



# Réalité virtuelle

Les applications

Dossier thématique

Réalisé par Myriades veille stratégique

Septembre 2022

# Table des matières

## Les applications

1. Communication/ Planification de projets
2. Design
3. Entretien
4. Formation
5. Industrie 4.0/ Jumeaux numériques
6. Layout d'usine
7. Ligne de production
8. Lieux difficiles d'accès
9. Logistique
10. Marketing
11. Opération d'équipements
12. Soutien technique
13. Recrutement

# 1. Communication/ Planification de projets

## Exemples:

### Alstom Transport

- La firme Immersion a créé une salle 3D collaborative et immersive.



Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=h-JNNDwvP-Q&t=1s>

# 1. Communication/ Planification de projets (suite)

## Pomerleau

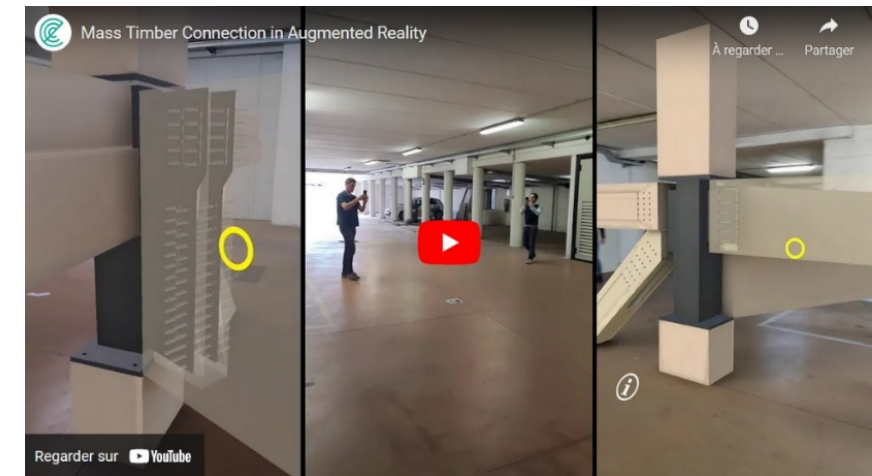
- **Centre hospitalier de Baie-St-Paul.**
  - Projet de 275 millions \$ réalisé de 2015 à 2017.
  - Validation de l'ergonomie et du positionnement de certains équipements suspendus du bloc opératoire afin d'éviter qu'ils n'interfèrent avec la mécanique du bâtiment camouflée dans le plafond.
  - Le personnel médical a demandé certaines modifications au design.
- **Guérite des douaniers à l'Aéroport international Montréal-Trudeau.**
  - Les douaniers ont pu prévisualiser leur espace de travail et en apprécier les diverses composantes, comme la hauteur des comptoirs et la fonctionnalité des rangements. L'exercice a permis de mettre à jour certains conflits, dont des tiroirs et des armoires impossibles à ouvrir.
  - Le mobilier, dont les délais de fabrication et de livraison étaient très longs, a ainsi été commandé à temps.
  - Le degré d'ensoleillement de la guérite, abondamment fenestrée, a été simulé en fonction de différents paramètres comme l'heure et la saison, de manière que les douaniers ne soient pas éblouis et qu'ils distinguent les visages en tout temps.

# 2. Design

## Exemple:

### Ergonomus - Ingénierie en bois massif

- L'entreprise italienne Ergonomus utilise la réalité augmentée (RA) pour comprendre et réaliser les connexions complexes des structures qu'ils développent.
- Conception d'énormes connexions entre de nombreux membres différents avec des tailles et des orientations différentes.
- La RA permet de voir à l'échelle 1:1 la connexion et s'assurer que tout fonctionne.
- Aussi utilisé pour l'analyse structurelle afin de mieux comprendre la déformation du bâtiment lorsqu'il est frappé par un tremblement de terre.



Lien vidéo : [https://www.youtube.com/watch?v=l1HLk5eo\\_Zw](https://www.youtube.com/watch?v=l1HLk5eo_Zw)

# 2. Design (suite)

## Ford

### ○ **Conception et prototypage**

- L'entreprise utilise la réalité virtuelle dans le développement de ses conceptions depuis 2000.
- Avec un casque RV, les employés peuvent regarder un prototype de véhicule et même s'asseoir dedans.
- En un an, Ford a réussi à évaluer plus de 193 prototypes en utilisant la réalité virtuelle.

### ○ **Fabrication virtuelle**

- En observant les opérations en réalité virtuelle, ils identifient en toute sécurité les dangers potentiels ou les manœuvres dangereuses.
- Certification de nouveaux procédés d'assemblage avant même de lancer la production du premier véhicule. Le logiciel RV peut prédire l'impact physique de la construction de voitures sur leurs travailleurs dans plus de 900 évaluations de tâches d'assemblage simulées pour le lancement d'un nouveau produit.
- Résultat : Réduction de 70 % du taux de blessures des employés sur la chaîne de montage.

# 3. Entretien

## Types d'applications :

- Entretien et réparation des équipements.
- Inspection de service et contrôles de qualité.
- Liste de contrôle de conformité.

