthodologie vise à permettre aux chercheurs de concevoir et de tester des innovations éducatives dans des contextes réels d'enseignement. Ces innovations, conçues, implantées et testées collaborativement avec les participants de la recherche (enseignants, administrateurs scolaires, élèves, etc.) visent à apporter des solutions pratiques à des besoins formulés par ces acteurs (Edelson, 2002). La RDE est une méthodologie itérative, cela signifie que les innovations produites sont analysées, améliorées et enrichies en suivant des cycles itératifs d'implantation et de test sur le terrain (McKenney et Reeves, 2014). La RDE vise à produire des contenus pratiques qui seront transférables et qui pourront être traduits en principes de développement généralisables à d'autres contextes. La présente étude vise donc d'une part à créer des contenus pédagogiques et didactiques pour l'enseignement faisant usage de la RA et de la RV. Elle vise deuxièmement à théoriser sur les environnements d'enseignement et d'apprentissage médiatisés par la RA et la RV en formulant des principes de développement pour leur approche dans un contexte plus général d'enseignement des arts.

Participants

La première étape consistait donc pour notre équipe à faire un appel de participation à la recherche et de trouver des enseignants qui étaient intéressés par l'intégration de ces dispositifs dans leurs enseignements. À la suite de cet appel, deux enseignants spécialisés en art et multimédias de la grande région de Montréal ont manifesté leur intérêt à collaborer dans le cadre de ces travaux. Ils ont manifesté leurs besoins de bénéficier de soutien pour la conception pédagogique et pour l'intégration des outils et ressources techniques

nécessaires à la conduite de situations d'apprentissages et d'enseignement faisant usage de ces technologies. Leur participation à la recherche impliquait donc un engagement dans les étapes de travail suivantes : conception collaborative d'une SAÉ, participation à des entretiens de recherche individuels, implantation de la SAÉ dans deux classes, partage des contenus didactiques et des réalisations des élèves, retour et analyse sur le déroulement des activités d'enseignement à la suite du projet. Sur chaque site de recherche, deux phases distinctes de cette séquence de travail ont été répétées afin de permettre à l'équipe de procéder à l'analyse et au raffinement de la séquence pédagogique implantée (voir figure 1). Chaque projet a ainsi été réalisé à deux occasions et avec des groupes d'élèves différents. Les deux sites de recherche présentaient les caractéristiques suivantes : écoles secondaires publiques, programme optionnel art et multimédia, 2 classes de deuxième cycle par site, population apprenante multiculturelle, classes mixtes garçons et filles, groupes de 25 à 30 élèves.

Données collectées

Les objectifs pratiques et théoriques de cette recherche nous ont amenés à collecter des données touchant d'une part les innovations produites et leurs résultats et touchant d'autre part l'expérience des participants. On note donc premièrement du côté des contenus développés dans les journaux de recherche faisant état du déroulement des périodes de production collaborative, le matériel textuel et médiatique produit ainsi que les verbatims des enregistrements audio des entretiens individuels semi-dirigés conduits avant et à la suite de chaque phase d'implantation sur les deux terrains respectifs. On note ensuite du côté des données touchant les élèves participants les données suivantes : journal de recherche sur le déroulement des activités de classe, création médiatique des élèves réalisées en classe dans le cadre du projet, fiches descriptives textuelles des projets des élèves entretiens individuels semi-dirigés conduits avant et à la suite de chaque phase d'implantation, entretiens de groupes focalisés portant sur les analyses préliminaires des productions des élèves, grille d'analyse descriptive des productions des élèves.

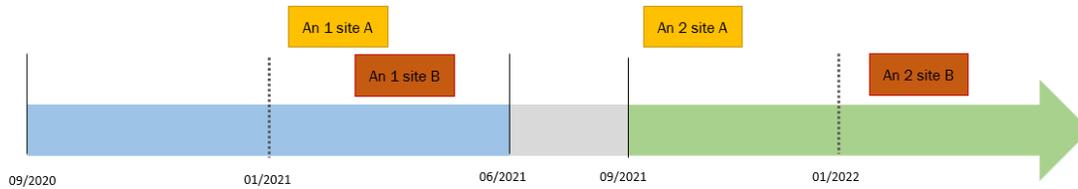


Figure 1. Calendrier des phases itératives de travail d'implantation de l'innovation sur les terrains de recherche

