

Livre blanc | AVRIL 2023

# L'immersive learning : stade suprême du digital learning ?

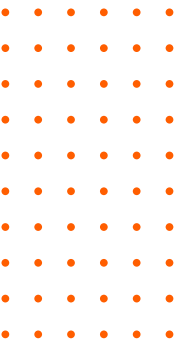


Féfaur

audace  
Immersive learning pioneer

# Sommaire

4	L'avenir radieux du digital learning sur-mesure
6	Compétences clés et métiers du digital learning sur-mesure
8	Au commencement était l'e-learning
11	Puis vint le serious game
15	L'irruption de l'immersive learning
16	Pourquoi l'immersive learning monte en puissance ?
19	Immersive learning et XR
20	Immersive learning ou simulation ?
21	Immersive learning ou métavers ?
22	Efficacité de l'immersive learning : la règle des 4R
26	Le ROI de l'immersive learning
29	Entre e-learning, serious game et immersive learning, faut-il choisir ?



# Préambule

Vingt-cinq années d'innovation dans le Digital Learning débouchent sur l'immersive learning, une approche de formation aux bénéfices inégalables.

Vingt-cinq ans, c'est aussi l'âge d'Audace, qui est donc, de fait, dépositaire de cette mémoire.

Ce livre blanc est le produit d'une rencontre entre les équipes d'Audace et celles de Féfaur, l'occasion d'un tour d'horizon sur la façon dont le digital learning sur-mesure a évolué durant cette période.

Avec un gros plan sur l'immersive learning, qui convainc toujours plus de Directions Formation, parce que gage de ROI pour le collaborateur et l'entreprise. Au point de s'étendre, au-delà de son champ d'application initial qui est celui des formations techniques.

Il ne s'agit pas, bien au contraire, de jouer immersive learning contre e-learning ou serious game qui sont toujours bel et bien « vivants », mais de savoir quand utiliser à bon escient chacune de ces approches.

C'est ce que nous avons cherché à démontrer, avec des critères de décision et quelques bonnes pratiques pour démarrer votre projet d'Immersive Learning.

Bonne lecture !



**Féfaur**

**Michel Diaz**  
Directeur associé



**audace**

**Jérôme Poulain**  
Directeur associé

# L'avenir radieux du digital learning sur-mesure

**La « formation métier sur-mesure » continue d'être le premier poste du budget formation ;** l'entreprise, ses métiers et ses collaborateurs en attendent principalement qu'elle les aide à améliorer leur performance opérationnelle (productivité, qualité de la relation et du service client, capacité d'innovation...).

Ce constat, qu'on pouvait faire il y a plusieurs dizaines d'années, s'est naturellement prolongé dans le digital learning qui est originellement entré en force dans les entreprises, sous la forme de l'e-learning puis du serious game.

Par ailleurs, les formations les plus demandées par les salariés pendant la pandémie ont été les formations aux outils digitaux (47,6 %) et les formations métier sur-mesure (40,2 %), les formations aux softs skills, bien qu'ayant progressé, n'arrivant qu'au 3<sup>e</sup> rang (33,6 %). Postpandémie, le digital learning poursuit sur sa lancée : les salariés, de retour au bureau ou dans leur entreprise, doivent réinvestir le champ de leur métier, l'organisation hybride du travail requérant notamment l'actualisation des processus métier.

## Les 4 formations en ligne les plus demandées par les salariés\*

47,6%

**Formations  
aux outils digitaux**  
(productivité personnelle,  
collaboration)

40,2%

**Formations  
métiers sur-mesure**

33,6%

**Formations  
aux softs skills**

29,9%

**Formations au  
bien-être et la qualité  
de vie au (télé)travail**

\* Source : étude Féfaur x Cegid Talentsoft, 2020

# L'avenir radieux du digital learning sur-mesure

L'avenir du digital learning sur-mesure se présente sous les meilleurs auspices alors que les crises à répétition conduisent les entreprises à se concentrer sur la performance de leurs opérations et l'optimisation de leurs coûts de formation.

Dans le champ des formations techniques, Jérôme Poulain fait le même constat :

“ *Les entreprises sont confrontées à un défi majeur de compétitivité et de fort renouvellement de leur personnel technique\*. Les formations « métier » se révèlent indispensables pour développer l'opérationnalité du personnel, leur respect des normes comme leur capacité à s'adapter aux évolutions technologiques. C'est le but des dispositifs pédagogiques sur-mesure créés par Audace. Le digital learning est aux avant-postes de ce mouvement parce qu'il est motivant et qu'il permet aux apprenants de s'auto-évaluer.* ”

\* Compte tenu de la pyramide des âges

# 47%



**Pour 47 % des responsables formation** du panel Audace x Féfaur, la part dédiée aux formations métier sur-mesure est **supérieure à 50 % de leur budget de formation**. Il est vraisemblable que cette part soit encore plus élevée, si l'on y ajoute les formations aux outils digitaux qui conditionnent la productivité et la performance des collaborateurs qui travaillent notamment à distance ou dans les bureaux.

# Compétences clés

## et métiers du digital learning sur-mesure

Différents business models sont attachés aux métiers du digital learning. Par exemple, le digital learning sur étagère procède essentiellement du métier d'éditeur : des contenus génériques sont créés moyennant un investissement élevé, l'éditeur espère vendre massivement l'abonnement à son catalogue, en investissant lourdement dans la communication de son offre.

Le digital learning sur-mesure obéit à une tout autre logique.

Le client exprime un besoin de formation « original » (cahier des charges) dont la solution, de plus en plus souvent digitale, sera inédite. L'agence de création analyse le besoin du client, elle imagine la solution, en chiffre le coût et fixe les étapes de réalisation ; puis, après accord avec le client, elle passe à la conception et à la réalisation de ce qui est nécessairement, rappelons-le encore, un produit unique pour un client déterminé.

La démarche, qu'on vient de présenter rapidement, est spécifique à la création de digital learning sur-mesure, qu'il s'agisse d'e-learning, de serious game ou d'immersive learning. Elle requiert un haut niveau de compétences variées des équipes en agence.

Jérôme Poulain dresse la liste des compétences clés qui sont, en effet, requises d'une agence de création de digital learning sur-mesure :

“ Capacité à transformer n'importe quels contenus en expériences passionnantes ; à proposer la bonne méthode pédagogique et d'évaluation eu égard aux objectifs et à la cible apprenante ; à proposer des concepts, des formes variées de scénarisation et de storytelling ; à créer des univers graphiques attirants, des infographies surprenantes, des interfaces ergonomiques ; à produire vite et bien quel que soit l'environnement de distribution. Selon lui : toute entreprise qui aspire à travailler avec une agence de création devra s'assurer que celle-ci dispose de tous les profils métiers nécessaires à la réussite des projets sur-mesure : concepteur pédagogique multimédia, direction artistique Ui/Ux designer, réalisateurs numériques 2D et 3D, intégrateur Storyline (module e-learning) ou Unity3d (serious game, simulateurs, XR), programmeur fonctions avancées et spécialiste SCORM. Par ailleurs, l'immersive learning nécessite un nouveau groupe de compétences : capacité à concevoir des architectures logiciels adaptées et évolutives ; à proposer des briques fonctionnelles développées en propre pour alléger le coût des projets ; connaissance fine des équipements disponibles sur le marché ; capacité à porter les solutions logicielles en App ou web, multi displays et multi OS.