## Avantages :

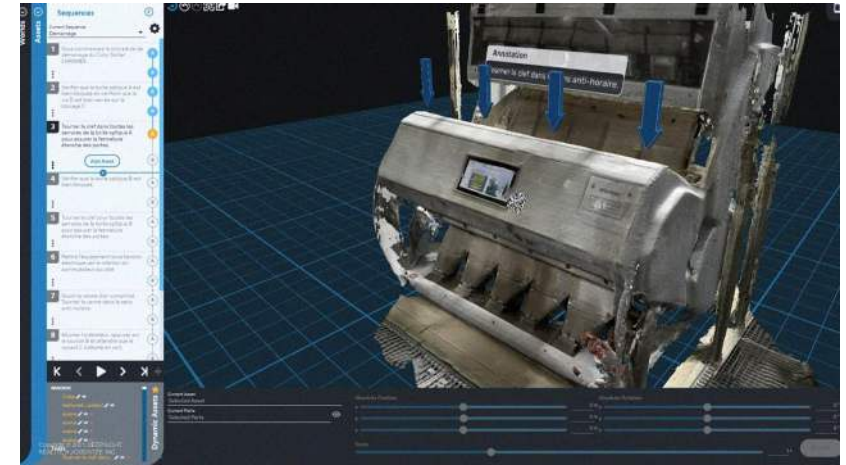
- **Accès instantanément à toutes les informations** pour l'entretien, les réparations, la formation et pour signaler et corriger un problème en temps réel.
- Les **données** telles que le temps de session, le temps par étape, la position GPS, etc. sont mises à jour automatiquement dans le système, donc **toujours exactes**.
- **Aucune connaissance du codage n'est requise** pour créer des manuels RA et des conseils à l'utilisateur ultérieurement.

# 3. Entretien (suite)

## Exemples:

### Usine de recyclage de plastique Lavergne, Montréal

- Les employés utilisent une trieuse optique par couleur. Grâce à un casque de réalité augmentée HoloLens2 d'environ 5 000\$, des images apparaissent virtuellement par-dessus l'appareil et indiquent la marche à suivre pour assurer son entretien.
- L'employé chargé de créer les instructions n'a pas besoin de connaissance en programmation et peut prendre une seule journée pour les assembler. Reste à les mettre à l'essai et ajuster selon les commentaires.
- Utilise la plateforme de DeepSight, de Montréal.
- Ce n'est qu'un début, l'entreprise souhaite acheter des lunettes pour chacun de leurs gros clients afin de les assister à distance.





# 3. Entretien (suite)

## Bosch – Pièces automobiles

- Mise en place de RA pour les techniciens d'atelier dans le processus de réparation afin de former les nouveaux employés.
- Utilisation de la plateforme Reflekt One pour une « vision à rayons X » qui permet de localiser les composants facilement.
- Sert également à former les employés.



Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=gefW8EC-ZCc&t=38s>

# 4. Formation

Improvement in confidence **discussing issues** of diversity and inclusion after the training:



Improvement in confidence **acting on issues** of diversity and inclusion after the training:



Average emotional connection felt to learning content



→ Des études ont montré que l'apprentissage par l'expérience augmente la qualité de l'apprentissage et de la rétention de 75 à 90%.

# 4. Formation (suite)

## Avantages:

- Taux d'engagement plus élevé.
- Taux de rétention de l'information plus élevé.
- Réduit les frais de formation et de déplacement.
- Plus sécuritaire pour les situations à haut risque.
- Aucune limitation géographique.
- Flexibilité : Mise à jour facile du contenu et les objets, les environnements et les scénarios peuvent être modifiés avec un effort limité.
- Permet une formation technique à travers des machines coûteuses et complexes sans avoir à arrêter la chaîne de production.

## Désavantages:

- Le développement nécessite une équipe de spécialistes relativement importante.
- Les coûts initiaux sont importants.

# 4. Formation (suite)

## Exemples:

### Wood-Ed Factory

- Station de formation virtuelle dédiée aux opérateurs de scieries qui reproduit une scierie réelle et enseigne à un opérateur à travers une série progressive d'exercices.



Lien vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=MOqIZNlyTAU>

# 4. Formation (suite)

## Utilisation de tronçonneuses par Forestry South Africa

- Développée par Forestry South Africa (FSA), FP&M SETA et des partenaires de l'industrie, cette application de réalité virtuelle (RV) forme les opérateurs de tronçonneuse dans un environnement simulé sûr et adaptable à l'apprenant avant la formation pratique dans la plantation.
- Logiciel développé par une association en Afrique du Sud qui l'a rendu **disponible gratuitement à ses membres**.
- Couvre la coupe transversale, l'ébranchage, l'abattage, l'entretien et la sécurité.
- Nécessite seulement un ordinateur, un casque de RV et une tronçonneuse spécialement adaptée.

