

## RAPPORT DE PERSPECTIVES DE PROJET

# Virtualisation des plateformes d'apprentissage expérientiel et de leurs modèles pédagogiques



### PARTENAIRES

British Columbia Institute of Technology  
Siemens Canada  
B.C. Ministry of Post-Secondary Education



### EMPLACEMENTS

Partout au Canada



### FONDS VERSÉS

1 569 460 \$



### PUBLIÉ

Juillet 2023

## Sommaire

Les exigences en matière d'éloignement physique pendant la pandémie ont entraîné le passage en ligne des salles de classe. Cependant, pour l'apprentissage par l'expérience ou d'autres programmes qui exigent une expérience et une évaluation pratiques, souvent en personne, dans le cadre du processus de certification, d'autres options ont dû être explorées et rapidement.

Pour répondre à ce défi, le British Columbia Institute of Technology (BCIT) a testé la virtualisation de la formation en créant une plateforme qui permet aux apprenants, aux instructeurs et aux chercheurs d'accéder à distance à un environnement de formation physique. La virtualisation est un cadre informatique bien établi dans lequel les utilisateurs peuvent accéder à des ressources physiques par le biais d'un réseau cybersécurisé.

L'objectif principal de ce projet était de transférer l'apprentissage par l'expérience vers une plateforme virtuelle pour les personnes qui suivent une formation pour travailler dans l'infrastructure essentielle des services publics du Canada.

Grâce à des outils et des technologies de virtualisation avancées, intégrés à des dispositifs et des systèmes réels, les stagiaires ont pu bénéficier d'une formation professionnelle à distance par le biais d'une plateforme d'apprentissage expérientiel virtualisé (VELP).

Bien que l'apprentissage soit largement retourné dans les salles de classe, l'accès à distance à l'apprentissage pratique et expérientiel a le potentiel d'élargir l'accès à la formation pour les apprenants éloignés. Les apprenants à distance et les secteurs où il existe une demande régionale de main-d'œuvre, voire une pénurie de main-d'œuvre, pourraient en bénéficier.

Grâce à la virtualisation de l'apprentissage, les secteurs des infrastructures de services publics du Canada peuvent être mieux soutenus par un flux constant de personnes bien formées pour ce travail, provenant de l'ensemble du pays.

#### PERSPECTIVES CLÉS

- 1 Les concepteurs du projet ont utilisé la technologie pour planifier, définir et développer des plateformes d'apprentissage expérientiel virtualisées, permettant aux apprenants et aux instructeurs d'accéder à distance à l'équipement physique.
- 2 Le projet a transféré les aspects de commande et de contrôle de leurs actifs physiques dans l'espace cybernétique et a fourni un accès sûr et sécurisé aux stagiaires pour qu'ils apprennent virtuellement par la pratique.
- 3 La technologie de ce projet peut être adaptée à l'apprentissage à distance dans d'autres secteurs qui nécessitent un équipement physique à des fins de formation et d'évaluation.

## ► L'enjeu

La technologie de ce projet peut être adaptée à l'apprentissage à distance dans d'autres secteurs qui nécessitent un équipement physique à des fins de formation et d'évaluation. Si certaines matières se prêtent bien à l'enseignement en ligne ou à distance, la formation professionnelle basée sur l'apprentissage par l'expérience a été particulièrement touchée et remise en question par ce passage à l'apprentissage virtuel.

En particulier, les industries qui nécessitent une formation pratique et une collaboration avec des équipes interdisciplinaires ont beaucoup pâti des restrictions liées à la pandémie.

La cybersécurité des infrastructures critiques est un exemple de secteur dans lequel la main-d'œuvre doit être formée en équipe, sur des actifs et des systèmes de qualité, et apprendre à travailler sur le terrain.

Ces dernières années, les infrastructures numériques essentielles du Canada ont été de plus en plus menacées par des cyberattaques bien organisées et sophistiquées. Le secteur des services publics a un besoin urgent de formation pratique en cours d'emploi pour combler les lacunes en matière de compétences dues à l'évolution constante des cybermenaces et aux progrès rapides des nouvelles technologies.



## Ce que nous examinons

L'objectif principal de ce projet était de transférer l'apprentissage par l'expérience vers une plateforme virtuelle pour les personnes qui suivent une formation pour travailler dans l'infrastructure essentielle des services publics du Canada.

Grâce à des outils et des technologies de virtualisation avancées, intégrés à des dispositifs et des systèmes réels, les stagiaires ont pu bénéficier d'une formation professionnelle à distance par le biais d'une plateforme d'apprentissage expérientiel virtualisé (VELP).

La plateforme facilite la formation pratique dans les domaines de l'infrastructure énergétique critique, comme les systèmes de services publics, les micro-réseaux intelligents et les sous-stations numériques avancées, ainsi que dans l'infrastructure de cybersécurité.

Grâce à la conception et aux essais, le projet a permis d'étudier comment migrer les signaux de contrôle et de commande dans un espace cybernétique sécurisé de manière efficace, fiable et sûre. Il a également donné des indications sur la manière de mener des activités d'apprentissage expérientiel et d'enseignement à distance sur des sujets tels que les jumeaux numériques, la co-simulation en temps réel et les applications basées sur le cloud pour la surveillance, l'analyse et les études sur la cybersécurité.