”

# Compétences clés et métiers

## Le digital learning sur-mesure selon Audace

Transformer tout contenu en **expériences passionnantes**

Proposer la bonne **méthode pédagogique** et d'évaluation selon les objectifs et la cible apprenante

Proposer des **concepts**, des formes variées de scénarisation (storytelling)

Créer des **univers graphiques attirants**, des interfaces **ergonomiques**

**Produire vite et bien** quel que soit l'environnement de distribution

Concevoir des **architectures logicielles** adaptées et **évolutives**

Proposer des briques fonctionnelles développées en propre pour **alléger le coût des projets**

Proposer des marques et des **équipements cohérents** avec les besoins de nos clients

Porter les solutions logicielles en App ou web, **multi displays et multi OS**



Concepteurs pédagogiques multimédia



Directeurs artistiques



Ui/Ux designers



Réalisateurs numériques 2D et 3D



Intégrateurs Storyline (module e-learning) ou Unity3D (serious game, simulateurs, XR)



Programmeurs fonctions avancées et spécialiste SCORM

# Au commencement était l'e-learning

Au commencement était l'e-learning, qui se présente alors sous la forme d'un film d'écrans développés en langage *Flash*, sans ou avec peu de vidéo, d'une durée dépassant parfois une heure, empruntant un cheminement linéaire opéré grâce aux boutons type magnétoscope, sous la conduite d'une mascotte bavarde. Tout a été dit sur ses **insuffisances** : manque d'interactivité, de mise en pratique des savoirs acquis, de collaboration entre les apprenants, lassitude engendrée par sa linéarité.

Mais également sur ses **avantages**, notamment la possibilité de diffuser massivement, instantanément et à coût réduit une information homogène, dans plusieurs langues, et de vérifier que les bénéficiaires ont retenu l'essentiel via un quiz sommatif (la norme SCORM, qui permet le dialogue entre les contenus et la plateforme de diffusion, assurant la preuve du suivi). De quoi, en effet, assurer le succès de l'e-learning, par exemple, dans les domaines privilégiés de la formation aux applicatifs métier ou à la bureautique, des formations réglementaires, de l'information commerciale des réseaux de vente, etc.



E-learning dédié au onboarding  
au sein des Hôpitaux Robert Schuman.  
Modules inspirés de l'émission 50'inside.

Jérôme Poulain s'inscrit en faux :

“ L'e-learning, ce n'est pas forcément ennuyeux ! Audace n'a pas oublié qu'elle était, à l'origine, il y a vingt-cinq ans une agence de communication : notre ADN nous incite à concevoir des modules e-learning à partir d'un concept, d'un fil rouge, toujours choisi avec le plus grand soin, pour maintenir l'apprenant en éveil tout au long de son parcours à travers les modules d'autoformation. Quand le formateur est absent, c'est au module de créer l'attention, de soutenir la motivation en adaptant le rythme au profil de l'apprenant. Ici, la forme est aussi importante que le fond. Par ailleurs, les évaluations peuvent être formatives et donner du sens. Médiatisation inspirante et pédagogie créative engendrent, chez l'apprenant, une émotion positive qui, finalement, l'aide à maximiser le niveau de rétention des savoirs. C'est pourquoi nous sommes persuadés que l'e-learning a encore de beaux jours devant lui ! ”



# 2 Illustrations de la puissance du concept appliqué à l'e-learning

## 1 • SNCF • Sensibilisation au RGPD

Faire comprendre le RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) et développer les bons réflexes dès qu'un traitement de données à caractère personnel est mis en œuvre. Cette sensibilisation, assurée par la SNCF, pour ses collaborateurs, non au fait des questions juridiques, s'est construite sur le « pitch » proposé par Audace : « *Imaginez-vous voyageant dans un train RGPD Express. Samuel, chef de bord, vous demande votre billet nominatif pour accéder à votre place. Mais lorsque vous arrivez à votre siège, votre billet a disparu... Vous alertez le chef de bord, vous êtes inquiet, car le billet peut contenir des données personnelles... Au fait, savez-vous ce qu'est une donnée personnelle ? ...* ».

Au programme : univers visuel et storytelling attrayants, inspirés du « *Crime de l'Orient-Express* », l'apprenant étant victime d'un vol (une personne s'est emparée de son billet pour le RGPD Express !). Sous l'œil attentif de Samuel, protagoniste du scénario, son apprentissage prend la forme d'un subtil voyage ponctué d'étapes où il découvre, avant d'arriver à destination, l'ensemble des règles du RGPD ainsi que les préconisations des délégués à la protection des données. En somme, un voyage ponctué d'exemples tirés de situations issues de la SNCF, de dossiers sensibles sous forme d'articles de faits divers ou encore de quiz. Mission accomplie : l'apprenant comprend l'enjeu de la protection de ses données et les risques encourus.



## 2 Illustrations de la puissance du concept appliqué à l'e-learning

### 2 • RTE • Formation au Code de Bonne conduite

Un module e-learning gamifié destiné aux collaborateurs de RTE pour leur permettre de connaître la charte d'éthique de l'entreprise. L'opportunité, pour Audace, de mobiliser toutes les ressources du storytelling (et de Storyline) ! L'apprenant est plongé au cœur d'un procès imaginaire inédit dans l'histoire de RTE : trois salariés fictifs sont soupçonnés d'avoir enfreint le code de bonne conduite de l'entreprise et doivent en répondre devant une juge ! Plongé dans la peau de l'avocat de la défense, l'apprenant fait face aux autres acteurs du tribunal : le procureur, chargé de l'accusation et la juge qui rendra son verdict à l'issue des débats. Il est épaulé dans la gestion de son dossier par son assistant, qui intervient régulièrement pour lui apporter des précisions quand il se retrouve dans une impasse. Une mise en situation dynamique qui projette l'apprenant dans une histoire qui lui permet de fixer son attention.

En endossant la robe de l'avocat, l'apprenant devient un héros : il affronte le procureur ainsi que la juge dont le verdict est attendu. Le design « manga » permet d'illustrer les expressions qui animent le visage des protagonistes dans les situations traversées. Comment mieux rendre « l'apprenant acteur de sa formation » qu'en le faisant monter sur scène ? Un schéma narratif fondé sur divers scénarios et une multitude de cheminements possibles, qui a constitué un vrai défi en matière de développement. L'outil Storyline a été poussé dans ses retranchements.



# Puis vint le serious game...

Le serious game apparaît rapidement pour répondre à certaines problématiques de formation hors de portée du e-learning.

Prolongeant le rôle que le jeu joue depuis toujours dans les apprentissages, les serious games tirent parti du raz de marée du jeu vidéo en bénéficiant du contexte favorable créé par la « French Touch ». Leur coût de création (souvent plus de 100 000 euros, il y a une dizaine d'années) a constitué un premier frein à leur généralisation ; frein que des outils auteur spécifiques ont pu lever en partie. Un second frein tient à la difficulté, pour l'entreprise, de formaliser les règles de fonctionnement, souvent évolutives, qu'elle doit inscrire dans le « gameplay ».

Cependant, les serious games continuent d'avoir le vent en poupe, compte tenu de leurs nombreux avantages. En effet, ils offrent un apprentissage « expérientiel » (qu'il soit réaliste ou décalé) et permettent aux apprenants de vivre des situations réelles et de prendre des décisions de façon à expérimenter les conséquences de leur choix. Les multiples possibilités d'interactions qu'ils ménagent à l'apprenant (le joueur est au centre du jeu) engendrent un surcroît d'engagement ; le joueur/apprenant peut mettre en pratique et renforcer ses capacités, directement dans le jeu, ce qui représente, pour lui, un bénéfice inestimable mais aussi pour l'entreprise : le délai d'opérationnalité du collaborateur est raccourci, les acquis sont mis en pratique virtuellement, sans prendre de risque, contrairement à ce qui pourrait se passer dans le monde réel. *Last but not least*, le serious game peut-être multijoueurs !



Serious game dédié à la sensibilisation aux risques sur les sites nucléaires pour Orano.

