

REVUE DE LITTÉRATURE SUR LA TECHNOLOGIE DÉDIÉE À LA FORMATION AUDITIVE ET LES ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE VIRTUELS DANS L'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE DE LA MUSIQUE

Olivier Sirois et Jean-Philippe Després

Université Laval, Québec (Canada)

Olivier Sirois est actuellement étudiant à la maîtrise en éducation musicale, après avoir complété un baccalauréat en interprétation de la guitare jazz à l'Université Laval. En plus d'enseigner la guitare électrique et classique dans une des écoles de musique de la Ville de Québec, il travaille au Laboratoire de recherche en formation auditive et didactique instrumentale (LaRFADI), situé à la Faculté de musique de l'Université Laval. Sa passion pour la musique, l'enseignement et les technologies lui permet d'entreprendre un projet de recherche orienté vers l'intégration des TIC dans l'éducation musicale, plus particulièrement dans le domaine de la formation auditive.

Jean-Philippe Després (Ph. D.) est professeur adjoint en didactique instrumentale à la Faculté de musique de l'Université Laval. Son projet doctoral, intitulé *Processus d'apprentissage et de création des improvisateurs experts en musique classique*, a offert un nouvel éclairage sur le parcours d'apprentissage, les stratégies de création et les approches pédagogiques de ces improvisateurs. En plus de ses travaux de recherche, il a étudié la guitare classique auprès de Michel Caron (Canada), Sebastián Guigui (Mexique), Alejandro Mora (Mexique), Rémi Boucher (Canada), Massimo Gatta (Italie) et Isabelle Héroux (Canada). Par ailleurs, il joue du oud et de la guitare électrique dans des ensembles expérimentaux et de musique du monde depuis plus de 20 ans. Ses principaux centres d'intérêt sont les approches innovantes et inclusives en pédagogie musicale, la créativité, l'optimisation de l'apprentissage, l'improvisation, l'apprentissage par le jeu et les TIC. La constante qui se situe au cœur de ses préoccupations est la pleine réalisation du potentiel humain.

Résumé

La place grandissante qu'occupent les technologies de l'information et de la communication (TIC) dans les différents domaines du monde de l'éducation offre aux enseignants la possibilité d'explorer de nouvelles modalités d'enseignement-apprentissage, adaptées à la réalité du XXI^e siècle et des apprenants d'aujourd'hui. Dans le domaine de l'éducation musicale, l'intégration des TIC accuse un certain retard en comparaison avec la place qu'elles occupent dans le milieu musical professionnel. Cette revue de littérature brosse un portrait de l'état de la recherche liée à

l'intégration des TIC dans l'enseignement de la formation auditive, et aux environnements d'apprentissage virtuels (EAV) dans l'enseignement de la musique. L'analyse des recherches effectuées sur ce sujet nous permet de mettre au jour certaines pratiques potentiellement gagnantes d'utilisation des TIC en enseignement de la musique, de même que quelques pièges à éviter pour le musicien éducateur utilisant, ou souhaitant utiliser, ces technologies. Considérant l'état actuel des connaissances, nous formulons également des pistes de réflexion pour orienter les recherches ultérieures dans ce domaine.

INTRODUCTION

Depuis quelques décennies, les technologies de l'information et de la communication (TIC)¹ occupent un espace de plus en plus important dans les sphères récréatives, professionnelles et éducatives. Critiqué par certains, louangé par d'autres, le virage technologique amorcé semble néanmoins vouloir perdurer dans les milieux éducatifs (Savage, 2007). La recherche scientifique permet de voir au-delà des interprétations subjectives et des *a priori*, et de peser les pour et les contre des différentes technologies disponibles ainsi que des diverses modalités d'utilisations qui peuvent en être faites. Elle offre ainsi un point de vue nuancé et éclairé, contrairement aux positions subjectives, et parfois polarisées, de certains acteurs du milieu ; elle permet notamment de guider les utilisateurs vers des technologies et des pratiques éprouvées.

L'éducation musicale est un milieu composé d'acteurs hésitants entre traditionalisme et renouveau, entre le passé et l'avenir (Allsup, 2016). Alors que l'utilisation des technologies dans le milieu musical professionnel est relativement en phase avec les avancées technologiques actuelles, le milieu de l'éducation musicale semble accuser un certain retard dans ce domaine, ce qui nuit à son arrimage avec les exigences du milieu professionnel (Kilic, 2017 ; Savage, 2007). Afin de contribuer à pallier cette situation, nous avons mené une recension de la littérature sur la place qu'occupent actuellement les TIC dans le milieu de l'éducation musicale. Plus spécifiquement, notre intérêt initial était de mener une recension de la littérature empirique portant sur l'utilisation des environnements d'apprentissage virtuels (EAV) dans le domaine de la formation auditive. En raison du faible nombre d'études disponibles répondant à ces critères, nous avons orienté notre recension autour des deux thèmes principaux sous-jacents à cette question, soit les études empiriques (1) liées à l'utilisation des TIC dans les cours de formation auditive et (2) portant sur les environnements d'apprentissage virtuels (EAV) en éducation musicale au sens large. Cette recension nous permettra de déterminer les apports potentiels des TIC sur l'enseignement de la formation auditive en Amérique du Nord et des EAV sur l'enseignement de la musique. Finalement, cette analyse nous amènera à proposer quelques pistes de recherche ou de développement de logiciels, d'applications et d'environnements

1 En ce qui a trait au domaine de l'éducation, elles sont dénommées en France TICE : Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.

virtuels en lien avec la formation auditive pouvant guider les chercheurs et les développeurs dans les années à venir. Tout d'abord, afin de situer le contexte dans lequel s'inscrit notre revue de littérature, nous allons dresser un portrait général de ce qu'est la formation auditive, avant de discuter de son importance dans le développement du sens musical.

FORMATION AUDITIVE

La musique étant un art dont le langage combine notamment hauteurs, durées, timbres, densités et intensités des sons, l'oreille est donc l'outil principal de tous les musiciens, qu'ils soient débutants, amateurs ou professionnels. Les musiciens professionnels, qu'ils soient instrumentistes, chanteurs, éducateurs, chefs, compositeurs, arrangeurs ou autres, utiliseront leurs capacités de discrimination auditive au quotidien pour comprendre une partition ou une pièce musicale, grâce à leur audition intérieure. Ceci leur permet donc d'appliquer les différents concepts musicaux dans leur métier respectif. Le temps et l'énergie que plusieurs apprenants doivent consacrer au développement du sens auditif représentent un des principaux défis liés à la poursuite d'une formation musicale (Karpinski, 2000 ; Tremblay, 2014). Dans son ouvrage traitant de l'importance de la formation auditive chez le musicien en formation, Karpinski (2000) mentionne : « listening skills are essential to musicians because music exists fundamentally in the aural domain. It is important that musicians develop musical listening skills » (p. 6). En effet, le développement du sens auditif revêt une importance particulière dans la formation des musiciens, car l'audition se situe au centre de toute activité musicale : « by developing strong basic skills and by correcting the basic cause of aural difficulties (not merely addressing the symptoms), we establish a solid foundation on which to build further skills with ease and fluency » (Karpinski, 2000, p. 7).

Ainsi, il n'est pas surprenant de constater que la formation auditive représente l'un des piliers de la plupart des programmes de musique à travers le monde (Karpinski, 2000). Selon l'approche traditionnelle utilisée en Amérique du Nord, les cours de formation auditive sont composés d'un grand nombre d'activités centrées notamment autour de : la reconnaissance des intervalles musicaux, les types d'accords ou de formules rythmiques, la transcription musicale et la reconnaissance de formules harmoniques. Ainsi, la formation du sens auditif permet aux musiciens une compréhension profonde de la musique, basée notamment sur les capacités d'écoute et sur la reconnaissance auditive du rythme, de l'harmonie et de la mélodie.

