

# Les compétences numériques du 21<sup>e</sup> siècle

Compétences, innovations et programmes d'études au Canada



Recherche effectuée par



Le Conseil des technologies de  
l'information et des communications

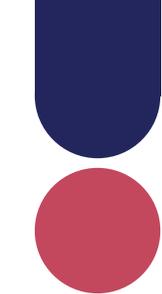
# Préface

Le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) est un centre d'expertise national sans but lucratif qui vise à renforcer l'avantage numérique du Canada dans l'économie mondiale. Grâce à des recherches fiables, des conseils stratégiques pratiques et des programmes créatifs de renforcement des capacités, le CTIC favorise la compétitivité des industries canadiennes à l'échelle internationale grâce à des talents numériques novateurs et diversifiés. En partenariat avec un vaste réseau de chefs de file de l'industrie, de partenaires universitaires et de décideurs de partout au Canada, le CTIC favorise une économie numérique solide et inclusive depuis plus de 25 ans.

## Pour citer ce rapport

*Maryna IVUS, QUAN Trevor, et Nathan SNIDER. Les compétences numériques du 21<sup>e</sup> siècle : compétences, innovations et programmes d'études au Canada, avec la collaboration d'Alexandra Cutean, de Vivian Lee et de Marc Lijour, Ottawa, Conseil des technologies de l'information et des communications, 2021.*

*Recherche et rédaction par Maryna Ivus (responsable de la recherche sur le marché du travail), Nathan Snider (responsable de la recherche et de l'engagement des parties prenantes) et Trevor Quan (analyste principal de la recherche), avec le généreux soutien d'Alexandra Cutean (directrice principale de la recherche et des politiques), Vivian Lee (conceptrice pédagogique), Marc Lijour (vice-président, capacité et innovation) et l'équipe du groupe de réflexion sur le numérique.*



# Table des matières

Résumé	10
Introduction	12
Évolution de l'éducation	13
Lacunes en matière de connaissances, de soutien et de formation	18
Transitions des éducateurs et des enseignants	19
L'évolution du rôle de l'éducateur	22
Compétences de l'éducateur :	23
Obstacles à l'adoption généralisée des technologies	26
L'expérience d'apprentissage des élèves - Compétences et aptitudes technologiques	28
Compétences numériques de l'UE	33
Compétences pour l'avenir (compétences numériques du 21 <sup>e</sup> siècle)	35
Approches innovantes pour l'implémentation des technologies au Canada	37
Impression 3D	38
IA	39
RV/RA/XR	41
Applications pour l'éducation	43
La ludification et l'apprentissage par le jeu (APJ)	44
Systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA) : Cartographie des processus éducatifs	46
Approvisionnement et intégration des technologies	47
Modèle SAMR	48
Les quatre niveaux du SAMR	49
Le modèle SAMR dans la salle de classe	51
PICRAT	51
Descriptions des catégories	52
La technologie comme pilier de la politique de l'éducation	54
Diversité des genres	56
Diversité économique	59
Défis pour les éducateurs	61
Conclusion	63
Annexe A : Méthodologie de recherche	64
Recherche primaire :	64
Recherche secondaire :	64
Limites de la recherche :	65

# Glossaire des termes



**Réalité augmentée (RA)** - La RA superpose des informations numériques à l'environnement réel de l'utilisateur sous forme de mots, d'images, de vidéos et d'audios. Les informations numériques sont affichées à l'aide de tablettes, de téléphones cellulaires, de montres intelligentes et d'autres objets portables. Les casques qui produisent une expérience de RA, comme les HoloLens de Microsoft, sont parfois classés dans la catégorie de la réalité mixte.

**Apprentissage asynchrone** - Ce style d'apprentissage signifie que le contenu est conçu, créé et souvent partagé numériquement avec les élèves par un instructeur. Le contenu peut être consulté à différents moments par chaque individu, quel que soit l'endroit où il se trouve, et il est organisé de manière séquentielle pour le bénéfice de l'apprenant. L'interaction, la rétroaction et l'évaluation formative sont réalisés lorsque les horaires et les possibilités le permettent.

**Maîtrise des données** - La capacité à collecter, analyser, interpréter, afficher et remettre en question les informations contenues dans les données.<sup>1</sup>

**Citoyenneté numérique** - Se définit comme des normes de comportement concernant l'utilisation des technologies numériques. Cela comprend un engagement compétent et positif à l'égard des technologies numériques, une participation active et responsable, et l'apprentissage tout au long de la vie dans des contextes formels et informels<sup>2</sup>.

**Savoir-faire numérique** - L'intérêt, l'attitude et la capacité des individus à utiliser de manière appropriée les technologies numériques et les outils de communication de base pour accéder, gérer, intégrer, analyser et évaluer les informations, construire de nouvelles connaissances, créer et communiquer avec les autres<sup>3</sup>.

**Apprentissage à distance/Apprentissage en ligne** - Ce rapport utilise ces termes de manière interchangeable, malgré des nuances historiques dans la définition. Ces termes font référence à l'apprentissage qui a lieu lorsque les cours sont dispensés à distance (lorsque les élèves et les éducateurs ne se trouvent pas dans une salle de classe traditionnelle). L'apprentissage à distance peut avoir lieu pendant les périodes d'interruption prolongée de l'apprentissage en personne, par exemple, à la suite d'une pandémie ou d'une catastrophe naturelle. Les cours peuvent être synchrones ou asynchrones et peuvent être enseignés en ligne par le biais d'un système de gestion de l'apprentissage (SGA) en utilisant la vidéoconférence, un téléphone intelligent, etc. Dans certains cas, ils peuvent être dispensés par courriel, avec des documents imprimés ou des médias de diffusion<sup>4</sup>.

**Réalité étendue (XR)** - La XR fait référence à tout environnement immersif généré par un ordinateur et affiché sur une technologie mobile ou portable. En ce sens, XR est un terme de substitution pour RA, RM et RV.

**Citoyenneté mondiale** - La citoyenneté mondiale est le terme générique qui désigne les actions sociales, politiques, environnementales et économiques menées à l'échelle mondiale par des individus et des communautés animés d'un esprit planétaire<sup>5</sup>.

- <sup>1</sup> Il s'agit d'une version révisée de la définition de Statistique Canada qui se lit comme suit : « La capacité de comprendre l'information tirée de données et résumée en statistiques simples, de faire des calculs supplémentaires à l'aide de ces statistiques et d'utiliser les statistiques pour éclairer les décisions ». <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-633-x/11-633-x2019003-eng.htm>
- <sup>2</sup> OECD, 21st Century Children as Digital Citizens, consulté en nov. 2020 : <http://www.oecd.org/education/cei/21st-Century-Children-as-Digital-Citizens.pdf>
- <sup>3</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique, Digital Literacy, consulté en nov. 2020 : <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/education-training/k-12/teach/teaching-tools/digital-literacy#:~:text=The%20Ministry%20of%20Education%20defines,create%20and%20communicate%20with%20others%E2%80%9D>
- <sup>4</sup> Ministère de l'Éducation de l'Ontario, Policy/Program Memorandum No. 164, 13 août 2020 : <http://www.edu.gov.on.ca/extra/eng/ppm/164.html>
- <sup>5</sup> Nations unies, Global Citizenship, consulté en nov. 2020 : <https://academicimpact.un.org/content/global-citizenship#:~:text=Global%20citizenship%20is%20the%20umbrella,communities%20on%20a%20worldwide%20scale.>

**Compétences humaines (compétences essentielles/compétences générales)** - Compétences souvent attribuées à des qualités, traits, attributs, habitudes et attitudes intangibles. Cela comprend, entre autres, l'empathie, le leadership, le sens des responsabilités, l'intégrité, l'estime de soi, l'autogestion, la motivation, la flexibilité, la sociabilité, la gestion du temps et la prise de décision. Ce terme est souvent utilisé par opposition aux compétences « techniques » ou « spécialisées » qui sont considérées comme très spécifiques par nature et souvent attribuées à des professions ou des carrières<sup>6</sup>.

**Système de gestion de l'apprentissage** - Un système (ou moteur) de gestion de contenu d'apprentissage qui peut être une application Web ou locale permettant de gérer la communication, la collaboration, l'administration, le suivi et le compte rendu des cours<sup>7</sup>.

**Cours en ligne ouverts à tous (CLOT)** - Cours en ligne à accès libre qui permettent une participation modulable, quel que soit l'endroit, si une connexion internet est disponible.

**Éducation aux médias** - Un ensemble de compétences qui permettent aux individus d'interpréter les médias, les textes, les messages institutionnels, de créer leurs propres médias, et de reconnaître et de participer à l'influence sociale et politique des médias sur la vie quotidienne<sup>8</sup>.

**Apprentissage synchrone** - Ce style d'apprentissage signifie que l'expérience éducative se déroule en temps réel, en personne, sous forme numérique (vidéo et texte) et/ou audio. Cette forme d'enseignement permet de partager immédiatement le contenu et l'enseignement selon un calendrier prédéterminé. L'interaction, la rétroaction et l'évaluation formative ont souvent lieu immédiatement, ce qui permet une meilleure communication entre l'éducateur et l'apprenant.

**Réalité virtuelle (RV)** - La RV immerge complètement l'utilisateur dans un environnement 3D généré par ordinateur, en supprimant autant que possible la connexion sensorielle avec le monde réel. Les visuels sont présentés aux utilisateurs par le biais de casques et d'écrans montés sur les casques, qui peuvent être autonomes ou reliés à un ordinateur, une console de jeu ou un téléphone cellulaire. L'audio spatial, l'haptique, les contrôleurs interactifs et d'autres matériels peuvent également être utilisés pour intensifier l'expérience.

6 Bureau international d'éducation de l'Unesco, *Soft skills*, consulté en nov. 2020 : <http://www.ibe.unesco.org/en/glossary-curriculum-terminology/s/soft-skills>

7 Université de Toronto, *What is a Learning Management System?*, consulté en nov. 2020 : <https://www.uts.utoronto.ca/technology/what-learning-management-system>

8 M. Hoechsmann et S. Poyntz, *Media Literacies: A Critical Introduction*, John Wiley & Sons, 30 janv. 2020, page 1



## Résumé

Le progrès rapide des technologies numériques a eu un impact significatif sur l'éducation ces dernières années. Il est évident que la numérisation croissante de l'économie et de la société exigera des élèves qu'ils se familiarisent avec la technologie pour préparer l'avenir. En retour, cela exige également que les enseignants soient soutenus pour développer les compétences et les connaissances requises pour utiliser pleinement les capacités de la technologie, que ce soit en classe ou dans un modèle hybride qui utilise l'apprentissage en ligne distribué.

Compte tenu de cette nécessité de tirer parti des possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques, le présent document met l'accent sur l'importance de la formation et du soutien aux enseignants afin de s'assurer qu'ils possèdent les aptitudes et les compétences requises pour intégrer avec succès la technologie dans un cadre éducatif. Si l'éducation de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année se concentre sur ce domaine depuis des décennies, elle est également responsable de veiller à ce que les éducateurs soient en mesure d'enseigner efficacement dans des environnements hybrides et purement numériques. Alors que la technologie continue de changer la façon dont les élèves apprennent, elle fait tomber les limites physiques de l'apprentissage en classe, encourageant la collaboration, améliorant l'interactivité et permettant une plus grande flexibilité pour les besoins d'apprentissage. La recherche principale du CTIC identifie les principales compétences techniques requises par les éducateurs (telles que le savoir-faire numérique, la maîtrise de l'information/des médias, et la maîtrise et la sensibilisation aux SGA) et les principales compétences « humaines » ou « générales/transférables » (telles que la curiosité numérique, la communication interpersonnelle et la confiance).

De même, les personnes interrogées ont identifié les principales aptitudes et compétences techniques et académiques requises par les élèves de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année pour leur réussite future (telles que la citoyenneté numérique, la maîtrise du numérique, le codage, etc.) ainsi que les principales compétences humaines ou transférables requises par les élèves (telles que la pensée critique, la communication et l'adaptabilité, etc.)

Le rapport donne des exemples de la manière dont les technologies numériques innovantes telles que l'impression 3D, l'IA, la RV/RA, les applications, la ludification et les outils SGA sont intégrées dans les salles de classe canadiennes afin de développer des aptitudes et des compétences utiles pour l'avenir, et de déterminer quelles aptitudes et compétences sont les mieux développées grâce à leur adoption dans les écoles de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année.

# Introduction

L'avancée mondiale de la pandémie de COVID-19 a créé une incertitude dans le domaine de l'éducation : fermeture massive des écoles en mars 2020, réouverture en septembre 2020 et diverses mesures pour atténuer les risques sanitaires, notamment des masques pour les enfants plus âgés et les groupes, des écrans faciaux, du désinfectant, des contrôles de température, des distances physiques, un enseignement hybride ou à distance et des services de bus scolaires modifiés<sup>9</sup>. Depuis le mois d'avril 2021, la tendance penche vers l'enseignement en classe ou les modèles d'apprentissage mixte sachant que le risque de fermeture des écoles reste élevé. Toutefois, cette situation reste fluctuante avec les écoles qui reviennent à l'apprentissage en ligne dans diverses provinces au fur et à mesure que les cas de COVID-19 fluctuent. Étant donné que les élèves continuent d'apprendre en ligne compte tenu de l'utilisation généralisée des technologies numériques, l'éducation en ligne devrait rester un axe majeur. Par conséquent, le besoin d'une compréhension contemporaine des aptitudes et compétences numériques pourrait ne jamais être aussi important.

Ce document commence par l'évolution de l'éducation, qui fournit un contexte sur la manière dont les technologies numériques ont été adoptées dans les salles de classe ces dernières années (et continuent à évoluer à mesure que de nouvelles capacités sont développées). Ensuite, il examine l'évolution des compétences techniques des éducateurs et des élèves. Ces sections s'appuient sur les enseignements tirés d'une série d'entrevues avec des experts canadiens de l'éducation afin de mieux comprendre les compétences requises pour la réussite future. Cette recherche examine également les compétences numériques et les cadres de compétences orientés vers l'avenir (en s'appuyant sur des exemples de modèles éducatifs canadiens et internationaux). Les récentes applications innovantes de la mise en œuvre des technologies dans les salles de classe sont étudiées, tout comme l'importance des politiques en matière d'approvisionnement, d'adoption et de technologie au Canada. Comme l'indiquent les recherches antérieures du CTIC sur ce sujet, les éducateurs canadiens poursuivent cette conversation ici en explorant à la fois les succès et les défis connexes. Le document conclut en présentant la technologie comme un pilier de la politique éducative et examine comment un rôle élargi des technologies numériques peut avoir un impact positif ou négatif sur les questions de diversité et d'inclusion.

<sup>9</sup> N. Bogart, *Mask mandates, class caps: Back to school rules by province*, CTV News, 29 juillet 2020 : <https://www.ctvnews.ca/health/coronavirus/mask-mandates-class-caps-back-to-school-rules-by-province-1.5042739>





## Évolution de l'éducation

La technologie numérique a été utilisée dans les salles de classe tout au long de la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle (en particulier pour la diffusion de contenus éducatifs aux utilisateurs), mais son utilisation s'est accélérée avec l'adoption généralisée de l'informatique personnelle et, plus tard, de la connectivité omniprésente à l'Internet et le passage aux appareils mobiles. Cela a considérablement modifié le rôle de la technologie, qui est passé de la simple distribution de contenu à l'ouverture de nouvelles possibilités pour les enseignants et les élèves de créer, de communiquer et de collaborer grâce à la technologie. Le milieu des années 1990 a marqué une période de développement rapide avec les premiers systèmes de gestion de l'apprentissage en ligne (SGA) qui ont fourni des environnements d'enseignement numérique où le contenu pouvait être organisé en même temps que les activités, les devoirs et les forums de discussion des élèves.<sup>10</sup> Si les technologies SGA continuent de jouer un rôle important dans les environnements d'apprentissage traditionnels et en ligne, comme le souligne plus loin ce rapport, il est important de noter l'émergence des cours en ligne ouverts à tous (CLOT),<sup>11</sup> qui permettent une large participation sous forme de présentations, de webinaires et d'autres contenus et plateformes. Alors que la participation à ces cours en ligne manquait souvent d'évaluation formelle dans le passé, de plus en plus d'inscriptions et de progrès sont maintenant vérifiés.<sup>12</sup>

Outre la diffusion de contenu, la technologie a également été adoptée dans les salles de classe grâce à l'utilisation généralisée d'appareils numériques personnels (téléphones intelligents, tablettes ou ordinateurs portables) ou d'appareils spécialisés tels que les trousseaux de programmation et de robotique.

<sup>10</sup> BC Open Textbooks, 6.2 A short history of educational technology, consulté en juin 2020 : <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/chapter/section-8-1-a-short-history-of-educational-technology/>

<sup>11</sup> McGill University, A Brief History of MOOCs, consulté en octobre 2020 : <https://www.mcgill.ca/maut/current-issues/moocs/history>

<sup>12</sup> <https://www.coursera.org/>; <https://www.edx.org/>

De nombreuses intégrations de nouvelles technologies dans les salles de classe ont été largement associées à des efforts visant à encourager la participation des élèves au programme STIAM (science, technologie, ingénierie, arts et mathématiques). La technologie a facilité un enseignement plus holistique de la manière suivante :

## Un meilleur accès aux ressources actualisées

- Le grand volume d'informations accessibles grâce aux technologies numériques offre un large éventail de possibilités. Cependant, comme les informations que les élèves rencontrent ne sont pas toujours exactes ou fiables, les élèves doivent posséder des compétences de base en matière d'information et de savoir-faire numérique, telles que l'esprit critique, l'éducation aux médias et la capacité à vérifier la fiabilité des sources en ligne. De même, les élèves doivent apprendre à citer correctement leurs ressources et à éviter le plagiat.
- Les technologies numériques offrent de nouvelles possibilités d'apprentissage par le biais de groupes en ligne, de communautés virtuelles et d'accès à des experts. Cela peut se faire par le biais de l'apprentissage entre pairs, au niveau de l'élève ou de l'éducateur.
- La technologie peut également contribuer à l'adaptation des élèves ayant des difficultés d'apprentissage ou des incapacités physiques. Des informations supplémentaires sur ces défis et opportunités sont disponibles dans le précédent document du CTIC sur les technologies de l'éducation, *Sortez vos tablettes : l'impact de la technologie sur l'apprentissage et l'enseignement au Canada*<sup>13</sup>.
- L'accès à un vaste contenu éducatif et culturel canadien numérisé, tel que TVO et l'outil de patrimoine en ligne de TVO<sup>14</sup>.