Déroulement des activités de recherche

Rôle de l'équipe sur le terrain

Le choix de la RDE comme méthodologie place la dynamique entre l'équipe de recherche et les participants sur le terrain au cœur du processus de la recherche. La nature de cette relation a évolué au fil de deux phases du projet et a été influencée par l'état d'urgence sanitaire causé par la pandémie de COVID-19. En effet, la phase 1 de la recherche ayant eu lieu au cours de l'année scolaire 2020-2021, l'équipe a principalement collaboré à distance. Conséquemment, la relation s'est articulée autour d'un support aux enseignants par le biais du développement de ressources didactiques, du partage d'expertises techniques ainsi que de la recherche et l'acquisition de ressources technologiques (ex: équipements informatiques spécialisés). Les interventions auprès des élèves comme les présentations de groupe et les entretiens individuels ont été réalisées à distance. L'année suivante, la phase 2 du projet fut caractérisée par une présence accrue de l'équipe de recherche sur le terrain. Conséquemment, les enseignants collaborateurs étaient accompagnés à chaque cours d'au moins un membre de l'équipe, parfois plus lors des moments charnières. Ces personnes intervenaient aussi directement auprès des élèves par le biais des présentations, des ateliers et du support individualisé. Ce faisant, les auxiliaires ont développé une connaissance intime du milieu ainsi que des défis et enjeux qui émergeaient dans le projet en cours de route. Cela a eu des impacts non négligeables sur les données collectées lors de la phase 2 puisque celles-ci reflétaient une plus grande diversité d'expériences plutôt que les perspectives uniques des enseignants et des élèves.

De plus, en ayant la possibilité d'établir un meilleur lien de confiance avec les jeunes, le déroulement des entretiens fût plus fluide et naturel ; dans l'ensemble, celles-ci sont beaucoup plus longues et plus denses en information que celles réalisées à distance lors de la phase 1.

Site A - Phase 1

Le site A a été dédié au développement de projets en réalité augmentée (RA). Suite à un souhait de l'enseignant collaborateur, nous avons initialement retenu le sujet des fausses nouvelles comme fil conducteur. Cependant, compte tenu de la sensibilité et le poids de ce sujet dans le contexte pandémique, l'équipe a choisi de réorienter les activités sur le thème de l'utilisation des données. Ainsi, dans le cadre du projet **Me voyez-vous ?**, les élèves ont eu le mandat de créer une affiche RA afin de sensibiliser le public quant à la protection des données personnelles sur les réseaux sociaux. Les activités se sont déroulées pendant une période d'environ 3 semaines selon la séquence suivante:

Étape	Détail	Description
1	Désinformation et réseaux sociaux	Présentation sur la désinformation et les réseaux sociaux, activités participatives, cercle de discussion.
2	Présentation de la thématique du projet	À partir du site tosdr.org , les élèves doivent identifier une situation problématique qui les interpelle en lien avec l'utilisation de leurs données personnelles sur internet (ex: redistribution des images, partage des données de localisation, etc.)
3	Présentation de sources d'inspiration	Présentation d'affiches utilisant des stratégies visuelles percutantes pour communiquer un message (ex: enjeux sociaux, matériel promotionnel pour de contenus de divertissement, etc.)
4	Photomontage	Dans Photoshop, créer l'affiche selon les paramètres suivants:

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Un élément visuel partiellement masqué 2. Un élément textuel qui interpelle directement le spectateur 3. Un fond uni <p>À la fin, remettre l'affiche en format numérique pour impression grand format (24 x 36 pouces.)</p>
5	Introduction à la réalité augmentée (RA)	<p>Présentation d'œuvres RA. Création du contenu RA pour l'affiche en format animé. Paramètres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doit être en mouvement • Facultatif: intégration de son
6	Intégration de l'animation sur l'affiche RA	<p>Lier l'affiche et le contenu RA dans l'application Eyejack. Coller le code QR lié au contenu RA sur l'affiche imprimée. Affichage dans les espaces d'exposition de l'école.</p>

a. Site A – Phase 2

Lors de la phase 2, la grande majorité des élèves de l'un des groupes concernés avait déjà participé au projet de recherche l'année précédente. L'enseignant collaborateur a donc formulé le désir de modifier l'activité en investiguant la modélisation 3D dans le contexte de la RA. Pour répondre à cette demande, l'équipe a proposé le projet *Monumental*, une proposition qui invite les élèves à créer une œuvre d'art public intégrée à un espace architectural dans ou sur le site de l'école. Les activités ont eu lieu pendant 3 semaines et se sont déroulées selon la séquence suivante :

Étape	Détail	Description
1	Introduction à l'art public et la politique du 1% ¹	Présentation du projet. Présentation magistrale sur la politique du 1%,

¹ Au Québec, la *Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics* alloue 1% du budget de chaque bâtiment ou aménagement public « à la réalisation d'œuvres d'art précisément conçues pour ceux-ci » (Québec, s.d.)