Annuellement, des milliers de nouveaux candidats sont admis dans les programmes de musique aux niveaux collégial et universitaire en Amérique du Nord (Fournier, 2015). Cependant, il est important de noter qu'après leur admission, un certain nombre d'entre eux feront preuve d'une formation musicale antérieure incomplète ou même insuffisante

sous certains aspects, laquelle est susceptible d'entraver leur cheminement (Thompson, 2004). En effet, une certaine partie de ces nouveaux étudiants suivront dès lors, pour la première fois, un cours axé spécifiquement sur le développement de leur sens auditif (Karpinski, 2000 ; Thompson, 2004), alors que certains de leurs collègues auront développé ces habiletés depuis plusieurs années. La grande hétérogénéité des niveaux de compétence présente dans la classe, notamment causée par le manque de formation antérieure de certains étudiants, peut s'avérer un problème pour les enseignants (Tremblay, 2014). Les salles de classe traditionnelles de formation auditive regroupent le plus souvent des étudiants de niveaux différents. Cette situation fait en sorte qu'il est très exigeant pour l'enseignant d'offrir le temps et l'énergie nécessaires pour répondre aux besoins individuels de chaque étudiant, d'autant plus que le temps alloué à cette matière est souvent très limité (Huang et Chu, 2018). Dans ce contexte, l'enseignant risque de ne pas toujours avoir le temps d'offrir un soutien équitable à tous les membres de la classe et les étudiants nécessitant une assistance particulière risquent de ne pas bénéficier du soutien nécessaire à leur réussite. De même, étant donné que certaines activités de formation auditive (reconnaissance d'accords, d'intervalles, de gammes, de formules harmoniques, etc.) sont beaucoup plus difficiles à pratiquer de manière autonome, puisqu'elles exigent, idéalement des rétroactions immédiates — permettant de cibler rapidement les erreurs et de les corriger (Huang et Chu, 2018) —, il s'avère important d'offrir à tous les étudiants, surtout ceux ayant un sens auditif moins développé, un soutien adéquat et personnalisé en dehors des heures de classe.

TIC ET ENVIRONNEMENTS D'APPRENTISSAGE VIRTUELS

Depuis quelques années, un certain nombre de recherches scientifiques se sont penchées sur l'apport des technologies de l'information et de la communication (TIC) et des environnements d'apprentissage virtuel (EAV) dans le domaine de l'éducation, et sur les différents types d'utilisation qui en sont faits pour offrir un soutien à l'apprentissage. Avec la place grandissante qu'occupent ces technologies dans notre quotidien, l'importance de mesurer leur apport réel sur la transformation des approches éducationnelles est primordiale.

Les TIC et les EAV s'avèrent une avenue intéressante afin de proposer certaines pistes de solution aux problèmes que peuvent rencontrer les enseignants de formation auditive, puisqu'ils permettent entre autres de fournir un soutien accessible de partout et en tout temps aux étudiants. En offrant la possibilité aux étudiants de développer leur sens auditif de manière autonome, l'enseignement en classe pourrait se concentrer sur l'acquisition de stratégies d'apprentissage, pouvant favoriser la réussite dans les cours de formation auditive (Bartolome, 2009). Ainsi, offrir des activités de formation auditive personnalisées, adaptées aux forces et aux faiblesses de chaque étudiant en dehors des heures de classe, permettrait aux enseignants de repérer plus facilement les étudiants éprouvant des

difficultés et de guider ces derniers dans le développement de stratégies plus efficaces. Une avenue intéressante pour y parvenir est l'utilisation des TIC, plus particulièrement des EAV, qui offrirait aux enseignants les moyens technologiques afin de proposer à chaque étudiant un soutien individualisé, *quand et où* il en a besoin. Les TIC et les EAV auraient en effet le potentiel d'améliorer l'efficacité de l'enseignement et ses méthodes, en promouvant le développement des capacités musicales des étudiants à l'aide de contenus plus personnalisés, et ce, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la classe (He, 2017). Ce faisant, les EAV pourraient contribuer à niveler les inégalités présentes dans la salle de classe de formation auditive (West, 2013). En utilisant activement les TIC (et non passivement, p. ex. YouTube, Netflix, etc.) les apprenants, en plus d'acquérir des compétences reliées à la formation auditive, développent leur littéracie numérique, c'est-à-dire la connaissance d'une utilisation efficace des TIC, une compétence essentielle au XXI^e siècle (Després et Dubé, 2012).

Selon des données recueillies en 2017 par le *Pew Research Center* (2017), la quasi-totalité (95 %) des Américains possèdent un téléphone cellulaire et, 77 % d'entre eux ont en leur possession un téléphone intelligent. Parmi ceux-ci, le pourcentage de jeunes adultes (18-29 ans) disposant d'un téléphone intelligent est quant à lui de 94 %. L'omniprésence des TIC dans la vie quotidienne des jeunes adultes et des étudiants d'aujourd'hui offre aux éducateurs une multitude d'avenues afin de revoir ou même de redéfinir leurs approches pédagogiques pour favoriser l'évolution d'une éducation musicale adaptée aux réalités du XXI^e siècle, tout en leur permettant de bénéficier au maximum des avantages offerts par ce virage technologique.

À ce jour, nous n'avons recensé aucun effort de synthèse de la littérature portant sur l'utilisation des TIC et des EAV pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage de la formation auditive. Bien que plusieurs études se soient penchées sur l'impact des TIC sur l'enseignement et l'apprentissage de la formation auditive, l'évaluation de l'impact des EAV sur le soutien pédagogique qu'ils peuvent offrir dans les cours de formation auditive est beaucoup plus rare. Les études qui portent sur l'intégration des EAV en musique se sont majoritairement tournées vers un enseignement plus général de la musique. Cet article propose donc une recension de la littérature disponible sur les impacts des TIC dans l'enseignement de la formation auditive, incluant des exemples d'utilisations efficaces, et sur ceux des EAV dans l'enseignement de la musique. Ceci nous permettra de déterminer les apports potentiels des TIC et des EAV sur l'enseignement de la formation auditive, afin de guider les chercheurs et les enseignants vers des pistes de solutions répondant aux difficultés occasionnées par les inégalités de niveaux des étudiants en formation auditive dans les classes collégiales et universitaires en Amérique du Nord. Finalement, nous proposerons quelques avenues de recherches afin de donner suite aux avancées déjà réalisées dans ce domaine.

REVUE DE LITTÉRATURE

Le regroupement des articles analysés dans cette revue de littérature nous a permis de comparer un certain nombre de recherches effectuées sur l'introduction des TIC dans les cours de formation auditive et les environnements d'apprentissage virtuels (EAV) dans le milieu de l'éducation musicale. Dans cette section, nous décrivons tout d'abord notre processus de sélection des articles, avant de présenter notre analyse des caractéristiques distinctives qui ressortent du corpus analysé.

Sélection des articles

Tout d'abord, les études recensées proviennent toutes du moteur de recherche *Google Scholar*, où nous avons utilisé les mots clés suivants (et leurs équivalents francophones) : « *Aural Skills* », « *Music education* », « *ICT* », « *Virtual Learning environment (VLE)* », « *Blended Learning* », « *e-learning* » et « *Mobile Learning* ».

Nos critères étaient les suivants ; les études recensées :

- portent sur l'intégration des TIC dans les cours de formation auditive OU sur les environnements d'apprentissage virtuels (EAV) en musique ;
- sont empiriques et reposent sur une méthode clairement explicitée et reproductible ;
- sont rédigés en anglais ou en français.

Après avoir appliqué ces critères, nous avons donc retenu un total de 18 articles. Parmi ceux-ci, 10 articles traitent de l'introduction de différents types de TIC en formation auditive et 8 articles d'EAV en éducation musicale. De plus, il est important de mentionner que tous les articles sont des publications assez récentes (2007 à 2018). Le tableau synthèse, situé en annexe, présente un sommaire des 18 articles recensés. Pour chaque source, y sont précisés les éléments suivants :

- auteurs ;
- objectif de la recherche ;
- population étudiée ;
- médium étudié ;
- principales variables de l'étude ;
- méthode et outils de mesure ;
- principaux résultats.

Résultats

En premier lieu, nous remarquons que les approches méthodologiques utilisées sont distribuées de manière relativement égale entre qualitatives ($n = 5$), mixtes ($n = 6$) et quantitatives ($n = 7$). Cette tendance peut également être observée dans les deux thématiques de notre recension, soit : 1) impact des TIC en formation auditive : qualitatives ($n = 3$) ou mixtes ($n = 3$) et quantitatives ($n = 4$) et 2) impact des EAV dans l'enseignement de la musique : qualitatives ($n = 3$), mixte ($n = 3$) et quantitatives ($n = 2$). L'utilisation d'approches qualitatives et mixtes témoigne de la volonté des chercheurs d'expliquer en profondeur la perception de l'impact que peuvent avoir les TIC et les EAV sur l'enseignement et l'apprentissage. Les données qualitatives offrent la possibilité aux différents acteurs du milieu de l'éducation de décrire cet impact sur des dimensions plus subjectives de leur expérience comme : l'engagement, la motivation, l'accès aux ressources éducatives, etc. Comparativement aux méthodes qualitatives, les recherches usant des méthodes quantitatives sont plus souvent utilisées afin de corréler l'impact des TIC ou des EAV avec les résultats scolaires ou certaines compétences musicales.