Jérôme Poulain confirme que les serious games sont toujours d'actualité :

« Nombre des problématiques de formation soumises par les clients d'Audace sont susceptibles d'un traitement efficace et optimisé par un serious game. La question clé est celle du gameplay, qui définit ce que l'on doit faire dans le jeu (les objectifs) ainsi que les moyens offerts au joueur pour le faire (les règles, les mécaniques de jeu) et les récompenses qu'il peut obtenir quand il réalise ce qu'on attend de lui. »

# 3 success stories du serious game

## 1 • Naval Group • Formation à la cybersécurité

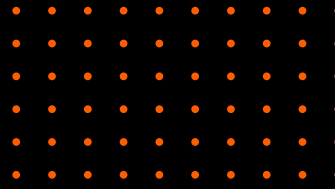
Leader européen du naval de défense, Naval Group, est naturellement une cible de choix pour les cyberattaques. Après avoir mis au point des outils de sensibilisation internes, Naval Group s'est doté d'une solution de formation digitale ludique et pédagogique de type serious game. Objectif : renforcer la formation de ses collaborateurs et prestataires aux principes de la cybersécurité. Le pitch ? Sacha, une espionne, essaye d'infiltrer l'entreprise Satgam Corp pour trouver les plans de ses technologies ; toutes les lignes de défense vont être mises à mal (anti-virus, pare-feu, etc.), dans l'objectif de vérifier que les employés sont à la hauteur des enjeux stratégiques dans lesquels ils sont impliqués.



# 3 success stories du serious game

## 2 • Orano • Sensibilisation aux risques (en RV)

Destiné aux intervenants sur les sites nucléaires, ce serious game permet d'améliorer sensiblement la prévention des risques. L'engagement des apprenants à se former, renforcé par le choix de les sortir de leur zone de confort (leur univers habituel qu'ils connaissent parfois trop bien !), est obtenu grâce à un scénario inspiré de la série *Lost* (un avion s'écrase sur une île déserte et, lors de son réveil, le joueur se retrouve seul et démuné). Il parvient toutefois à communiquer par radio. Son correspondant va l'aider à survivre. Pour y parvenir, le joueur devra procéder à une série de manœuvres, chacune traitant d'un risque spécifique lié à la réalité du terrain des agents du nucléaire.



# 3 success stories du serious game

## 3 • Keolis • *Formation au management en multijoueurs*

La collaboration des talents est plus que jamais une condition essentielle à la performance de l'entreprise moderne. La mobilisation de l'intelligence collective requiert un management qualifié et des outils spécifiques. Les jeux sont un excellent moyen de mettre en mouvement cette intelligence collective car ils permettent aux acteurs de mieux se comprendre pour construire ensemble plus efficacement, pour innover et pour gagner du temps. Le serious game multijoueurs créé pour Keolis vise à sensibiliser aux bonnes pratiques du travail collaboratif. Son pitch : dans le cadre du lancement d'une nouvelle ligne de métro, chaque manager doit définir ses étapes clés et construire son plan d'action. Il précise avec quels services et quelles organisations il veut interagir en contrôlant ses indicateurs. Les managers prennent conscience des conséquences positives ou négatives que leurs décisions peuvent entraîner sur les autres services, et sur la nécessité de construire l'efficacité d'ensemble sur la concertation.



# L'irruption de l'immersive learning

**L**a meilleure façon d'apprendre une langue, c'est de s'immerger dans un pays où elle est parlée.

Quelques remarques à ce propos :

- « *Ce que nous devons apprendre à faire, nous l'apprenons en le faisant* » (Aristote), une orientation qui n'exclut pas les autres façons d'apprendre, lesquelles peuvent venir, par exemple, en préparation ou en complément.
- La place de l'imitation joue un rôle essentiel dans l'apprentissage. C'est un constat fait par les anthropologues en observant comment les enfants apprennent au plus jeune âge. On peut affirmer avec René Girard que « *tout apprentissage est imitation* ».
- Pour être efficace, la mise en situation réelle suppose néanmoins le plein engagement de l'apprenant (s'il ne fréquente, dans le pays d'accueil, que les membres de la communauté française, le résultat du stage immersif sera médiocre).

Dans bien des champs de l'apprentissage, il est impossible de se former dans le réel, notamment à cause de coûts ou de risques trop importants. L'immersive learning se révélera alors souvent indispensable.

*// Ce que nous devons apprendre à faire, nous l'apprenons en le faisant //*

Aristote

# Pourquoi l'immersive learning monte en puissance ?

L'immersive learning qui poursuit l'aventure de la digitalisation de la formation commencée par l'e-learning et le serious game, a bénéficié d'une forte montée en puissance des technologies (hardware et logiciel) numériques. On pense notamment aux casques de réalité virtuelle devenus plus accessibles au grand public au fur et à mesure que leur prix de vente baissait ; leur appropriation par tout un chacun est un accélérateur particulièrement efficace de l'immersive learning dans la formation en entreprise. On sait depuis l'émergence des smartphones et des tablettes (et de l'écosystème de produits et de services dont ils ont été les supports) que les modes de consommation numérique des particuliers s'étendent rapidement à la sphère professionnelle.

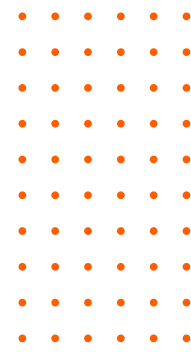
On reviendra par la suite sur les cas et les conditions où l'usage de l'immersive learning s'avère particulièrement pertinent : ces situations sont un accélérateur de l'immersive learning dans l'entreprise.

On peut aussi noter qu'après 20 ans d'expérience dans le digital learning sur-mesure et les tout premiers projets immersifs réalisés dès 2007 pour le sidérurgiste Arcelor Mittal, les équipes Audace ont acquis la maturité qui leur permet d'accompagner sereinement les responsables formation et tuteurs techniques dans leurs projets immersifs. Cette expertise forgée au travers d'une centaine de projets leur permet de revendiquer aujourd'hui le titre de « pionnier de l'immersive learning ».





# Pourquoi l'immersive learning monte en puissance ?



Pour Jérôme Poulain,

“ la puissance de l'immersive learning résulte aussi de sa capacité à mobiliser toutes les fonctions motrices de l'apprenant, à savoir son corps, sa force (exemple : au travers de gants haptiques, de tapis de marche, ...). Mais aussi ses fonctions sensorielles : la réalité virtuelle engendre tout un ensemble de sensations qui sont les sensations naturelles du travail quotidien. Par exemple : si vous voulez travailler en hauteur et que vous avez le vertige dans la vie réelle, vous l'aurez aussi en virtuel.