		appréciation de plusieurs œuvres d'art public, cercle de discussion.
2	Sortie scolaire	Sortie scolaire dans la ville de Montréal, appréciation d'œuvres d'art public dans leur environnement.
3	Introduction à la RA	Présentation magistrale du fonctionnement de la RA. Appréciation d'œuvres RA. Exercice pratique avec l'application Eyejack .
4	Modélisation 3D	À l'aide de l'application Sculptgl , modélisation tridimensionnelle d'une sculpture à intégrer à l'espace.
5	Colorisation	Texture et colorisation de la composition dans le logiciel Sculptris .
6	Intégration du modèle 3D en RA dans l'espace	Importation de la sculpture dans l'espace RA avec l'application Augment .
7	Documentation de l'expérience	Sortie dans et autour de l'école pour visionner les projets dans leur environnement en RA. Documentation des projets sous la forme de courtes vidéos en capture d'écran.

Site B - Phase 1 et 2

Le site B était dédié à la réalité virtuelle (RV). L'enseignant collaborateur a proposé d'explorer la fiction anticipatoire par le biais de la création d'un univers virtuel immersif. C'est sur cette prémisse que s'est fondé le projet *Les mondes de demain*. En effet, celui-ci requiert que les élèves imaginent un événement qui va bouleverser le monde tel qu'ils le connaissent. Ils doivent ensuite représenter à quoi celui-ci ressemblera mille ans plus tard. Ce projet s'est échelonné sur environ 8 semaines et regroupe plusieurs petits modules semi-indépendants. En effet, quoique chacune des activités proposées aux étapes 1 à 6 représente des projets pédagogiques autonomes, c'est leur agencement qui

permet de créer le monde immersif en réalité virtuelle. Le projet et la séquence ont été similaires pour les phases 1 et 2. Quelques modifications ont été apportées dans les directives aux élèves à la suggestion d'une nouvelle enseignante collaboratrice qui s'est jointe à l'équipe et le projet a été conduit auprès de 2 nouveaux groupes d'élèves.

Étape	Détail	Description
1	Rédaction d'un récit de fiction ou d'anticipation de 200 mots.	L'élève imagine un événement qui va bouleverser le monde. Ensuite, il doit décrire à quoi ressemblera la Terre mille ans plus tard.
2	Tableau d'inspiration	Dans PowerPoint, rassembler des sources d'inspiration (visuelles, auditives, etc.) pour dépeindre le monde dans lequel se déroule le récit
3	Modélisation 3d	Dans le logiciel de modélisation tridimensionnelle Tinkercad , créer le modèle 3D d'un vaisseau spatial qui s'insère dans le monde décrit à l'étape 1. <i>Phase 2 seulement</i> : Créer la modélisation 3D d'un robot
4	Paysage sonore	Exercices pratiques. Création d'un paysage sonore pour le monde dans le logiciel de montage auditif Garageband . <i>Phase 2 seulement</i> : Visite et atelier d'une artiste sonore
5	Assemblage de l'environnement immersif	Utiliser le logiciel de création en réalité virtuelle CoSpaces pour télécharger des éléments tridimensionnels et les agencer dans son monde immersif. <i>Phase 2 seulement</i> : Visualisation immersive en classe des projets en cours de réalisation à l'aide des casques de réalité virtuelle Oculus Quest 2.

6	Programmation	Création d'animation et/ou d'éléments interactifs à l'aide des outils de programmation dans CoSpaces .
7	Visualisation et appréciation	Appréciation de groupes des mondes des élèves à l'aide d'une mise en miroir des casques VR sur projecteur en classe.

Échantillon de données

Tous les élèves des groupes sélectionnés ont participé aux activités pédagogiques proposées. Environ 61% d'entre eux ont acquiescé à participer aux activités de recherche, soit, la participation à des entretiens, la récupération de leurs travaux, ou bien les deux. Le portrait de ces élèves était hétérogène au niveau du genre, des habiletés technologiques ainsi que de leur degré de motivation scolaire. Cependant, la grande majorité d'entre eux affirmait être motivée par leur cours d'art et multimédia.

Le corpus de données retenu pour l'analyse est composé de productions des élèves participants, des verbatims des entretiens, de la documentation photographique des activités sur le terrain ainsi que du contenu du journal de bord de l'équipe. La quasi-totalité des données collectées a été traitée à l'exception des données incomplètes. Les critères d'exclusion des données d'entretiens non retenues étaient (1) la faible qualité de l'enregistrement sonore, la courte durée ou le manque d'investissement des répondants. Pour les données de productions d'élèves qui n'ont pas été retenues, on note uniquement le manque d'une ou plusieurs composantes du projet.