En second lieu, le regroupement des différents types de populations étudiées dans les études recensées nous permet aussi d'observer une répartition assez égale entre certaines catégories. En effet, dans la majorité des études, les populations étudiées sont : les étudiants ($n = 5$), les enseignants ($n = 5$) ou une combinaison des deux ($n = 5$). Une étude a notamment tenté de décrire l'influence des TIC sur l'enseignement de la musique au niveau secondaire en exposant, en plus du point de vue des enseignants, celui des musiciens professionnels et leur perception de la place qu'occupent les TIC dans leur carrière. Une autre étude s'est plutôt tournée vers l'impact d'une application mobile de formation auditive sur les utilisateurs de l'application. Pour terminer, une dernière étude ne comporte pas de population à proprement parler ; elle ne fait que décrire en profondeur différents types de logiciels et d'applications disponibles pour l'enseignement de la musique.

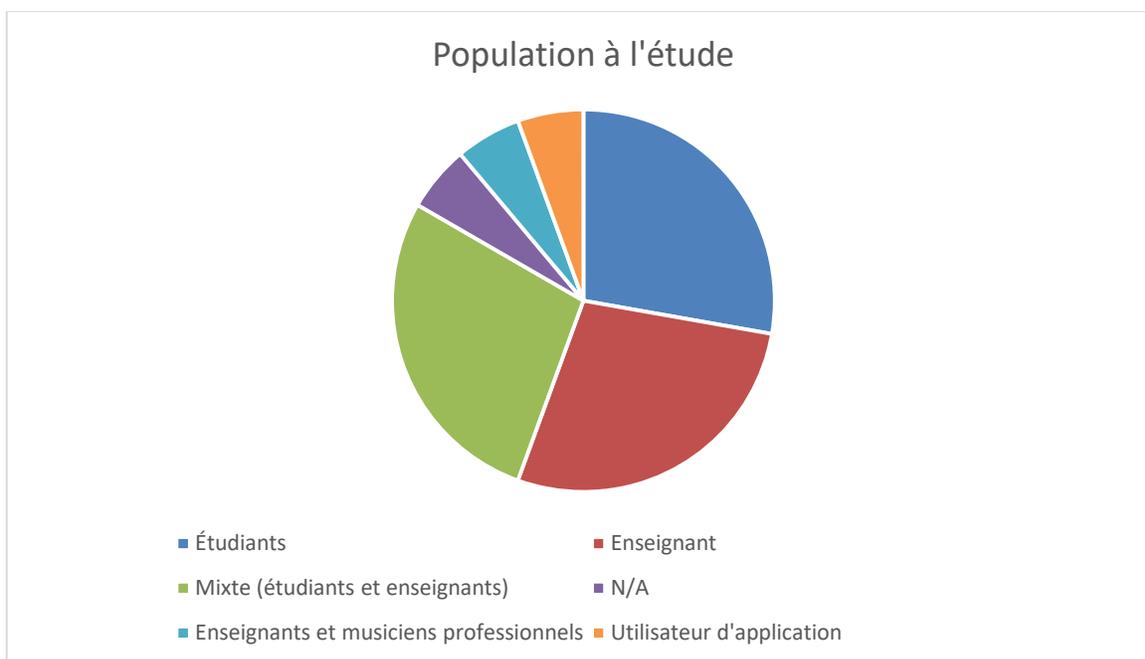


Figure 1. Population à l'étude

Notre analyse de la littérature disponible sur ces deux thématiques nous a amenés à faire la synthèse des apports des TIC dans le domaine de la formation auditive, et des EAV sur l'enseignement et l'apprentissage de la musique de façon plus générale. De plus, nous avons également orienté notre analyse sur les utilisations qui semblent les plus efficaces pour soutenir le processus d'enseignement-apprentissage.

APPORTS DES TIC EN FORMATION AUDITIVE

Selon les diverses études que nous avons analysées dans le cadre de cette revue de littérature, la possession d'appareils de plus en plus mobiles, petits et puissants offre aux étudiants de nouvelles possibilités en ce qui concerne l'accessibilité aux ressources éducationnelles (Chen, 2017 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Hernández-Bravo *et al.*, 2016 ; Karahan, 2014), la décentralisation de l'éducation vers une approche centrée sur les étudiants eux-mêmes (Chen, 2017 ; Gower et McDowall, 2012 ; Hietanen et Ruismäki, 2017 ; Savage, 2007 ; Wise *et al.*, 2011), l'apprentissage participatif et collaboratif (Brook et Uptis, 2015 ; Chen, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016), et le développement de l'engagement et de la motivation des apprenants (Chen, 2015 ; Huang et Chu, 2016 ; Kariuki et Ross, 2017). L'utilisation de TIC dans les programmes de musique et les cours de formation auditive pourrait ainsi s'avérer un complément efficace pour soutenir le développement individuel de chaque

étudiant. Une des retombées potentielles offertes par les TIC est de faciliter le partage du contenu musical de plusieurs façons, afin d'encourager la mise en place d'une éducation musicale beaucoup plus accessible à tous (Savage, 2007).

Accès de partout et en tout temps

Premièrement, l'accès à distance aux ressources éducationnelles qui est rendu possible grâce aux TIC permet, de plus en plus, à l'apprentissage de se produire à l'extérieur des salles de classe (Chen, 2017 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Hernández-Bravo *et al.*, 2016 ; Karahan, 2014). En se transportant progressivement dans l'environnement de l'apprenant grâce aux TIC, l'apprentissage devient ainsi une activité de plus en plus personnalisée, s'éloignant progressivement du paradigme de la salle de classe traditionnelle (García-Gil et Andreu, 2017 ; Hernández-Bravo *et al.*, 2016). Que le cours soit offert en ligne ou de manière hybride, la fréquence d'utilisation des TIC pour soutenir le développement du sens auditif n'est pas nécessairement influencée par l'approche de l'enseignant, mais bien par la volonté des étudiants à développer leurs compétences de façon autonome (Chen, 2017 ; Karahan, 2014). Ainsi, un accès accru aux ressources éducationnelles dans les cours de formation auditive, indépendant de la présence en classe, pourrait s'avérer très efficace pour soutenir le développement de tous les étudiants, et ce, indépendamment de leur niveau antérieur d'expérience musicale (Crawford, 2017). L'introduction des TIC dans les cours de formation auditive permettrait ainsi de mieux répondre aux besoins des enseignants — qui manquent souvent de temps et de ressources pour offrir un soutien personnalisé et équitable à tous les étudiants de la classe (Crawford, 2017). Par ailleurs, l'accessibilité accrue aux ressources éducationnelles qu'offrent les TIC dans les salles de classe, qu'elles soient virtuelles ou non, engendre une métamorphose des approches éducatives, en décentralisant les processus d'enseignement-apprentissage.

Décentralisation des processus éducatifs

Deuxièmement, les recherches traitant des TIC dans l'enseignement de la musique et de la formation auditive ont dénoté une certaine décentralisation des processus éducatifs (Chen, 2017 ; Gower et McDowall, 2012 ; Hietanen et Ruismäki, 2017 ; Savage, 2007 ; Wise *et al.*, 2011). En effet, les TIC incitent les enseignants à adopter de nouvelles approches pédagogiques ; celles-ci semblent se mouvoir progressivement d'un enseignement dit « instructiviste » vers des approches plus constructivistes (Wise *et al.*, 2011). L'approche constructiviste en éducation préconise des activités encourageant l'indépendance et l'autonomie des élèves, en permettant à ces derniers d'acquérir des stratégies d'apprentissage et de résolution de problèmes qui soutiennent le développement de leurs compétences musicales et auditives (Johnson, 2016 ; Wise *et al.*, 2011).

Par ailleurs, la littérature semble indiquer qu'il existerait un lien entre l'aisance des enseignants avec les TIC et la transition vers des approches éducatives centrées sur les

apprenants (Crawford, 2017). Ces approches transforment progressivement le rôle de l'enseignant dans la classe (qu'elle soit virtuelle ou non), alors que ce dernier passe d'un rôle d'instructeur à un rôle d'organisateur et de facilitateur (Savage, 2007). Ce nouveau rôle exige, la plupart du temps, des compétences technologiques plus élargies que celui de l'enseignant en salle de classe. Une fois cette condition remplie, l'enseignant sera mieux outillé pour favoriser l'indépendance et l'autonomie de ses élèves dans la pratique de la formation auditive (Chen, 2017 ; Crawford, 2017). L'utilisation des TIC dans les cours de formation auditive permet de mettre de l'avant un apprentissage plus autonome et centré sur les besoins individuels des étudiants ; elle offre plusieurs possibilités de collaboration et d'échange permettant un certain soutien à cet apprentissage autonome.

