



**MINISTÈRE  
DU TRAVAIL,  
DU PLEIN EMPLOI  
ET DE L'INSERTION**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Délégation générale  
à l'emploi et à la formation  
professionnelle**

# **Prestation d'accompagnement à la création d'un module pédagogique immersif pour la construction-bois**

Dans le cadre du projet d'hybridation de la formation professionnelle



**Financé par  
l'Union européenne**  
NextGenerationEU

# Préambule

## Contexte d'écriture

Cette expression de besoin a été écrite en associant :

- Le Ministère de l'Éducation nationale, au travers de la Direction du Numérique pour l'Éducation
- Le 3CA-BTP
- L'AFPA
- Le FCBA

Les besoins fonctionnels décrits sont issus des ateliers de travail et sont partagés par les formateurs, enseignants et ingénieurs pédagogiques qui pratiquent leur(s) formation(s) dans une diversité de contexte et pour une diversité de publics.

Le niveau de détail apporté dans ce document nous semble être le bon pour les raisons suivantes :

- Un acteur tiers peut reprendre le projet à l'étape de conception sans devoir prévoir des ateliers de cadrage importants
- Les prestataires ont une vision précise des travaux à mener pour enclencher des actions de conception dès notification
- Ce niveau de détail permet d'explicitier un certain nombre de points encore ouverts pour lesquels les prestataires peuvent apporter un regard critique

Cette expression de besoin a été cadrée avec un périmètre ferme et un périmètre optionnel afin de pouvoir apporter des évolutions incrémentales tout en ayant la capacité de maîtriser le niveau de dépenses.

## Points à traiter avec le(s) futur(s) opérateur(s)

Le besoin exprimé porte sur la description des besoins fonctionnels liés au module. Le temps que l'opérateur soit identifié, nous avons rédigé une première version :

- Des exigences techniques minimales,
- Des prestations attendues,
- Du cadre et de la gouvernance du projet.

L'ensemble de ces éléments doivent être travaillés et validés avec les équipes achat, juridique et SI du ou des opérateurs qui vont mettre en œuvre les modules pédagogiques immersifs. Les éléments proposés sont le fruit des premières réflexions menées et doivent donc être affinés.

Les utilisateurs de cette expression de besoin pourront faire intervenir des experts techniques sur les sujets d'infrastructures, de sécurité, d'architecture, d'hébergement et de RGPD, auprès du ou des opérateurs qui mettront en œuvre ces modules.

Concernant les exigences techniques, il s'agit d'exigences minimales car certaines d'entre elles ne sont pas décrites dans ce document. À titre d'illustration, nous n'avons pas spécifié d'exigences relatives à la sécurité des systèmes d'information, au besoin de disposer de serveurs dédiés, au champ de responsabilité sur le traitement des données dans le cadre de la réglementation RGPD, ou encore aux exigences juridiques concernant la propriété intellectuelle, etc.

Un premier travail a été réalisé sur les points suivants qui devront également être approfondis par le ou les futurs opérateurs :

- La volumétrie d'utilisateurs : un travail de recensement a été réalisé sur le volume d'utilisateurs potentiels, mais il faudra affiner le nombre d'utilisateurs réels lors de la phase de mise à disposition (i.e. : 100 % des utilisateurs potentiels n'utiliseront pas le module) et d'utilisateurs connectés simultanément dans cette même phase
- La stratégie et les modalités pratiques de contractualisation avec les experts (rémunération, niveau de charges, type de contrat, etc.) : deux options ont été imaginées et sont ouvertes à ce sujet, une contractualisation de l'éditeur avec les experts identifiés par l'équipe projet ou une contractualisation directe du ou des opérateurs avec ces experts, les modalités pratiques restent à définir.

L'équipe projet n'a, par ailleurs, pas travaillé sur la stratégie de consultation, les critères d'analyse des offres, la rédaction d'un cadre de réponse technique et financier.