## Engagement et interactivité

- La présentation des problèmes de mathématiques sous forme électronique plutôt que physique (c'est-à-dire sur papier) peut améliorer l'engagement et les pratiques transformatrices<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> M. Ivus, T. Quan, N. Snider, *Class, take out your tablets: The impact of technology on learning and teaching in Canada*, Conseil des technologies de l'information et des communications, janvier 2020 : [https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2020/04/ictc\\_impact-of-tech-on-learning-teaching-canada\\_final\\_en.pdf](https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2020/04/ictc_impact-of-tech-on-learning-teaching-canada_final_en.pdf)

<sup>14</sup> TVO's Public Archive, consulté le 30 novembre 2020 : <https://www.tvo.org/archive>

<sup>15</sup> U.S. Department of Education, *Reimagining the Role of Technology in Education: 2017 National Education Technology Plan Update*, janvier 2017 : <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>

- L'utilisation de technologies telles que la réalité augmentée (RA) pour animer des défis mathématiques peut être encore plus engageante. Par exemple, des simulations de RA d'un site d'écrasement fictif sur le terrain d'une école ont été utilisées en classe pour enseigner des concepts mathématiques comme le raisonnement proportionnel<sup>16</sup>. Une étude des applications de la RA en mathématiques peut améliorer les résultats d'apprentissage et la motivation lorsqu'elle s'accompagne de stratégies d'enseignement efficaces<sup>17</sup>. Ce document fournit une analyse plus détaillée de la question de savoir si la technologie est substitutive ou transformatrice avec les modèles SAMR et PICRAT à la page 41.

## Élargir les limites des salles de classe

- L'accès à des experts du domaine peut permettre une plus grande portée virtuelle, par exemple en utilisant la réalité virtuelle (RV) et la réalité augmentée (RA) pour découvrir des terres éloignées ou des régions inaccessibles comme l'espace ou la topographie des grands fonds marins. De même, les réseaux d'enseignement à distance tels que *Connected North* visent à apporter de précieuses ressources universitaires et éducatives de l'étranger à des communautés plus petites et plus rurales.

## Apprentissage adapté au rythme de l'élève

- Il est beaucoup plus facile d'apprendre de manière indépendante et à domicile, en répondant aux besoins uniques de chaque apprenant. C'est ce que soulignent les discussions du CTIC avec les éducateurs canadiens qui conçoivent leur rôle comme faisant la transition pour devenir un *guide* de l'apprentissage de l'élève, ce dernier assumant un rôle de plus en plus indépendant.
- De nouvelles formes d'auto-évaluation basées sur les technologies peuvent également aider les élèves à mesurer leurs progrès<sup>18</sup>.

<sup>16</sup> R. Mitchell et D. Debay, *Get Real: Augmented Reality for the Classroom*, International Society for Technology in Education, septembre 2012 : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ991229.pdf>

<sup>17</sup> Wen-Hung Chao et Rong-Chi Chang, « Using Augmented Reality to Enhance and Engage Students in Learning Mathematics », *Advances in Social Sciences Research Journal*, 2018, 5, 10.14738/assrj.512.5900.

<sup>18</sup> V. Himmelsbach, *How Does Technology Impact Student Learning*, Top Hat, 15 mars 2019 : <https://tophat.com/blog/how-does-technology-impact-student-learning/>

## Techniques d'enseignement innovantes

- Traditionnellement, l'éducation est considérée comme « centrée sur l'enseignant », celui-ci étant propriétaire des connaissances et les transmettant aux élèves par le biais de cours magistraux et d'instructions (parfois appelé « maître sur scène<sup>19</sup> »).
- Les technologies numériques sont utilisées dans le cadre d'un mouvement plus large vers l'apprentissage actif (enseignement qui engage les élèves autrement qu'en regardant, en écoutant et en prenant des notes de manière passive<sup>20</sup>) et qui devient de plus en plus « centré sur l'élève ». Selon les discussions du CTIC avec les éducateurs<sup>21</sup>, les enseignants devraient aider à guider et à faciliter la participation active des élèves dans leur apprentissage<sup>22</sup>. Il peut s'agir de travaux de groupe en collaboration, de classes alternées (où les élèves sont initiés à un nouveau contenu à la maison et s'exercent ensuite à le travailler à l'école) et de classes hybrides<sup>23</sup>. Les classes hybrides peuvent faire référence à des modèles mixtes dans lesquels une part importante de l'apprentissage dirigé par l'enseignant se fait en dehors de la salle de classe, avec un enseignement complémentaire en face à face<sup>24</sup>. En pratique, cela pourrait impliquer de diffuser des contenus en ligne et de se concentrer ensuite sur les compétences lorsque les élèves sont en classe (car il peut être difficile de se concentrer sur les individus pendant une leçon en ligne synchrone avec de nombreux élèves<sup>25</sup>).

## Collaboration et communication

- L'utilisation d'archives numériques partagées telles que les wikis ou les documents Google pour des efforts de travail partagés facilite la collaboration en groupe.

<sup>19</sup> P. Scales, 'Sage on the stage' or 'Guide on the side', *jobs.ac.uk*, 6 juin 2019 : <https://college.jobs.ac.uk/article/sage-on-the-stage-or-guide-on-the-side/>

<sup>20</sup> Centre for Teaching Excellence -University of Waterloo, *Active Learning Activities*, consulté le 27 octobre 2020 : <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/developing-assignments/assignment-design/active-learning-activities>

<sup>21</sup> 21st Century Digital Skills: Key Informant Interviews (entrevue sur le Web), s.d. Les thèmes liés à l'apprentissage mené par les élèves et à la déconstruction des pratiques traditionnelles d'apprentissage en classe ont été cités à plusieurs reprises tout au long de nos entrevues.

<sup>22</sup> E. Fischer et M. Hänze, « Back from "guide on the side" to "sage on the stage"? Effects of teacher-guided and student-activating teaching methods on student learning in higher education », *International Journal of Educational Research*, Volume 95, 2019 : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035518316823>

<sup>23</sup> TeachThought, *The Definition of the Flipped Classroom*, 6 janvier 2020 : <https://www.teachthought.com/learning/the-definition-of-the-flipped-classroom/>

<sup>24</sup> B. Desetti, *Learning Next Fall: The Hybrid K-12 Classroom*, *Desire2Learn*, 13 mai 2020 : <https://www.d2l.com/blog/learning-next-fall-the-hybrid-k-12-classroom/>

<sup>25</sup> P. Barnwell, *How to Plan for Hybrid Teaching and Learning*, *Common Sense Education*, 7 août 2020 : <https://www.common Sense.org/education/articles/how-to-plan-for-hybrid-teaching-and-learning>

## La technologie peut aider à organiser et à faciliter les projets de groupe à distance<sup>26</sup>.

Les technologies de communication peuvent aider à relever les défis interpersonnels résultant de l'isolement ou de la séparation. La maîtrise des technologies de communication est une compétence de plus en plus précieuse à mesure que les processus liés au travail deviennent de plus en plus numériques (par exemple, la gestion des clients, la vidéoconférence, etc.). Ceci est particulièrement pertinent en matière de travail à distance.

La technologie a été identifiée comme un facteur important dans l'augmentation de la productivité des élèves en leur offrant de la motivation, des récompenses et des possibilités accrues de créativité et d'engagement<sup>27</sup>. En particulier, des efforts considérables ont été déployés pour utiliser les avantages et les éléments d'engagement de la « ludification » dans l'éducation, par exemple en donnant des « points » afin d'atteindre des objectifs éducatifs<sup>28</sup>. Certaines des meilleures pratiques en matière de ludification pour motiver l'apprentissage des élèves comprennent des concepts tels que les possibilités d'apprentissage « juste à temps », qui permettent aux élèves d'établir des liens et des relations interdisciplinaires ou d'encourager la collaboration entre camarades de classe<sup>29</sup>. La ludification a été identifiée dans les recherches précédentes du CTIC<sup>30</sup> comme étant très efficace et devrait être poursuivie dans les recherches futures.

Les systèmes éducatifs cherchent de plus en plus à adopter des modèles hybrides qui tirent parti des avantages offerts à la fois par la technologie et par l'apprentissage en personne. Cela concerne l'apprentissage à domicile, la gestion de classe ou encore le matériel et les logiciels fréquemment utilisés. Les recherches du CTIC indiquent que l'intégration de la technologie dans l'espace éducatif de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année est difficile en raison du besoin de formation technologique supplémentaire pour les enseignants<sup>31</sup>. Elle doit être introduite de manière responsable, en tenant compte des besoins locaux et individuels des élèves et des enseignants, tout en complétant la pédagogie préexistante.

<sup>26</sup> Purdue Online, *How Has Technology Changed Education*, consulté en juin 2020 :

<https://online.purdue.edu/blog/education/how-has-technology-changed-education>

<sup>27</sup> Office of Educational Technology – US Department of Education, *Reimagining the Role of Technology in Education: 2017 National Education Technology Plan Update*, janvier 2017 :

<https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>

<sup>28</sup> TeachThought, *12 Examples of Gamification In The Classroom*, 24 septembre 2019 :

<https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/12-examples-of-gamification-in-the-classroom/>

<sup>29</sup> D. Hill et Stein Brunvand, *2.7 Gamification – Taking Your Teaching to the Next Level: A Guide for Gamifying your Classroom*, consulté en juin 2020 : <https://edtechbooks.org/k12handbook/gamification>

<sup>30</sup> M. Ivus, *loc. cit.*

<sup>31</sup> *Ibid.*

## Lacunes en matière de connaissances, de soutien et de formation

En mars 2020, invoquant des problèmes de santé et de sécurité liés à la pandémie, 107 pays ont mis en œuvre des fermetures d'écoles au niveau national, touchant 862 millions d'enfants et de jeunes<sup>32</sup>. Compte tenu des incertitudes liées à la maladie et à son impact sur les élèves, les écoles ont largement adopté l'apprentissage en ligne. En septembre 2020, les provinces du Canada ont publié des plans visant à offrir des options d'apprentissage en personne (qui diffèrent selon la province et le niveau scolaire)<sup>33</sup>. Alors que les provinces et les districts scolaires s'efforcent d'offrir des programmes d'études en ligne via diverses technologies, les limites des capacités des plateformes et le manque de familiarité des éducateurs et des élèves avec certains systèmes numériques ont créé des obstacles à la réussite.



*Personne ne devrait s'attendre à ce que les enseignants reproduisent parfaitement en ligne ce qui se passe en classe. En réalité, il ne s'agit pas de reproduire. Ce n'est même pas de l'enseignement en ligne... J'ai entendu parler d'enseignement d'urgence à distance. Et en cas de crise, c'est tout ce que l'on peut attendre.*<sup>34</sup> 

– Patrick Maze, Président de la Fédération des enseignants et des enseignantes de la Saskatchewan

Avant la COVID-19, les écoles demandaient souvent aux membres du corps enseignant qui étaient déjà à l'aise avec les systèmes numériques de gérer leur infrastructure en ligne - tant en classe que pour l'école dans son ensemble.<sup>35</sup> L'étude 2020 du CTIC, *Sortez vos tablettes : l'impact de la technologie sur l'apprentissage et l'enseignement au Canada*, cite deux défis principaux à l'adoption efficace de la technologie par les éducateurs :

- 1 Le manque de soutien disponible pour les services informatiques au niveau de l'école,
- 2 Le manque de formation et de soutien à long terme de la part des fournisseurs pour les nouvelles technologies et les nouveaux équipements.<sup>36</sup>

32 R. Viner, et al., « School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review », *The Lancet*, Volume 4, Issue 5, p. 397-404 : [https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(20\)30095-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(20)30095-X/fulltext)

33 R. Viner, et al., « School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review », *The Lancet*, Volume 4, Issue 5, p. 397-404 : [https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642\(20\)30095-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(20)30095-X/fulltext)

34 N. Bogart, loc. cit.

35 T. Gillis, 'Don't beat yourself up over what you can or can't do: Teachers, families face challenges educating at home', *CBC News*, 28 avril 2020 : <https://www.cbc.ca/news/canada/saskatchewan/teachers-families-facing-learning-challenges-1.5547783>

36 S. Howell et B. O'Donnell, *Digital Trends and Initiatives in Education: The Changing Landscape for Canadian Content*, Association of Canadian Publishers, mars 2017, p. 4 : <https://publishers.ca/wp-content/uploads/2019/03/DigitalTrendsandInitiativesinEducation.pdf>

Il ne fait aucun doute que les éducateurs qui manquent de soutien ou de familiarité avec les systèmes numériques ne connaîtront qu'un succès limité dans l'enseignement à l'avenir<sup>37</sup>.

## Transitions des éducateurs et des enseignants

Alors que l'utilisation de la technologie au niveau des écoles se développe, un changement systémique est également en cours. Il s'agit notamment de la relation entre les élèves, les éducateurs et la technologie. Un rapport de 2019<sup>38</sup> décrit ce changement :

*Figure 1: Les changements pédagogiques, qui passent des pratiques d'enseignement traditionnelles à l'apprentissage assisté par ordinateur*



<sup>37</sup> S. Howell, loc. cit.

<sup>38</sup> Ibid.

*L'enseignant comme seul responsable de l'apprentissage...*



**Les enseignants guident les élèves pour qu'ils dirigent et s'approprient leur propre apprentissage.**

Les enseignants guident les élèves pour qu'ils planifient et suivent leurs propres « parcours » d'apprentissage, conçus pour favoriser l'épanouissement personnel, la réussite et l'apprentissage tout au long de la vie.

Les élèves ont le choix de ce qu'ils apprennent, de la manière dont ils apprennent et de la façon dont ils démontrent qu'ils ont atteint leurs objectifs d'apprentissage.

*Un enseignant qui intègre peu ou pas de technologie...*



La salle de classe n'est qu'un des lieux où se déroule l'apprentissage. **La technologie permet des modèles et des environnements d'apprentissage flexibles qui s'étendent en dehors de la salle de classe** (apprentissage mixte et en ligne, carrefour d'apprentissage, excursions, etc.)

*Apprendre dans un espace physique...*



Les élèves apprennent par des approches multiples telles que l'enseignement intentionnel, les activités coopératives et les tâches de résolution de problèmes/ investigation. Ils utilisent la technologie (ordinateurs, appareils mobiles, caméras numériques, etc.) ainsi que des ressources imprimées et numériques (livres, livres électroniques, vidéos, audio, simulations, etc.) comme outils pour les aider. Un nombre croissant d'élèves utilisent leurs propres appareils mobiles pour apprendre à tout moment et en tout lieu.

*Un enseignant qui utilise des approches et des technologies limitées pour accéder à l'apprentissage professionnel...*



**Les enseignants constituent un groupe diversifié d'apprenants tout au long de la vie.** Ils s'engagent dans un apprentissage professionnel continu, autodirigé et collaboratif ou communautaire, grâce à des contenus numériques et à de multiples approches technologiques.

Les enseignants explorent les pédagogies émergentes et apprennent à utiliser efficacement les technologies en s'engageant dans la recherche-action, les communautés d'apprentissage professionnelles, la pratique réflexive et l'apprentissage en ligne. Ils ont accès à des livres électroniques, des sites Web, des webinaires, des webémissions, des articles, des blogues, des vidéos, des wikis, des forums de discussion, etc. pour soutenir leurs objectifs individuels d'apprentissage professionnel.

Source : HOWELL, Susan et Brian O'DONNELL. *Digital Trends and Initiatives in Education: The Changing Landscape for Canadian Content (tendances et initiatives numériques dans l'éducation : le paysage changeant du contenu canadien)*.

Ce figure met en évidence les implications perturbatrices de l'apprentissage et de l'enseignement numériques, des compétences et des méthodologies connexes, qui sont également relevées par d'autres recherches canadiennes :



*Les modèles d'apprentissage distributif ou à distance, rendus possibles par les progrès de la technologie, les logiciels intelligents et le multimédia, offrent un accès, une flexibilité et un choix accrus ainsi que des défis pour les apprenants et les enseignants. Les liens sociaux virtuels et le rôle des éducateurs et de la formation des enseignants sont identifiés comme des facteurs essentiels pour optimiser les expériences et les résultats de l'apprentissage en ligne.<sup>39</sup>* 

Les liens personnels entre les éducateurs et leurs élèves, ainsi qu'entre les élèves et leurs pairs, restent importants, même si nous continuons à nous tourner vers les expériences d'apprentissage en ligne. Les recherches sur l'éducation nationale menées par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada reconnaissent que les liens entre pairs influencent la motivation, l'endurance, l'apprentissage approfondi et l'autoréflexion critique<sup>40</sup>. Cette recherche note également que les communautés virtuelles seront un facteur important de l'apprentissage, car elles encouragent la communication, la collaboration et l'établissement de relations interpersonnelles en ligne. Les entrevues du CTIC ont souligné l'importance de s'assurer que l'enseignement va au-delà de l'apprentissage de faits ou de la réussite aux examens et tests :



*À mesure que nos problèmes d'enseignement évoluent avec la technologie. Nous devons changer notre façon d'envisager l'apprentissage des élèves. Il ne s'agit pas seulement d'apprendre à passer des tests, mais d'apprendre pour la vie.* 

– Éducateur, Terre-Neuve-et-Labrador

<sup>39</sup> Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, *Leveraging Knowledge for 21st Century Teaching and Learning: Insights and opportunities for knowledge mobilization and future research*, juin 2016 : [https://www.sshrc-crsh.gc.ca/society-societe/community-communitite/ifca-iac/01-learning\\_report-apprentissage\\_rapport-eng.aspx](https://www.sshrc-crsh.gc.ca/society-societe/community-communitite/ifca-iac/01-learning_report-apprentissage_rapport-eng.aspx)

<sup>40</sup> Ibid.

On s'inquiète de la capacité du Canada à tirer pleinement parti de ces nouvelles technologies. Alors que les centres urbains du Canada sont bien positionnés dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC) et possèdent généralement une infrastructure de télécommunications plus solide, l'apprentissage en ligne dans le Canada rural a été décrit comme étant « peu structuré, non coordonné et fragmenté », avec un fort besoin d'initiatives d'apprentissage en ligne intergouvernementales et institutionnelles<sup>41,42,43</sup>.

## L'évolution du rôle de l'éducateur

Un thème central qui est ressorti des entrevues du CTIC est l'évolution de la relation entre les éducateurs et les nouvelles technologies. La transformation pédagogique en cours des principes d'enseignement reflète l'évolution constante du rôle et de l'importance de la technologie dans les salles de classe. Un répondant ayant plus de 15 ans d'expérience dans l'enseignement a noté que les élèves sont souvent plus familiers avec les technologies utilisées que leurs instructeurs. Cette transition a amplifié la valeur et l'importance de l'éducateur en tant que *facilitateur* de l'apprentissage, et pose un défi pour trouver des moyens uniques de relier la technologie au programme d'études :



*Reaching out to other humans through the connected power of technology becomes hugely disruptive to the educational process. You can have an environment where you come to class not knowing the answer to something, and you can work with other kids to find the answer. It's a fundamental shift for the teacher... We can actually "walk in the uncertainty" and bring the true uncertainty of the real world into the classroom. »*

– Stratégiste de l'apprentissage numérique au niveau postsecondaire, Ontario

Une autre personne interrogée partage une perspective similaire, indiquant que les éducateurs se concentrent désormais sur les compétences humaines, telles que la pensée critique, la créativité et l'adaptabilité, par opposition à des sujets plus traditionnels tels que la lecture, l'écriture et l'arithmétique.

41 M. Durier-Copp, et al., *Strengthening deeper learning through virtual teams in e-Learning: A synthesis of determinants and best practices*, SSHRC Knowledge Synthesis Grant final report, novembre 2015.