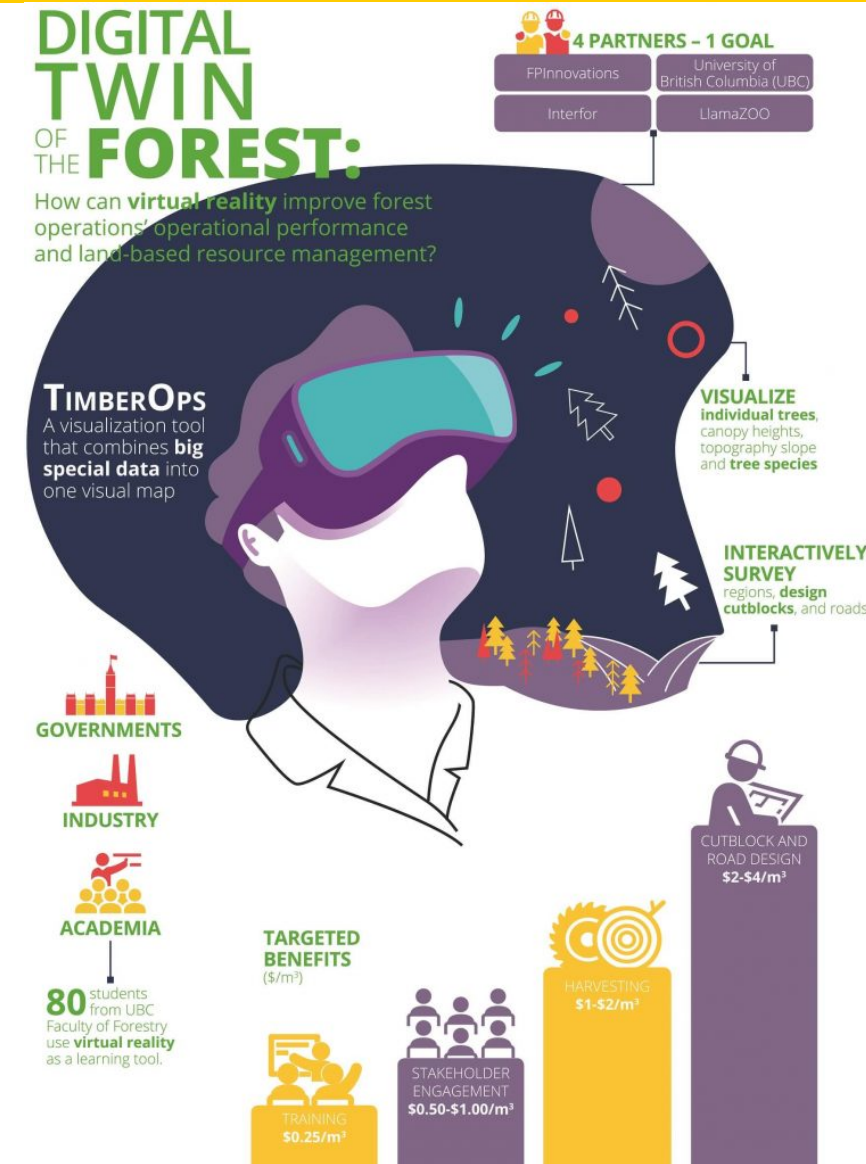


Lien vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=K42Q1GmrieA>

# 5. Industrie 4.0/ Jumeaux numériques

Un niveau de confort croissant avec la collecte et le partage de données personnelles a créé de nouvelles opportunités pour faire évoluer les jumeaux numériques, en particulier sur les modèles de risque et les simulations.

La possibilité de simuler différentes configurations de ligne de production ou programmes de maintenance prédictive des équipements peut aider à commercialiser de nouveaux systèmes plus rapidement, de manière plus rentable et avec moins de risques.



# 5. Industrie 4.0/ Jumeaux numériques (suite)

## Exemples:

### TimberOps

- Plateforme d'analyse visuelle immersive pour améliorer la planification opérationnelle et la prise de décision dans la gestion des ressources forestières.
- Collaboration de l'Université de Colombie-Britannique, LamaZoo, Interfor et FPIInnovations.
- Les ressources forestières de la Colombie-Britannique sont en grande partie de propriété publique, ce qui nécessite une consultation publique. Ils doivent tenir compte de l'habitat des animaux, de la conservation à des fins récréatives. TimberOps facilite cela en fournissant un outil objectif, visuel et conversationnel qui unifie toutes les données disponibles dans un environnement RV.
- Avantages de TimberOps:
  - Remplace une partie importante des coûteuses visites sur le terrain en personne.
  - Centralise le point d'accès à l'information.
  - Permet d'examiner et de discuter des plans de gestion forestière à travers divers objectifs.
  - Maximise l'utilisation des données disponibles pour soutenir la prise de décision collaborative.



# 5. Industrie 4.0/ Jumeaux numériques (suite)

## Forêt virtuelle de Metsä

- Créé en 2017 par 5 partenaires de l'écosystème (Tieto, Metsä Group, Université d'Helsinki, CTRL Reality et Simosol), ce jumeau numérique aide à la gestion forestière et aux activités de commerce du bois tout en étant hautement durable et économique.
- Objectif : Soutenir les forestiers dans la prise de décision dans le monde réel sur la façon dont leurs forêts doivent être traitées pour apporter la meilleure valeur en affichant virtuellement une simulation des actifs forestiers du monde réel avec des détails pertinents avec des informations à jour sur les cultures, les coûts et les achats.
- Simule diverses alternatives, ce qui permet aux propriétaires fonciers de prendre la meilleure décision pour leurs cultures arboricoles et à l'entreprise forestière d'avoir une meilleure idée des matières premières disponibles.
- Montre à quoi ressemblera la forêt après la réalisation des mesures.
- À long terme, l'objectif est de faire une réplique numérique de toutes les forêts finlandaises pour simplifier la gestion forestière.