	Productions d'élèves		Entrevues individuelles (élèves)		Entrevues individuelles (enseignants)		Entrevues (groupes focalisés)		Journal de bord	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Données recueillies	37	35	43	33	3	5	-	4	9	14
Données retenues	19	35	21	33	3	5	-	4	9	14

Les contenus didactiques, la documentation photographique des ateliers ainsi que les productions écrites des élèves n'ont pas été systématiquement analysés. Cependant, elles ont été utilisées pour contextualiser les données du corpus principal en plus de constituer les matériaux principaux des contenus destinés aux activités de transfert des connaissances au sein de la communauté professionnelle disciplinaire.

Analyses préliminaires

Les différents types de données collectées apporteront lors des analyses des éclairages sur les différentes questions couvertes par cette recherche. Les données d'entretiens avec les enseignants, les données du journal de recherche ainsi que les données sur les productions des élèves sont celles qui répondent principalement aux questions sur les éléments de compétences numériques mobilisées et aux savoirs disciplinaires touchés. Ce sont les premières analyses qui sont en cours de réalisation et qui participent à la formulation des résultats pratiques. D'un autre côté, les données d'entretiens des élèves touchent bien entendu ces questions, mais nous permettent aussi de développer une compréhension plus fine de la nature de leur expérience de ces technologies, de leur rapport à ces dispositifs et de la pertinence ou non de les intégrer aux apprentissages de leur parcours scolaire. Ces analyses s'effectueront en fin de parcours et seront intégrées à des itérations subséquentes de la recherche. Ces étapes généreront des résultats de nature théorique sur la nature et l'impact de l'intégration d'environnements immersifs dans le contexte de l'enseignement des arts auprès des adolescents.

Les premières étapes d'analyse qui sont actuellement en cours portent sur les données issues des productions des élèves. Ces données sont multimodales au sens où les productions en RA et en RV mobilisent plus d'un mode médiatique en plus d'être destinées à un contexte de visionnement spécifique (les applications en RA sur téléphone et les casques RV). Afin de tenir compte du caractère multimodal de ces données dans leur intégration au corpus textuel, nous avons procédé à la conception d'une grille interprétative des productions des élèves. Ces grilles sont remplies par 6 auxiliaires qui œuvrent aussi à titre d'enseignante spécialiste en art et multimédia. Ce choix découle de la posture centrale qu'occupent les chercheurs intervenants sur le terrain pour la construction de thèmes lors de l'analyse des données (Serafini, 2019.)

À la suite du travail accompli lors de la phase 1 sur le terrain, l'équipe a identifié le besoin de régulariser les informations relevées dans l'appréciation qualitative. Nous avons donc créé une grille d'évaluation commune. Nous avons retenu le format de rubrique analytique puisque nous souhaitons obtenir un ensemble de jugements sur des parties clairement séparées dans la démarche évaluative (Tardif, 2006). Par souci de cohérence avec les objectifs de la recherche, nous avons ancré la rubrique à la fois dans le PFEQ et le référentiel numérique. Conséquemment, le détail de chaque critère d'évaluation intègre des composantes de chacun de ces deux référentiels. Le procédé d'élaboration de la grille fut le suivant:

1. Élaboration d'une rubrique générique à partir de critères identifiés dans le cadre d'évaluation des apprentissages en arts plastiques au secondaire (Gouvernement du Québec, 2011) ;
2. Précision des éléments observables de chaque critère en fonction des exigences du projet ainsi que des commentaires consignés dans les sections analyse et interprétation de la phase 1 ;
3. Relier chaque élément observable du critère à une ou plusieurs compétences du référentiel numérique ;
4. Réécrire les éléments observables du critère en prenant compte d'éléments ciblés dans les compétences du référentiel numérique préalablement sélectionnées ;

5. Expliciter le degré d'élaboration du projet dans chaque critère en s'inspirant des grilles descriptives ainsi dans les sections analyse et interprétation de la phase 1.

Les trois critères principaux retenus sont les mêmes pour les deux terrains de la phase 2. Cependant, le détail de chacun d'entre eux diffère légèrement afin d'être plus représentatif de la nature du projet évalué.