Apprentissage participatif et collaboratif

Troisièmement, les TIC offrent aux apprenants des moyens de communication susceptibles d'encourager un apprentissage participatif et collaboratif (Brook et Uptis, 2015 ; Chen, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016). En effet, l'introduction des TIC dans un environnement d'apprentissage semble favoriser la production et la reproduction de certaines dynamiques sociales ayant lieu normalement dans une salle de classe traditionnelle, permettant ainsi un certain niveau de collaboration et d'entraide entre les apprenants et les enseignants, qui ne dépend pas de la présence en classe (Brook et Uptis, 2015 ; Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016). L'opportunité d'échanger sur différents blogues, forums, wikis ou activités en ligne permet de créer une infinité de possibilités d'apprentissage différentes, aussi bien formelles qu'informelles (Chen, 2017). Ce faisant, l'éducation semble se transformer progressivement en une activité sociale où les étudiants participent de manière collaborative à leur apprentissage, même en dehors des salles de classe (Hernández-Bravo *et al.*, 2016). En effet, les TIC facilitent une transition vers un processus d'éducation pouvant se dérouler 7 jours sur 7 et 24h sur 24, non seulement durant les heures des cours, mais également à l'extérieur de l'école, ce qui permet notamment à l'étudiant cherchant réponse à ses questions de se tourner vers ses collègues afin d'obtenir le soutien nécessaire au moment opportun (García-Gil et Andreu, 2017). De par le fait même, la mobilité et l'accessibilité des TIC facilitent la mise en place d'une approche pédagogique basée sur un plus grand nombre d'activités socioconstructivistes (Johnson, 2016). Ce type d'apprentissage collaboratif, rendu possible grâce à l'utilisation des TIC, semble favoriser l'engagement des étudiants envers leur apprentissage (Johnson, 2016).

Engagement et motivation

Quatrièmement, l'introduction des TIC dans un cours de musique général ou en formation auditive semble avoir un effet bénéfique sur le développement de la motivation et de l'engagement des étudiants envers leur apprentissage (Chen, 2015 ; Huang et Chu, 2016 ; Kariuki et Ross, 2017 ; Savage, 2007). Ainsi, un investissement dans le développement des TIC pour soutenir l'enseignement de la musique semble directement ajouter au niveau d'engagement que les étudiants auront envers la matière enseignée (Chen, 2015). Forts de ce constat, les institutions scolaires et les enseignants de musique auraient avantage à tenir compte de l'impact que l'utilisation des TIC peut avoir sur le développement de la motivation des étudiants envers la pratique de la formation auditive (Johnson, 2016) qui, à son tour, pourra avoir un effet positif sur le développement de la musicalité et des compétences auditives de ces derniers (Chen, 2015).

UTILISATION EFFICACE DE LA TECHNOLOGIE EN FORMATION AUDITIVE

L'utilisation des technologies pour soutenir le développement des compétences musicales offre de nombreux bénéfices potentiels en termes d'accessibilité, de décentralisation des processus éducatifs et d'apprentissage participatif et collaboratif, tout en encourageant le développement de la motivation et de l'engagement des apprenants envers la matière enseignée. Afin de tirer un maximum du potentiel des TIC en termes de développement des compétences musicales et d'engagement des étudiants envers la matière, les enseignants doivent connaître et comprendre les nouveaux défis que suscitent ces technologies et apprendre à les utiliser de manière créative (Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016).

Dans le domaine spécifique de la formation auditive, la mise en place d'activités d'apprentissage pour encourager le développement des compétences auditives à l'aide de *drills* s'avère une méthode efficace (Chen, 2015 ; Huang et Chu, 2016 ; Ou, 2016). Bien que l'utilisation de logiciels et d'applications ne découle pas nécessairement des TIC en tant que telles, une approche technologique comme celle-ci permet aux étudiants plus de liberté et de choix selon leurs forces et leurs faiblesses, leur permettant ainsi de se concentrer sur les types d'activité où ils éprouvent certaines difficultés (Ou, 2016). L'efficacité de cette approche par *drills* repose surtout sur les rétroactions immédiates offertes par les applications et logiciels, qui permettent aux étudiants de valider rapidement leurs réponses (Chen, 2015 ; Crawford, 2017 ; Huang et Chu, 2016). En plus d'améliorer leur confiance, ce genre d'approche permet aussi d'améliorer la rapidité avec laquelle les étudiants répondent aux questions (Kariuki et Ross, 2017). Ceci pourrait entre autres s'expliquer par le fait que l'utilisation de logiciels et d'applications aurait tendance à diminuer la charge cognitive associée à la pratique de la formation auditive (Galera-Núñez, Tejada et Trigo, 2013). Ceci étant dit, une utilisation plus efficace de ce genre de technologie dans l'enseignement de la formation auditive devrait, en plus des exercices,

comprendre un certain niveau de connectivité afin de permettre aux apprenants de communiquer entre eux et d'avoir accès au soutien de l'enseignant (Crawford, 2017 ; Galera-Núñez *et al.*, 2013 ; Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016).

APPORTS DES EAV EN MUSIQUE

L'accessibilité et le développement des technologies dans le monde de l'éducation favorisent la mise en œuvre d'approches pédagogiques innovantes, révolutionnant en quelque sorte les processus de l'apprentissage. Qu'elles soient basées sur l'utilisation de classes virtuelles, des réseaux sociaux ou bien des environnements d'apprentissage virtuels (EAV), ces approches innovantes ont le potentiel de s'arrimer avec les besoins et intérêts des nouvelles générations.

L'environnement d'apprentissage virtuel (EAV) résulte de la fusion entre des éléments d'un réseau social et d'une salle de classe virtuelle. L'EAV, en plus de permettre le partage de contenu et les évaluations sommatives et formatives, offre la possibilité de développer des communautés en ligne favorisant les communications et le partage entre les membres d'une classe (García-Gil et Andreu, 2017 ; Johnson, 2016). L'utilisation d'une plateforme en ligne pour soutenir les cours en classe représente une approche de plus en plus fréquente dans le monde de l'éducation musicale (Crawford, 2017 ; Hietanen et Ruismäki, 2017 ; Johnson, 2016 ; Karahan, 2014).

La classe virtuelle

La classe virtuelle permet à tous les étudiants d'avoir un accès à la matière du cours *quand* et *où* ils le désirent, ce qui pourrait s'avérer une manière efficace de concilier la grande diversité des niveaux d'expérience rencontrés dans la salle de classe (Crawford, 2017). En offrant plus de liberté et un soutien plus personnalisé aux élèves, les éducateurs peuvent encourager efficacement le développement des compétences musicales (Hietanen et Ruismäki, 2017 ; Johnson, 2016 ; Karahan, 2014). Ceci étant dit, il est important de noter que les dynamiques sociales qui se retrouvent normalement dans une classe traditionnelle ne doivent pas pour autant être négligées par les éducateurs. En effet, une approche mixte combinant une classe virtuelle et des activités d'apprentissage basées sur une approche socioconstructiviste dans les salles de classe traditionnelles s'avérerait une excellente manière d'encourager l'engagement et la motivation des étudiants envers la matière enseignée (Johnson, 2016). Ainsi, l'inclusion d'environnements d'apprentissage virtuels axés sur la connectivité et les échanges devrait être soutenue par des stratégies socioconstructivistes, en présentiel, favorisant ainsi un apprentissage dynamique et collaboratif (Johnson, 2016).

Réseaux sociaux et apprentissage

Une autre avenue explorée par certains chercheurs est l'utilisation des réseaux sociaux comme plateforme d'enseignement. L'omniprésence des réseaux sociaux dans la vie quotidienne des nouvelles générations a donc poussé plusieurs chercheurs à s'interroger sur le potentiel de ces plateformes pour soutenir l'apprentissage. Selon les données du *Pew Research Center* (2018), environ 88 % des jeunes adultes (18-29 ans) utilisent un réseau social quelconque. Selon Savage (2007), le domaine de l'éducation musicale doit subir un changement drastique de culture, et s'arrimer avec le XXI^e siècle. Pour ce faire, il est impératif que les enseignants se familiarisent avec la place importante qu'occupent les TIC et les réseaux sociaux dans la vie quotidienne des jeunes d'aujourd'hui, ainsi qu'avec les bienfaits et les risques associés à ceux-ci. Même si un grand nombre d'éducateurs semble avoir un fort enthousiasme envers l'introduction des technologies dans les salles de classe, cette transition aurait avantage à être supportée par des données probantes prouvant les bienfaits de l'utilisation des TIC et des réseaux sociaux en éducation musicale (Brook et Upitis, 2015 ; Hernández-Bravo *et al.*, 2016 ; Johnson, 2016).