42 Gouvernement de l'Ontario, *Ontario Improving Broadband and Cell Service for Rural communities*, 3 juin 2020 : <https://news.ontario.ca/en/release/57104/ontario-improving-broadband-and-cell-service-for-rural-communities>

43 *Innovation, science et développement économique Canada, High-Speed Access for All: Canada's Connectivity Strategy*, 2019 : [https://www.ic.gc.ca/eic/site/139.nsf/eng/h\\_00002.html](https://www.ic.gc.ca/eic/site/139.nsf/eng/h_00002.html)

L'intégration continue des nouvelles technologies dans les salles de classe présente également des défis tels que le manque de formation et de soutien, ainsi qu'un manque de confiance croissant. Les personnes interrogées ont fréquemment cité le lien entre le manque de formation adéquate et son impact sur le niveau de confiance des éducateurs, qu'ils soient nouveaux ou expérimentés. Ce manque de confiance a également un impact sur l'utilisation et l'adoption de technologies plus récentes et plus innovantes. Une personne interrogée a déclaré que la plupart des éducateurs n'utilisent que les rares technologies pour lesquels ils ont été formés juste après l'obtention de leur diplôme<sup>44</sup>.

Bien que l'accent soit mis sur les technologies éducatives et les compétences numériques, le passage de l'éducateur canadien à celui de « facilitateur d'apprentissage » a été un thème central parmi les répondants. Un aspect important et non technique de ce rôle de facilitateur était la valeur et l'importance de l'établissement de relations, de l'interconnexion et de la communauté. Plusieurs répondants ont indiqué que les relations qu'ils entretenaient avec leurs élèves apportaient une valeur à l'expérience d'apprentissage globale, tout en encourageant de meilleurs taux d'achèvement des travaux et d'assiduité globale.

## Compétences de l'éducateur

Cette étude explore également les compétences numériques et les compétences de base dont les éducateurs ont besoin pour aider efficacement leurs élèves à réussir. Les réponses aux entrevues varient grandement entre les compétences techniques et humaines (c'est-à-dire les compétences générales). Bien qu'il y ait des similitudes ou des chevauchements dans la mesure où les aptitudes et les compétences reflètent les capacités d'un individu (acquises par l'apprentissage et l'expérience), les compétences sont plutôt définies comme des activités spécifiques que l'on doit apprendre<sup>45</sup>. Dans ces discussions, la plupart des personnes interrogées ont utilisé les termes de manière largement interchangeable. Les « compétences techniques » ou « compétences spécialisées » reflètent des aptitudes plus faciles à quantifier (qu'il s'agisse de compétences linguistiques ou de langages de programmation informatique), tandis que les « compétences générales » sont des compétences subjectives plus difficiles à quantifier<sup>46</sup>.

<sup>44</sup> M. Ivus, *loc. cit.*

<sup>45</sup> S. Beckett, *What's The Difference Between Skills and Competencies?*, HRSG, 14 mars 2018 : <https://resources.hrsg.ca/blog/what-s-the-difference-between-skills-and-competencies>

<sup>46</sup> A. Doyle, *Hard Skills vs. Soft Skills: What's the Difference?*, *the balance careers*, 20 janvier 2020 : <https://www.thebalancecareers.com/hard-skills-vs-soft-skills-2063780>

Les « compétences générales » sont parfois appelées « compétences humaines » ou « compétences transférables<sup>47</sup> ». En ce qui concerne la terminologie, certains préfèrent l'utilisation de compétences humaines, car elle reflète l'importance croissante du lien entre les êtres humains tout en soulignant le fait que ces compétences sont réservées au travail humain et ne sont pas vulnérables à l'intelligence artificielle, à l'automatisation ou à l'obsolescence technologique<sup>48</sup>.

Compétences techniques (classées selon le nombre de fois qu'elles ont été citées) :

### Compétences techniques

(classées selon le nombre de fois qu'elles ont été citées) :

- 1 Savoir-faire numérique
- 2 Maîtrise de l'information/des médias
- 3 Maîtrise et sensibilisation aux systèmes de gestion de l'apprentissage
- 4 Engagement numérique<sup>49</sup>
- 5 Compétences en matière de données et d'analyse

### Compétences humaines

(classées selon le nombre de fois qu'elles ont été citées) :

- 1 Curiosité numérique
- 2 Communication interpersonnelle
- 3 Confiance
- 4 Flexibilité/adaptabilité
- 5 Engagement numérique

Les répondants ont souligné la nécessité d'une approche éducative révisée lorsqu'il s'agit d'intégrer ou de mettre l'accent sur la technologie en classe. Le concept de « méthodes pédagogiques par investigation » a été cité, dénotant une position qui place l'exploration indépendante du matériel par un élève au centre de son parcours d'apprentissage.

Le terme « curiosité numérique », fréquemment utilisé par les répondants, décrit la capacité d'un éducateur à apprendre, explorer, naviguer et même échouer lorsqu'il exploite de nouveaux logiciels/matériels.

<sup>47</sup> Indeed.com, *Human Skills: Definitions and Examples*, 27 novembre 2020 : <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/human-skills>

<sup>48</sup> WBT Systems, *Address Your Industry's Skills Gap in So-Called "Soft" Human Skills*, consulté en janvier 2020 : <https://www.wbtsystems.com/learning-hub/blogs/skills-gap-soft-human-skills>

<sup>49</sup> Notez que l'« engagement numérique » apparaît à la fois dans les catégories des compétences techniques et humaines, car il s'agit d'une compétence pluridisciplinaire. Bien que le concept d'« engagement » soit traditionnellement lié à des questions d'empathie et de communication interpersonnelle (c'est-à-dire de compétences humaines), ce terme est souvent cité pour parler des taux de rétention et de l'engagement des élèves sur des plateformes numériques (Systèmes SGA) ou via des outils numériques tels que Facebook, Twitter, Tik Tok, Snapchat, etc. (c'est-à-dire les compétences techniques).

Il est différent du « savoir-faire numérique », qui a été décrite comme « l'intérêt, l'attitude et la capacité des individus à utiliser correctement la technologie numérique et les outils de communication pour accéder, gérer, intégrer, analyser et évaluer les informations, construire de nouvelles connaissances, créer et communiquer avec les autres<sup>50</sup> ». En d'autres termes, la « curiosité numérique » est un intérêt pour l'apprentissage des nouvelles technologies alors que le « savoir-faire numérique » est une compétence dans l'utilisation des technologies de base. Comme le savoir-faire numérique fait référence à la capacité d'utiliser les nouvelles technologies, on le considère comme une compétence technique (impliquant un usage fonctionnel spécifique). Inversement, la « curiosité numérique » reflète une facette spécifique de la curiosité humaine liée à l'apprentissage et à l'exploration (impliquant la technologie), et est donc classée comme compétence humaine ou transférable.

La catégorie « communication interpersonnelle » comprend des éléments de communication non verbale et relationnelle tels que la compréhension de la manière dont les messages sont fournis et compris ainsi que le support utilisé<sup>51</sup>.

L'adoption de l'apprentissage en ligne exige de nouvelles compétences pour les éducateurs. Certains districts scolaires fournissent aux éducateurs des conseils sur les meilleures pratiques pour gérer cette transition, comme l'illustrent certaines des lignes directrices suivantes :

Les enseignants doivent utiliser leur jugement professionnel pour déterminer la meilleure façon de soutenir les apprenants par l'apprentissage à distance

Identifier les priorités d'apprentissage essentielles et fonder les évaluations de manière appropriée

Fournir une rétroaction continue sur les normes d'apprentissage liées à la littératie et à la numératie

Mettre l'accent sur l'auto-évaluation de l'apprenant mais aussi prévoir des conférences virtuelles et téléphoniques pour une rétroaction descriptive et une discussion des prochaines étapes

Trouver des moyens créatifs pour que les apprenants puissent partager ce qu'ils font chez eux et générer des idées pour démontrer l'apprentissage

Envisager une évaluation plus formelle des normes d'apprentissage prioritaires pour les élèves de la 10<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année

Tenir compte des besoins ou des circonstances uniques de chaque élève<sup>52</sup>.

<sup>50</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique, *Digital Literacy*, consulté en octobre 2020:

<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/education-training/k-12/teach/teaching-tools/digital-literacy>

<sup>51</sup> C. Berger, « *Interpersonal Communication: Theoretical Perspectives, Future Prospects* », *Journal of Communication*, 2005, J COMMUN. 55. 415-447. 10.1093/joc/55.3.415.

<sup>52</sup> Ministère de l'Éducation, *Continuity of Learning: Planning Guide for Teachers*, mars 2020 :

<https://www.sd5.bc.ca/Documents/Continuity%20of%20Learning-planning-guide-for-teachers.pdf>

## Obstacles à l'adoption généralisée des technologies

Les éducateurs qui adoptent avec succès la technologie sont souvent considérés comme des « agents de changement », agissant comme des facilitateurs qui aident à intégrer la technologie. Les agents de changement peuvent résoudre en toute confiance les problèmes liés au déploiement de la technologie, alors que ces mêmes défis découragent souvent les autres d'introduire une nouvelle technologie dans leurs classes. La peur de l'échec devant les élèves, les problèmes de confidentialité des données des élèves et la perception des compétences sont autant de facteurs qui dissuadent d'adopter la technologie. Une discussion sur ces questions a donné lieu à un récit cohérent sur la nécessité d'un perfectionnement professionnel. Bien que certains répondants aient indiqué que des ateliers de perfectionnement professionnel sont disponibles, parmi les obstacles à la participation figuraient le financement (pour les enseignants suppléants), les contraintes de temps dues à la lourde charge de travail et le manque de possibilités de formation cohérentes.

Les budgets des écoles pour l'achat de nouveaux équipements peuvent également être problématiques. Les cycles de financement annuels (plutôt que pluriannuels) ont un impact négatif sur les questions du retrait des technologies obsolètes ou vieillissantes, de la planification à long terme des licences de logiciels et du développement d'une infrastructure numérique plus solide. Un coordinateur TIC de district a souligné les problèmes budgétaires découlant des différences entre les initiatives de collecte de fonds des écoles à haut revenu et de celles à faible revenu<sup>53</sup>. Les fonds collectés dans les écoles à haut revenu et dans les écoles à faible revenu diffèrent, ce qui a un impact sur les achats d'équipement et sur les activités extrascolaires. Ces défis peuvent également s'appliquer aux infrastructures scolaires :



*Les salles de classe ont besoin d'une meilleure infrastructure de réseau. Si vous disposez d'un plus grand nombre d'appareils sans fil, ils doivent disposer d'un accès à l'internet et au réseau. Vous avez besoin d'une infrastructure de réseau améliorée, comme des points d'accès Wi-Fi et des réseaux câblés, pour pouvoir gérer l'augmentation de la bande passante utilisée. »*

– Éducateur, Colombie-Britannique

<sup>53</sup> People for Education, *Technology in schools. A tool and Strategy*, mai 2020 : <https://peopleforeducation.ca/wp-content/uploads/2020/05/Technology-In-Schools-Final-May-5.pdf>

Cela peut également représenter un défi pour les familles, étant donné la charge financière élevée que représente la mise à disposition d'un équipement informatique personnel moderne :



*Nous avons interrogé nos parents et 70 % d'entre eux ont répondu qu'ils n'avaient pas acheté d'ordinateur personnel pour leur maison au cours des cinq dernières années. La plupart ont répondu qu'ils n'en possédaient même pas un. Ils utilisent simplement leur téléphone, ce qui n'est pas un bon outil d'apprentissage... L'une de nos plus grandes limites est donc d'amener les élèves à utiliser certaines technologies dans l'espoir de résoudre ce problème. »*

*– Directeur de la technologie de la maternelle à la 12e année, Alberta*

L'achat de technologies peut mettre à rude épreuve les familles nombreuses lorsque chaque enfant a besoin de son propre ordinateur pour son travail scolaire.





## Compétences en matière d'éducation de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année au Canada

*Les progrès technologiques ont entraîné des perturbations importantes dans l'enseignement et l'apprentissage. Les nouvelles utilisations ou combinaisons de produits et services existants, ou les technologies qui changent les règles du jeu, continueront à transformer la société et l'éducation au cours des 20 prochaines années. Ces innovations, en plus des nouvelles perturbations liées à une mobilité mondiale accrue, modifient la manière dont nous apprenons et enseignons et la façon dont nous pensons à l'éducation elle-même et à son organisation.<sup>54</sup>*

Actuellement, il n'y a pas d'accord unanime sur les compétences et les meilleures pratiques pour intégrer la technologie éducative dans les salles de classe ; cependant, ce document met en évidence des exemples de ce qui peut être pris en compte dans ces discussions, à mesure que les décideurs politiques et les éducateurs<sup>55</sup> s'adaptent aux avancées technologiques.

<sup>54</sup> Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, *Leveraging Knowledge for 21st Century Teaching and Learning: Insights and opportunities for knowledge mobilization and future research*, consulté en novembre 2020 : [https://www.sshrc-crsh.gc.ca/society-societe/community-communite/ifca-iac/01-learning\\_report-apprentissage\\_rapport-eng.aspx](https://www.sshrc-crsh.gc.ca/society-societe/community-communite/ifca-iac/01-learning_report-apprentissage_rapport-eng.aspx)

<sup>55</sup> International Society for Technology in Education (ISTE), *ISTE Standards for Students*, consulté en novembre 2020 : <https://www.iste.org/standards/for-students>

La liste ci-dessous présente une catégorisation de quatre grands types de compétences pédagogiques qui permettent d'obtenir de bons résultats en classe<sup>56</sup>. Chacune de ces compétences a des implications technologiques importantes :

### **Transmission de la pédagogie**

Les stratégies et pratiques pédagogiques de chaque enseignant ont un impact significatif sur l'apprentissage des élèves. L'apprentissage intensif se produit dans un cadre dynamique où les enseignants offrent un enseignement actif (plutôt qu'un apprentissage passif). Cet aspect sera étroitement lié aux systèmes SGA à mesure que les enseignants et les élèves s'habitueront à un apprentissage de plus en plus dirigé par l'élève.

### **Gestion de classe**

Les recherches indiquent que la gestion de classe est l'un des sujets de préoccupation les plus importants et les plus persistants pour les enseignants, les administrateurs et le public. Il est probable que cela entraîne de nouveaux défis pour le système éducatif, car les éducateurs devront envisager d'établir des attentes et des politiques bien conçues lors de l'intégration des technologies d'apprentissage. Cela inclut les distractions, le comportement en dehors des tâches et la cyberintimidation.

### **Évaluation formative**

L'évaluation et le suivi des progrès sont souvent considérés comme les principaux facteurs de réussite des élèves. Selon le ministère de l'Éducation de l'Ontario, cela peut être interprété comme une « évaluation pour l'apprentissage » et une « évaluation en tant qu'apprentissage<sup>57</sup> ». La rétroaction est un outil essentiel pour améliorer les performances dans toute une série de disciplines. Les technologies numériques offrent la possibilité d'identifier des domaines d'intervention pour aider les élèves à assumer un rôle de plus en plus autonome. L'intégration dans des systèmes SGA plus importants pourrait également offrir aux enseignants une meilleure visibilité des progrès des élèves. Une opportunité intéressante est présentée par les logiciels d'apprentissage adaptatifs qui s'inscrivent dans le cadre d'autres tendances en matière de résultats d'apprentissage personnalisés<sup>58</sup>.

### **Compétences personnelles (compétences générales)**

Bien qu'il n'y ait pas de caractéristiques de personnalité universellement acceptées qui déterminent l'efficacité d'un éducateur, il existe des compétences et des attributs non techniques qui sont généralement identifiés comme étant bénéfiques pour la réussite des élèves :

<sup>56</sup> The Wing Institute, *Teacher Competencies*, consulté en juin 2020 : <https://www.winginstitute.org/quality-teachers-competencies>

<sup>57</sup> Ministère de l'Éducation de l'Ontario, *Growing Success: Assessment, Evaluation, and Reporting in Ontario Schools - First Edition, Covering Grades 1 to 12, 2010* : <http://www.edu.gov.on.ca/eng/policyfunding/growsuccess.pdf>

<sup>58</sup> R. Schroeder, « Adaptive Learning to Personalized Learning », *Inside Higher Ed*, 4 septembre 2019: <https://www.insidehighered.com/digital-learning/blogs/online-trending-now/adaptive-learning-personalized-learning>

- ▮ setting high but achievable expectations
- ▮ encouraging a love for learning
- ▮ listening skills
- ▮ flexibility
- ▮ empathy
- ▮ cultural sensitivity
- ▮ encouraging higher-order thinking alongside foundational skills
- ▮ positive regard for students<sup>59</sup>

Étant donné les interactions de plus en plus distantes des communications en ligne, il sera de plus en plus important que ces aptitudes et compétences générales ou transférables facilitent les relations interpersonnelles. De plus, les progrès de l'automatisation et d'autres technologies permettant d'économiser de la main-d'œuvre soulignent l'importance de l'empathie pour les compétences générales et de l'intelligence émotionnelle, qui ne peuvent pas être reproduites. Les compétences requises pour les éducateurs les plus souvent citées dans les entrevues du CTIC sont la curiosité numérique, les communications interpersonnelles et la confiance en soi. Pour les élèves, les compétences essentielles les plus souvent citées sont la pensée critique, la communication et l'adaptabilité.

À bien des égards, l'impulsion en faveur de « l'apprentissage et du développement des compétences du 21<sup>e</sup> siècle » est étroitement liée au rôle accru de la technologie dans les salles de classe (et dans la société en général). La recherche sur ce sujet identifie plusieurs domaines d'intérêt complémentaires et des considérations de conception pour des compétences d'enseignement futuristes de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année. Il s'agit notamment de thèmes tels que le lien entre les stratégies d'enseignement et le contenu spécifique des programmes d'études, la collaboration en matière d'apprentissage actif, l'encadrement et le soutien par des experts partageant des pratiques fondées sur des données probantes, les rétroactions et la réflexion, ainsi qu'une durée continue (avec des soutiens appropriés en termes de temps dont disposent les enseignants pour apprendre, pratiquer, mettre en œuvre et réfléchir<sup>60</sup>).

Beaucoup de ces compétences peuvent être acquises par le biais du perfectionnement professionnel, qui fait partie d'une discussion plus large sur les stratégies de diffusion de contenu et d'enseignement, les questions de collaboration, l'encadrement, les rétroactions et la durée continue.

<sup>59</sup> *The Wing Institute, loc. cit.*

<sup>60</sup> *McMaster University, Rapid Synthesis: Supporting Professional Learning Approaches to Foster Global Competencies in K-12 Education, 1er avril 2018 : <https://www.mcmasterforum.org/docs/default-source/product-documents/rapid-responses/supporting-professional-learning-approaches-to-foster-global-competencies-in-k-12-education.pdf?sfvrsn=2>*



**Les répondants ont également souligné les obstacles au perfectionnement professionnel : ressources insuffisantes, absence d'harmonisation des politiques ou des besoins spécifiques des éducateurs et des apprenants, et cultures scolaires dysfonctionnelles.** Ces problèmes peuvent être résolus par un ensemble de recommandations proposées, telles que la restructuration du calendrier scolaire pour tenir compte d'un apprentissage et d'une collaboration professionnels accrus, l'identification d'enseignants experts comme mentors et accompagnateurs, des évaluations pour aligner les besoins et les souhaits en matière d'apprentissage, ainsi que l'offre d'un financement souple et de possibilités d'engagement durable<sup>61</sup>.