# Projet d'hybridation de la formation professionnelle

Expression de besoin – Module pédagogique immersif lié à la construction bois

## Table des matières

<b>0. Glossaire &amp; acronymes.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Contexte .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Présentation du projet .....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Le plan de transformation de la formation professionnelle .....	7
1.1.2. Les modules pédagogiques immersifs.....	7
1.1.3. La démarche.....	8
<b>1.2. Objet du module pédagogique immersif.....</b>	<b>9</b>
1.2.1. Les objectifs.....	9
1.2.2. Les acteurs contribuant au module pédagogique immersif .....	10
1.2.3. Les formations visées et voies d'accès.....	11
1.2.4. Le périmètre potentiel de mise à disposition.....	12
<b>1.3. Périmètre du module pédagogique immersif.....</b>	<b>12</b>
1.3.1. Les enjeux pédagogiques .....	12
1.3.2. Le périmètre priorisé .....	13
<b>2. Périmètre du besoin fonctionnel.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Scénario .....</b>	<b>14</b>
2.1.1. Principes.....	14
2.1.2. Eléments de décor .....	18
2.1.3. Interactions attendues au sein de l'outil .....	18
2.1.4. Evaluations.....	20
<b>2.2. Niveau de guidage de l'apprenant .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Modalités d'utilisation des contenus .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4. Données à collecter issues de l'expérience immersive .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5. Personnalisation et création de contenus .....</b>	<b>24</b>
<b>2.6. Profils types d'utilisateurs.....</b>	<b>24</b>
<b>2.7. Lignes graphique et éditoriale .....</b>	<b>25</b>
2.7.1. Niveau de précision graphique attendu.....	25
2.7.2. Langues .....	26
<b>2.8. Les extensions-évolutions potentielles.....</b>	<b>26</b>

2.9.	Documents à destination des apprenants .....	27
2.10.	Ressources à destination des prestataires .....	27
<b>3.</b>	<b>Périmètre du besoin technique .....</b>	<b>27</b>
3.1.	Accès.....	27
3.2.	Accessibilité .....	27
3.3.	Modalités d'hébergement.....	28
3.4.	Niveaux de service opérationnels .....	29
3.4.1.	Plage d'accès.....	29
3.4.2.	Volumétrie d'utilisateurs.....	29
3.4.3.	Disponibilité de l'environnement.....	29
3.5.	Protection des données à caractère personnel .....	30
3.6.	Evolution de l'environnement immersif.....	30
3.7.	Propriété intellectuelle.....	31
<b>4.</b>	<b>Systèmes d'information du périmètre de test .....</b>	<b>31</b>
4.1.	Périmètre de test .....	31
4.2.	Synthèse des équipements utilisés par les OF test.....	31
4.3.	Zoom sur les LMS .....	31
4.4.	Zoom sur les navigateurs internet.....	32
<b>5.</b>	<b>Prestations attendues .....</b>	<b>33</b>
5.1.	Technologie envisagée .....	33
5.2.	Description des prestations.....	33
5.3.	Livrables.....	35
5.4.	Garantie/Maintenances .....	36
5.4.1.	Garantie .....	36
5.4.2.	Maintenances .....	37
<b>6.</b>	<b>Cadre et gouvernance du projet .....</b>	<b>39</b>
6.1.	Méthodologie à utiliser.....	39
6.2.	Interlocuteurs projet .....	39
6.3.	Comitologie .....	40
6.3.1.	Réunion de lancement.....	40
6.3.2.	Autres instances.....	40
6.4.	Moyens mis en œuvre.....	42

## 0. Glossaire & acronymes

### **Acronymes**

AFPA : Agence nationale pour la Formation Professionnelle des Adultes

ANSSI : Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information

CAPEB : Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment

CCCA-BTP : Comité de concertation et de coordination de l'apprentissage du bâtiment et des travaux publics

CFA : Centre de Formation d'Apprentis

DGEFP : Délégation générale à l'Emploi et à la Formation professionnelle

FFB : Fédération Française du Bâtiment

HCC : Haut-Commissariat aux Compétences

LCMS : Learning Content Management System (système de gestion de contenu d'apprentissage)

LMS : Learning Management System (plateforme d'apprentissage)

RNCP : Répertoire Nationale des Compétences Professionnelles

VAE : Validation des Acquis de l'Expérience

## 1. Contexte

### 1.1. Présentation du projet

#### 1.1.1. *Le plan de transformation de la formation professionnelle*

L'Etat a lancé un plan d'accélération massif de la transformation et de l'hybridation de la formation professionnelle, impulsé par le Haut-Commissariat aux Compétences (HCC) pour le Ministère du Travail, du Plein Emploi et de l'Insertion, et piloté par la Délégation Générale à l'Emploi et à la Formation Professionnelle (DGEFP).

Inscrit dans le plan France Relance, ce plan d'accélération vient prolonger et amplifier un mouvement déjà engagé par de multiples acteurs au travers de 2 axes d'intervention :

- **Le soutien de projets innovants de digitalisation et d'hybridation** proposés par les acteurs de terrain ou les filières économiques ;
- **Le soutien de l'activité de formation dans les tiers-lieux** pour renforcer l'accessibilité des formations et favoriser l'émergence de solutions et d'approches pédagogiques innovantes.