Le projet a étudié les méthodes d'intégration de divers outils et technologies, en les regroupant en un seul endroit. Il a examiné comment permettre aux utilisateurs de travailler en équipe, même si les membres de l'équipe se trouvent dans des lieux physiques différents.

## ✓ Ce que nous apprenons

La plateforme VELP a permis aux stagiaires de bénéficier d'un apprentissage expérientiel en virtualisant l'expérience d'apprentissage et, en conjonction avec des méthodes d'enseignement appropriées, a permis aux stagiaires d'acquérir le même niveau de compréhension et d'expérience que lors d'un apprentissage en personne. Cette solution innovante virtualise l'accès aux actifs, tout en conservant les systèmes dans leur forme physique, ce qui permet aux stagiaires d'accéder à ces plateformes physiques à distance.

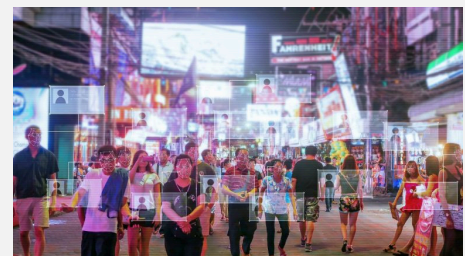
L'équipe du projet a testé un certain nombre d'aspects techniques de la plateforme VELP, notamment la communication fiable entre divers actifs et systèmes dans l'espace physique et l'espace cybernétique à l'aide de protocoles de communication standard, et l'intégration efficace de différents outils et technologies de virtualisation.

Le BCIT a également été en mesure de concevoir le projet avec la souplesse nécessaire pour répondre à divers besoins de formation tout en assurant la cybersécurité de ces plateformes d'apprentissage par l'expérience.

Le BCIT a organisé deux séances avec des stagiaires où la majorité d'entre eux ont acclamé la plateforme VELP et son offre d'expériences réelles qui imitent les scénarios probables sur le lieu de travail.

## ★ Pourquoi c'est important

Les nouvelles technologies comme l'internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle et la virtualisation gagnent en complexité. Les enseignements tirés de ce projet ouvrent la voie au développement de l'apprentissage expérientiel virtualisé dans d'autres secteurs clés de l'économie canadienne et à la possibilité d'engager des stagiaires de partout au Canada.



**État des compétences :**  
**L'IA au service de l'écosystème  
du développement des  
compétences**

D'ici 2030, Clean Energy Canada estime qu'il y aura plus de 600 000 emplois dans l'industrie de l'énergie propre.

Compte tenu de la demande croissante d'emplois dans le domaine de l'économie propre au Canada, il est impératif que les décideurs politiques et les bailleurs de fonds trouvent des moyens de faciliter et d'élargir les possibilités de formation par le biais de plateformes virtuelles d'apprentissage par l'expérience. Soutenir de tels projets par un financement adéquat et des politiques actualisées pourrait faciliter l'objectif du Canada de s'orienter vers une économie durable.

Bien que l'apprentissage soit en grande partie revenu dans la salle de classe, l'accès à distance à l'apprentissage pratique et expérientiel peut élargir l'accès à la formation pour les apprenants éloignés, ce qui pourrait profiter à la fois aux apprenants éloignés et aux secteurs où il y a une pénurie de main-d'œuvre.

## ► Prochaines étapes

Le BCIT a mené et continuera de mener des activités de mobilisation des connaissances afin de partager la manière dont les enseignements tirés du projet peuvent être utilisés par d'autres parties prenantes à travers le Canada pour développer des offres d'apprentissage virtuel sur mesure pour le secteur des infrastructures du Canada. Il s'agit notamment de conférences, de séminaires, de présentations lors de conférences, de webinaires et d'articles de revues évaluées par les pairs.

La plateforme VELP elle-même est utilisée dans deux cours de microcertifications au BCIT : Principes fondamentaux des systèmes d'automatisation des sous-stations et cybersécurité des infrastructures critiques.

Les outils d'IA appuyés par le CCF ont amélioré les résultats en matière d'adéquation des compétences, d'orientation du développement de carrière et de recrutement. L'efficacité générale de ces outils a été renforcée par la reconnaissance et l'atténuation des préjugés et de la discrimination inhérents à ces technologies.

[Lire le rapport](#)

Des questions sur notre travail ? Souhaitez-vous avoir accès à un rapport en anglais ou en français ? Veuillez contacter [communications@fsc-ccf.ca](mailto:communications@fsc-ccf.ca).

Virtualisation des plateformes d'apprentissage expérientiel et de leurs modèles pédagogiques est financé par le gouvernement du Canada dans le cadre du programme Compétences futures. Les opinions et les interprétations contenues dans cette publication sont celles de l'auteur et ne reflètent pas forcément celles du gouvernement du Canada.

© Copyright2025 – Future Skills Centre / Centre des Competences futures