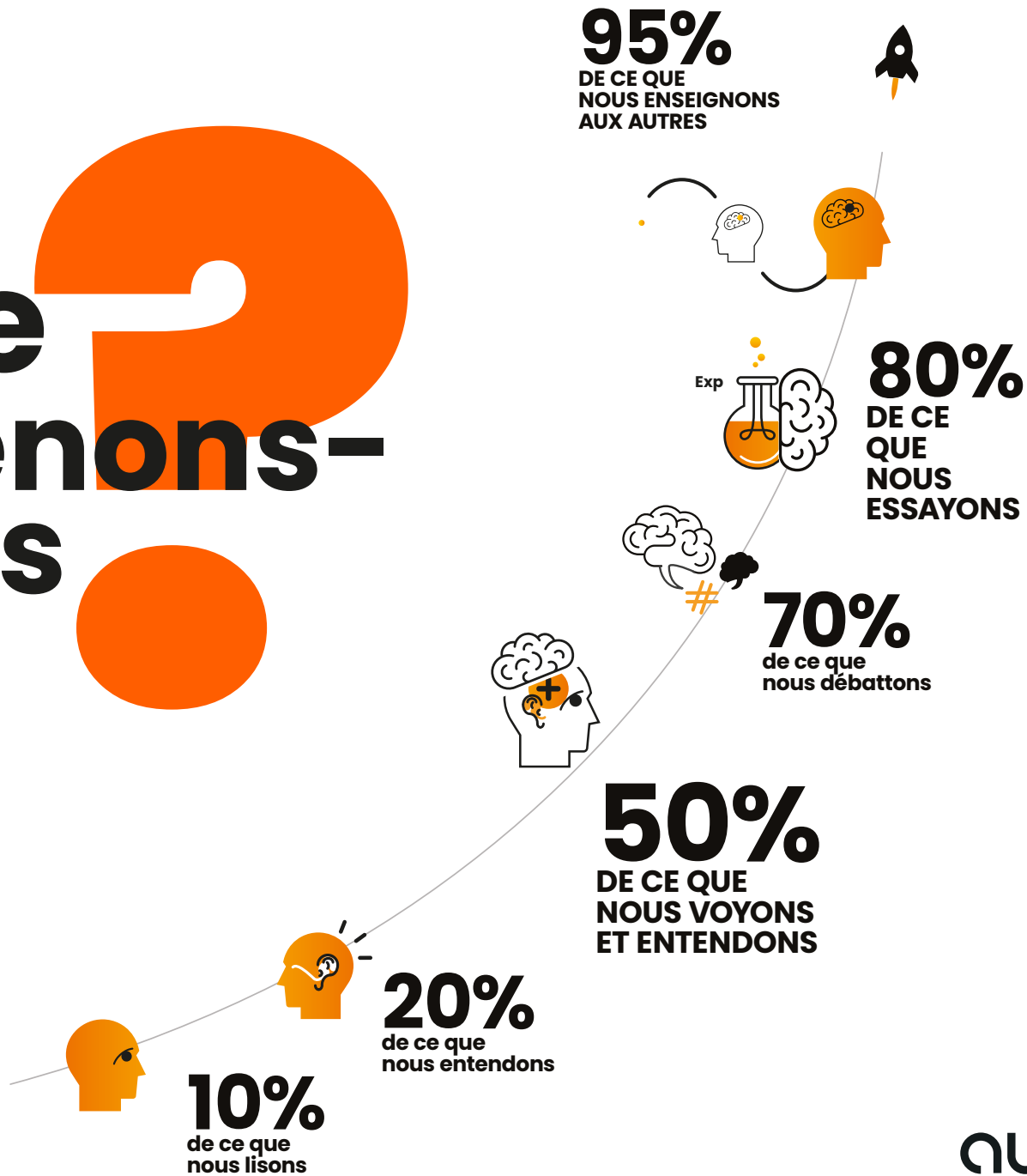
D'autres fonctions sensorielles, telles que l'odorat, peuvent être activées. On a aujourd'hui des interfaces qui permettent de coupler des diffuseurs de parfums pilotés par l'ordinateur... L'immersion est d'autant plus intense. On peut confronter un apprenant à un feu virtuel dans un d'entrepôt, comme un jerrican en train de brûler. L'apprenant pourra sentir l'odeur du pétrole et même ressentir une hausse de température. Il est en effet possible de piloter des radiants qui vont s'allumer et monter en puissance au fur et à mesure que la personne s'approche du feu. Comme elle porte un casque VR, la personne ressent les choses beaucoup plus fortement.

Avec la VR, l'apprenant peut vivre des situations complexes à forte implication émotionnelle. L'immersive learning aide l'apprenant à repérer les facteurs de risque ; en cas de persistance dans l'erreur, il confronte l'apprenant à la conséquence de l'accident.

”

Formation à la sécurité incendie pour WiConsulting avec casque VR, manettes et extincteurs connectés.

# Que retenons-nous



# Immersive learning

## et « XR »

Les diverses facettes de l'immersive learning - réalité virtuelle, réalité mixte ou augmentée, regroupée sous l'appellation « XR » (extended reality) - reproduisent des environnements inaccessibles en présentiel (par exemple, dans l'industrie spatiale ou nucléaire).

Si dans ce livre blanc, nous nous intéressons davantage à la réalité virtuelle, prenons le temps de préciser les **3 modalités de l'immersive learning** :

■ **Réalité augmentée** (RA en français / AR en anglais). C'est une solution permettant de **superposer des éléments virtuels 2D ou 3D sur une image réelle**. Elle nécessite des systèmes d'acquisition (caméra) et de restitution (écran). La réalité augmentée est majoritairement utilisée sur smartphones ou tablettes.

**Exemple de formation développée par Audace** : Formation à l'évacuation incendie en RA pour Natixis/BPCE. Afin de sensibiliser l'ensemble de ses salariés à la sécurité incendie, Natixis a souhaité bénéficier d'une sensibilisation ludique qui a pris la forme d'un **e-learning sur tablettes doté de réalité augmentée**.

Le collaborateur déambule dans un couloir de l'immeuble où il travaille, scanne les flash-codes sur les murs qui l'entourent. Apparaissent alors en 3D des scénarii d'incendies, vidéos et autres informations relatives aux grands principes de précaution. Il s'initie aux bons réflexes et aux bons gestes en cas d'incendie.

■ **Réalité virtuelle** (RV en français / VR en anglais). C'est une **simulation informatique interactive immersive, visuelle, sonore et/ou haptique, d'environnements réels ou imaginaires**, à l'instar des jeux vidéo ou des simulateurs. Elle permet de **plonger un apprenant dans un univers fictif** (réalité immersive), avec lequel il peut **interagir** (à l'aide de manettes ou de gants connectés).

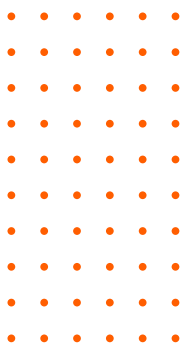
**Exemple de formation développée par Audace** : Formation à la sécurité incendie pour WiConsulting. Ici, l'exercice pratique d'extinction de feu se fait en réalité virtuelle et donc en toute sécurité. La solution intègre de vrais extincteurs connectés (mais vidés de leurs produits) pour être au plus près du réel. L'apprenant doit réagir à un départ de feu, choisir le bon extincteur et le manipuler correctement pour éteindre le début d'incendie.

■ **Réalité mixte**. Généralement considérée comme une **branche avancée de la réalité augmentée**, la réalité mixte (RM, MR) s'en distingue par sa capacité à **fusionner un environnement réel avec des éléments virtuels**, en générant entre eux, sur des lunettes, des **interactions dignes d'un scénario réel**.

La réalité mixte porte le dispositif de formation au sein de l'activité réelle. En apportant la connaissance sur le chantier, l'opérateur bénéficie d'un assistant permanent qui le guide durant les phases d'intervention. Apports théoriques, pratiques et sécurité apparaissent dans les lunettes en surexposition de la réalité.

**Exemple de dispositif développé par Audace** : Smart maintenance pour Orano. Compte tenu de la nécessité de minimiser l'exposition au risque radioactif des personnels de maintenance devant intervenir dans les centres d'exploitations EDF. AUDACE a développé, en partenariat avec le département R&D d'ORANO, un **dispositif en réalité mixte d'aide à la maintenance avec détection et visualisation des radiations**. Les lunettes sont utilisées en activité de maintenance par le personnel. Elles permettent aux techniciens de visualiser (et d'éviter !) les points chauds émettant des radiations et de suivre pas à pas les consignes d'intervention.

# Immersive learning ou simulation ?



L'apprentissage immersif mobilise la réalité virtuelle ou les technologies de simulation pour immerger les apprenants dans un environnement d'apprentissage simulé (sorte de clone fonctionnel) dans lequel ils peuvent apprendre et mettre en application leurs savoirs ainsi acquis sans prendre de risques.

De leur côté, les simulateurs recréent des environnements de formation contrôlés, mais aussi proches que possible de la réalité, dans des domaines où les apprenants peuvent être confrontés à des situations critiques : aviation, médecine, etc.