# 6. Layout d'usine

## Avantages :

- Simplifie la décision du layout de l'équipement, du positionnement du personnel et des outils et de la façon de les connecter pour obtenir une productivité et une efficacité maximale, tout en raccourcissant et simplifiant le processus.
- Simule les flux de production et l'aménagement de l'usine, ajoute des travailleurs virtuels ou des robots pour tester leurs performances et l'ergonomie.



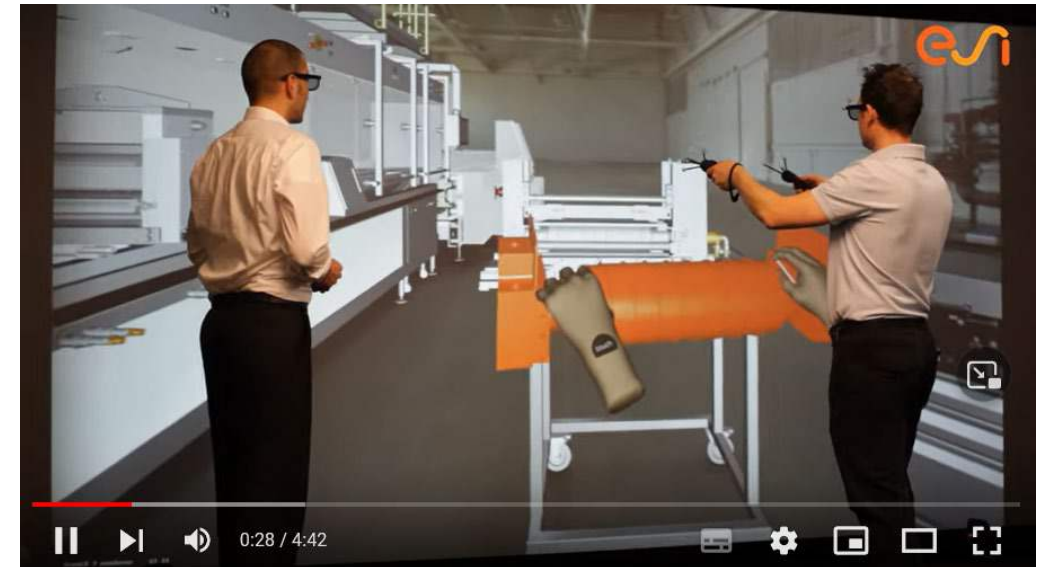
Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=rtrFQPZcKzk>

# 6. Layout d'usine (suite)

## Exemple :

### Gabler

- Fabricant allemand d'équipement qui développe des processus de lignes de fabrication spécifiques.
- A utilisé la solution de réalité virtuelle IC.IDO d'ESI.
- Permet des présentations en temps réel et taille réelle ainsi que des revues d'ingénierie entièrement immersives à leurs clients.



Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=GiX29mcPymY&t=34s>

# 6. Layout d'usine (suite)

## Projet de conception d'une ligne de fabrication de chewing-gum:

- Délai de seulement 2 semaines d'un projet à prix fixe - aucun changement ne serait payé.
- La seule façon de respecter le délai était d'assurer la communication la plus efficace entre les équipes d'ingénierie de GABLER et ceux du client.
- Toutes les réunions ont eu lieu dans la salle de projet virtuel.
- Résultats:
  - Réduction du temps de développement de 15 %.
  - Amélioration de la collaboration dans un délai serré.
  - Réduction considérable du risque d'erreurs dans le processus de développement de la ligne de production.
  - Amélioration de la qualité des processus développés.

# 7. Ligne de production

## Avantages:

- Structure et **optimise la localisation et le flux des lignes** de production, des robots, des cellules de production et surtout des personnes.
- Maximise la productivité et l'efficacité.
- Tiens compte de **l'ergonomie idéale** pour les monteurs, techniciens et autres opérateurs en termes de portée, d'inclinaison, de torsion et de flexion.
- Numérise dans un environnement existant afin d'**agencer les nouvelles lignes** de production virtuelles **avec de nouveaux équipements**.
- Fourni des instructions et **conseils en temps réel aux travailleurs** en première ligne sur toutes les tâches en superposant des images.
- Les instructions restent dans le champ de vision du travailleur, permettant un **fonctionnement mains libres**.

# 7. Ligne de production (suite)

## Exemples :

### Ford

- Utilisation de LightGuide en réalité augmentée sur sa chaîne d'assemblage du Ranger.

### Rolls Royce

- Utilise la réalité virtuelle dans ses divisions Nuclear et Aero Engine avec le logiciel Virtualis.
- 3 utilisations principales :
  - design/assemblage.
  - réparation/désassemblage.
  - créer ses plans d'usine.



Lien vidéo: <https://youtu.be/4VOIkBlynPo>

Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=IArFCcufjfc>



# 8. Lieux difficiles d'accès

## Avantages:

- Le technicien trouve des instructions superposées, des vidéos et des animations, la navigation 3D, l'intégration de pièces, des données sur les produits et des conseils via leurs propres appareils mobiles.
- Peut être utilisé sans connexion Internet.

## Exemples :

### Caterpillar

- L'entreprise souhaitait que ses clients aient la possibilité de pointer simplement une caméra sur un casque ou un téléphone portable vers une image d'un équipement pour invoquer instantanément un modèle virtuel à grande échelle.
- Permet aux clients et concessionnaires d'interagir sans avoir à se déplacer.