Conclusion

Pour conclure, notons que malgré la pandémie qui a entravé les premières phases de la recherche sur le terrain, nous avons été en mesure de réaliser la totalité des activités prévues initialement au calendrier de recherche. À l'instar des participants du milieu, nous nous sommes adaptés en cours de route aux conditions changeantes de l'enseignement de cette période. Le fait de conduire la recherche à l'intérieur du cadre méthodologique de la RDE nous aura permis de faire preuve de flexibilité tant dans nos méthodes de recherche que dans notre approche de collaboration avec les participants. La première phase d'analyse des productions d'élèves nous a menés à la production d'une grille d'appréciation qualitative qui nous permettra de générer des outils didactiques d'évaluation qui seront intégrés aux activités de transfert des connaissances. En identifiant les éléments observables des critères de compétences en lien avec les pratiques de création et d'appréciation des productions en RV et en RA, nous apporterons aussi des contributions au sujet des éléments d'applications des dimensions et compétences des référentiels de compétences numériques (Gouvernement du Québec, 2007) et de compétences multimodales (Acerra et Lacelle, 2022). La troisième année de la recherche (2022-2023) nous amènera à réaliser nos activités de transfert des connaissances dans le cadre de congrès professionnels et scientifiques ainsi que dans les cadres des publications que nous effectuerons sur des plateformes pédagogiques. Ces contenus permettront aux praticiens de l'enseignement des arts médiatiques de s'approprier nos propositions et de mettre en pratique les principes qui favoriseront une utilisation pédagogique pertinente et adéquate de la RV et de la RA en éducation artistique.

Références

Acerra, E. et Lacelle, N. (2022). Compétences en #LMM. Lab-yrinthe. <https://lab-yrinthe.ca/education/competences-lmm>

Anderson, T. et Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25.

<https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>

Blais, M., et Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives* 26(2), 1-18. <https://doi.org/10.7202/1085369ar>

Brown, A.-L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2

Carrozzino, M., et Bergamasco, M. (2010). Beyond Virtual Museums: Experiencing Immersive Virtual Reality in Real Museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452-58. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2010.04.001>

Collins, A. (1992). Toward a Design Science of Education. Dans E. Scanlon et T. O'Shea (dir.), *New Directions in Educational Technology* (p. 15-22). Springer Berlin Heidelberg. http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-3-642-77750-9_2

Edelson, D.-C. (2002). Design Research: What We Learn When We Engage in Design. *Journal of the Learning Sciences*, 11(1), 105-121.

https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1101_4

Lewis, F., Plante, P. et Lemire, D. (2021). Pertinence, efficacité et principes pédagogiques de la réalité virtuelle et augmentée en contexte scolaire : Une revue de littérature. *Médiations et médiatisations*, 5, 11-27.

Louis, J.-P. (2016, juillet). Pokémon Go : Plus qu'un buzz, une hystérie planétaire. *Lesechos.fr*. https://www.lesechos.fr/23/07/2016/lesechos.fr/0211150243920_pokemon-go---plus-qu-un-buzz--une-hysterie-planetaire.htm

McKenney, S. et Reeves, T.-C. (2014). Educational Design Research. Dans J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Dir.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (p. 131-140). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11

Mukamurera, J., Lacourse, F., et Couturier, Y (2006). Des avancées en analyse qualitative : pour une transparence et une systématisation des pratiques. *Recherches qualitatives* 26, n° 1 (2006): 110. <https://doi.org/10.7202/1085400ar>.

Gouvernement du Québec et Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2007). *Programme de formation de l'école québécoise : Enseignement secondaire, deuxième cycle parcours de formation générale, parcours de formation générale appliquée*. Auteur.
<http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/1903543>

Gouvernement du Québec et Ministère de l'Éducation, de l'Éducation supérieure et de la Recherche. (2019). Continuum de développement de la compétence numérique.
<http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/4072850>.

Gouvernement du Québec. (s.d). Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics. Consulté le 11 juillet 2022. <https://www.mcc.gouv.qc.ca/index-i=6089.html>.

Savoie-Zajc, L (2018). La recherche qualitative / interprétative. Dans *La recherche en éducation: étapes et approches*, 4^e éd., 191-217. Les Presses de l'Université de Montréal.

Serafini, F. et Reid, S. (2019). Multimodal Content Analysis: Expanding Analytical Approaches to Content Analysis. *Visual Communication*, 147035721986413.
<https://doi.org/10.1177/1470357219864133>.

Slater, M. (2017). Implicit Learning Through Embodiment in Immersive Virtual Reality. *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*, 19-34.

Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences: documenter le parcours de développement*. Chenelière-éducation.

Thomas, D. (2006). A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data. *American Journal of Evaluation* 27(2), 237-46.

<https://doi.org/10.1177/1098214005283748>.

Wolcott, H.-F. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation*. SAGE Publications Ltd.

Wohlgenannt, I., Simons, A. et Stieglitz, S. (2020). Virtual Reality. *Business & Information Systems Engineering*, 62(5). 455-61. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>