Le cadre fourni par le Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) (CMEC), un organisme intergouvernemental fondé par les ministres de l'Éducation pour assurer le leadership au niveau pancanadien et international, tient compte de la façon dont ces recommandations proposées peuvent s'intégrer dans le plus large système d'éducation<sup>62</sup>. Bien qu'elles ne soient pas explicitement mentionnées, bon nombre de ces solutions sont tout à fait applicables lorsque l'on considère l'impact de la technologie. Parmi les compétences essentielles identifiées au niveau national figurent la pensée critique et la résolution de problèmes, l'innovation, la créativité et l'esprit d'entreprise, apprendre à apprendre, la collaboration, la communication, ainsi que la citoyenneté mondiale et la durabilité<sup>63</sup>.

<sup>61</sup> Ibid.

<sup>62</sup> CMEC, Council of Ministers of Education Canada: Celebrating 50 years of Pan-Canadian Leadership in Education, consulté en 2020 : [https://www.cmec.ca/11/About\\_Us.html](https://www.cmec.ca/11/About_Us.html)

<sup>63</sup> C. Mattison, F. Gauvin, K. Waddell, Rapid synthesis: Supporting professional learning approaches to foster global competencies in K-12 education, Hamilton: McMaster Health Forum | Forum+, 1er avril 2018 : <https://macsphere.mcmaster.ca/handle/11375/23792>



## L'expérience d'apprentissage des élèves Compétences et aptitudes technologiques

Les éducateurs, les universitaires et les décideurs politiques examinent en permanence comment les nouvelles technologies (entre autres tendances) vont faire évoluer le système éducatif. Au cours des 20 à 30 dernières années, de nombreux cadres ont été élaborés pour aider à orienter ces discussions sur la meilleure façon de s'assurer que les élèves sont préparés à relever les défis et à prospérer tant dans l'économie que dans la société en général. Parmi les exemples de groupes qui ont exploré ce domaine, citons le Partenariat pour les compétences du 21<sup>e</sup> siècle (*Partnership for 21st Century Skills*), une coalition sans but lucratif de l'industrie, des éducateurs et des décideurs politiques;<sup>64</sup> citons également d'autres grandes organisations internationales telles que l'OCDE<sup>65</sup>, ainsi que des efforts stratégiques plus importants de la part des gouvernements nationaux ou provinciaux.

Ces cadres diffèrent, mais il y a des domaines où les chevauchements sont considérables. On désigne souvent ce chevauchement par l'expression « aptitudes (et compétences) du 21<sup>e</sup> siècles orientées vers l'avenir », nécessaires aux élèves pour réussir dans un contexte de nouvelles technologies et d'une myriade de défis sociaux, environnementaux et économiques mondiaux. Les cadres de compétences orientés vers l'avenir comprennent généralement la pensée critique, la résolution de problèmes, la collaboration, la créativité, l'adaptabilité et la communication<sup>66</sup>.

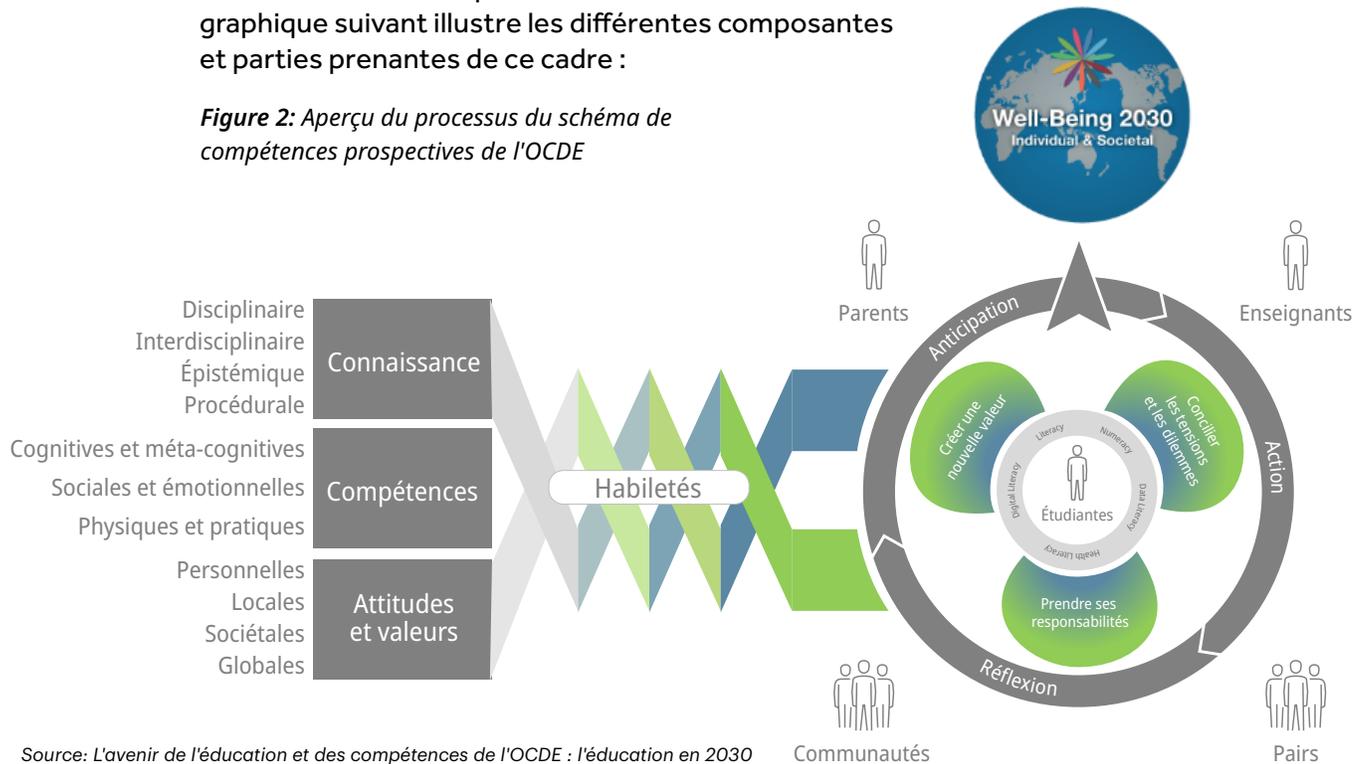
<sup>64</sup> Battelle For Kids, accessed June 2020 : <https://www.battelleforkids.org/about-us>

<sup>65</sup> OCDE, *The Future of Education and Skills: Education 2030*, 2018 : [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)

<sup>66</sup> K. Conlon, *The Global Achievement Gap*, Harvard Graduate School of Education, 20 août 2008 : <https://www.gse.harvard.edu/news/08/08/global-achievement-gap>;

**Le cadre d'apprentissage 2030 de l'OCDE** est un autre schéma de compétences orienté vers l'avenir. Le graphique suivant illustre les différentes composantes et parties prenantes de ce cadre :

**Figure 2:** Aperçu du processus du schéma de compétences prospectives de l'OCDE



Source: L'avenir de l'éducation et des compétences de l'OCDE : l'éducation en 2030



## Compétences numériques de l'Union européenne

De même, l'Union européenne (UE) a produit le cadre de compétence numérique 2.0<sup>67</sup> décrit par le cadre européen de compétence numérique pour les citoyens, également connu sous le nom de DigComp<sup>68</sup>. Selon le DigComp 2.0, les compétences numériques peuvent être regroupées en cinq catégories qui sont énumérées ci-dessous :

- 1 Maîtrise de l'information et des données** - Cela comprend la navigation, la recherche et le filtrage de données et de contenus ainsi que la capacité à évaluer, analyser et gérer les données et les contenus numériques en les organisant et en les stockant.

<sup>67</sup> Commission européenne, *The Digital Competence Framework 2.0*, consulté en juin 2020 : <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>

<sup>68</sup> R. Vuorikari, et al., *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework For Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*, Commission européenne, 2016 : <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-20-digital-competence-framework-citizens-update-phase-1-conceptual-reference-model>

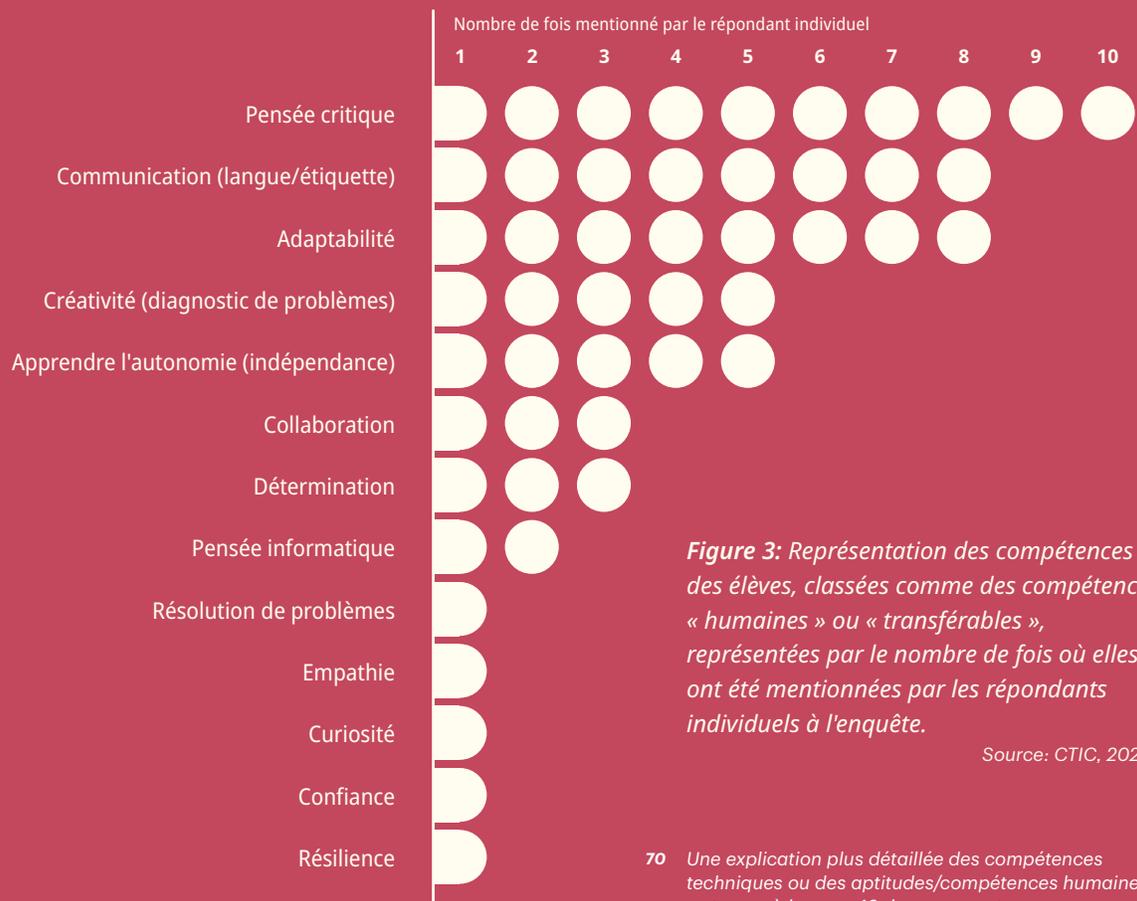
- 2 **Communication et collaboration** - La capacité d'interagir, de communiquer et de collaborer par le biais des technologies numériques. Les élèves y parviennent en partageant des données, des informations et du contenu numérique avec d'autres. Cela inclut une sensibilisation aux normes comportementales, à la « nétiquette »<sup>69</sup> et la capacité à gérer son identité et sa réputation numériques.
- 3 **Création de contenu numérique** - Savoir comment développer et éditer du contenu numérique dans différents formats. Comprendre comment modifier, améliorer et intégrer des informations et des contenus dans un corpus de connaissances existant afin de créer de nouveaux contenus, ainsi que comprendre et respecter les droits d'auteur et les licences. Cela couvre également la manière de donner des instructions compréhensibles à un système informatique. Ce groupe de compétences comprend la programmation, qui implique la création d'une séquence d'instructions pour un système informatique dans le but de résoudre un problème donné ou d'effectuer une tâche spécifique.
- 4 **Sécurité** - Implique de comprendre comment protéger les appareils, les contenus numériques, les données personnelles et la vie privée dans les environnements numériques. Comprend la sensibilisation à la manière de protéger le bien-être physique et psychologique et d'éviter les risques pour la santé liés à l'utilisation des technologies numériques. Cela couvre également la sensibilisation aux technologies numériques pour le bien-être et l'inclusion sociale, ainsi que la prise de conscience de l'impact environnemental des technologies numériques.
- 5 **Résolution de problèmes** - Compétences qui comprennent la capacité à identifier et à résoudre des problèmes techniques avec des appareils en fonctionnement, la capacité à évaluer les besoins et à utiliser des outils numériques pour les résoudre, et à résoudre des problèmes conceptuels et des situations difficiles dans un environnement numérique. Cela comprend également la capacité à utiliser les outils numériques pour créer des connaissances, innover en matière de processus et de produits, et comprendre comment améliorer et mettre à jour les compétences numériques. Cela implique la recherche de nouvelles possibilités d'autodéveloppement afin de suivre le rythme du monde numérique.

<sup>69</sup> Selon Webroot.com, la nétiquette est une combinaison des mots réseau et étiquette et se définit comme un ensemble de règles de comportement acceptable en ligne.

# Compétences pour l'avenir (compétences numériques du 21<sup>e</sup> siècle)

Le CTIC a également mené une recherche primaire sur les compétences numériques<sup>70</sup> ou les compétences de base qui sont fondamentales pour la réussite des élèves après l'obtention de leur diplôme.

Les réponses varient grandement entre les compétences techniques et humaines (c'est-à-dire les compétences non générales ou transférables), qui ont été classées en fonction du nombre de fois où elles ont été mentionnées. Les répondants représentaient le milieu universitaire, l'industrie, les politiques publiques, les experts en conseil en technologie éducative et les instructeurs autochtones en éducation et en développement des compétences de tout le Canada. Dans ces domaines, le CTIC a interrogé divers éducateurs de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année, des instructeurs du niveau postsecondaire, des experts en politiques éducatives, des administrateurs d'école, des coordonnateurs des TIC, des cadres supérieurs de l'industrie et des consultants en apprentissage. Les résultats suivants ont été regroupés à partir des 20 réponses au sondage afin de montrer le classement relatif des thèmes communs en fonction de la fréquence à laquelle ils ont été mentionnés :

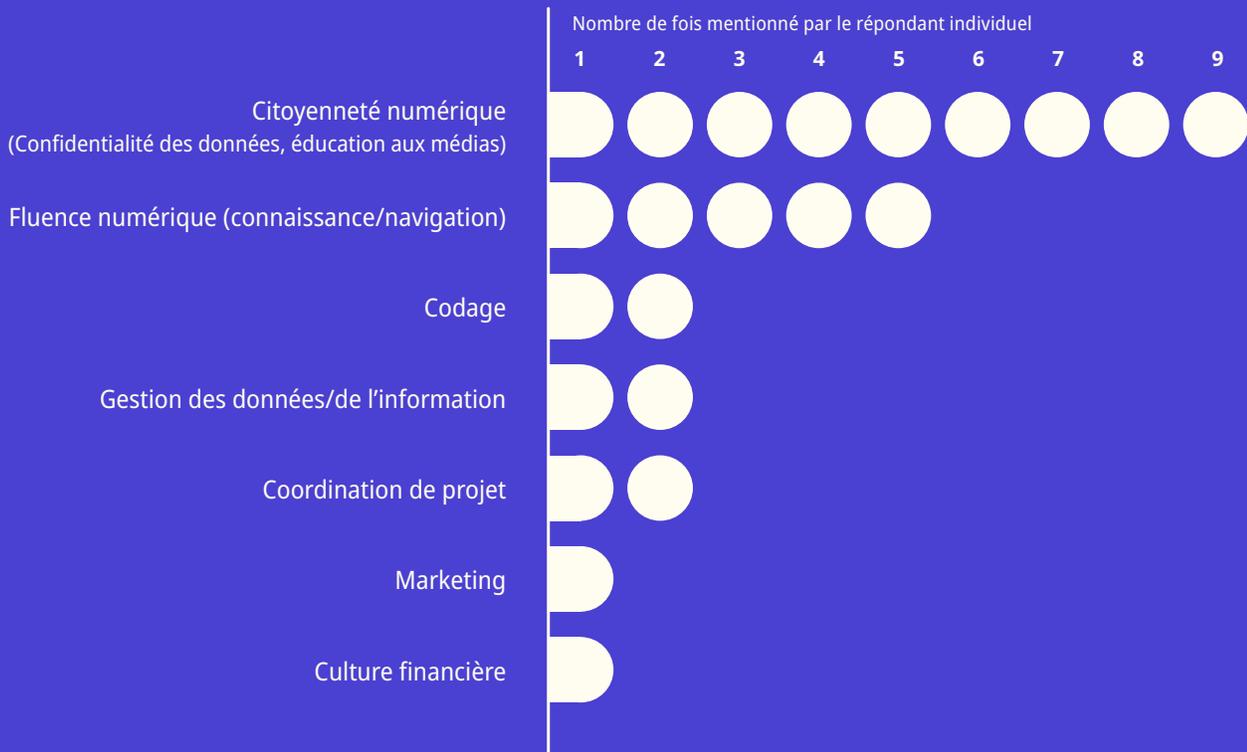


**Figure 3:** Représentation des compétences des élèves, classées comme des compétences « humaines » ou « transférables », représentées par le nombre de fois où elles ont été mentionnées par les répondants individuels à l'enquête.

Source: CTIC, 2020

<sup>70</sup> Une explication plus détaillée des compétences techniques ou des aptitudes/compétences humaines se trouve à la page 16 de ce rapport.

**Figure 4:** Représentation des compétences des élèves, classées en tant que compétences « techniques » ou « académiques », représentées par le nombre de fois où elles ont été mentionnées par les répondants individuels à l'enquête.



Source: CTIC, 2020

Par ailleurs, une personne interrogée a souligné l'intérêt d'intégrer la maîtrise de l'information (éducation aux médias) dans la salle de classe afin de mieux comprendre le contexte, les préjugés et la désinformation. Il a été recommandé que cela se fasse en symbiose avec les programmes scolaires de base afin d'encourager une bonne citoyenneté numérique.