# 8. Lieux difficiles d'accès (suite)

## Siemens

- Utilise la RV pour former les techniciens sur l'installation et réparation des turbines en haute mer.
- Les scénarios d'entraînement, les conditions météorologiques et la vitesse du vent peuvent tous être modifiés dans la simulation RV.



# 9. Logistique

## Exemples:

### DHL – Entrepôt

- Dans un projet pilote, DHL a introduit une activité RA pour ses employés d'entrepôt afin de faciliter le processus de prélèvement, ce qui a remplacé le besoin d'une liste de prélèvement papier et de scanners manuels.
- En mettant des lunettes RA portables, les employés peuvent voir des informations superposées concernant le processus de cueillette.
- Résultat : Augmentation de 25% des performances pendant le processus de cueillette.



Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=I8vYrAUb0BQ>



# 9. Logistique (suite)

## DHL – Chargement de camions

- Utilise le "Cargo Loading VR Simulation" pour rendre le chargement des marchandises aussi efficace que possible afin d'économiser argent et espace.
- Les employés apprennent à organiser les paquets aussi efficacement que possible et l'application étiquette tout espace inutilisé afin que l'employé puisse voir où il laisse de l'espace.
- La formation a une limite de temps et un classement avec les temps des autres employés, ce qui maintient l'équipe motivée à s'entraîner et à s'améliorer.
- Résultat :
  - DHL utilise désormais moins de voitures pour transporter plus de colis.



# 10. Marketing

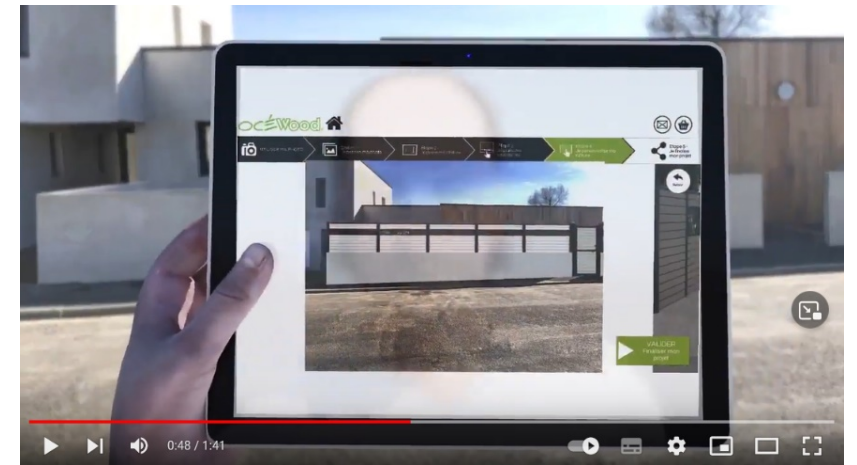
## Avantages:

- **Satisfaction des clients** : les clients sont plus susceptibles d'être satisfaits d'un produit et de ne pas retourner les produits après les avoir expérimentés ou testés virtuellement.
- **Taux d'achèvement** : Les annonces à 360° ont un taux de 85% contre 58% pour les annonces 2D, ce qui conduit à un meilleur taux de conversion.
- **Taux de conversion** : Les clients sont 58% plus susceptibles d'acheter un produit s'ils ont eu l'occasion de l'essayer.

## Exemples:

### Océwood 3D

- Fabricant français d'aménagements extérieurs en composites.
- Utilise une application gratuite qui permet au client de visualiser sa future clôture Océwood sur son propre terrain.