En effet, bien que l'introduction de certains réseaux sociaux dans les salles de classe semble être attrayante pour les apprenants et qu'elle puisse avoir un certain impact positif sur l'apprentissage de la musique, les éducateurs doivent néanmoins prendre connaissance des différentes recommandations mises de l'avant par les recherches effectuées dans le milieu. Une utilisation des réseaux sociaux pour soutenir l'apprentissage de la musique doit se faire en concordance avec les besoins des apprenants et des éducateurs (Hernández-Bravo *et al.*, 2016 ; Johnson, 2016), c'est-à-dire que les éducateurs doivent favoriser des plateformes virtuelles qui offrent un niveau de soutien à l'apprentissage égal ou supérieur à celui de la salle de classe traditionnelle (Hernández-Bravo *et al.*, 2016). Dans cette perspective, les réseaux sociaux favoriseraient notamment l'appropriation du savoir par les apprenants, grâce aux possibilités qu'ils offrent en termes d'accessibilité de partout et en tout temps au contenu du cours, à des rétroactions quasi instantanées et à un canal de communication avec l'enseignant et les collègues de la classe (Brook et Upitis, 2015). Cependant, il est important de noter que les réseaux sociaux les plus populaires ne sont pas des plateformes spécifiquement dédiées à l'éducation. Ils peuvent donc être autant une source d'informations que de distractions, vu la grande variété de contenus qu'ils proposent. C'est pourquoi les environnements virtuels totalement dédiés à l'apprentissage offriraient aux éducateurs une alternative intéressante aux réseaux sociaux.

Exemple d'utilisation d'un EAV

Actuellement, plusieurs plateformes virtuelles sont déjà disponibles en ligne. Des EAV tels que Google Classroom, Edmodo, Moodle ou Blackboard, pour ne nommer que ceux-là, permettent aux enseignants d'organiser facilement le curriculum de leurs cours. Ces plateformes offrent aux éducateurs la possibilité de créer des devoirs, des jeux-

questionnaires, des évaluations de manière très simple et efficace (García-Gil et Andreu, 2017 ; He, 2017). En plus de ces possibilités, les EAV permettent aussi de suivre pas à pas la progression des apprenants dans la classe virtuelle. En compilant ce que les apprenants font sur la plateforme, les enseignants peuvent rapidement cibler ceux qui font face à des difficultés pour ainsi leur offrir des pistes de solutions. Par ailleurs, une communication instantanée et facilitée étant le propre de tout EAV, les apprenants et les éducateurs peuvent ensuite utiliser les outils de la plateforme pour collaborer afin de résoudre les difficultés de l'étudiant le plus rapidement possible. Offrir la possibilité à tous les apprenants d'avoir accès à des activités en ligne qui peuvent être souvent difficiles à pratiquer de manière autonome (dictées mélodique et rythmique, reconnaissance d'accords, etc.), tout en ayant accès à différentes formes de soutien, pourrait s'avérer une méthode gagnante pour tous les membres de la classe. En résumé, les possibilités offertes par les EAV pourraient aider les enseignants de formation auditive à diagnostiquer et à résoudre les difficultés individuelles des apprenants et, ainsi, à mieux faire face à la variété des niveaux de compétences dans la classe.

UTILISATION EFFICACE DES EAV EN MUSIQUE

L'utilisation des EAV pour enseigner la musique permettrait d'envisager une approche plus ancrée dans les réalités du XXI^e siècle, non seulement pour l'enseignement de la matière, mais également par la création de communautés de pratique qui peuvent interagir avec cette matière de partout et en tout temps (Brook et Upitis, 2015 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Huang et Chu, 2016 ; Marín *et al.*, 2016). En favorisant des plateformes virtuelles, combinant les bienfaits de la classe virtuelle et des réseaux sociaux, les EAV permettraient donc d'encourager un apprentissage beaucoup plus personnalisé et autonome, basé sur le partage et la collaboration (Marín *et al.*, 2016). L'utilisation des EAV favorise l'exploration, la découverte de problèmes, la résolution autonome des problèmes rencontrés, le partage d'informations, les débats et la possibilité d'avoir accès au soutien des pairs et de l'enseignant (Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Huang et Chu, 2016 ; Johnson, 2016). Majoritairement, ces diverses approches pédagogiques qu'offrent ces plateformes cadrent donc parfaitement avec le modèle d'éducation socioconstructiviste (Johnson, 2016). Grâce à elles, les étudiants seront appelés à échanger avec leurs collègues et seront ainsi confrontés à un questionnement de leurs acquis et de leurs connaissances. Ils développeront également une nouvelle responsabilité importante du XXI^e siècle : celle de participer et d'interagir dans l'environnement virtuel pour contribuer au savoir collectif (Crawford, 2017 ; Huang et Chu, 2016 ; Johnson, 2016).

En somme, les EAV constituent des outils prometteurs pour soutenir les étudiants qui éprouvent des difficultés dans les cours de formation auditive. En offrant aux apprenants un enseignement individualisé, basé sur la rétroaction immédiate et la connectivité en tout temps, les EAV permettraient de rendre ceux-ci plus actifs, engagés et autonomes dans leur

apprentissage (Crawford, 2017 ; Johnson, 2016). De plus, les EAV permettraient d'améliorer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, grâce à la création de communautés en ligne d'étudiants s'entraîdant dans l'atteinte d'un but commun (Savage, 2007).

En dépit des nombreux effets positifs des TIC sur l'éducation musicale, il existe un certain nombre de risques et de limites associés à leur utilisation. Notre analyse des recherches empiriques menées dans ce domaine permet à l'enseignant d'éviter certains de ces risques.

RISQUES ET LIMITES

Indépendamment de la grande diversité d'approches pédagogiques offertes via les TIC et les EAV, le soutien de l'enseignant demeure un des piliers importants de l'éducation musicale (Nart, 2016). Comme le mentionne Nart : « In cases where the student uses the computer as an individual learning tool without the supervision of a teacher, that study without feedback could negatively affect learning and may result in deficient and/or wrong learning » (Nart, 2016, p. 83). Avec l'implantation des technologies dans la classe, le rôle de l'enseignant ne devient pas secondaire, bien au contraire. Alors que les étudiants peuvent à première vue sembler devenir de plus en plus indépendants, ils apprennent plutôt à savoir être interdépendants ; l'enseignant se doit donc de soutenir ce processus, en facilitant l'apprentissage et en l'organisant de manière efficace (Savage, 2007), tout en offrant un soutien aux étudiants qui en ont besoin. Le rôle de l'enseignant dans une classe utilisant ces nouvelles technologies n'est donc pas remplacé par ces TIC, mais l'enseignant se doit de fonctionner en symbiose avec celles-ci pour favoriser la meilleure éducation possible pour tous (Nart, 2016 ; Savage, 2007). Ainsi, la formation des enseignants quant à l'utilisation des technologies est un des vecteurs importants pour favoriser une mise en œuvre efficace des TIC en éducation musicale.

En effet, un bon nombre d'études parmi celles que nous avons recensées (Chen, 2015 ; Chen, 2017 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Johnson, 2016 ; Nart, 2016 ; Savage, 2007 ; Upitis *et al.*, 2015 ; Wise *et al.*, 2011) mentionnent la nécessité d'offrir aux enseignants une formation liée à l'utilisation des TIC. Même si actuellement un nombre important d'enseignants utilisent ces technologies afin de concevoir de nouvelles façons de transmettre leurs connaissances, une grande partie d'entre eux n'ont pas modifié leurs méthodes d'enseignement suite à l'introduction des TIC dans leur curriculum (Wise *et al.*, 2011). Ceci fait en sorte que l'étudiant pourrait ne pas saisir complètement le rôle bénéfique que peuvent avoir les TIC sur le développement de ses compétences personnelles, parce qu'il n'a pas été familiarisé avec l'ensemble des possibilités offertes par ces technologies. D'emblée, il percevra les TIC comme un outil, parmi tant d'autres, qui lui permet d'accéder à la matière (Wise *et al.*, 2011), alors que celles-ci peuvent offrir beaucoup plus en termes de connectivité, d'accès, de communication et de soutien.

Une formation axée sur les possibilités offertes par les TIC permettrait aux musiciens éducateurs de faire la transition du modèle traditionnel maître-apprenti vers des modèles utilisant des paradigmes socioconstructivistes, afin de favoriser l'apprentissage collaboratif et, par le fait même, de favoriser un plus grand engagement des étudiants envers la matière en général et les cours de formation auditive (Johnson, 2016). Les éducateurs ayant reçu une formation sur l'utilisation des TIC ou du soutien de leur institution scolaire semblent développer une plus grande confiance envers leur compréhension des bienfaits potentiels et des risques associés aux TIC. Ceci leur permet donc d'utiliser les TIC à bon escient, afin d'encourager et de supporter le développement des compétences musicales et auditives de leurs élèves (Crawford, 2017 ; Nart, 2016).

Par ailleurs, quelques chercheurs dénotent un niveau d'utilisation différent entre les apprenants de sexe masculin et féminin. En effet, les hommes auraient tendance à avoir plus confiance en l'utilisation des TIC pour soutenir le développement de leurs compétences (García-Gil et Andreu, 2017 ; Pomerleau Turcotte, Moreno Sala et Dubé, 2017). Ainsi, une formation des enseignants orientée vers une utilisation efficace des TIC afin de développer les habiletés et la confiance qu'ils ont en ces technologies permettrait d'adapter l'éducation au niveau des compétences technologiques des apprenants, qu'ils soient féminins ou masculins. Des curriculums scolaires misant sur la créativité et le confort des apprenants et des éducateurs avec les TIC permettraient à tous de tirer un maximum des TIC.