La différence entre apprentissage immersif et simulateurs est ténue ; si le premier se concentre essentiellement sur l'apprentissage, et peut inclure des éléments de simulation, les seconds visent plus particulièrement à développer conjointement mise en pratique et formation. Les deux approches garantissent un bon niveau d'interactivité. En revanche, on notera que le coût d'une solution d'apprentissage immersif est en général inférieur à celui d'un simulateur (sauf s'il s'agit d'un simulateur sur étagère prêt à former).

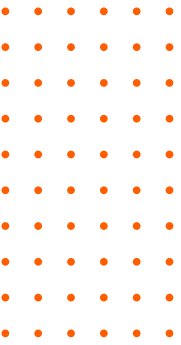


“ Il me semble important de rappeler ce qu'est l'immersion. Du latin Immergo (littéralement au sein de la mer), cela signifie à la fois être plongé visuellement dans un environnement prégnant mais aussi sensoriel, spatial, en connexion intégrale avec ce qui constitue l'environnement. Aussi, une image ou vidéo 360°, fusse-t-elle ponctuée de « hotpoints » ne permet pas d'atteindre le “sentiment d'immersion”. Pour réussir cette implication émotionnelle intégrale, c'est tout l'environnement qui doit être potentialisé, donc vivant, évolutif et interactif. Pour être concret, si je conduis un engin en immersion, je dois le faire avec des vraies commandes, d'autres équipiers (en mode collaboratif ou compétitif), des scénarios crédibles (reconstitution de manœuvres multi-engins...), des conditions d'exercice qui évoluent (du jour à la nuit, des intempéries...), un niveau de difficulté croissant, la confrontation à des situations complexes (pannes, modes dégradés...) nécessitant la mise en œuvre de toute mon expertise. L'implication est totale et l'apprenant oublie dès lors qu'il s'agit d'un simulateur... il pénètre la virtualité. ”

Jérôme Poulain

# Immersive learning

## ou métavers ?



Entre fantasme et réalité, le métavers suscite depuis plusieurs mois un intérêt croissant et ouvre de nouvelles perspectives, notamment dans le domaine de la formation professionnelle.

Certaines entreprises n'hésitent pas à s'appuyer sur l'immersion dans des environnements virtuels multijoueurs pour former les futurs collaborateurs aux conditions de travail, développer leurs compétences et améliorer leur performance opérationnelle.

Aujourd'hui, il est possible de proposer aux apprenants de s'immerger dans un même environnement avec un casque de réalité virtuelle. Et faire en sorte que tout le monde travaille en mode collaboratif et non plus nécessairement en mode compétitif.

Pour ce faire, il faut créer un environnement virtuel. C'est un environnement 3D dans lequel on va recréer, par exemple, toutes les machines d'un atelier et leurs process de fonctionnement. S'il le faut, il est même possible de créer aussi un environnement vivant piloté par l'intelligence artificielle.

L'avantage de ce genre d'apprentissage virtuel, c'est que les apprenants ne sont pas obligés d'être au même endroit pour bénéficier de la même formation.

On peut inviter quelqu'un à Paris et l'autre à New-York. Les deux participants vont travailler en collaboration, simplement en mettant un casque VR. Ils seront dans le même environnement et pourront bien sûr communiquer. Pour plus de réalisme, on pourra aussi injecter des inputs qui seront gérés par l'application. Par exemple : créer des scénarios plus naturels et de la complexité au niveau de la réalisation de missions.

**Avec Orano, Audace a déjà créé un métavers** (comme Monsieur Jourdain faisait de la prose). Le dispositif de formation à la conduite de pont polaire est en effet multijoueurs : le pontier intervient dans une cabine multi-écrans tandis que son chef de manœuvre le guide via un casque VR. Aujourd'hui, l'agence est en cours de conception d'un autre simulateur de type métavers. Il œuvrera dans le monde de la logistique. Dans cet environnement virtuel, plusieurs apprenants se formeront chacun à leur futur métier (pickers, co-packers, conducteurs de chariot). Ils devront collaborer pour réaliser plusieurs missions.

# La règle des **4R**

- Comme on l'a vu, l'immersive learning est un générateur d'émotions venant renforcer la mémorisation des savoirs. Il est particulièrement efficace dans les conditions du modèle « 4 R » proposé par Audace.
- La formation aux compétences techniques, qui suppose une mise en situation très proche de la réalité, notamment en matière de maîtrise des risques, mais sans atteinte à la sécurité ni à la productivité de l'entreprise, demeure un domaine clé du développement de l'Immersive Learning.

## **Rare :**

conditions d'exercice rares ou difficilement reproductibles

## **Risqué :**

l'apprentissage se déroule dans des environnements dangereux

## **Répétitif :**

acquisition d'un geste technique ou d'une posture précise qui suppose de répéter

## **Répétition :**

quand l'opérateur doit s'entraîner pour maîtriser toute la technicité d'une opération sensible

# Des secteurs d'activité consommateurs d'immersive learning

## 1 • Orano • Contrôle d'échafaudages

En France, les accidents du travail restent trop nombreux (604 565 en 2021, selon l'INRS). Dans l'industrie du nucléaire, l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) indique que les accidents les plus fréquents sont des accidents de manutention, des chutes de hauteur ou encore des accidents de contact avec des objets.

Acteur majeur de l'industrie du nucléaire, Orano doit donc former son personnel au plus près du réel sans l'amener à prendre des risques inutiles. Depuis 2014, l'entreprise a développé un partenariat avec Audace pour la réalisation de nombreuses formations en réalité virtuelle (formation à la conduite d'un pont polaire en centrale nucléaire ; formation à la décontamination des piscines ; formation à pose et dépose de tapes dans un générateur de vapeur en sautant dans un « trou d'homme », ...). Dernière en date, le montage d'échafaudage : dans leurs opérations de maintenance, les techniciens Orano sont amenés à monter des échafaudages en milieux complexes, à accès réduit et ionisant (fond de piscine, couvercle de cuve, etc.). Une formation immersive de contrôle d'échafaudages permet d'assurer que ceux-ci sont correctement conçus et contrôlés. Cette formation donne la main au formateur : possibilité de positionner des échafaudages où il le souhaite, de créer des zones de téléportations, de générer des aléas (alarme de dose, manque d'oxygène, tenue étanche de ventilation déchirée, etc.). L'apprenant est projeté dans l'environnement 3D et visualise, en temps réel, les zones chaudes (ionisantes) avec un spectre de couleur associé à l'intensité du débit de dose dans la zone. Il doit effectuer le contrôle de l'échafaudage dans les meilleurs délais, corriger les erreurs constatées et réagir correctement aux aléas.