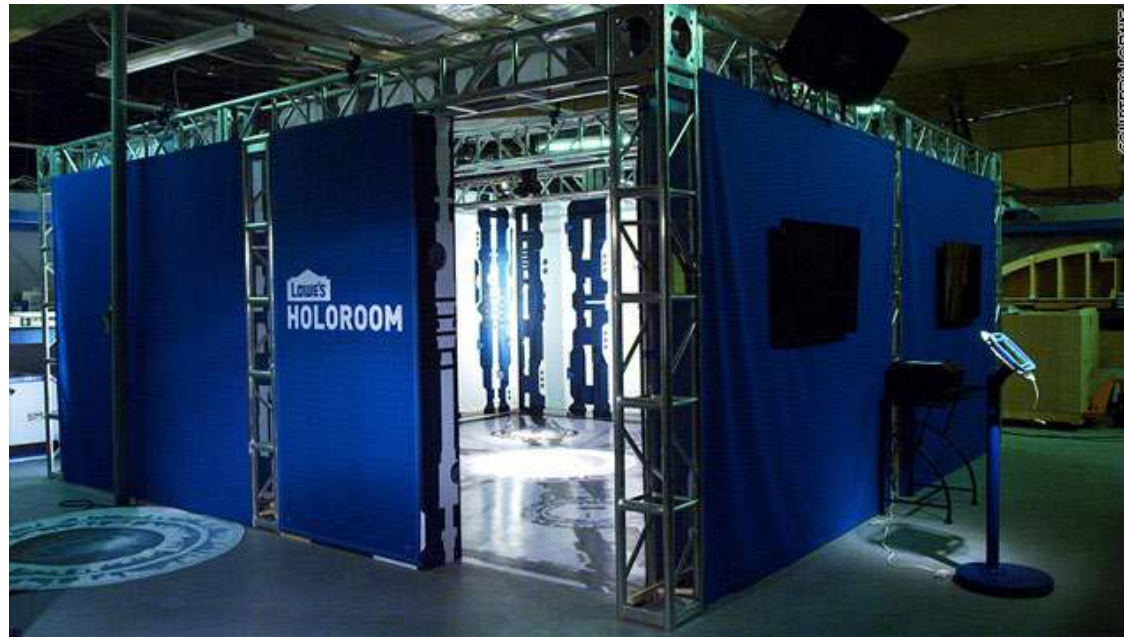


Lien vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=wboEUHV4oCc>

# 10. Marketing (suite)

## Lowes's Holoroom

- Outil de conception et de visualisation qui aide à démarrer un projet de bricolage tout en recevant des instructions détaillées sur la façon d'accomplir une tâche.
- Les clients peuvent voir à quoi ressembleraient leurs projets de rénovation.
- **Permet d'acquérir des compétences**, telle que la pose de carrelage dans une douche.



<https://www.lowesinnovationlabs.com/>

# 11. Opération d'équipements

## Exemple:

### HIAB HiVision - Foresterie

- Fourni la vision nécessaire pour effectuer en toute sécurité tout travail de chargement sans avoir à quitter la cabine du camion.
- Première solution entièrement numérisée qui offre une vue à 270 ° horizontalement et 130° verticalement à l'aide de caméras externes montées sur le corps de l'équipement.
- Exemple d'utilisation en Suède:



Lien vidéo: <https://www.youtube.com/watch?v=scNxIQ4dyY>

# 12. Soutien technique

## Exemples :

### Jannatec Technologies – Mines

- Permet à des casques et des tablettes électroniques de s'envoyer des alertes en fonction de la position des mineurs, réduisant ainsi les risques de collisions ou le repérage de mineurs en cas de catastrophe.
- Même à 2km sous terre, un mineur peut contacter un spécialiste pour obtenir le soutien technique dont il a besoin pour réparer un appareil. Le mineur peut allumer sa caméra et il devient les yeux et les mains de la personne au soutien technique chez le fabricant.

Par exemple, un opérateur de foreuse sera alerté aussitôt qu'un autre mineur s'approche dangereusement de son appareil. Celui-ci comprendra qu'il doit s'éloigner alors que les lumières de son casque changeront automatiquement de couleurs ou se mettront à clignoter.



# 12. Soutien technique (suite)

## BID Group

→ En raison de la COVID, BID a enregistré une augmentation de 9,4 % du volume d'appels pour l'assistance à distance au cours des 25 semaines se terminant le 1er décembre 2020, par rapport à la même période en 2019. Cette tendance est là pour rester.

- Utilisation de Vuforia Chalk de PTC, un outil d'assistance et de collaboration à distance prêt à l'emploi qui aide les techniciens de service à fournir des instructions d'entretien et de réparation exactes et précises aux clients en temps réel, ainsi que de ThingWorkx IIoT (Industrial Internet of Thing) de PTC.
- Les clients téléchargent l'application et sont connectés en temps réel avec les experts BID, ce qui permet à l'expert du service de visualiser l'équipement du client final et d'annoter directement sur son écran.
- Permet aussi aux techniciens de service de se connecter les uns aux autres lors des appels de service.

Par exemple, les techniciens locaux de BID se déplaçaient souvent chez le client. Désormais, le technicien sur site du client contacte un expert BID à distance pour obtenir des conseils.

# 12. Soutien technique (suite)

## BID Group (suite)

- Résultats:
  - Résolution plus rapide des problèmes.
  - Diminution des temps d'arrêt.
  - Accès à l'expertise à l'échelle mondiale.
  - Réduction des frais de déplacement.
  - Les clients, peu importe leurs connaissances et expériences, peuvent travailler avec les techniciens BID pour résoudre leurs problèmes rapidement.
  - Permet de desservir plus de clients sans sacrifier la qualité.



# 13. Recrutement

Avec les nouvelles générations qui entrent sur le marché du travail, les entreprises doivent s'adapter à leurs méthodes. Celles-ci seront de plus en plus centrées sur les technologies et le fait que les gens sont géographiquement dispersés.

→ 60 % des candidats américains ont eu une mauvaise expérience pendant leur recrutement et 70 % d'entre eux l'ont partagée en ligne.

## **Avantage:**

- Possibilité d'interviewer plusieurs candidats dispersés géographiquement en peu de temps et à moindre coût.

## **Désavantage:**

- Coût de démarrage plus élevé que les méthodes traditionnelles, dû à l'achat d'équipement et à la personnalisation du logiciel.