Le milieu de l'éducation musicale aurait donc avantage à offrir aux enseignants un accès à des ressources leur permettant d'approfondir leurs connaissances et leurs compétences concernant l'utilisation des TIC. Les étudiants seraient les premiers à tirer bénéfice de cette mise à jour technologique de leur environnement d'apprentissage, qui est d'autant plus pressante que la majorité d'entre eux est déjà très à l'aise avec les TIC (Després et Dubé, 2012). Bref, en misant sur des pratiques technologiques soutenues par des données probantes et par un corps enseignant adéquatement formé, le milieu de l'éducation musicale sera en mesure de mieux répondre aux besoins des nouvelles générations et à la réalité musicale du XXI^e siècle.

CONCLUSION

Notre analyse de la littérature scientifique en lien avec l'utilisation des TIC dans les institutions scolaires a permis de déterminer leurs impacts actuels et potentiels sur l'enseignement et l'apprentissage de la musique et de la formation auditive. Grâce à un accès au contenu du cours qui peut se faire en concordance avec les besoins des étudiants (Chen, 2017 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Hernández-Bravo *et al.*, 2016 ; Karahan, 2014), à la décentralisation des processus éducatifs (Chen, 2017 ; Gower et McDowall, 2012 ; Hietanen et Ruismäki, 2017 ; Savage, 2007 ; Wise *et al.*, 2011), à un

environnement d'apprentissage participatif et collaboratif (Brook et Upitis, 2015 ; Chen, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016) et à un soutien permettant d'encourager la motivation personnelle et l'engagement envers la matière (Chen, 2015 ; Huang et Chu, 2016 ; Kariuki et Ross, 2017), les TIC et les EAV offrirait aux apprenants et aux éducateurs la possibilité de révolutionner l'enseignement-apprentissage de la formation auditive. Cette révolution technologique représente une occasion sans précédent d'aider les enseignants de formation auditive à mieux gérer les inégalités qui peuvent être présentes dans la classe (Crawford, 2017) en offrant du soutien de partout et en tout temps (Chen, 2015 ; García-Gil et Andreu, 2017) et des rétroactions instantanées (Chen, 2015 ; Huang et Chu, 2016 ; Nart, 2016 ; Upitis *et al.*, 2015) aux apprenants. La connectivité qu'offrent les TIC et les EAV s'avèreraient ainsi un moyen intéressant pour permettre aux éducateurs de mieux répondre aux besoins des nouvelles générations et de favoriser le développement de leurs compétences auditives.

Cette recension des écrits scientifiques nous a permis d'évaluer les avancées technologiques faites dans le milieu de l'éducation musicale et de la formation auditive. Malgré une littérature scientifique relativement étoffée, témoignant des bienfaits potentiels de ces technologies, nous n'avons trouvé qu'une seule étude sur l'introduction des EAV dans l'enseignement de la formation auditive (Huang et Chu, 2016). Bien que plusieurs institutions d'enseignement aient commencé à intégrer les TIC et les EAV dans les programmes de formation des enseignants, cette introduction ne s'est pas toujours faite de manière optimale. Afin d'encourager les bonnes pratiques d'utilisation des TIC et des EAV, la formation des enseignants représente donc un aspect primordial sinon fondamental de la révolution technologique de l'éducation musicale (Chen, 2015 ; Chen, 2017 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Johnson, 2016 ; Nart, 2016 ; Savage, 2007 ; Upitis *et al.*, 2015 ; Wise *et al.*, 2011). Une formation des enseignants qui concorde avec la réalité du milieu musical professionnel, permettrait d'offrir aux étudiants un regard plus éclairé sur la place qu'occupent les technologies dans le quotidien des musiciens d'aujourd'hui. Ainsi, des enseignants mieux familiarisés avec l'utilisation des EAV pour soutenir l'apprentissage et l'enseignement (Brook et Upitis, 2015 ; Crawford, 2017 ; García-Gil et Andreu, 2017 ; Huang et Chu, 2016 ; Johnson, 2016 ; Marín *et al.*, 2016) pourraient offrir à tous les étudiants plus d'autonomie et de soutien individuel dans le développement de leurs compétences musicales. De plus, des enseignants plus conscients à la fois des avantages et des inconvénients liés à l'introduction des TIC et des EAV en formation auditive permettraient à ceux-ci de développer une forme d'expertise qui pourrait susciter une collaboration souhaitable entre enseignants et développeurs. Enfin, l'analyse des recherches scientifiques recensées nous permet de formuler quelques recommandations afin d'orienter les chercheurs et les développeurs intéressés aux TIC en musique et, plus spécifiquement, en formation auditive.

Perspectives d'avenir

Pour terminer, nous souhaitons explorer de manière prospective certaines perspectives d'avenir en ce qui concerne l'utilisation des TIC en musique. Ces avenues pourront inspirer chercheurs et éducateurs souhaitant contribuer à relever les défis technologiques et éducatifs que nous estimons les plus pressants dans ce domaine.

Tout d'abord, l'analyse des articles recensés dans le cadre de cette revue de littérature nous a permis de remarquer certaines lacunes sur le plan des échanges entre les développeurs et les enseignants de musique (Burton et Pearsall, 2016 ; Cheng et Leong, 2017). Une collaboration plus étroite entre ces deux principaux intervenants favoriserait l'actualisation du potentiel des logiciels et applications disponibles soutenant l'apprentissage de la formation auditive, tout en permettant que les logiciels et applications en développement soient en concordance avec les besoins réels du milieu. Ce rapprochement se ferait pour le plus grand bénéfice des étudiants inscrits dans les programmes de musique où, rappelons-le, les niveaux de compétences musicales et auditives dans une salle de classe sont habituellement très variés. Des outils technologiques développés en fonction des besoins réels des enseignants — et des apprenants — élargiraient l'éventail des ressources à leur disposition pour surmonter les difficultés liées aux inégalités rencontrées dans les salles de cours.

De plus, les nouvelles possibilités d'accessibilité des TIC permettraient aux institutions scolaires d'offrir aux communautés les plus éloignées un accès à une éducation plus complète (Crawford, 2017 ; Digolo *et al.*, 2011). Ceci serait très bénéfique pour les pays en développement n'ayant pas nécessairement un système scolaire inclusif et accessible à tous (Digolo *et al.*, 2011). Dans le même ordre d'idées, les TIC permettraient aussi un niveau de collaboration sans précédent entre différentes institutions à travers le monde. Le milieu de l'éducation musicale pourrait grandement bénéficier d'une collaboration accrue entre diverses institutions, qui permettrait notamment de favoriser l'avancement des recherches interculturelles et le développement de ressources communes afin de permettre un enseignement plus efficace et juste pour tous.

Ensuite, un des principaux avantages des EAV est lié aux possibilités qu'ils offrent pour suivre en détail ce que les étudiants font lorsqu'ils utilisent ces plateformes. Depuis quelques années, les données collectées via les EAV peuvent ainsi être utilisées par les éducateurs et designers de plateformes virtuelles pour favoriser un apprentissage beaucoup plus efficace. Cette technique se nomme « analyse de l'apprentissage » (*learning analytics*). Elle pourrait avoir un impact très important sur l'enseignement de la musique et de la formation auditive. En corrélant les différentes actions des apprenants sur les plateformes avec leur taux de réussite, il serait possible de mesurer l'impact de chaque type d'activités d'apprentissage et ensuite d'utiliser ces données pour maximiser le développement de leurs compétences musicales et auditives. Alors que l'analyse de

l'apprentissage est de plus en plus populaire dans le monde de l'éducation, nous n'avons trouvé aucune recherche portant sur ce sujet en éducation musicale.

Par ailleurs, l'utilisation de plateformes virtuelles intégrant des logiciels ou applications mobiles servant à appuyer la pratique de la formation auditive pourrait s'avérer une manière très efficace de soutenir le développement des compétences auditives de tous. En effet, en combinant la flexibilité d'accès, de soutien et de connectivité proposée par les EAV avec des logiciels fournissant divers environnements de pratique structurés de la formation auditive, les apprenants pourraient en tirer un grand bénéfice. La possibilité offerte à ceux-ci de pratiquer quand et où ils le souhaitent, tout en sachant qu'ils peuvent avoir accès à un soutien quelconque, pourrait s'avérer une excellente méthode d'encourager la motivation et l'engagement des apprenants envers la pratique de la formation auditive. De plus, la possibilité qu'offrent certains logiciels ou applications d'adapter les activités disponibles sur ces plateformes en fonction de la matière vue en classe pourrait permettre aux enseignants d'offrir à tous une manière efficace d'encourager la pratique et le développement des compétences auditives de manière autonome.