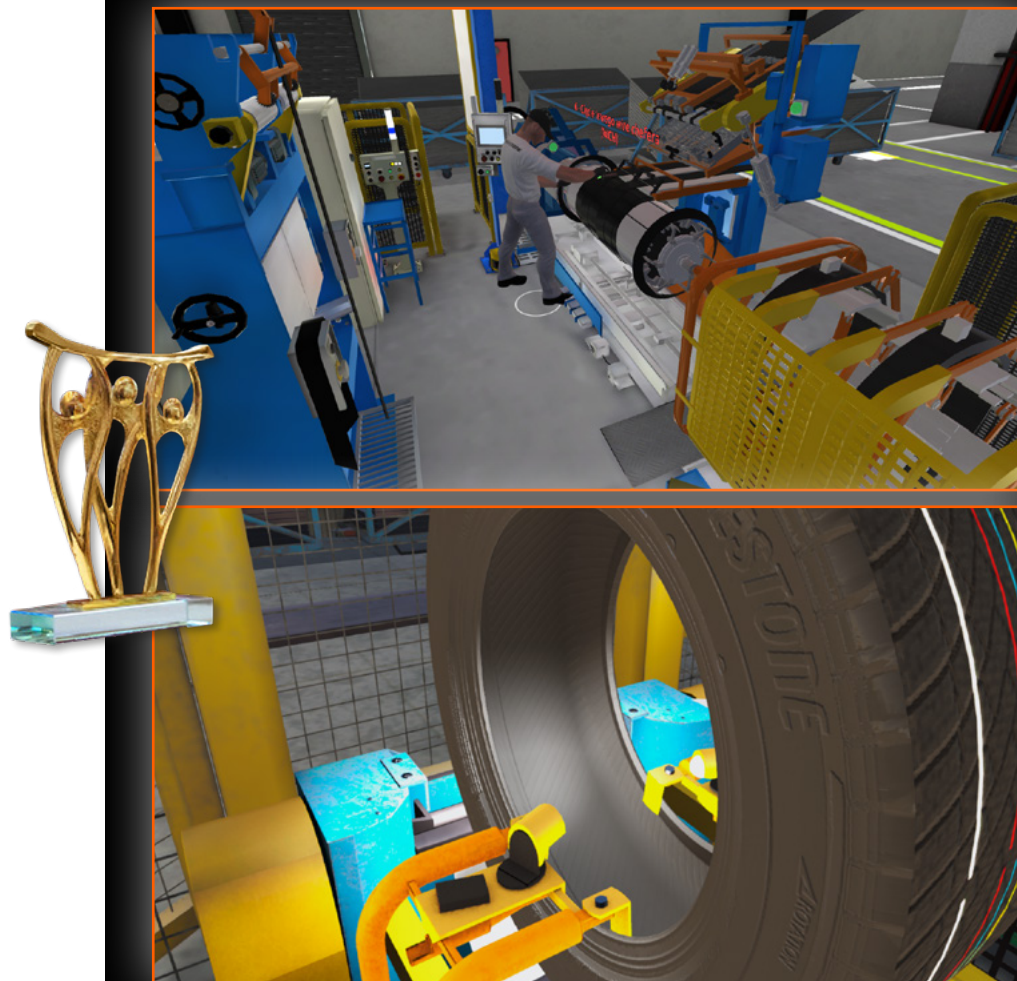


# Des secteurs d'activité consommateurs d'immersive learning

## 2 • Bridgestone • On-boarding

La formation des nouveaux entrants est un investissement important en énergie, en temps et en argent. La productivité d'une entreprise peut donc être négativement affectée si la formation se voit allouer des ressources qui ne pourront être utilisées pour la production durant toute la période d'apprentissage.

Souhaitant améliorer la formation aux gestes techniques de ses opérateurs de ligne avant leur prise de fonction tout en évitant cette baisse de productivité, Bridgestone s'est adressé à Audace pour la conception d'un dispositif innovant : une ligne complète de fabrication de pneus en réalité virtuelle. Le dispositif a l'avantage de garantir une sécurité optimale, et, non stressant et progressif, d'offrir l'opportunité de former des profils vierges de toute expérience industrielle (reconversion ou jeune) et plus diversifiés (femmes notamment). Sept machines-outils complètes ont été reconstituées par Audace à l'échelle 1:1 pour une expérience au plus proche du réel. Dans cette « usine digitale » entièrement simulée, les apprenants s'entraînent à la maîtrise des gestes requis. Un simple casque de réalité virtuelle leur suffit pour se former. Le dispositif est associé à un tapis de déambulation pour faciliter leurs déplacements dans l'usine virtuelle. Associé à un parcours pédagogique complet mêlant formation présentielle, e-learning et jumeau physique, ce simulateur développé par Audace présente un ROI remarquable avec 70 % d'économie sur le coût total de la formation. Fort de son succès, le dispositif a été déployé dans plusieurs pays du groupe (Espagne, Pologne Hongrie) et suscite l'intérêt d'autres continents. Il a par ailleurs conquis la Direction mondiale du groupe, qui lui a attribué le « **Bridgestone Award for Management Fundamentals** ». En mars 2023, Bridgestone a remporté un « **Trophée du Digital Learning** » dans la catégorie « blended learning et accompagnement ».





# Des secteurs d'activité consommateurs d'immersive learning

## 3 • VERTEXA • Éducation thérapeutique du patient

Porté par la Start-up du même nom, issue du monde hospitalier et universitaire, soutenu par l'INRIA, Vertexa est un dispositif thérapeutique et psycho-éducatif gamifié en VR pour la prise en charge des patients souffrants de troubles du comportement alimentaire. Il vise à renouveler le rapport du patient aux outils thérapeutiques par la double entrée : réalité virtuelle et mondes gamifiés.

Depuis plusieurs années, l'usage de la VR dans le traitement des troubles du comportement alimentaire (TCA) est reconnu par la communauté scientifique. (*The use of virtual reality in the treatment of eating disorders? StudHealth Technol Inform, 2012*). Les objectifs du programme sont d'ailleurs ambitieux : changement du comportement alimentaire, remédiation du schéma corporel, changement du comportement lié à l'activité physique et changement du comportement social.

Le dispositif est composé de 16 séances de 30 minutes de réalité virtuelle. Le patient pratique des mini-jeux parmi 20 ateliers ludiques et interactifs en autonomie. L'application permet la visualisation par le thérapeute de l'évolution de chaque patient via une plateforme dédiée.



# Le ROI de l'immersive learning

L'immersive learning serait cher. Cette réputation n'étant pas vraiment méritée, les responsables de formation ont donc tout intérêt à en connaître les éléments de coût et le haut niveau de ROI offert quand il est bien utilisé.

# 29%



**“L'immersive learning, ça coûte cher !”**

Le coût constitue, pour 29 % des responsables formation du panel Audace x Féfaur, le premier frein au développement de l'immersive learning.