# 13. Recrutement (suite)

## Exemples :

### Deutsche Bahn

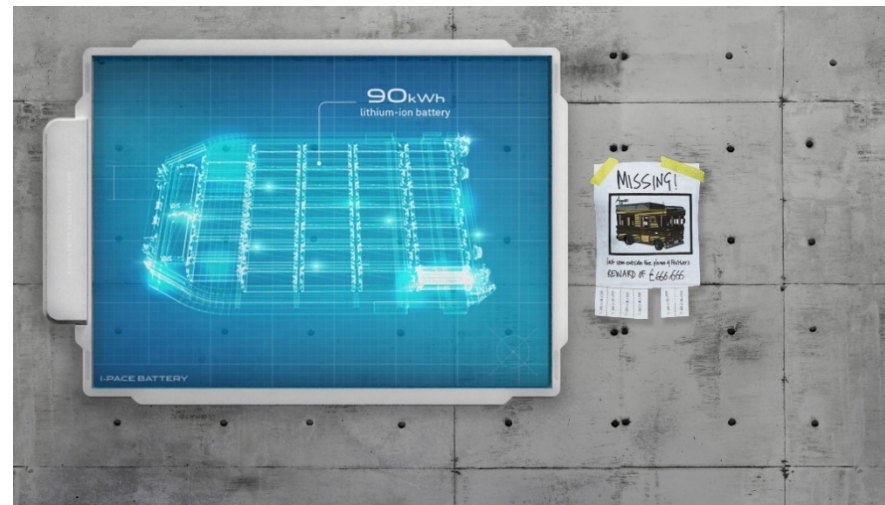
- Compagnie ferroviaire allemande qui ne suscitait aucun intérêt de la part de la jeune génération pour des postes tels que les chefs de train.
- En 2015, ils ont utilisé la réalité virtuelle pour donner aux jeunes une compréhension plus approfondie du rôle.
- Résultats :
  - Augmentation considérable du nombre de candidats dotés de compétences approfondies et de ceux qui sont vraiment ravis de travailler dans leur rôle.
  - Sélection de candidats de meilleure qualité : ceux qui ont postulé avaient une meilleure compréhension des exigences et des défis du poste.
  - Économie de temps et d'argent en évitant d'embaucher des personnes qui se rendraient compte plus tard qu'elles n'aiment pas ce type d'emploi.



# 13. Recrutement

## Jaguar

- Création en 2017 d'un jeu destiné au recrutement basé sur les compétences recherchées.
- Les joueurs sont guidés à travers une expérience qui permet d'en apprendre davantage sur les véhicules électriques et de résoudre des énigmes exigeantes afin de tester leur curiosité, leur persévérance, leur pensée latérale et leurs compétences en résolution de problèmes.
- Résultats :
  - Les candidats qui ont aimé les jeux étaient plus susceptibles de postuler.
  - Ceux qui ont performé exceptionnellement au jeu ont été identifiés durant le processus.



# Conclusion

## Cohorte RV en manufacturier par Alliance Métal Québec

- 10 entreprises d'Alliance Métal Québec ont fait partie de la cohorte Xport VR débutée en janvier 2021.
- Cette formation de plusieurs mois leur a permis d'utiliser la réalité virtuelle et la réalité augmentée au bénéfice de la commercialisation, du prototypage et de la présentation de leurs produits ainsi que pour du soutien et de la formation à distance.
- Cohorte réalisée en collaboration avec INÉDI.

## Événement MeatBeat 2022

- Réuni des leaders d'opinion du métavers pour donner des conseils sur la façon dont la technologie métavers transformera la façon dont toutes les industries communiquent et font des affaires.
- 3-4 octobre 2022, San Francisco, USA
- <https://metabeat.venturebeat.com/>

# Sources

1. Réalité virtuelle, Wikipédia, Dernière mise à jour 10 juillet 2022, [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9alit%C3%A9\\_virtuelle](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9alit%C3%A9_virtuelle)
2. 8 Unconventional Applications of VR & AR [Insights from Experts], New gen apps, 19 juillet 2018, <https://www.newgenapps.com/blogs/applications-of-vr-ar-future-uses-augmented-reality-virtual-reality/>
3. 12 Examples of Augmented Reality In Different Industries, Circuit Stream, 8 octobre 2021, <https://circuitstream.com/blog/examples-of-augmented-reality/>
4. 6 Uses of Augmented Reality for Manufacturing In Every Industry, Light Guide, 23 février 2022, <https://www.lightguidesys.com/resource-center/blog/6-uses-of-augmented-reality-for-manufacturing-in-every-industry>
5. 12 Examples of Augmented Reality In Different Industries, Circuit Stream, 8 octobre 2021, <https://circuitstream.com/blog/examples-of-augmented-reality/>
6. OEM Digitally Transforms Its Business for Remote Support, Automation World, 10 mars 2021, <https://www.automationworld.com/factory/iiot/article/21307162/oem-digitally-transforms-its-business-for-remote-support>
7. Case Study: BID Group Streamlines Service and Improves Customer Experience with Vuforia Chalk, Parametric Technology Corporation, Date inconnue, <https://www.ptc.com/en/case-studies/bid-group-streamlines-service-with-vuforia-chalk>
8. Virtual Forest, Medium, 1er octobre 2018, <https://medium.com/xrbootcamp/virtual-forest-43847c14bd14>
9. Virtual reality training on the Mimbus WoodEd Table, Woodworking Network, 17 juillet 2020, <https://www.woodworkingnetwork.com/management/virtual-reality-training-mimbus-wooded-table>
10. Augmented Reality for Timber AEC, Ergonomus, 6 mai 2021, [https://www.ergodomus.it/tech\\_article/augmented-reality-for-timber-aec/](https://www.ergodomus.it/tech_article/augmented-reality-for-timber-aec/)
11. Augmented Reality Examples | Latest AR Examples, Software Testing Help, 16 juillet 2022, <https://www.softwaretestinghelp.com/augmented-reality-examples/>
12. Virtual and Augmented Reality: Revolutionising complex product development and making the factory of the future a reality for today's manufacturers, Advice Manufacturing, Date inconnue, <http://www.advice-manufacturing.com/Virtual-and-Augmented-Reality.html>
13. Case Study: Gabler accelerates the planning of their manufacturing lines using Virtual Reality Solution IC.IDO, ESI Group, Date inconnue, <https://www.esi-group.com/customer-successes/gabler-accelerates-the-planning-of-their-manufacturing-lines-using-virtual-reality-solution-ic-ido>
14. 3 Ways AR/VR Can Improve Manufacturing Processes, Industry Today, 24 mars 2022, <https://industrytoday.com/3-ways-ar-vr-can-improve-manufacturing-processes/>
15. 3 Exciting Examples Of Augmented Reality For Industrial Maintenance Tasks, Roundtable Learning, Date inconnue, <https://roundtablelearning.com/3-examples-augmented-reality-industrial-maintenance/>
16. Immersive Technologies in Manufacturing, Modern Manufacturing India, Décembre 2021, <https://www.mmindia.co.in/article/1108/immersive-technologies-in-manufacturing>
17. Augmented reality for manufacturing gains traction, presents challenges, TechTarget, 25 mars 2019, <https://www.techtarget.com/iotagenda/feature/Augmented-reality-for-manufacturing-gains-traction-presents-challenges?>