## Approches innovantes pour l'implémentation des technologies au Canada

Les diverses communautés et salles de classe du Canada ont donné lieu à de nombreux exemples intéressants d'intégration technologique. Chaque province gère son propre système d'éducation et, en général, les conseils scolaires et les éducateurs individuels peuvent expérimenter l'intégration technologique. Malgré l'intérêt de l'utilisation de la technologie, il convient de noter que les éducateurs soulignent que la technologie n'est qu'un outil supplémentaire pour l'éducation :



*Nous ne sommes pas ici pour enseigner la technologie aux enfants. Nous sommes ici pour l'utiliser comme un outil d'apprentissage.*



– Éducateur, Québec

En plus des connaissances techniques spécifiques acquises grâce aux technologies, les élèves sont également en mesure de développer les compétences identifiées par le cadre des compétences numériques 2.0 de l'Union européenne. Dans cette section, nous allons identifier comment ces technologies sont liées au développement des aptitudes et des compétences.

Certaines des différentes options qui ont été adoptées sont décrites ci-dessous.

## Impression 3D

La possibilité pour les élèves de concevoir et d'imprimer des articles grâce à l'impression 3D (parfois appelée plus formellement « fabrication additive ») a fait l'objet d'une attention particulière dans l'enseignement. Parmi les avantages, on peut citer le fait de permettre aux élèves d'être créatifs et de développer des principes de conception, tout en donnant aux enseignants la possibilité de créer des scénarios qui aident les élèves à tirer les leçons des échecs inhérents au processus d'expérimentation<sup>71</sup>. En Alberta, des élèves de 10<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> années ont utilisé des imprimantes 3D de bureau pour imprimer et assembler des mains de taille personnalisée et parfaitement fonctionnelles pour les enfants des pays en développement. Cela a permis aux élèves de s'informer sur la technologie, les prothèses, la médecine et la conscience sociale<sup>72</sup>. En Colombie-Britannique, des élèves ont été félicités pour leur impression en 3D de fournitures médicales, qui a permis de compenser des pénuries<sup>73</sup>. Un répondant a fait remarquer que les compétences numériques en matière d'impression 3D étaient particulièrement précieuses pour les communautés rurales et les industries régionales. Cet éducateur a souligné que dans certaines communautés du nord du Canada où des industries telles que l'exploitation minière sont répandues, l'adoption précoce de compétences liées à l'impression 3D pourrait stimuler l'intérêt des jeunes pour l'exploitation et l'exploration minière dès leur plus jeune âge - tout en leur permettant d'acquérir les compétences essentielles pour réussir dans d'autres domaines également. On peut citer l'exemple de Yukonstructs<sup>74</sup>, un programme d'impression 3D après l'école et un programme d'études spécialisé conçu par des éducateurs de Whitehorse<sup>75</sup>.

### Implications futures en matière de compétences et de formation :

L'impression 3D en classe développe les compétences en matière de maîtrise de l'information et des données en recherchant et en filtrant les données pour trouver des fichiers et des instructions pertinentes. De plus, il existe également des liens avec la communication et la collaboration, car ces projets peuvent être complexes et nécessiter un apprentissage entre pairs. Une forte composante de la création de contenu numérique est associée aux processus de conception. Mais l'aptitude ou la compétence la plus importante est peut-être la résolution de problèmes.

71 *Print Your Mind 3D, Our list of the top 4 ways 3D printing is changing education, consulté en juin 2020 :* <https://www.printyourmind3d.ca/blogs/articles/4-ways-3d-printing-is-changing-education>

72 *K. Annalise, « Alberta high school students to 3D print prosthetic hands for kids », Calgary Herald, 1er janvier 2016 :*

<https://calgaryherald.com/news/local-news/alberta-high-school-students-to-3d-print-prosthetic-hands-for-kids/>

73 *V. Ahearn, « Innovative B.C. Boy Scout prints 'ear gears' for surgical masks », Globe & Mail, 8 avril 2020 :*

<https://www.theglobeandmail.com/canada/british-columbia/article-bc-boy-scout-printing-ear-gears-for-surgical-masks-during-covid-1/>

74 *Yukonstruct, 3D-Printing After-School Workshop, 25 février 2020 :*

<https://yukonstruct.com/event/3d-printing-after-school-workshop/>

75 *M. Snider, 3D Printing - Curriculum Technology Consultant, consulté le 2 novembre 2020 :*

<http://msnider.yukonschools.ca/3d-printing.html>

## Intelligence artificielle

Alors que l'intelligence artificielle (IA) continue d'être adoptée dans le système éducatif, l'« IA appliquée » aide à prévoir, à analyser et à effectuer des tâches qui nécessitent normalement un apport humain. Au Canada, l'IA a amélioré et rationalisé les processus éducatifs, notamment en améliorant et en automatisant les tâches administratives, en aidant les enseignants et en contribuant à la création d'expériences d'apprentissage personnalisées pour les élèves<sup>76</sup>. L'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) rapporte qu'environ 1,37 milliard d'élèves n'étaient pas scolarisés au 24 mars 2020<sup>77</sup> et que des centaines de millions d'élèves poursuivaient leurs scolarité en ligne. Les progrès de l'IA offrent de nouvelles possibilités pour faciliter cette transition numérique. Dans les programmes scolaires canadiens, l'IA a de nombreuses implications morales et éthiques<sup>78</sup>. Voici quelques exemples intéressants de la manière dont l'IA est appliquée dans l'éducation.

### Contenu intelligent

Cette technologie permet de diffuser, de décomposer et de condenser le contenu des manuels scolaires en un guide d'étude numérique digeste et utile qui comprend des résumés de chapitres, des tests pratiques à choix multiples, etc. Plusieurs entreprises, telles que Cram101 et JustTheFacts101, sont parmi les chefs de file qui démontrent le potentiel de cette technologie pour différents niveaux d'enseignement de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année et dans l'enseignement supérieur<sup>79</sup>.

## Systèmes intelligents de tutorat personnalisé

Ces systèmes offrent des expériences d'apprentissage personnalisées, adaptées aux divers styles d'apprentissage et aux préférences de chaque élève. Alors que l'apprentissage en ligne permet aux élèves de poursuivre leurs études depuis leur domicile et de communiquer avec leurs professeurs et leurs pairs, l'utilisation de l'IA pourrait être un outil bénéfique pour augmenter l'efficacité de l'apprentissage numérique. Les technologies de tutorat personnalisé intelligent offrent une expérience plus personnalisée à chaque élève en rationalisant le matériel le mieux adapté à ses capacités. L'IA analyse la compréhension de l'enfant, sa méthode d'apprentissage préférée et son expérience, qui ont toutes été préalablement programmées dans l'appareil. Ainsi, les élèves bénéficient d'une expérience d'apprentissage unique et personnalisée, ce qui les aide à obtenir de meilleurs résultats scolaires.

<sup>76</sup> D. Israelson, « Where AI Could Take the Classroom », *The Globe and Mail*, 31 octobre 2018 : <https://www.theglobeandmail.com/canada/education/canadian-university-report/article-where-ai-could-take-the-classroom/>

<sup>77</sup> UNESCO, 1.37 billion students now home as COVID-19 school closures expand, ministers scale up multimedia approaches to ensure learning continuity, 4 mars 2020 : <https://en.unesco.org/news/137-billion-students-now-home-covid-19-school-closures-expand-ministers-scale-multimedia>

<sup>78</sup> Blyth Academy, IDC4U Interdisciplinary Studies: Artificial Intelligence – Grade 12 (University), consulté en novembre 2020 : <https://blytheducation.com/blyth-academy-online/courses/idc4u-artificial-intelligence/>

<sup>79</sup> D. Faggella, *Examples of Artificial Intelligence in Education*, EMERJ, 21 novembre 2019 : <https://emerj.com/ai-sector-overviews/examples-of-artificial-intelligence-in-education/>



La société britannique Century Tech a développé une plateforme d'apprentissage basée sur l'IA pour les écoles, qui est adaptative, interactive et basée sur la science. Elle combine les neurosciences et l'IA pour individualiser l'apprentissage. Depuis février 2020, la plateforme à but lucratif Century Tech a rendu sa plateforme temporairement gratuite pour les écoles de 17 pays, dont la Chine, le Vietnam, la Corée du Sud, le Japon, le Royaume-Uni, le Nigeria et la Géorgie.<sup>80</sup>

La possibilité d'utiliser l'IA et l'apprentissage machine a été citée par deux répondants qui ont souligné à la fois la valeur et les risques de leur impact sur l'expérience contemporaine d'apprentissage des élèves. Les possibilités d'apprentissage individualisé qui suivent et évaluent les compétences et les habitudes liées aux mathématiques et à l'alphabétisation sont considérées comme des points positifs nets. Cependant, le concept de canalisation d'informations spécifiques (c'est-à-dire le contenu, les leçons, etc.) est considéré par certains répondants comme trop restrictif et trop étroit, limitant la capacité de l'élève à explorer de nouveaux domaines thématiques. Par ailleurs, l'utilisation de l'IA comporte des risques potentiels liés à la protection de la vie privée et à la surveillance des jeunes.

#### **Implications futures en matière de compétences et de formation :**

These systems deliver customized learning experiences tailored to the diverse learning styles and preferences of each individual student. While online learning allows students to continue their education from home and communicate with teachers and peers, the use of AI could be a beneficial tool in augmenting the effectiveness of digital learning. Intelligent Personalized Tutoring technologies offer a more personalized experience for each student by streamlining material best suited to their capability. AI analyzes the child's understanding, their preferred method of learning, and their experience, all of which have been previously programmed into the device. Doing so allows students to receive a unique and personalized learning experience, helping them achieve better academic results.

L'utilisation de diverses technologies d'IA implique des compétences en matière de maîtrise de l'information et des données (pour comprendre le fonctionnement de ces outils), des compétences en matière de création de contenu numérique (y compris la compréhension des instructions informatiques et la manière d'exécuter les tâches), des compétences en matière de sécurité (compréhension des risques et des menaces pour la vie privée et des impacts sociaux négatifs) et des compétences en matière de résolution de problèmes (comment utiliser ces outils de manière pratique).

<sup>80</sup> J. Anderson, « The Coronavirus Pandemic is Reshaping Education », QUARTZ, 29 mars 2020 : <https://qz.com/1826369/how-coronavirus-is-changing-education/>

## RV/RA/XR

La RV/RA/XR introduit l'apprentissage immersif et offre des expériences de la vie réelle qui seraient autrement dangereuses ou inaccessibles aux élèves. Cette méthode d'apprentissage populaire a été particulièrement bien accueillie par les élèves qui sont des « apprenants visuels » et préfèrent les expériences visuelles et tactiles, par opposition aux modes d'apprentissage traditionnels. Une forme populaire de technologie de RV propose des excursions numériques qui permettent aux élèves de découvrir des mondes anciens, des fonds marins et les plus hautes montagnes du monde. Google, Apple, zSpace, Nearpod VR, Merge, Discovery VR, Alchemy VR, EON Reality, Unimersiv et Curiscope<sup>81</sup> sont des chefs de files de ces possibilités d'apprentissage expérientiel, repoussant les limites de l'éducation en RV/RA/XR. Les technologies de RV/RA/XR sont également utiles pour l'emploi futur, comme l'indique cette entrevue :



*Les compétences pour la fabrication de pointe, par exemple, ou les services de santé, semblent s'intéresser à l'idée de la RV ou de la RA. C'est probablement parce qu'elles ont la capacité d'améliorer une expérience en vous disant ce que vous savez, ce que vous avez besoin de savoir ou en vous donnant la possibilité de travailler sur quelque chose de nouveau de manière directe - par exemple, faire une opération virtuelle du cerveau avant d'ouvrir réellement la tête de quelqu'un. »*

*- Directeur général, Educational Technology, Manitoba*

## L'engagement d'Apple en faveur de la réalité augmentée (RA) pour l'éducation

Fière de la puissance, des fonctionnalités et de la popularité de son iPad polyvalent, Apple s'engage de plus en plus dans les technologies de réalité augmentée. Pour les éducateurs, cet engagement offre aux élèves des possibilités d'apprentissage intéressantes grâce à des applications éducatives qui exploitent les programmes d'études existants<sup>82</sup>.

<sup>81</sup> A. Burch, *The Top 10 Companies Working on Education in Virtual Reality and Augmented Reality [Rebooted]*, Touchstone Research, 9 avril 2019 : <https://touchstoneresearch.com/the-top-10-companies-working-on-education-in-virtual-reality-and-augmented-reality-rebooted/>

<sup>82</sup> *Augmented Reality in Education: Lesson Ideas*, Apple 2019, consulté en janvier 2021 : <https://www.apple.com/tr/education/docs/ar-in-edu-lesson-ideas.pdf>

Apple met en avant sa bibliothèque d'applications de RA qui comprend des programmes tels que Measure et GeoGebra Augmented Reality, des programmes axés sur les mathématiques et dotés de fonctions immersives qui permettent aux élèves de s'intéresser à des concepts plus abstraits<sup>83</sup>. S'appuyant sur la puissance et la vitesse de leur récente génération d'iPad, leur bibliothèque d'applications AR exploite les accéléromètres, les capteurs de mouvement et les caméras haute résolution de l'appareil<sup>84</sup>.

### **Google Expeditions et Merge Cube**

Google Expeditions met à la disposition des élèves 900 expériences de RV qui fournissent les outils nécessaires pour créer et concevoir des expéditions de RV immersives à l'aide du logiciel d'édition personnalisé de Google<sup>85</sup>. Merge Cube est également un exemple de technologie éducative de RV/RA. Le produit s'adresse spécifiquement aux jeunes de 10 ans et plus. Merge Cube vise à améliorer l'intelligence, la créativité et la collaboration des élèves en leur fournissant un objet cubique en mousse à motifs. Lorsqu'il est scanné avec une application, le cube se « transforme » en une expérience de réalité augmentée interactive. Cet environnement holographique 3D portable offre à l'utilisateur la possibilité d'explorer des objets comme le cœur humain, un aquarium ou des éléments du système solaire.

### **Implications futures en matière de compétences et de formation**

Les technologies RV/RA et XR ont des implications sur la motricité fine et la **sécurité** physique. Les chercheurs continuent à examiner les impacts psychologiques de la technologie immersive et de son utilisation responsable<sup>86</sup>. Les expériences de RV/RA peuvent cependant améliorer les capacités de **résolution de problèmes** des élèves en identifiant et en résolvant des défis techniques et théoriques.

<sup>83</sup> Ibid.

<sup>84</sup> Ibid.

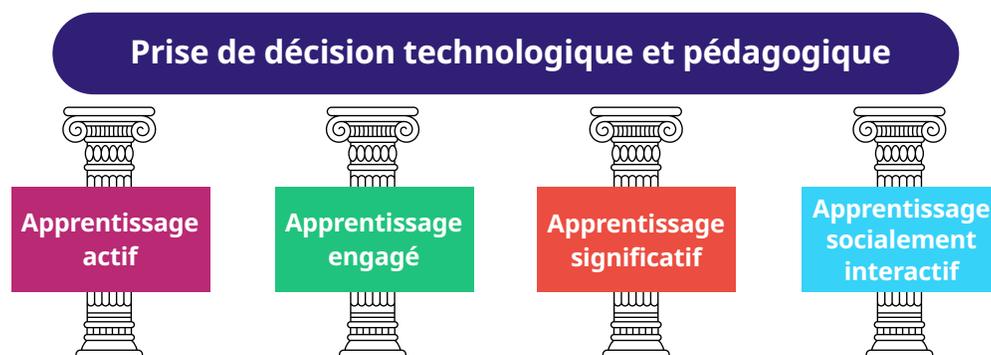
<sup>85</sup> A. Burch, *loc. cit.*

<sup>86</sup> Gauging the long-term impacts of augmented and virtual reality, Verdict, 9 juillet 2019 : <https://www.verdict.co.uk/ar-and-vr-psychological-effects-2019/>

## Applications pour l'éducation

Les recherches du CTIC indiquent que la prolifération des applications éducatives peut être accablante pour les enseignants. Plus de 80 000 applications sont disponibles<sup>87</sup> et, avec l'adoption massive d'appareils mobiles en classe, cela a entraîné un « changement dans l'approche pédagogique des médias et des technologies ».<sup>88</sup> Compte tenu de l'abondance d'options, cette question peut être exceptionnellement difficile pour les enseignants, ce qui entraîne souvent des choix difficiles et une lutte pour trouver un consensus de groupe sur ce qui constitue la « meilleure solution ». La recherche a développé des cadres qui aident à guider les éducateurs lorsqu'ils envisagent de choisir. Le **modèle à deux options** présente des catégories « ouvertes et fermées » : les applications « ouvertes » qui permettent aux élèves de participer en tant que créateurs, et les applications « fermées » qui enseignent des compétences plus traditionnelles en matière de lecture, d'écriture et de calcul. Il existe également des modèles plus complexes qui décomposent les options en quatre piliers :

Figure 5: Prise de décision technologique et pédagogique



Source: Hirsh-Pasek et al. (2015) modèles des quatre piliers

L'*apprentissage actif* fait référence à l'exploration active, où l'effort et l'apprentissage doivent être intentionnels plutôt qu'« inconscients ».

L'*apprentissage engagé* implique trois types d'engagement différents : comportemental, émotionnel et cognitif. Il implique souvent un compromis entre l'engagement et la distraction. Dans ce contexte, l'*apprentissage significatif* fait référence aux applications qui rendent le matériel pertinent pour l'apprenant dans des scénarios de la vie réelle (par opposition à la mémorisation par cœur).

Enfin, l'*apprentissage socialement interactif* fait référence à l'apprentissage et à la compréhension des langues ou aux interactions en face à face<sup>89</sup>.

<sup>87</sup> S. Shing et B. Yuan, « Apps Developed by Academics », *Journal of Education and Practice*, ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X (Online) Vol. 7, No. 33, 2016 : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1122634.pdf>

<sup>88</sup> « How to Choose an Educational App », *Canadian Teacher Magazine*, septembre 2017 : <https://canadianteachermagazine.com/2017/09/15/how-to-choose-an-educational-app/>

<sup>89</sup> *Ibid.*

## Implications futures en matière de compétences et de formation

Les applications étant de plus en plus présentes dans nos vies, les élèves devront s'orienter vers une utilisation responsable des outils numériques. Ils développent de nombreuses compétences telles que : **la maîtrise de l'information et des données, la communication et la collaboration, la création de contenu numérique, la sécurité et la résolution de problèmes.**

## La ludification et l'apprentissage par le jeu (APJ)

La ludification et l'apprentissage par le jeu (APJ) de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année intègre l'interactivité dans le processus éducatif et introduit un élément de divertissement dans les leçons, ce qui peut conduire à une expérience éducative plus engageante et plus mémorable. Il est prouvé que la ludification et l'apprentissage par le jeu, lorsqu'ils sont utilisés correctement, renforcent l'engagement, la motivation, la flexibilité et la collaboration des élèves tout en développant et en promouvant les compétences numériques<sup>90</sup>. Les jeux qui comportent des tâches (« quêtes »), des niveaux de difficulté variables, des défis et des récompenses constituent un moyen naturel pour les éducateurs de faire participer les élèves et de transformer l'apprentissage en jeu.