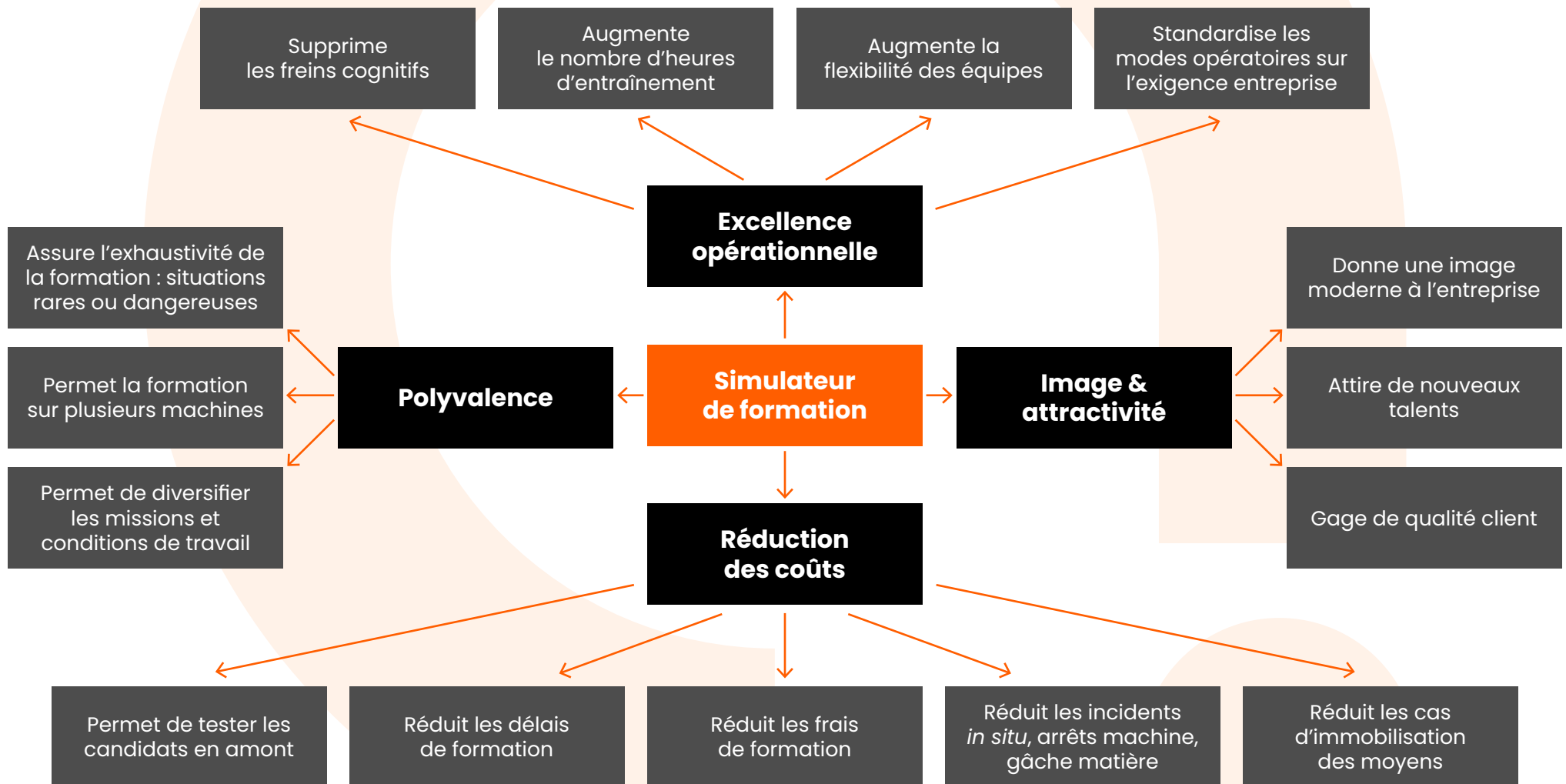


*Chez les industriels en particulier, les formations d'intégration traditionnelles constituent un gros investissement. En effet, elles engagent de lourds moyens humains et logistiques, notamment parce qu'elles durent parfois des mois et qu'elles peuvent entraîner l'immobilisation d'un compagnon ou d'un formateur. L'immersive learning vient considérablement alléger les coûts humains (le formateur étant plus libre, il se concentre sur un petit groupe d'apprenants) et les contraintes logistiques (quelques mètres carrés suffisent), tout en présentant l'avantage d'une formation individualisée parfaitement adaptée aux besoins des apprenants. La page suivante présente une infographie qui résume tous les avantages de la solution de formation par simulation. Elle peut servir de base pour poser les briques de son calcul de ROI. Le simulateur est donc bien un investissement et non un coût. Il est très rapidement rentabilisé et même rapidement générateur de fortes économies. Enfin, c'est aussi un formidable outil vitrine de l'entreprise et de son savoir-faire, cumulant ainsi les qualités d'outil de formation, de communication, de médiation avec les candidats à l'embauche et d'évaluation des postulants.*



Jérôme Poulain

# Les bénéfices attendus



# Le ROI de l'immersive learning

Quant au budget d'un projet d'immersive learning, il varie fortement selon la durée et la profondeur scénaristique de l'expérience proposée. Si les investissements initiaux en PC, en casques, en modélisation 3D et en développement, réalisés par l'entreprise pour son premier projet ne sont pas négligeables (il faut compter 30 à 50 K € pour une première expérience d'immersion), le coût des projets suivants devient beaucoup plus abordable pour beaucoup d'entreprises et de centres de formation.

La nature du risque et les enjeux humains et industriels sont les clés de calcul du ROI de ces dispositifs.

**La réussite de Bridgestone, déjà mentionnée, donne de bonnes indications en matière de ROI de l'Immersive Learning :**

■ les moyens et ressources de production habituellement affectées à la formation ont diminué de plus de 80 %, soit une économie de plus d'un million d'euros,

■ les incidents de sécurité ou de non-qualité ont été réduits de 30 à 50 % !

Sans oublier l'impact immatériel, difficile à estimer, mais réel, de cette formation sur l'image de l'entreprise et l'attractivité de ses recruteurs !



# Entre e-learning, serious games et immersive learning faut-il choisir ?

Une Direction Formation doit-elle choisir entre les trois piliers du Digital Learning sur-mesure que sont l'e-learning, le serious game et l'immersive learning ?

La réponse sera positive si l'on se place au niveau du projet de formation qui requiert qu'un choix soit fait, ou négative si l'on se place au niveau global du portefeuille des projets que les Directions Formation ont à mener.

On peut estimer que, si le projet (le public cible, les objectifs pédagogiques, la durée de la formation, les compétences à développer, le délai de livraison et le budget disponible) est bien exprimé, la solution pédagogique, notamment le choix des modalités, s'en déduit naturellement : le choix sera vite réalisé entre e-learning, serious game et immersive learning.

À condition d'avoir une connaissance suffisante des possibilités et des limites de chaque approche (serious game, immersive learning)... Une connaissance qui doit progresser, comme le montre un sondage réalisé sur le panel Audace x Féfaur.

En revanche, au niveau global d'une Direction Formation, il apparaît clairement nécessaire de maîtriser convenablement, avec ou sans ses prestataires externes, les trois approches pour être à même de choisir celle qui conviendra le mieux au projet qui se présente à la réalisation voire de combiner ces méthodes pour créer une expérience d'apprentissage plus complète et immersive pour vos apprenants.

16%



**16 % des responsables formation** du panel Audace x Féfaur considèrent que "l'immersive learning, c'est du serious game amélioré" ; pour 10 % "immersive learning et simulateurs d'apprentissage, c'est pareil" ; pour 10 % encore : "Je ne sais pas au juste ce qu'est l'immersive learning" !

# Comment prendre en compte les critères de vos formations pour choisir entre e-learning, serious game et immersive learning ?

■ **Objectifs pédagogiques** • La première étape consiste à définir les objectifs pédagogiques que vous souhaitez atteindre avec votre formation. Par exemple, si vous souhaitez développer des compétences pratiques telles que la communication, la résolution de problèmes ou la collaboration, l'immersive learning est souvent l'option la plus appropriée.

■ **Public cible** • Le choix de la méthode d'apprentissage dépend également de votre public cible. Les apprenants plus jeunes sont davantage attirés par les serious games, tandis que les seniors peuvent préférer l'approche plus traditionnelle de l'e-learning (même si ceci est de moins en moins vrai : l'introduction de la console de jeux Atari 2600 qui a popularisé les jeux vidéo à domicile date de 1977 !)

■ **Durée de la formation** • Si votre formation est courte et nécessite une transmission rapide d'informations, l'e-learning doit être retenu. A contrario, si elle est longue et nécessite un engagement soutenu des apprenants, le serious game ou l'immersive learning offriront une expérience plus motivante et une meilleure mémorisation.

■ **Compétences à développer** • Si la formation nécessite des compétences pratiques telles que la manipulation d'outils ou la résolution de problèmes complexes, l'immersive learning apporte l'expérience réaliste et concrète nécessaire aux apprenants.

■ **Budget** • Enfin, le choix de la méthode d'apprentissage dépend également de votre budget. L'immersive learning est nécessairement plus coûteux en raison de l'utilisation de la technologie de réalité virtuelle ou de réalité augmentée alors que l'e-learning peut être très économique.