# Sources (suite)

18. La réalité virtuelle au service de la construction, Portail Constructo, 6 novembre 2020, [https://www.portailconstructo.com/pratiques\\_innovations/realite\\_virtuelle\\_au\\_service\\_construction](https://www.portailconstructo.com/pratiques_innovations/realite_virtuelle_au_service_construction)
19. La réalité augmentée débarque dans les usines, L'actualité, 9 avril 2022, <https://lactualite.com/techno/la-realite-augmentee-debarque-dans-les-usines/>
20. La réalité virtuelle s'invite chez les membres d'Alliance Métal Québec, Le manufacturier, 18 février 2021, <https://www.manufacturier.quebec/fr/actualites/la-realite-virtuelle-sinvite-chez-les-membres-d-alliance-me-tal-que-bec>
21. Designing Products For A Circular Economy With Digital Twins, Forbes, 14 juin 2022, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/06/14/designing-products-for-a-circular-economy-with-digital-twins/?sh=55cfc59a3dfe>
22. 7 Ways Augmented Reality Can Upgrade Manufacturing Processes, Metrology News, 6 juin 2022, <https://metrology.news/7-ways-augmented-reality-can-upgrade-manufacturing-processes/>
23. Virtual reality marketing examples (and best practices), Indeed, 28 avril 2022, <https://uk.indeed.com/career-advice/career-development/virtual-reality-marketing-examples>
24. How AR and VR are transforming customer experiences, Venture Beat, 15 mai 2022, <https://venturebeat.com/2022/05/15/how-ar-and-vr-are-transforming-customer-experiences/>
25. 8 Inspiring Examples of VR for Marketing, VR Vision Group, 24 mars 2022, <https://vrvisiongroup.com/8-inspiring-examples-of-vr-for-marketing/>
26. The 22 best examples of how companies use virtual reality for training, Virtual Reality & Augmented Reality Agency, Date inconnue, post février 2021, <https://www.vrowl.io/the-22-best-examples-of-how-companies-use-virtual-reality-for-training/>
27. VR for Corporate Training: Examples of VR already being used, Virtual Speech, 26 juillet 2019, <https://virtualspeech.com/blog/how-is-vr-changing-corporate-training>
28. Virtual Reality Training: Use Cases, Examples, Development Costs, Program ACE, 28 août 2021, <https://program-ace.com/blog/virtual-reality-training/>
29. Immersive Training: Boost Your Business Productivity, Program ACE, 23 mars 2021, <https://program-ace.com/blog/immersive-training/>
30. The Ultimate Guide to the VR Training, Wear Studio, 10 mai 2022, <https://wear-studio.com/virtual-reality-training/>
31. 4 Big Impacts of Virtual Reality in Recruitment, Vervoe, 30 mai 2022, <https://vervoe.com/virtual-reality-recruitment/>
32. Virtual Reality Recruitment Takes Hiring to a New Dimension, G2, 15 juin 2021, <https://www.g2.com/articles/virtual-reality-recruitment>
33. 8 Innovative Ways Companies Are Using Virtual Reality to Recruit, Global Impact of LinkedIn, 18 juillet 2017, <https://www.linkedin.com/business/talent/blog/talent-strategy/innovative-ways-companies-are-using-virtual-reality-to-recruit>
34. Expanding the dimensions of technician training, Fleet Maintenance, 18 juillet 2021, <https://www.fleetmaintenance.com/shop-operations/employees-and-training/article/21227033/augmented-reality-ar-and-virtual-reality-vr-for-commercial-vehicle-maintenance-repair-and-training>

Réalisé pour:



Merci!

Catherine Letendre  
[catherine@myriades.ca](mailto:catherine@myriades.ca)  
819-674-1433