La ludification et l'APJ sont similaires en ce sens que les deux stratégies favorisent l'engagement et la motivation à apprendre. Toutefois, la ludification et les techniques basées sur le jeu présentent des nuances uniques. La ludification intègre des éléments tels que des systèmes à base de points, des tableaux de classement, des badges ou d'autres éléments<sup>91</sup>, tandis que l'apprentissage par le jeu est une formation qui utilise des éléments de jeu pour enseigner une compétence spécifique ou atteindre un résultat d'apprentissage spécifique (elle prend le contenu et les objectifs de base et les rend amusants).<sup>92</sup> Les enseignants utilisent des jeux vidéo populaires comme Roblox et Minecraft pour démontrer des principes scientifiques comme le changement climatique ou la biologie cellulaire<sup>93</sup>. Ces jeux introduisent des éléments tels que le « mode éducation », qui offrent des possibilités d'apprentissage uniques dans le jeu.

<sup>90</sup> M. Fortier, *The Power of a Gamified Classroom, Technology and Curriculum*, consulté en juin 2020 : <https://techandcurr2019.pressbooks.com/chapter/gamified-classroom/>

<sup>91</sup> University of Waterloo Centre for Teaching Excellence, *Gamification and Game-Based Learning*, consulté en juin 2020 : <https://uwaterloo.ca/centre-for-teaching-excellence/teaching-resources/teaching-tips/educational-technologies/all/gamification-and-game-based-learning>

<sup>92</sup> Ibid.

<sup>93</sup> E. Favis, « With coronavirus closing schools, here's how video games are helping teachers », *Washington Post*, 15 avril 2020 : <https://www.washingtonpost.com/video-games/2020/04/15/teachers-video-games-coronavirus-education-remote-learning/>

Comme la RV, l'apprentissage par le jeu peut être appliqué aux leçons d'histoire et utilisé pour visiter et explorer numériquement des mondes anciens. À titre d'exemple, *Assassin's Creed: Odyssey* d'Ubisoft permet aux élèves d'explorer la Grèce antique ainsi que plusieurs sites historiques. Au cours de son développement, Ubisoft a fait équipe avec des historiens canadiens pour recréer la Grèce antique et s'assurer que les lieux, la politique, les paysages et l'ambiance générale restent fidèles à l'époque. Ubisoft a inclus un solide « mode éducatif », en réadaptant le jeu à des fins éducatives<sup>94</sup>.

Les jeux vidéo et le principe de la ludification dans l'éducation ont été mis en avant par les personnes interrogées comme une opportunité de créer et d'encourager les communautés virtuelles pour les jeunes. Une personne interrogée a fait remarquer que les environnements de jeux vidéo peuvent être un lieu privilégié pour se connecter virtuellement avec ses amis et sa famille dans un espace partagé et récréatif pendant la pandémie.

### **Implications futures en matière de compétences et de formation**

La ludification et l'apprentissage par le jeu développent les **compétences en matière de maîtrise de l'information et des données**, y compris la capacité à **naviguer** et à **analyser des informations** et des contenus numériques. Les compétences en matière de communication et de collaboration sont également encouragées lorsqu'il est nécessaire d'interagir, de communiquer et de collaborer dans le cadre de « quêtes », notamment en équipe. De solides **compétences en matière de création de contenu numérique** et de **résolution de problèmes** sont également requises lors de la conception, de la création ou lorsqu'il s'agit de construire au sein d'un jeu.

94 Ibid.

## Systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA) : cartographie des processus éducatifs

Les systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA) ont transformé l'expérience éducative traditionnelle en concevant des environnements d'apprentissage numériques qui enrichissent ou remodèlent l'expérience en classe. La présence d'outils SGA tels que Google Classroom, Canvas, Moodle, D2L, Blackboard et Canvas sont de plus en plus connus en dehors de leurs établissements d'enseignement postsecondaire traditionnels et se déplacent vers l'apprentissage de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année, en partie en raison de la pandémie. Les outils SGA de pointe offrent aux utilisateurs bien plus que la possibilité de concevoir et d'offrir des programmes d'études personnalisés, de faciliter les tests, de présenter du matériel multimédia et d'engager les utilisateurs dans des expériences interactives<sup>95</sup>; ils ont également élargi la capacité de détecter certains défis d'apprentissage chez leurs utilisateurs.

Au fur et à mesure que l'utilisation et les fonctionnalités des SGA se développent, l'application de techniques avancées en sciences des données progresse également. L'exploration des processus, qui fournit des « aperçus factuels », offre une expérience plus approfondie de l'utilisateur et du système, en combinant les techniques d'extraction de données et de mégadonnées<sup>96</sup>. L'exploration des processus combine également des éléments d'analyse de processus avec l'intégration de l'apprentissage machine et de l'extraction de données qui analysent le comportement nuancé des utilisateurs<sup>97</sup>. Ce processus est utilisé dans **l'exploration des processus éducatifs**, qui produit des données permettant aux éducateurs et aux administrateurs d'identifier l'expérience d'apprentissage sous-jacente d'un élève et génère des recommandations et des conseils. Il peut également fournir aux parents et aux éducateurs des informations sur les progrès scolaires de leur enfant afin d'améliorer l'apprentissage des élèves<sup>98</sup>.

### Implications futures en matière de compétences et de formation

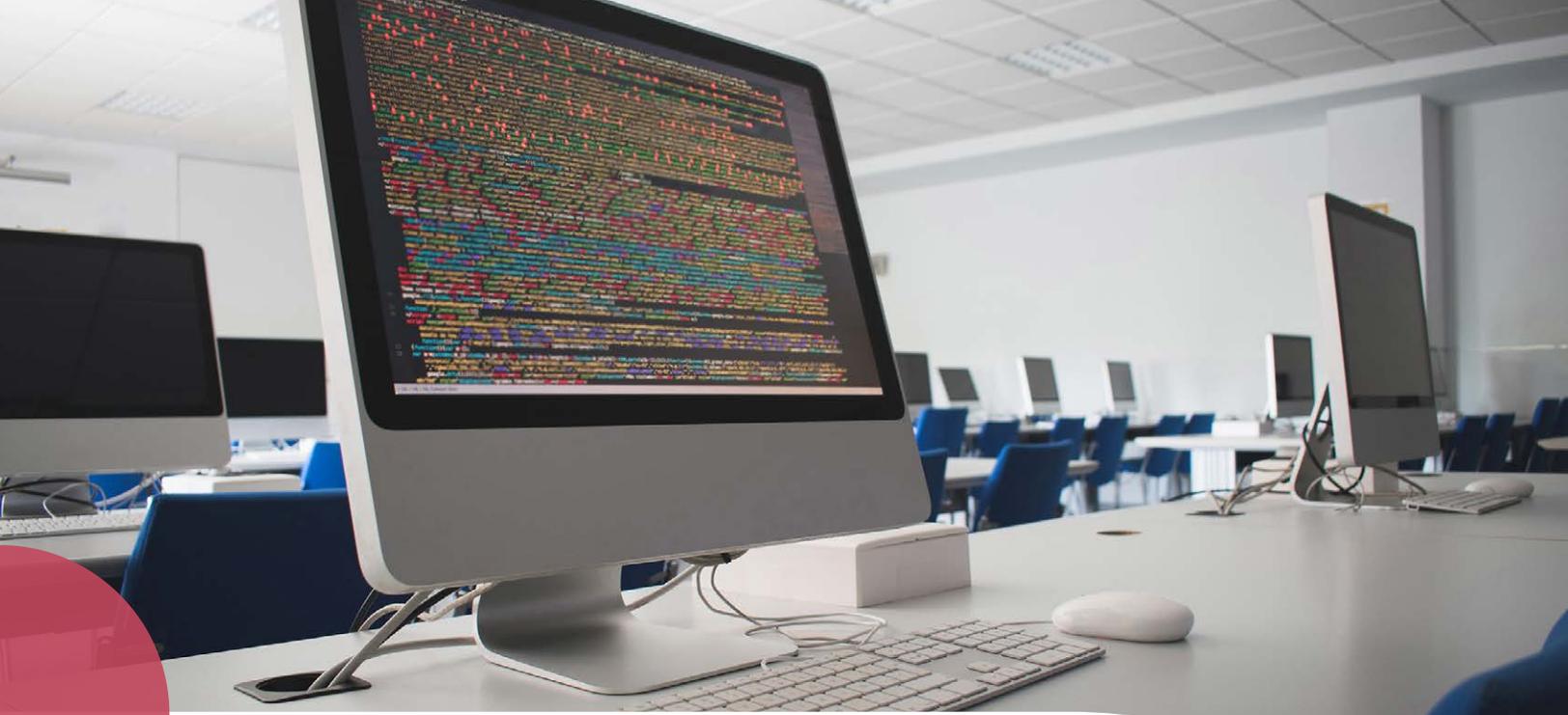
Étant donné le rôle important des systèmes SGA dans l'éducation, il n'est pas surprenant qu'ils aient des répercussions sur de nombreuses aptitudes et compétences telles que la maîtrise de l'information et des données, la communication et la collaboration, la création de contenu numérique, la sécurité et la résolution de problèmes. Il convient de noter qu'il est particulièrement important pour les élèves de se familiariser avec les technologies SGA à mesure que la charge de travail de l'apprentissage en ligne augmente. La formation aux futures carrières pourrait également être dispensée par le biais de plateformes SGA similaires.

<sup>95</sup> TechnologyAdvice Learning Management Systems Buyer's Guide, Technology Advice, 3 juin 2020 : <https://technologyadvice.com/learning-management-systems/>

<sup>96</sup> W. Karwowski et T. Ahram, *Proceedings of the 1st International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2018): Integrating People and Intelligent Systems*, 7-9 janvier 2018, p. 421 [https://books.google.ca/books?id=N-IEDwAAQBAJ&pg=PA421&lpg=PA421&dq=Learning+Management+Software+detects+learning+disability&source=bl&ots=KqtF9hVvmP&sig=ACfU3U2\\_bee59Zlja7JAxB6wJTOLbrWEGQ&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewiru8XCsoHhAhUjZn8KHXSADIQ6AEwBHoECDEQAQ#v=onepage&q=Learning%20Management%20Software%20detects%20learning%20disability&f=false](https://books.google.ca/books?id=N-IEDwAAQBAJ&pg=PA421&lpg=PA421&dq=Learning+Management+Software+detects+learning+disability&source=bl&ots=KqtF9hVvmP&sig=ACfU3U2_bee59Zlja7JAxB6wJTOLbrWEGQ&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewiru8XCsoHhAhUjZn8KHXSADIQ6AEwBHoECDEQAQ#v=onepage&q=Learning%20Management%20Software%20detects%20learning%20disability&f=false) Pg 421

<sup>97</sup> Ibid.

<sup>98</sup> Ibid.



## Approvisionnement et intégration des technologies

Lorsque l'on envisage l'adoption de technologies en classe, il est essentiel d'examiner également les questions connexes de l'approvisionnement et du déploiement. Bien que les questions importantes et de grande envergure aient un impact sur les politiques d'approvisionnement des écoles en général, ce document se concentre principalement sur un niveau individuel d'approvisionnement par les éducateurs (plutôt qu'au niveau de la province ou du district).

Comme indiqué dans les précédentes recherches du CTIC sur les technologies éducatives de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année, l'approvisionnement reste un obstacle à l'adoption généralisée de la technologie dans les écoles. Cependant, des développements continus dans ce domaine peuvent aider à relever ces défis. Un exemple tiré des entrevues du CTIC est le projet pilote de l'Ontario qui permet aux écoles d'essayer de nouveaux projets technologiques grâce à un « financement de démarrage ». Les éducateurs ont vu cela d'un œil positif. Les autres pistes d'amélioration relevées par les experts en éducation sont les possibilités de financement cohérent de logiciels à jour, le relâchement de politiques restrictives désuètes et la mise en place de logiciels libres pour remédier aux problèmes historiques de coûts, d'accessibilité et d'adoption.

Par ailleurs, les répondants ont souligné la nécessité de disposer de spécialistes du soutien technologique pour identifier, rechercher et fournir les stratégies de déploiement des nouvelles technologies. Cela comprend la formation, un soutien continu et la coordination des possibilités de perfectionnement professionnel. Les organisations sans but lucratif telles que *Let's Talk Science* ont été remarquées pour leur offre de journées de perfectionnement professionnel gratuites dans le but d'aider les éducateurs à acquérir de nouvelles compétences numériques. Une personne interrogée a souligné que les groupes d'apprentissage professionnel et les comités d'éducateurs étaient également utiles pour établir des liens avec des groupes de 25 à 40 éducateurs. Le programme Apple *Distinguished Educator* a été mis en avant par un consultant en éducation des territoires canadiens : « [c'est] un réseau de dizaines de personnes de tout le pays pour le partage d'idées, de tendances et de ce qui se passe, que je peux ensuite emmener et ramener [dans le Nord] avec moi. »

Au cours des 20 dernières années, plusieurs modèles d'intégration technologique ont été développés et mis à profit par les éducateurs de tout le Canada. En voici quelques-uns : LoTi, TPACK, RAT, TAM, TIM, TIP, HACK, PICRAT, SAMR, et PICRAT<sup>99</sup>. Bien que certains de ces exemples restent populaires et largement utilisés à ce jour, d'autres sont devenus trop spécialisés ou redondants en raison des divers progrès technologiques. Dans cette étude, nous donnons un bref aperçu de deux des modèles d'adoption contemporains et largement utilisés par les éducateurs et les administrateurs au Canada. Il s'agit de SAMR, ainsi que du modèle plus récent appelé PICRAT.

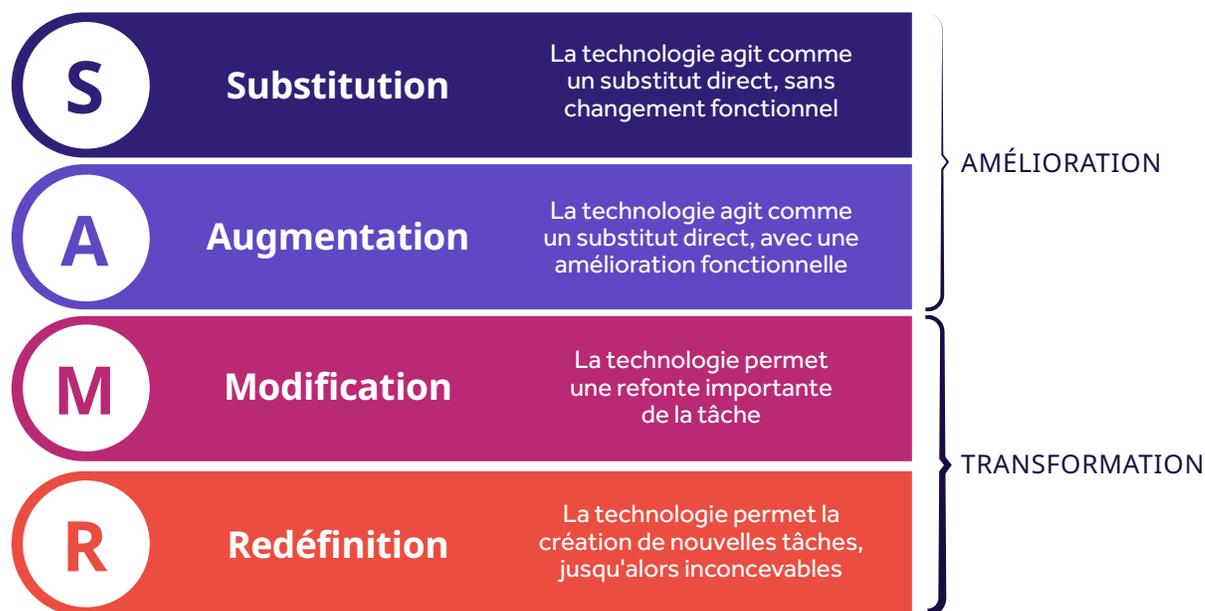
## Modèle SAMR

Les personnes interrogées ont reconnu la popularité du modèle SAMR (substitution, augmentation, modification et redéfinition) dans les écoles et les administrations. Ce modèle est utile pour classer et comprendre comment les technologies numériques peuvent être utilisées en classe afin que les éducateurs exploitent pleinement leurs capacités. Cette section fournit une brève description de la manière dont le modèle SAMR s'intègre dans l'enseignement de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année.

<sup>99</sup> R. Kimmons, C. R. Graham, R. E. West, « The PICRAT model for technology integration in teacher preparation », *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2020, p. 176-198, <https://citejournal.org/wp-content/uploads/2020/02/v20i1general2.pdf>

Le modèle SAMR fournit un cadre conceptuel à quatre niveaux pour l'impact de la technologie sur l'enseignement et l'apprentissage. Il a été développé pour partager un langage commun à travers les disciplines pendant que les enseignants s'efforcent d'aider les élèves à visualiser des concepts complexes<sup>100</sup>.

Figure 6: Le modèle SAMR



Source: Creative Commons

## Les quatre niveaux du SAMR

**S** **Substitution** - Il s'agit d'une technologie agissant comme un substitut direct aux outils préexistants *sans changement fonctionnel* - en d'autres termes, un simple remplacement. Il s'agit, par exemple, de taper des notes sur un ordinateur portable plutôt que d'écrire sur papier ou de lire un document électronique à la place d'un livre physique. Malgré sa simplicité, la « substitution » de la technologie peut encore profiter aux éducateurs en réduisant les tâches répétitives. Elle peut également fournir aux élèves une introduction plus accessible aux compétences technologiques<sup>101</sup>.

<sup>100</sup> SAMR Model: A Practical Guide for EdTech Integration, schoology exchange, 30 octobre 2017 : <https://www.schoology.com/blog/samr-model-practical-guide-edtech-integration>

<sup>101</sup> The SAMR Model Explained (With 15 Practical Examples), 3plearning, consulté en octobre 2020 : <https://www.3plearning.com/blog/connectingsamrmodel/>

# A

**Augmentation** - Il s'agit de l'utilisation d'une technologie qui se substitue encore directement aux outils préexistants, mais avec des *améliorations fonctionnelles*. Les éducateurs doivent se demander si l'utilisation de la technologie augmente la productivité ou le potentiel de l'élève. Plus particulièrement, l'augmentation s'appuie sur une *méthode d'apprentissage existante* ; la technologie numérique n'est pas nécessaire pour effectuer des tâches, mais fournit simplement un nouveau moyen qui peut améliorer l'apprentissage<sup>102</sup> en aidant les élèves à mieux comprendre un sujet complexe ou à le rendre plus intéressant.

Il s'agit par exemple de créer un document électronique, mais aussi d'améliorer sa fonctionnalité grâce à des hyperliens intégrés, à l'édition prédictive de texte, à la fonctionnalité de recherche ou à des fonctions de vérification orthographique. Parmi les autres exemples, on peut citer l'amélioration d'une présentation avec une vidéo incorporée ou l'utilisation de quiz électroniques ludiques qui présentent des caractéristiques supplémentaires par rapport aux quiz papier traditionnels<sup>103</sup>.

# M

**Modification** - Il s'agit non seulement de l'amélioration mais aussi de la transformation des techniques d'apprentissage existantes, de la conception des leçons et des résultats d'apprentissage. Les éducateurs doivent tenir compte du fait que la modification change considérablement la tâche.