“ Parmi ses nombreuses formes pédagogiques maîtrisées par Audace, nous choisissons celles qui sont adaptées à la population cible et à même de maximiser le niveau d'engagement des apprenants. Cela peut passer par une « médiatisation » très élevée : dans les formations techniques, la 3D, par exemple, renforce la compréhension et la spatialisation des systèmes ; les infographies vivantes et interactives concrétisent le discours... La gamification est un autre levier de concentration et de mémorisation des notions. Par ailleurs, le rythme d'une formation doit s'adapter aux capacités individuelles d'apprentissage : des contenus convenablement séquencés seront plus digestes, et permettront aussi de supprimer ce qu'il y a d'inutile. ”

Jérôme Poulain

# À retenir...

## L'immersive learning, pourquoi ?

Parce qu'il répond valablement, c'est-à-dire efficacement et à moindre coût (l'immersive learning a la mauvaise réputation, non méritée, d'être cher) à de multiples enjeux, en lieu et place du présentiel qui ne pouvait être remplacé par des modules e-learning ni même par des serious games dans des problématiques de formation complexes...

**Exemple :** Au moment de former des techniciens de maintenance d'un site industriel, le responsable formation penchera naturellement vers la formation présentielle, en pestant toutefois sur le coût d'immobilisation des machines, des salles et, plus encore, des formateurs (souvent des experts dont le temps est rare et cher). S'il a eu la curiosité de s'informer sur l'immersive learning (ou s'il a eu la chance de rencontrer les équipes d'Audace !), il reconnaîtra que cette approche est d'une efficacité au moins comparable à celle du présentiel, sans en avoir les coûts. Encore cet avantage pèse-t-il moins que celui de la sécurité offerte aux apprenants : toutes les erreurs sont possibles quand on apprend en immersion, sans risque pour sa santé, mais, toutefois, avec des sensations quasi identiques au réel qui facilitent la mémorisation d'erreurs qu'on ne commettra plus dans la réalité.

On notera au passage que l'immersive learning permet aux entreprises de personnaliser les "expériences de formation" selon les besoins individuels spécifiques. Les employés peuvent apprendre à leur rythme et suivre leurs

propres itinéraires de formation guidés par les compétences qu'ils doivent plus particulièrement développer. C'est ainsi que, par exemple, Bridgestone a pu, grâce à son outil de fabrication de pneus en réalité virtuelle, recruter des nouveaux talents vierges de toute expérience industrielle et ainsi diversifier son vivier de talents. Cette promesse de personnalisation vaut, d'une façon générale, pour le digital learning, mais elle ne s'exprime jamais à un niveau aussi élevé que dans les dispositifs d'apprentissage immersif.

Ces avantages suffiraient à assurer le succès de l'apprentissage immersif dans des domaines de formation à fort enjeu (performance opérationnelle, sécurité des personnels, coût élevé des autres types de formation). Mais il en est un autre que les entreprises ont bien compris : l'immersive learning est un attracteur de talent... La guerre des talents (McKinsey, 1997) fait rage plus que jamais, la pandémie et le réagencement des valeurs qui s'en est ensuivi étant passés par là. Attirer les bons candidats, les retenir durablement une fois qu'ils sont entrés dans l'entreprise : cette préoccupation est d'actualité particulière dans le secteur de l'industrie. Le mantra de la gestion des talents - attirer, fidéliser, développer - trouve un bon allié dans l'immersive Learning qui fait bon usage des pratiques qu'on voit fleurir dans les modes de consommation numériques grand public.

“ La société d'études de marché Research and Markets a révélé que le marché de la formation en réalité virtuelle devrait connaître une croissance rapide au cours des prochaines années, en raison de sa capacité à améliorer la productivité et la sécurité des employés. ”

Étude Research and Markets : « Virtual Reality in Education Sector - Global Market Outlook (2017-2026) »

“ Selon une enquête menée par Deloitte, les entreprises qui utilisent la réalité virtuelle pour la formation et la simulation ont constaté une amélioration significative de la productivité, de la qualité du travail et de la sécurité. ”

Étude Deloitte : « Virtual Reality: A Growing Trend in the Workplace »

# À retenir...

## Le succès est-il pour autant assuré ?

Sous pareils auspices, un responsable formation sera tenté "d'y aller". À juste titre, sous réserve qu'un certain nombre de conditions soit respecté.

D'abord, c'est devenu un fondamental pour les Directions learning & development, maîtriser le mode projet : le recueil des besoins (via notamment une série d'entretiens avec des parties prenantes dont aucune ne sera oubliée), leur analyse, la spécification générale d'un profil de solution (ingénierie de formation), l'élaboration d'une fourchette budgétaire et du planning de réalisation.

Ensuite, la connaissance approfondie des limites, possibilités et conditions de mise en œuvre d'un dispositif d'Immersive Learning. Les deux - d'une part, l'analyse des besoins et les spécifications générales, et, d'autre part, l'expertise en matière d'apprentissage immersif - influent l'un sur l'autre, et par rapprochements successifs, finissent par déterminer pratiquement la solution (l'ingénierie pédagogique entre en jeu). C'est de cette dialectique conscientisée et parfaitement comprise que naît le succès d'un tel projet.

Ces conditions, qui ressortent largement d'un principe d'action ou d'une vision (un niveau qu'il ne faut jamais sous-estimer, car c'est lui qui permet de fixer le cap), devront s'accompagner de tout un ensemble de compétences qui ont été largement décrits dans le Livre Blanc conjointement rédigé par Audace, ainsi que de la connaissance des problématiques et situations de formation dans lesquelles l'Immersive Learning donne son plein accomplissement. ■

“ Une enquête menée par la société de conseil en gestion McKinsey a révélé que la formation en réalité virtuelle peut aider les entreprises à accélérer la formation des employés, à réduire les erreurs et les coûts liés à la formation, et à améliorer la qualité et la sécurité du travail. ”

Enquête McKinsey : « The value of virtual and augmented reality in operations »

“ Des chercheurs de l'Université de New York ont montré que les employés formés à l'aide de la réalité virtuelle ont montré une amélioration significative de leurs compétences et de leur performance dans des tâches complexes, par rapport aux employés formés à l'aide de la formation traditionnelle. ”

Étude de l'Université de New York : « Learning in Immersive Virtual Worlds: An Empirical Study of the Impact of Immersion on Cognitive Engagement and Knowledge Acquisition »



# À propos des auteurs...



**Fé**faur

## Michel Diaz

Michel Diaz est directeur associé de Féfaur, un leader européen du conseil et des études Learning et Talent. Il dirige la rédaction d'[e-learning Letter](#), site et newsletter d'information (Actualité et stratégies Digital Learning). Michel préside le jury des [Trophées du Digital Learning](#).

[linkedin.com/in/micheldiaz/](https://www.linkedin.com/in/micheldiaz/)



**audace**

## Jérôme Poulain

Jérôme Poulain est directeur associé d'Audace et directeur du développement. Il y a créé l'activité Digital Learning au tout début des années 2000. Expert en andragogie et en technologies de la formation digitale, il a supervisé de nombreux projets innovants qui ont permis à Audace et à ses clients de gagner de nombreux prix.

[linkedin.com/in/jérôme-poulain/](https://www.linkedin.com/in/jérôme-poulain/)

# Un besoin ? Une question ?

Contactez-nous !

**+33 (0)3 21 13 56 00**

contact@audace.fr

**audace**

Parc des Industries Artois Flandres  
65 rue de Glasgow - 62138 DOUVVIN

Retrouvez-nous également sur :



| [audace.fr](http://audace.fr) |

| [audace-digital-learning.fr](http://audace-digital-learning.fr) | [simulateurs-audace.com](http://simulateurs-audace.com) |



**Prix ORANO**  
Challenge Innovation  
Catégorie RSE



**Prix BRIDGESTONE**  
"Bridgestone Group Award for  
Management Fundamentals"



**Prix AREVA**  
"Meilleur fournisseur"  
dans la catégorie Innovation



**Prix EDF**  
"Innovater, c'est réussir"



**Prix UNICANCER**  
de l'innovation



**Trophée FEHAP**  
Living Labs



**Prix PME RMC**  
Catégorie Créative  
Région Nord



**Trophée**  
du Digital Learning

**audace**

Immersive learning pioneer