En terminant, le développement d'applications mobiles ou d'EAV utilisant une approche multisensorielle serait en concordance avec les pratiques éducationnelles musicales actuelles. Effectivement, les EAV servant à appuyer l'enseignement de la musique auraient avantage à solliciter autant l'œil, l'oreille que le corps des étudiants pour engager ceux-ci dans un apprentissage qui soit le plus dynamique possible. Offrir la possibilité aux apprenants d'apprendre la musique en ligne, en intégrant tous les sens sollicités par la formation musicale, favoriserait l'engagement et l'autonomie des étudiants envers la pratique de la formation auditive (Huang et Chu, 2018).

Références bibliographiques

- Bartolome, S. J. (2009). Naturally emerging self-regulated practice behaviors among highly successful beginning recorder students. *Research Studies in Music Education*, 31 (1), 37-51. doi:10.1177/1321103X09103629
- Brook, J. et Uptis, R. (2015). Can an online tool support contemporary independent music teaching and learning? *Music Education Research*, 17 (1), 34-47. doi:10.1080/14613808.2014.969217
- Burton, S. L. et Pearsall, A. (2016). Music-based iPad app preferences of young children. *Research Studies in Music Education*, 38 (1), 75-91. doi:10.1177/1321103X16642630
- Chen, C. W. J. (2015). Mobile learning: Using application Auralbook to learn aural skills. *International Journal of Music Education*, 33 (2), 244-259. doi:10.1177/0255761414533308
- Chen, J. (2017). Mobile learning in music education. Dans Ruthmann, S. A. et Mantie, R. (dir.), *The Oxford Handbook of Technology and Music Education*, vol 1. Oxford University Press. doi:10.1093/oxfordhb/9780199372133.013.16
- Cheng, L. et Leong, S. (2017). Educational affordances and learning design in music software development. *Technology, Pedagogy and Education*, 26 (4), 395-407. doi:10.1080/1475939X.2016.1267037
- Crawford, R. (2017). Rethinking teaching and learning pedagogy for education in the twenty-first century: Blended learning in music education. *Music Education Research*, 19 (2), 195-213.
- Després, J.-P. et Dubé, F. (2012a). Une synthèse de la littérature portant sur les enjeux philosophiques liés à l'intégration des TIC en éducation musicale. *La Revue musicale OICRM*, 1. Repéré à <http://revuemusicaleoicrm.org/une-synthese-de-la-litterature-portant-sur-les-enjeux-philosophiques-lies-a-lintegration-des-tic-en-education-musicale/>
- Digolo, B. A., Andang'o, E. A. et Katuli, J. (2011). E- Learning as a strategy for enhancing access to music education. *International Journal of Business and Social Science*, 2 (11), 5.
- Fournier, G. (2015). *Recension, description et catégorisation des stratégies cognitives liées à la lecture à vue chantée et à l'apprentissage du solfège chez les étudiants en musique*

- de niveau collégial*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec. Repéré à <http://www.theses.ulaval.ca/2015/32058/>
- Galera-Núñez, M., Tejada, J. et Trigo, E. (2013). Music notation software as a means to facilitate the study of singing musical scores. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11 (1), 215-238.
- García-Gil, D. et Andreu, R. C. (2017). Gender differences in music content learning using a virtual platform in secondary education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 57-63. doi:10.1016/j.sbspro.2017.02.017
- Gower, L. et McDowall, J. (2012). Interactive music video games and children's musical development. *British Journal of Music Education*, 29 (1), 91-105. doi:10.1017/S0265051711000398
- He, J. (2017). Research on the design and experiment of music teaching based on network technology. *Boletin Tecnico / Technical Bulletin* 55 (10), 101-107.
- Hernández-Bravo, J. R., Cardona-Moltó, M. C. et Hernández-Bravo, J. A. (2016). The effects of an individualised ICT-based music education programme on primary school students' musical competence and grades. *Music Education Research*, 18 (2), 176-194. doi:10.1080/14613808.2015.1049255
- Hietanen, L. et Ruismäki, H. (2017). The use of a blended learning environment by primary school student teachers to study music theory. *The European Journal of Social and Behavioural Sciences*, 19 (2), 2393-2404. doi:10.15405/ejsbs.212
- Huang, Y. T. et Chu, C. N. (2016). Visualized comparison as a correctness indicator for music sight-singing learning interface evaluation—A pitch recognition technology study. Dans Hung, J. C., Yen, N. Y. et Li, K.-C. (dir.), *Frontier Computing* (p. 959-964). Springer Singapore.
- Huang, Y. T. et Chu, C. N. (2018). Critical perspectives on learning interface design of music sight-singing: Audition vs. vision. Dans Hung, J. C., Yen, N. Y. et Hui, L. (dir.), *Frontier Computing* (p. 310-314). Springer Singapore.
- Johnson, C. (2016). *Developing a Teaching Framework for Online Music Courses*. Thèse de doctorat, Université de Calgary. doi:10.11575/PRISM/25620
- Karahan, A. S. (2014). The evaluation of synchronous distance ear training compared to the traditional ear training. *Educational Research and Reviews*, 9 (23), 1266-1274. doi:10.5897/ERR2014.1987

- Kariuki, P. N. et Ross, Z. R. (2017). *The Effects of Computerized and Traditional Ear Training Programs on Aural Skills of Elementary Students*. Document présenté lors du Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Starkville, MS, 8 au 10 novembre. Repéré à <http://eric.ed.gov/?id=ED579810>
- Karpinski, G. S. (2000). *Aural Skills Acquisition: The Development of Listening, Reading, and Performing Skills in College-Level Musicians*. Oxford, New York : Oxford University Press.
- Kilic, D. B. C. (2017). Examining music teachers' self-confidence levels in using information and communication technologies for education based on measurable variables. *Educational Research and Reviews*, 12 (3), 101-107.
doi:10.5897/ERR2016.3134
- Marín, V. I., Jääskelä, P., Häkkinen, P., Juntunen, M., Rasku-Puttonen, H. et Vesisenaho, M. (2016). Seamless learning environments in higher education with mobile devices and examples. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 8 (1), 51-68.
doi:10.4018/IJMBL.2016010104
- Nart, S. (2016). Music software in the technology integrated music education. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 15 (2), 78-84.
- NW, 1615 L. St, Washington, S. 800 et Inquiries, D. 20036 U.-419-4300 | M.-419-4349 | F.-419-4372 | M. (s.d.-a). Demographics of Mobile Device Ownership and Adoption in the United States | Pew Research Center.
Repéré à <https://www.pewinternet.org/fact-sheet/mobile/>
- NW, 1615 L. St, Washington, S. 800 et Inquiries, D. 20036 U.-419-4300 | M.-419-4349 | F.-419-4372 | M. (s.d.-b). Demographics of Social Media Users and Adoption in the United States | Pew Research Center. Repéré à <https://www.pewinternet.org/fact-sheet/social-media/>
- Ou, Y. (2016). Research on the application of software Auralia and Overture in the Solfeggio teaching. *Journal of Residuals Science & Technology*, 13 (8). Repéré à <http://www.dpi-journals.com/index.php/JRST/article/view/3958>
- Pomerleau Turcotte, J., Moreno Sala, M. T. et Dubé, F. (2017). Factors influencing technology use in aural skills lessons. *Revue musicale OICRM*, 4, 1-16.
doi:10.7202/1040297ar
- Savage, J. (2007). Reconstructing music education through ICT. *Research in Education*, 78 (1), 65-77. doi:10.7227/RIE.78.6

- Thompson, K. A. (2004). Thinking in sound—A qualitative study of metaphors for pitch perfection. *Journal of Music Theory Pedagogy*, 18, 81-107.
- Tremblay, V. (2014). *L'enseignement de la formation auditive : approches et démarches pédagogiques des enseignants des cégeps francophones du Québec*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec.
Repéré à <http://www.theses.ulaval.ca/2014/30588/>
- Upitis, R., Brook, J., Abrami, P. C. et Varela, W. (2015). Exploring the studio practices of Canadian independent music teachers. *Canadian Music Educator / Musicien Educateur au Canada*, 56 (4), 4-12.
- West, D. M. (2013). Mobile learning: Transforming education, engaging students, and improving outcomes. *Brookings Policy Report* (9), 1-7.
- Wise, S., Greenwood, J. et Davis, N. (2011). Teachers' use of digital technology in secondary music education: illustrations of changing classrooms. *British Journal of Music Education*, 28 (2), 117-134. doi:10.1017/S0265051711000039