Par exemple, les élèves pourraient créer un blogue pour accéder à un public international, ce qui les obligerait à être plus responsables de leur travail lorsqu'ils l'affinent pour la consommation publique (amélioration de la littératie et de l'apprentissage des élèves). Parmi les autres exemples, on peut citer les systèmes de gestion de l'apprentissage qui offrent de nouveaux moyens de mettre en place une logistique de classe, des clavardages ou des forums web qui permettent une communication asynchrone entre les élèves.

# R

**Redéfinition** Ce niveau d'adoption de la technologie oblige les enseignants à réfléchir à des activités qui n'étaient pas *concevables auparavant*. C'est le « summum » de la façon dont la technologie peut transformer l'apprentissage de l'élève. Ce type de technologie peut redéfinir une tâche d'une manière qui, traditionnellement, aurait été impossible, créant ainsi une expérience nouvelle. Parmi les exemples, on peut citer les excursions virtuelles interactives sur le terrain des anciennes civilisations ou la connexion numérique avec les auteurs des livres étudiés en classe.

<sup>102</sup> W. Fastiggi, *The SAMR Model, Technology for Learners*, consulté en octobre 2020 : <https://technologyforlearners.com/the-samr-model/>

<sup>103</sup> Y. Terada, *A Powerful Model for Understanding Good Tech Integration*, *Edutopia*, 4 mai 2020 : <https://www.edutopia.org/article/powerful-model-understanding-good-tech-integration>

## Le modèle SAMR dans la salle de classe

Le modèle SAMR peut être un outil de planification utile pour les éducateurs car ce cadre aide à concevoir de meilleures activités d'apprentissage en comprenant comment la technologie peut et devrait être utilisée en classe. Au cours des premières années d'adoption de la technologie en classe (et de la transition vers des environnements d'apprentissage en ligne), les enseignants « se sont souvent concentrés sur les deux premiers niveaux, qui consistent à remplacer les supports traditionnels par des supports numériques, à convertir les leçons et les feuilles de travail en PDF et à les mettre en ligne ou à enregistrer les cours sur vidéo et à les rendre disponibles pour un apprentissage asynchrone<sup>104</sup> ». À mesure que les éducateurs se familiarisent avec l'intégration des technologies numériques dans le processus d'enseignement, les possibilités sont de plus en plus importantes : « Dans les salles de classe où l'intégration des technologies est maîtrisée, les deux derniers niveaux du modèle SAMR - modification et redéfinition - devraient également être de la partie<sup>105</sup>. »

Ce modèle est souvent visualisé comme une échelle, ce qui est toutefois trompeur. Il est peut-être préférable de considérer le modèle SAMR comme un « spectre » qui, d'un côté, va du simple remplacement des outils traditionnels et, de l'autre, permet des expériences qui seraient autrement impossibles sans la technologie<sup>106</sup>. Les éducateurs doivent se demander si leurs besoins en matière d'enseignement nécessitent davantage de technologie. Comme le suggèrent certains experts en éducation, pour une intégration efficace de la technologie, « l'objectif n'est pas d'utiliser l'outil le plus sophistiqué, mais de trouver celui qui convient le mieux au travail<sup>107</sup> ».

## PICRAT

Le modèle PICRAT se compose de deux parties, PIC (passif, interactif et créatif) et RAT (remplacer, amplifier et transformer) tout en considérant deux dimensions : la **relation** des élèves à la technologie (PIC) et l'**utilisation** de la technologie par l'enseignant (RAT).<sup>108</sup>

<sup>104</sup> *Ibid.*

<sup>105</sup> *Ibid.*

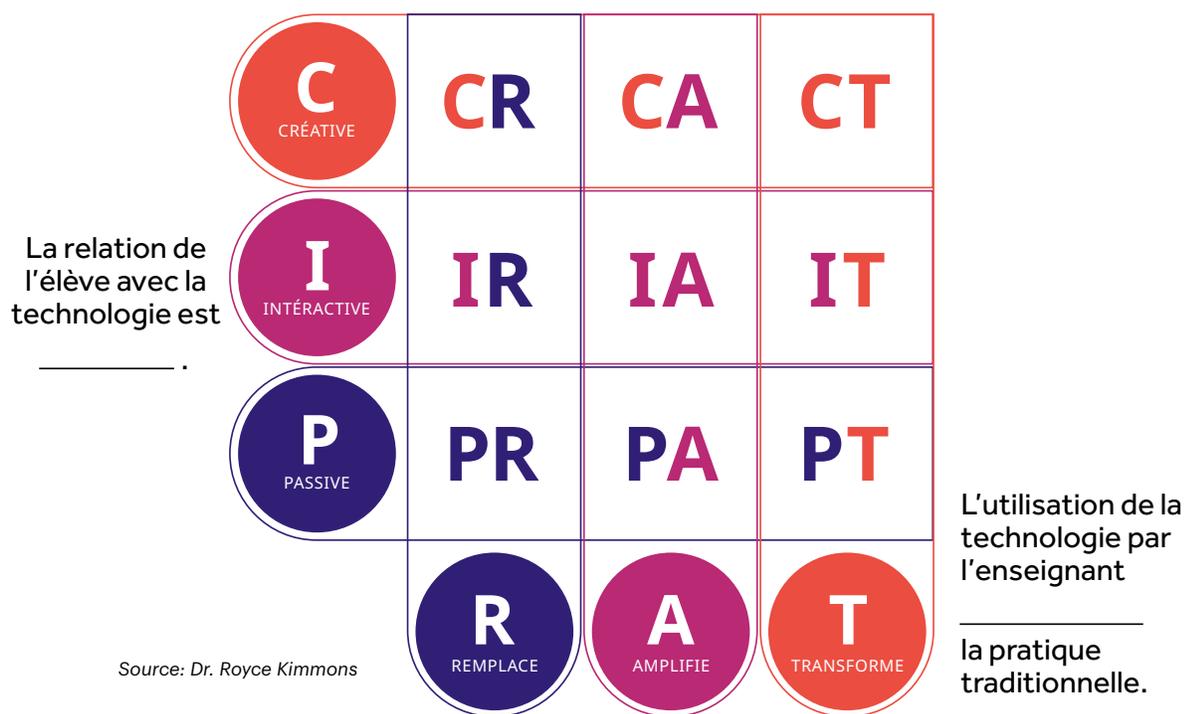
<sup>106</sup> *schoolology exchange, loc. cit.*

<sup>107</sup> *Y. Terada, loc. cit.*

<sup>108</sup> *R. Kimmons, loc. cit.*

Ce cadre tient compte de l'intersection de ces deux dimensions. La matrice PICRAT en deux parties représente plusieurs carrés, chacun représentant une utilisation différente de la technologie du point de vue de l'élève et de l'enseignant. La matrice est conçue pour aider les éducateurs à réfléchir à leurs styles d'enseignement, à leur pédagogie et, idéalement, à leur cheminement vers une pratique créative et transformatrice (CT). La philosophie consiste à faire adopter aux élèves une expérience d'apprentissage engagée et créative, soutenue par la technologie<sup>109</sup>.

Figure 7: La matrice PICRAT



## Descriptions des catégories

**PIC** : désigne l'utilisation inhérente de la technologie par un élève dans son expérience d'apprentissage.

**Passif** : désigne les élèves qui sont des récepteurs passifs d'informations.

**Interactif** : se produit lorsque les élèves reçoivent des informations et interagissent avec la technologie afin de répondre aux informations reçues.



Exemple : regarder une vidéo sur YouTube.



Exemple: réalisation d'un devoir numérique à la maison.

109 Ibid.

**Créatif** : se produit lorsque les élèves utilisent la technologie pour créer des produits d'apprentissage qui représentent leur compréhension d'un nouveau matériel, une synthèse de nouvelles informations et la résolution de problèmes.

**RAT** : désigne l'utilisation et/ou l'application de la technologie par les enseignants.

**Remplacement** : se produit lorsque la technologie est utilisée pour remplacer les méthodes traditionnelles d'enseignement et d'apprentissage, mais ne change pas fondamentalement la nature de la leçon elle-même.

**Amplification** : désigne l'utilisation de la technologie comme élément additif visant à améliorer l'efficacité des tâches ou à introduire de nouvelles fonctions.

**Transformation** : se produit lorsque de nouvelles activités sont introduites dans un plan de cours et dépendent explicitement de l'utilisation de la technologie.



Exemple : un enseignant utilise une présentation PowerPoint au lieu d'écrire sur un tableau blanc.



Exemple : ajout d'un enregistrement de la voix d'un élève à une présentation, ou utilisation d'outils de relecture dans MS Word.



Exemple : réalisation d'une vidéo et mise en ligne, enregistrement d'un podcast ou publication des résultats d'une recherche sous forme d'infographie numérique.





## La technologie comme pilier de la politique de l'éducation

La technologie de l'éducation a un potentiel énorme pour offrir de nouvelles possibilités d'apprentissage tout en faisant progresser les valeurs éducatives du Canada que sont l'équité, la diversité et un système d'enseignement public gratuit et largement accessible. L'adoption de la technologie numérique a toutefois des implications à la fois positives et négatives. Elle démocratise les écoles et les communautés et réduit les distances physiques entre elles. Mais pour les élèves et les enseignants qui n'ont pas accès à des ordinateurs et à la connectivité, elle peut isoler davantage ou perturber le parcours d'apprentissage. La connectivité permet d'accéder à des contenus en ligne et à des éducateurs respectés dans le monde entier. La technologie numérique évolutive rend souvent l'information gratuite ou disponible à faible coût<sup>110</sup>. Certains contenus sont passés dans le domaine public et dans des formats à source ouverte, favorisant l'éducation accessible (par exemple les ressources éducatives libres), avec peu ou pas de restrictions<sup>111</sup>.

Les technologies numériques ayant été adoptées dans les salles de classe partout au Canada, les questions d'accessibilité et la nécessité de veiller à ce que les ménages ou les communautés ne soient pas laissés pour compte soulèvent des inquiétudes<sup>112</sup>.

<sup>110</sup> M. Lynch, *5 Ways that Edtech is Democratizing Education*, *The Tech Advocate*, 1er février 2018 : <https://www.thetechadvocate.org/5-ways-edtech-democratizing-education/>

<sup>111</sup> UNESCO, *Open Educational Resources (OER)*, consulté en juin 2020 : <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oer>

<sup>112</sup> J. Van Dijk, *Closing The Digital Divide: The Role of Digital Technologies on Social Development, Well-Being of All and the Approach of the Covid-19 Pandemic*, *University of Twente (NL) – les Nations unies*, 22 juillet 2020 : <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/07/Closing-the-Digital-Divide-by-Jan-A.G.M-van-Dijk-.pdf>



*La beauté de la technologie est qu'elle permet aux élèves d'aller à l'école n'importe où, depuis n'importe où. Un élève peut avoir une incapacité et se trouver là où certaines opportunités ne sont pas disponibles. La technologie leur permet de participer d'une manière nouvelle et unique. Ils peuvent vivre dans une région rurale du Canada, mais obtenir un diplôme aux États-Unis, à condition de disposer d'une connexion à large bande. »*

*– Consultant en carrière autochtone pour l'enseignement supérieur, Ontario*

Le CTIC a abordé ces questions dans un précédent rapport sur l'impact de la technologie sur l'enseignement et l'apprentissage au Canada, mais la COVID-19 les a mises au premier plan<sup>113</sup>. Le passage à l'apprentissage en ligne et à l'apprentissage mixte a souvent été bien accueilli, mais tous les Canadiens n'ont pas un accès fiable et abordable à la large bande, d'où un manque de possibilités de participation<sup>114</sup>. De même, le développement de la technologie dans l'éducation a fait peser une lourde charge financière sur les familles, les éducateurs et leurs écoles. Compte tenu du coût des approvisionnements et des frais de fonctionnement dans les provinces et les districts scolaires, les deux formules, « un appareil chacun » et « apportez votre équipement personnel de communication » (AVEC), offrent des compromis<sup>115</sup>.

Comme les questions d'équité sont clairement au premier plan de ces discussions, il est important de reconnaître les possibilités offertes par les technologies en classe pour aider les élèves qui sont actuellement sous-représentés. Si elle est correctement mise en œuvre, la technologie éducative peut être utilisée par les éducateurs et l'administration afin d'aider à résoudre les inégalités sociales et d'accès, tant au niveau des ménages qu'au niveau régional (y compris les communautés éloignées, rurales et autochtones). À titre d'exemple, un répondant a fait remarquer que les élèves autochtones pouvaient rester au sein de leurs communautés dans les régions rurales ou éloignées sans avoir à les quitter pour poursuivre des études secondaires ou postsecondaires. Cependant, si l'équité et la connectivité ne sont pas dûment prises en compte, les communautés éloignées et/ou autochtones pourraient être isolées de manière disproportionnée par rapport aux avantages des innovations technologiques<sup>116</sup>.

<sup>113</sup> M. Modjeski, « Father says lack of internet access at rural home hurting daughters' education », CBC News, 6 avril 2020 : <https://www.cbc.ca/news/canada/saskatoon/remote-access-education-challenges-1.5522874>

<sup>114</sup> « Students lacking Wi-Fi access told to head to school parking lots as 'last resort' », CBC News, 7 avril 2020 : <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/thousands-families-lack-technology-as-schools-move-e-learning-1.5523219>

<sup>115</sup> M. Ivus, loc. cit.

<sup>116</sup> Innovation, Science et Développement économique Canada, High-Speed Access for All: Canada's Connectivity Strategy, consulté en novembre 2020 : [https://www.ic.gc.ca/eic/site/139.nsf/eng/h\\_00002.html](https://www.ic.gc.ca/eic/site/139.nsf/eng/h_00002.html)

## Diversité des genres

Plusieurs évaluations transnationales des compétences ont déterminé que les personnes qui s'identifient comme femmes ont 25 % de chances en moins de mettre à profit leurs compétences de savoir-faire numérique de base à des fins pratiques et pour améliorer leur propre bien-être<sup>117</sup>. L'Unesco suggère qu'à mesure que la complexité des compétences numériques augmente, ceux qui s'identifient comme hommes sont quatre fois plus nombreux à réussir dans des domaines hautement techniques<sup>118</sup>. Dans les centres technologiques nord-américains tels que la Silicon Valley, les femmes sont si peu nombreuses à postuler pour des postes en sciences des données et en intelligence artificielle que les recruteurs estiment que les femmes représentent moins de 1 % de la réserve de talents disponibles<sup>119</sup>. Les personnes qui vivent dans des régions rurales ou éloignées, dans des familles à faibles revenus ou dans des ménages qui s'identifient comme des minorités visibles, voient ces défis amplifiés.

Alors que les infrastructures continuent de s'améliorer et deviennent plus facilement accessibles à moindre coût, la question des disparités entre les genres devient plus complexe dans différentes régions du monde. Au Brésil, en Inde et dans certains pays du Moyen-Orient, par exemple, le principal obstacle à la mise en réseau en ligne et à la formation continue des femmes est le manque de possibilités d'amélioration des compétences numériques<sup>120</sup>. Les femmes et les filles de ces régions sont également confrontées à des problèmes de sécurité numérique et physique, avec des taux plus élevés de violence et d'exploitation<sup>121</sup>. La violence contre les filles dans un contexte numérique comprend le harcèlement, la traque, l'intimidation, les menaces de violence sexuelle, les menaces de mort et la surveillance illégale<sup>122</sup>. Un rapport international portant sur plus de 4 000 femmes a révélé que plus de 900 personnes interrogées avaient été victimes de violence/harcèlement numérique, 61 % d'entre elles déclarant que cela avait entraîné une baisse de l'estime de soi, de la motivation et de la confiance en soi. Quelque 55 % de ces femmes ont subi des crises de stress, d'anxiété et de panique en raison de la violence numérique<sup>123</sup>.

**117** UNESCO, Accessed June 2020: [https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef\\_0000367416&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach\\_import\\_4338b69e-3819-45b8-b631-92b4\\_21978168%3F\\_%3D367416eng.pdf&locale=en&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000367416/PDF/367416eng.pdf#%5B%7B%22num%22%3A17%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C%2C842%2Cnull%5D](https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000367416&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_4338b69e-3819-45b8-b631-92b4_21978168%3F_%3D367416eng.pdf&locale=en&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000367416/PDF/367416eng.pdf#%5B%7B%22num%22%3A17%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C%2C842%2Cnull%5D)

**118** Ibid.

**119** Ibid.

**120** Ibid.

**121** Bullying statistics and facts, Our Kids, consulté en juin 2020 : <https://www.ourkids.net/bullying-facts-statistics.php>

**122** M. Duggan, Online Harassment, Pew Research Centre, 22 octobre 2014 : <https://www.pewresearch.org/internet/2014/10/22/online-harassment/>

**123** Harcèlement en ligne : l'impact inquiétant, Amnesty International, 19 novembre 2017 :

<https://www.amnesty.fr/discriminations/actualites/des-femmes-du-monde-entier-font-etat-de-stress-dangoisse>

Néanmoins, la technologie et les compétences de savoir-faire numérique de base ont la capacité de réduire la fracture numérique entre les genres et d'améliorer l'accès à l'éducation. Les Nations unies reconnaissent que la technologie joue un rôle fondamental dans le développement de la capacité d'une fille à exercer ses droits humains fondamentaux, y compris sa participation pleine, égale et effective à la vie culturelle, économique et politique<sup>124</sup>. L'OCDE suggère que la connectivité et un engagement en faveur de la formation technologique des jeunes femmes et des jeunes filles conduisent à des niveaux d'éducation plus élevés et à de meilleures carrières<sup>125</sup>. Parmi les autres avantages, citons un meilleur accès aux informations sur les soins de santé (traitements et prescriptions médicales), une réduction des risques de grossesse non désirée et un meilleur accès aux opportunités de carrière<sup>126</sup>. Pour relever les défis de l'égalité des genres au sein de la communauté technologique, les dirigeants ont commencé à mettre en place des organisations éducatives spécialisées dans la défense des intérêts des femmes dans le domaine des technologies<sup>127</sup>. Des organisations telles que hEr VOLUTION, Canadiennes en STEM (Canadian STEM Femmes), Up+Go et TechGirls Canada aident celles qui s'identifient comme jeunes femmes, filles et membres de la communauté LGBTQ+ à développer leurs compétences techniques, leur confiance en soi et les bases du leadership par le biais de divers programmes et de mentorats numériques.

## Diversité culturelle

La diversité est une composante majeure de la réalité éducative du Canada et est prise en compte par un matériel culturellement inclusif. Par exemple, en Saskatchewan, la technologie est utilisée pour inclure des leçons autochtones dans les programmes d'études, et des applications et des tablettes favorisent l'apprentissage des langues autochtones<sup>128</sup>. D'autres recherches ont examiné la diversité dans les salles de classe canadiennes ainsi que les défis et les possibilités de garantir des programmes éducatifs adaptés à la culture et un perfectionnement professionnel approprié pour les enseignants<sup>129</sup>.

<sup>124</sup> UN General Assembly, Human Rights Council Thirty-eighth session  
18 juin – 6 juillet 2018, p. 2, [https://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/d\\_res\\_dec/A\\_HRC\\_38\\_L6.docx](https://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/d_res_dec/A_HRC_38_L6.docx)

<sup>125</sup> OCDE, *Bridging the Digital Gender Divide: Include, Upskill, Innovate*, 2018, p. 37,  
<http://www.oecd.org/internet/bridging-the-digital-gender-divide.pdf>

<sup>126</sup> *Ibid.*

<sup>127</sup> R. Bidshahri, *How technology is helping close the gender gap and empower women*, Singularity Hub, 29 juillet 2018 :  
<https://singularityhub.com/2018/07/29/how-technology-is-helping-close-the-gender-gap-and-empower-women/>

<sup>128</sup> M. Ivus, *loc. cit.*

<sup>129</sup> L. Raisinghani, *Teachers' perspectives on culturally diverse classrooms and responsive science and mathematics teaching*, 2018 : <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0372169>

La recherche souligne de plus en plus la nécessité de reconnaître et d'intégrer les expériences des parents immigrés dans l'apprentissage des élèves<sup>130</sup>, tandis que d'autres études se penchent sur les questions visibles et non visibles de la diversité, telles que le statut économique, les questions scolaires, les problèmes de santé mentale et l'orientation sexuelle<sup>131</sup>. Les avantages de permettre aux élèves d'entrer en contact avec d'autres pairs sous-représentés ont également été soulignés par les personnes interrogées :



*Ce qu'il y a de bien avec l'internet, c'est que l'on parvient à trouver des petits groupes de personnes qui se sentent très isolées et cela leur permet de se réunir dans un forum commun et de se rencontrer. Cela permet à des domaines de notre culture qui sont souvent en marge de devenir visibles et même de s'intégrer au courant dominant.* 

– Éducateur, Nouveau-Brunswick

Le Canada est fier de son multiculturalisme, de sa diversité et de l'équité de ses résultats en matière d'éducation. Étant donné que l'éducation est mise en œuvre au niveau provincial et territorial, les politiques et pratiques spécifiques varient. Cela est particulièrement pertinent compte tenu de la diversité du Canada : près de 20 % de la population est née à l'étranger (2019), 22 % est francophone<sup>132</sup>, et près de 6 % est Autochtone (2018<sup>133</sup>). Si le Canada obtient de bons résultats en termes de performances scolaires des élèves immigrants, selon les mesures internationales, l'équité en matière d'éducation pour les élèves des Premières nations suscite des préoccupations importantes<sup>134,135</sup>. D'autres recherches canadiennes ont souligné le fait que de nouvelles innovations et pratiques sont nécessaires pour soutenir les principes d'apprentissage du 21<sup>e</sup> siècle et répondre aux besoins des élèves aux besoins divers et spécifiques.

Un exemple de diversité culturelle et de compréhension a été fourni par une personne interrogée qui a partagé une expérience d'enseignement à un groupe d'élèves de la Chine continentale qui ne contribuaient pas aux forums de discussion en ligne. Par la suite, la personne interrogée a appris (grâce à un universitaire chinois en visite) que les élèves étaient plus habitués à fournir une réponse collective qu'une réponse personnelle.

<sup>130</sup> Yan Guo, « Diversity in Public Education: Acknowledging Immigrant Parent Knowledge », University of Calgary, *Canadian Journal of Education* 35, 2, 2012.

<sup>131</sup> P. Briscoe et K. Pollock, « Principals Perceptions of Difference and Diversity in their Student Populations », *CAP Journal*, 2017 : <https://www.edu.uwo.ca/faculty-profiles/docs/other/pollock/cap2017briscoepollock.pdf>

<sup>132</sup> J. Corbeil, French and the francophonie in Canada – Language, 2011 Census of Population, Statistique Canada : Recensement en bref, [https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/as-sa/98-314-x/98-314-x2011003\\_1-eng.cfm](https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/as-sa/98-314-x/98-314-x2011003_1-eng.cfm)

<sup>133</sup> C. Campbell, « Educational equity in Canada: the case of Ontario's strategies and actions to advance excellence and equity for students », *School Leadership & Management*, 2020 : <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13632434.2019.1709165?needAccess=true>

<sup>134</sup> *Ibid.*

<sup>135</sup> Le document source de cette citation utilise le terme « Premières nations » par opposition au terme « Autochtone » (un terme englobant les populations des Premières nations, des Métis et des Inuits), donc les résultats de la recherche originale sont probablement spécifiques aux Premières nations.

De plus, ils pouvaient craindre que leurs contributions ne soient interprétées comme une critique indirecte de l'enseignant. Après avoir pris connaissance de ces différences culturelles, l'instructeur a pu résoudre ce problème en demandant aux élèves de publier une réponse collective, avec une approbation préalable avant de la publier sur le forum du groupe. Cette assurance et ces encouragements ont aidé les élèves à participer pleinement au cours en apportant leur contribution. Il a été noté que « *l'élément important ici est que j'ai dû adapter mon style d'enseignement numérique pour tenir compte de cette différence culturelle* ».

Une autre personne interrogée a mentionné que l'administration de son école employait un spécialiste de l'apprentissage spécialisé qui se concentre sur la diversité et la culture pour aider les immigrants au Canada en matière d'éducation et d'apprentissage. Ce poste a également permis de consacrer des ressources au financement de logiciels linguistiques spéciaux pour les éducateurs afin de traduire les programmes d'études dans la langue maternelle de l'élève.

La vidéoconférence a également été mise en avant comme une technologie efficace pour mettre en contact (principalement) des élèves non autochtones avec la culture Autochtone. La danse autochtone, les traditions culturelles et les discussions avec les aînés de la communauté ont été mentionnées comme des exemples de la manière dont les élèves de petites communautés rurales ont pu apprendre davantage de manière authentique et personnalisée.

Si la technologie peut grandement améliorer les inégalités systémiques, les éducateurs doivent veiller à ce que l'adoption de nouveaux outils et techniques n'exacerbe pas les problèmes actuels d'inégalité en termes d'accès et d'opportunités.

## Diversité économique

La question complexe de la fracture économique au Canada fait de plus en plus partie du débat sur la diversité. L'accès à la technologie est souvent lié au revenu des ménages, ce qui entraîne des décisions difficiles au niveau de l'école et du district, comme celle d'équiper les salles de classe avec des appareils personnels et d'autres technologies d'apprentissage ou de faire supporter cette dépense aux familles. De nombreux éducateurs ont fait remarquer que les progrès rapides de la technologie entraînent des pressions financières importantes pour suivre l'acquisition de technologies. Bien que les stratégies « apportez votre équipement personnel de communication (AVEC) » et « un appareil chacun » présentent des avantages et des inconvénients différents, les deux méthodes ont encore des implications financières importantes.

Certains éducateurs ont fait remarquer qu'un accès inégal (que ce soit au niveau du district ou des élèves) risquait d'aggraver les inégalités, plutôt que d'apporter des solutions. Outre le risque d'accabler des familles avec des difficultés financières (ou de stigmatiser les élèves qui n'ont pas les moyens de s'offrir un équipement haut de gamme), la présomption selon laquelle tous les élèves disposent d'un accès Internet haut débit fiable suscite également des inquiétudes. Des recherches antérieures du CTIC ont souligné que l'accès à un internet à large bande fiable est de plus en plus nécessaire pour une pleine participation à l'éducation, tant pour les élèves que pour les éducateurs. Certains répondants ont fait remarquer que l'insuffisance de l'accès à large bande n'est pas seulement un problème pour les communautés les plus petites et les plus éloignées du Canada, mais aussi pour les grandes régions métropolitaines. Un éducateur d'un centre urbain de l'Alberta commente :



*Nous reconnaissons que ce qui s'est passé au cours des quatre ou cinq derniers mois [pendant la pandémie], c'est que nous avons vraiment doublé les problèmes d'équité au sein de notre culture. Ainsi, les personnes qui n'avaient pas accès à un ordinateur, ou à l'internet, ou qui n'ont pas les connaissances nécessaires pour aider leurs enfants à la maison, ont vraiment souffert au cours des quatre derniers mois.*



– Spécialiste en technologie éducative, Alberta

La connectivité à l'internet, comme le suggère la citation, risque de renforcer les inégalités et les défis sociaux qui existent déjà entre les zones les plus riches et les plus pauvres et celles entre les zones urbaines et rurales.

La pandémie a exacerbé ces défis. Alors qu'auparavant, certains élèves qui ne disposaient pas d'internet à la maison pouvaient utiliser les équipements et l'accès à l'école ou à la bibliothèque, ces lieux ont été fermés pour des raisons de santé publique. Le partage des PC à la maison entre les frères et sœurs et leurs parents qui travaillent, en utilisant des vitesses à large bande limitées, a été cité à plusieurs reprises comme un problème critique pour les régions économiques à faible revenu. Ces problèmes ont également un impact sur la capacité d'un éducateur à obtenir la technologie requise, à maintenir des vitesses de connexion permettant une gestion adéquate de la classe en ligne, ainsi que les possibilités nécessaires de formation et de développement des compétences.

Par ailleurs, les réalités socio-économiques inégales ont été aggravées par la pandémie : le travail à domicile (c'est-à-dire tout simplement travailler pendant un confinement pour raisons liées à la santé), est plus fréquent pour les employés à temps plein (62 %) que pour les travailleurs à temps partiel (43 %) ou les travailleurs horaires (40 %). De plus, les personnes ayant un niveau d'éducation plus élevé, comme un diplôme universitaire (83 %), sont beaucoup plus susceptibles de travailler à domicile que celles ayant un niveau d'éducation secondaire ou inférieur (35 %<sup>136</sup>). Le travail à domicile permet aux parents qui bénéficient d'une sécurité de l'emploi et de modalités de travail flexibles d'être plus accessibles et plus actifs pour aider leurs enfants à apprendre en ligne et de manière indépendante. Les parents disposant de ressources économiques plus importantes peuvent également compléter l'apprentissage en ligne par un enseignement ou un tutorat personnalisé, car les élèves sont obligés d'apprendre de manière indépendante. Il n'est pas surprenant que cela ait exacerbé l'écart entre les genres. Les femmes sont touchées de manière disproportionnée par la pandémie de COVID-19, que ce soit par des pertes d'emploi plus importantes ou par une responsabilité accrue de la garde des enfants pendant la pandémie<sup>137</sup>. Les femmes ont généralement assumé beaucoup plus de responsabilités que les hommes dans la garde des enfants pendant le confinement et « une femme sur trois ayant des enfants d'âge scolaire a déclaré que sa santé mentale avait souffert de l'enseignement à domicile, contre 20 % des hommes<sup>138</sup> ».

## Défis pour les éducateurs

Les questions d'inclusion dans l'éducation se concentrent à juste titre sur les expériences des élèves et des familles ; cependant, les défis économiques et les questions liées à l'accès à large bande peuvent également avoir un impact négatif sur les éducateurs canadiens. L'augmentation des coûts de la technologie, associée aux frais des services publics, peut être difficile à gérer pour certains. Bien que plusieurs provinces et territoires disposent de politiques d'urgence détaillées qui contribuent à atténuer les transitions rapides entre l'apprentissage en classe et l'apprentissage virtuel<sup>139</sup>, ils exercent toujours une forte pression sur les éducateurs pour qu'ils s'assurent qu'ils sont équipés d'un accès à large bande fiable<sup>140</sup>.

<sup>136</sup> R. Parr, *Coronavirus Highlights Stark Divides Between Those Who Can Work From Home And Those Who Can't*, WBUR, 10 avril 2020 : <https://www.wbur.org/bostonmix/2020/04/10/coronavirus-working-from-home-economic-divides-income-disparity>

<sup>137</sup> *Women Disproportionately Affected During Pandemic, U of A Professor Finds*, University of Arkansas, 25 juin 2020 : <https://news.uark.edu/articles/54175/women-disproportionately-affected-during-pandemic-u-of-a-professor-finds>

<sup>138</sup> R. Adams, « Women took on bulk of childcare during British lockdown, study finds », *The Guardian*, 22 juillet 2020 : <https://www.theguardian.com/education/2020/jul/22/women-took-on-bulk-of-childcare-during-british-lockdown-study-finds>

<sup>139</sup> *Tracking Canada's Education System's Response to COVID-19*, People for Education, janvier 2021 : <https://peopleforeducation.ca/our-work/tracking-canadas-education-systems-response-to-covid-19/>

<sup>140</sup> Ibid.

Comme l'a souligné un éducateur, « le plus gros problème financier pour nous est que nous ne sommes pas remboursés pour les coûts liés à l'internet ou à l'électricité, mais que nous avons besoin de connexions internet performantes et coûteuses... pour les ressources; le nouveau matériel pédagogique et une bonne caméra n'étaient pas couverts, alors qu'un moniteur 24 pouces et mon ordinateur portable de travail l'étaient ». Cette question va au-delà des services publics et des équipements et s'étend aux coûts de perfectionnement professionnel. Lorsque les éducateurs doivent passer rapidement de l'apprentissage en classe à des environnements virtuels, la gestion de la classe et l'engagement des élèves deviennent des défis. Les répondants ont indiqué que les ressources pour l'équipement et le développement des compétences restent éparpillées, difficiles d'accès ou mal coordonnées.



*Nous n'avons reçu que peu ou pas de formation sur la façon de se connecter avec nos élèves dans des environnements synchrones. Tout ce qui a été publié au début de l'année scolaire [2020-2021] était une lettre expliquant comment suivre la stratégie du gouvernement. Notre conseil d'administration nous a donné des moniteurs à brancher, après quoi il s'agissait essentiellement de : "trouvez une solution et appelez le service informatique si vous avez des questions supplémentaires". C'était difficile de recevoir des conseils aussi contradictoires.* »

*- Éducateur de 3e année au primaire, Nord de l'Ontario*

Du fait que les élèves participent à l'enseignement à distance, la capacité à favoriser l'autonomie de l'apprenant (apprentissage autonome et autodidacte)<sup>141</sup> est essentielle. Cette autonomie exige des éducateurs qu'ils possèdent des compétences numériques qui ne sont généralement pas fournies dans le cadre de leur formation académique formelle. La nécessité de tirer parti de la technologie et de soutenir de nouvelles pratiques pédagogiques pour les éducateurs va de pair avec les questions de réussite et d'intégration des élèves. Par conséquent, si l'éducation et l'engagement des étudiants sont des considérations importantes pour les discussions politiques concernant l'utilisation continue de la technologie, le soutien et la formation des éducateurs sont tout aussi essentiels.

<sup>141</sup> H. Reinders et C. Balcikanli, « Learning to foster autonomy: The role of teacher education materials », *Studies in Self-Access Learning Journal*, 2 (1), 2011, p. 15-25.



## Conclusion

L'impact actuel et potentiel de la technologie sur le système éducatif de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année est une question complexe. Une exploration spécifique des technologies d'enseignement à distance et de leur impact sur les éducateurs, les élèves et leurs familles est encouragée pour mieux comprendre ce changement éducatif.

Pour les élèves, un avenir de plus en plus imprévisible (notamment les défis environnementaux, sociaux, politiques et économiques) nécessitera à la fois des compétences et des connaissances générales ainsi qu'un mélange de compétences techniques et numériques pour suivre le rythme d'un monde en rapide évolution. Au-delà de la classe de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année, les élèves devront s'engager dans une formation continue et un perfectionnement tout au long de la vie, car ces mêmes outils évoluent rapidement. Ceci est lié à de nombreux attributs ou compétences associés à « l'apprentissage du 21<sup>e</sup> siècle », tels que **l'adaptabilité, la passion, la créativité, la résolution de problèmes et la pensée critique.**

Ce projet met en lumière certaines des meilleures pratiques et des exemples réussis d'adoption de technologies afin de faire avancer le débat sur les technologies de l'information et de la communication. Les élèves devront avoir un niveau élevé de savoir-faire numérique pour réussir à l'avenir. Les éducateurs auront également besoin d'un savoir-faire numérique plus solide, de méthodologies pédagogiques actualisées, d'un perfectionnement professionnel et d'un soutien continu pour tirer profit des évolutions technologiques. Le mentorat, la collaboration et la diffusion des expériences directes et des meilleures pratiques joueront un rôle important dans l'évolution de la technologie dans l'éducation. Le rôle crucial de l'éducateur, bien sûr, reste incontesté. La technologie est mieux comprise comme un outil d'aide aux efforts académiques. Mais les outils et le programme d'études sont de plus en plus imbriqués, ce qui exige de nouvelles compétences aujourd'hui et à l'avenir.

# Annexe A - Méthodologie de recherche

La méthodologie de recherche utilisée pour l'élaboration de ce rapport a consisté en une combinaison de recherche primaire et secondaire.

## Recherche primaire

La recherche principale de cette étude a consisté en une série de 20 entrevues avec des informateurs clés canadiens parmi lesquels des éducateurs, des experts en matière d'éducation, des membres de l'administration dans l'éducation, des consultants en éducation et le secteur privé à travers le pays. Les entrevues avec des informateurs clés ont joué un rôle important dans la collecte d'informations sur les tendances, en particulier en ce qui concerne les aptitudes et les compétences des éducateurs et des élèves. Les candidats ont été sélectionnés en fonction de leur localisation (zones urbaines et rurales, francophones, ainsi que communautés Autochtones), de leur rôle ou responsabilité, de leur relation avec la technologie, de leur leadership administratif et/ou de leur influence sur la formation des enseignants et l'utilisation des équipements. Une série de questions d'entrevue semi-structurées a été conçue pour identifier les relations préexistantes des candidats avec l'éducation, la technologie éducative, les programmes et les politiques, les opinions indépendantes sur les tendances technologiques et l'expérience vécue.

Au cours de ces entrevues avec les informateurs clés, il a également été demandé aux répondants d'identifier les principales compétences humaines (générales) et techniques pour l'enseignement de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année. Ces résultats ont été agrégés à partir des 20 entrevues afin de montrer les classements relatifs ou les thèmes communs en fonction de la fréquence à laquelle ils ont été mentionnés.

## Recherche secondaire

La recherche secondaire pour cette étude s'est concentrée sur une analyse de la littérature existante. Une solide analyse documentaire a été identifiée et utilisée pour mettre en évidence ou clarifier les principaux thèmes, tendances et réalités émergentes.

## Limites de la recherche

Bien que le CTIC ait tenté de s'assurer que le processus de recherche pour cette étude soit aussi exhaustif que possible, il y a des limites inhérentes à cette recherche en termes de la taille de l'échantillon et de la nature qualitative des entrevues.

Le CTIC a mené 20 entrevues avec des informateurs clés, ce qui représente un échantillon modeste de personnes interrogées. Cela signifie que ces réponses doivent être considérées comme des aperçus et ne peuvent pas nécessairement être considérées comme des « tendances » objectives qui représentent l'expérience canadienne.

Des efforts ont été faits pour s'assurer que le langage utilisé est conforme à la Convention des Nations Unies relative aux droits des personnes handicapées, cependant, il est reconnu que le langage et la terminologie utilisés peuvent devenir obsolètes. Le CTIC s'est efforcé d'utiliser les mots les plus respectueux possibles lors de la rédaction de ce matériel (tout en reconnaissant que la terminologie la plus appropriée peut changer avec le temps) et a mené cette recherche dans l'intention de respecter la dignité et les droits inhérents de toutes les personnes.