Annexe. Descriptif des articles consultés

Source	Objectif	Échantillon	Médium utilisé	Variable étudiée	Méthode et Outils de mesure	Résultats
Brook et Uptis (2015)	Étudier l'impact de l'utilisation du portfolio virtuel pour l'enseignement de la musique en privé	N = 83 n = 9 Professeurs d'instruments privés n = 74 élèves	iSCORE (Plateforme web)	Autorégulation Fonctionnalités utilisées par les élèves	Mixte <hr/> Étude de cas (Entrevues, sondages, Observations et analyse des données du portfolio) ;	- Permet aux étudiants plus de contrôle sur leur apprentissage. - La rétroaction instantanée est très attrayante pour les jeunes d'aujourd'hui.
P-Turcotte, de Sala et Dubé (2017)	Explorer l'utilisation des TIC faites par les professeurs d'instrument pour soutenir la FA dans les cours d'instrument privés au Québec	N = 124 (Professeurs instrumentaux privés)	TIC en général	Utilisation des TIC pour enseigner la FA	Qualitative <hr/> Questionnaire en ligne	- L'usage des TIC pour soutenir l'enseignement de la FA dans les cours instrumentaux privés est peu répandu.
García-Gil et Andreu (2017)	Analyse d'un EAV pour soutenir l'enseignement de la musique	N = 94 n = 93 étudiants de secondaire n = 1 Enseignants de musique)	EAV	Utilisation du EAV selon le sexe de l'élève	Mixte <hr/> Entrevues semi-structurées ; Questionnaires	- Plus motivante pour les garçons - Donner plus de soutien aux filles - Bonne manière d'enseigner la musique.
Chen et Wai (2017)	L'impact des TIC sur l'éducation musicale à Hong Kong	N = 120 (Enseignants de musique)	TIC en général	Préoccupation et attentes des enseignants usant les TIC	Qualitative <hr/> Entretien de groupe	- Top 3 des préoccupations : équipement disponible, l'assistance technique et la formation - Top 3 des attentes : Les ressources disponibles, les fonctions interactives offertes et l'apprentissage autorégulé
Chen et Wai (2015)	Analyse d'une application mobile pour la FA	N = 73 (Utilisateurs de l'app)	App Auralbook (iPhone et iPad)	Motivation Musicalité Mobile Learning	Mixte <hr/> Sondage en ligne ; Analyses de données de l'app ; Entrevues	- Une application mobile peut motiver les apprenants - Motivation et musicalité directement reliée - Formation des enseignants envers les TIC très importante
Galera-Núñez et al.(2013)	Analyse d'un logiciel d'écriture musicale pour soutenir la lecture à vue chantée	N = 20 (Étudiants de FA en première année du programme de musique collégial)	Adobe Audition (PC)	Lecture à vue chantée	Quantitative <hr/> Questionnaire Pré-test/Post-test	- Les logiciels diminuent la charge cognitive de la pratique de la FA - Bon pour les étudiants débutants

Source	Objectif	Echantillon	Médium utilisé	Variable étudiée	Méthode et Outils de mesure	Résultats
Nart (2016)	Analyse de différents types de logiciels pour l'enseignement de la musique	N = 5 (types de logiciels)	Softwares pour soutenir l'éducation musicale	L'apport des logiciels	Quantitative Dépistage	- Importance des rétroactions dans l'enseignement en ligne - La formation des enseignants est primordiale
Savage (2007)	Documenter et analyser l'impact des TIC dans l'enseignement formel de la musique	N = 18 enseignants d'écoles de la région de Manchester N = 3 artistes de la région	TIC en général	Les bienfaits et les limitations des TIC dans les programmes de musique	Qualitative Questionnaires Entrevues dirigées	- Positif sur l'engagement, motivation - la facilité d'utilisation - Limite les contacts humains, les apprenants pas habitués aux TIC - Plus de formation des enseignants est nécessaire - soutenir l'éducation musicale via les TIC est viable
Ou (2016)	Analyse du logiciel Auralia pour soutenir l'enseignement de la FA	N = 20 (Étudiants de niveau universitaire en musique)	Auralia Ouverture (Logiciel PC et Mac)	Impact des logiciels sur la pratique de la musique et de la FA	Quantitative Analyses des données du software	- Les deux logiciels ont une valeur pédagogique - Permet d'améliorer la pratique de la FA par l'essai-erreur - Contrôle des étudiants sur ce qu'ils veulent pratiquer
Crawford (2017)	Analyse d'un cours de musique en ligne pour les élèves dans des milieux reculés	N= 460 Classes de musique de niveau 7 et 8 n = 20 enseignant n = 440 étudiants	EAV (plateforme WEB)	Interactions dans la classe virtuelle, Questionnaire sur le point de vue des étudiants et interview avec le directeur de projet	Mixte Sondages ; Entrevues semi-dirigées ; Analyses des activités en ligne	- Les étudiants semblaient plus engagés dans le cours - Les TIC permettent d'atténuer les inégalités de niveau de compétence dans la classe - La formation des enseignants participants a permis d'augmenter leur niveau de confiance envers les TIC
Marin <i>et al.</i> (2016)	Analyse d'un cours hybride pour la formation des enseignants sur l'utilisation des TIC	N = 6 n = 1 enseignant n = 5 étudiants	Classe mixte en présentiel et en ligne (Facebook)	Connectivités, Collaboration, Partage d'informations	Qualitative Entrevue de groupe	- Importance de la collaboration dans l'éducation musicale pour supporter l'apprentissage informel - L'adaptation des institutions scolaires aux nouvelles technologies est essentielle.
Wise <i>et al.</i> (2011)	Perceptions de l'introduction des TIC dans les classes de musique de niveau secondaire	N = 9 (Enseignants de différentes écoles ayant des niveaux technologiques différents)	TIC en général	Point de vue des enseignants sur l'utilisation des TIC dans les cours de musique	Mixte Questionnaires ; Entrevues semi-dirigées	- Transformation d'une éducation musicale « instructiviste » vers une approche plus « constructiviste » - Décentralisation de l'éducation musicale par les TIC

Source	Objectif	Echantillon	Médium utilisé	Variable étudiée	Méthode et Outils de mesure	Résultats
Johnson (2016)	Analyses des bonnes pratiques pour soutenir l'apprentissage de la musique en ligne	N = 7 (membres du personnel d'une université américaine)	Enseignement de la musique en ligne (plateforme WEB)	Point de vue des membres du personnel, les approches pédagogiques	Qualitative Entrevue dirigée ; Entrevue de groupe	- L'enseignement en ligne permet une éducation plus personnalisée à chaque étudiant - L'importance des dynamiques sociales sur les plateformes virtuelles. - La formation des enseignants est importante.
Hernández-Bravo et al. (2016)	Étude de l'impact d'un cours de musique basé sur l'utilisation des TIC	N = 90 élèves de niveau primaire (5 ^{ième} et 6 ^{ième} année)	TIC en général	Compétences musicales	Quantitative Test d'aptitudes musicales ; Test de compétences en musique	- Les TIC développent les compétences musicales - Les interactions, la rétroaction immédiate, et l'accès aux ressources éducatives sont très attrayants pour les élèves - Les TIC facilitent l'enseignement de la musique sans nécessairement augmenter le taux de réussite
Kariuki et Ross (2017)	Impact d'un logiciel pour soutenir l'enseignement de la FA	N = 20 (élèves de cours privés)	Logiciel pour enseigner la FA (non mentionné)	Compétences auditives, l'attitude des étudiants	Mixte Pré-test/Post-test Sondage	- Les étudiants utilisant le logiciel avaient une plus haute moyenne en FA - Le logiciel influence la rapidité des réponses. - Pas de différences entre l'attitude envers la FA du groupe contrôle et expérimental
Karahan (2014)	Analyse d'un cours de FA s'offrant en ligne	N = 28 (étudiants universitaires)	Cours de FA en ligne (via webcam)	Le succès des participants	Quantitative Pré-test/Post-test	- Un cours de FA à distance est aussi efficace qu'un cours en classe - Les deux cours ont des fonctionnalités similaires. - Un cours en ligne ou non n'influence pas les résultats finaux
Hietanen et Ruismäki (2017)	Évaluation d'un cours de théorie musicale s'offrant en classe et en ligne	N = 87 enseignants en formation	Cours de musique mixte (en ligne et en classe)	Les expériences musicales antérieures, l'attitude et la confiance envers les TIC	Qualitative Questionnaire démographique ; Journal d'observation	- Les participants n'utilisent pas toutes les options offertes par l'environnement virtuel - Le EAV permet aux participants de prendre leurs propres décisions concernant leur apprentissage
Huang et Chu (2016)	Évaluation d'une plateforme Web pour soutenir la pratique de la FA	N = 32 n = 16 étudiants de niveau universitaire n = 16 de niveau secondaire	EAV pour enseigner la FA (avec rétroactions visuelles)	Lecture à vue chantée	Quantitative Pré-test/Post-test	- Permet de pousser les participants plus loin que seulement des exercices par « drill » - Permet un bon niveau d'autoévaluation - Facilite l'apprentissage de la FA