#### 1.1.2. *Les modules pédagogiques immersifs*

La démarche d'élaboration des modules pédagogiques immersifs<sup>1</sup> s'inscrit dans le cadre de ce plan de transformation de la formation professionnelle. Il s'agit d'identifier des **modules pédagogiques<sup>2</sup> transverses à différents métiers, différentes voies d'accès ou formations.**

Ces modules pédagogiques reposent sur la **maitrise d'un geste professionnel** (ex : utilisation d'une machine-outil) ou **d'une posture** (ex : relation clientèle), et visent des **formations de niveau 3 à 5** au regard du Répertoire National de la Certification Professionnelle (i.e. : bac pro, CAP, BTS, titre professionnel, CQP).

---

<sup>1</sup> Association d'un module pédagogique et de l'applicatif développé basé sur des technologies innovantes éligibles au projet. Ce terme ne couvre pas le matériel nécessaire pour utiliser l'applicatif

<sup>2</sup> Unité d'enseignement cohérente d'un diplôme, d'une certification ou d'un titre professionnel qui vise à acquérir une compétence, un geste métier, une posture, etc. non sécable

L'objectif est d'adosser ces modules pédagogiques à **des technologies innovantes, en particulier immersives**, souvent trop coûteuses à l'échelle d'un établissement de formation et pour lesquelles il y a, pour autant, de forts enjeux de mutualisation y compris entre établissements de formation initiale et continue.

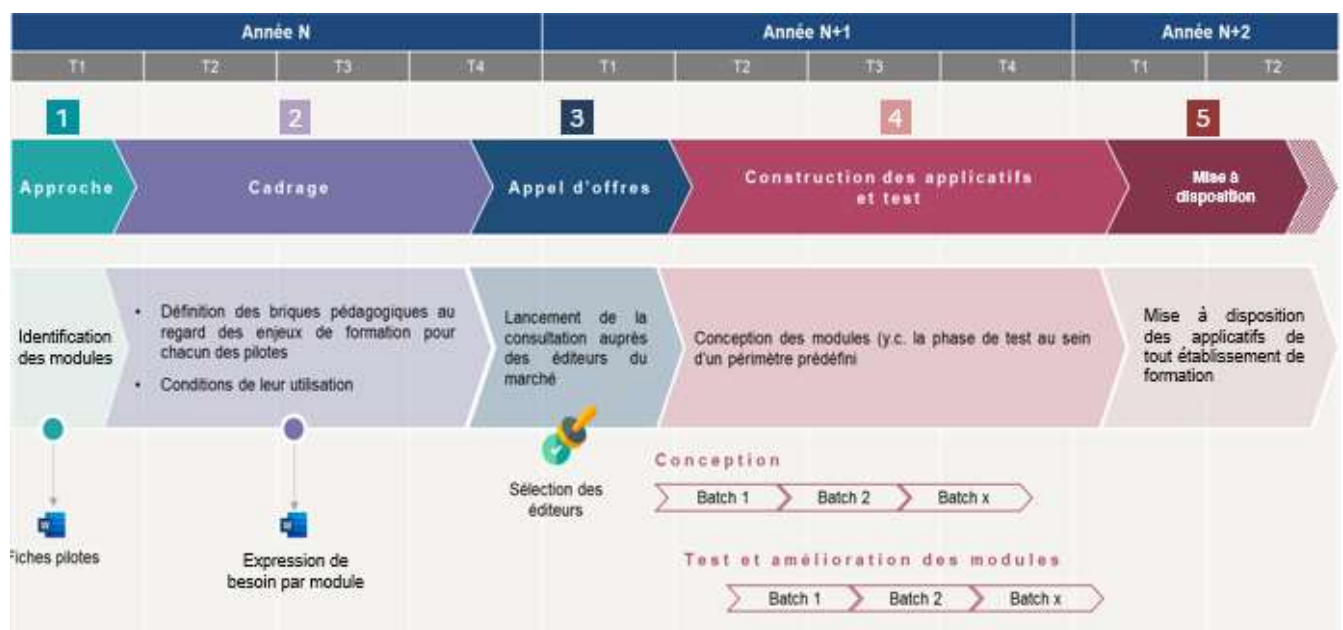
**Cette démarche a été expérimentée en 2021 et 2022, au sein de 15 secteurs d'activités** issus du Plan de relance et du Plan France 2030 (aéronautique, automobile, santé-social, métallurgie, agriculture, etc.), avec la contribution d'une grande variété d'acteurs de la formation. Cette expérimentation a abouti à la production d'expressions de besoins et d'un guide méthodologique, mis à la disposition de tous, en vue d'une généralisation de la démarche à plus grande échelle.

### 1.1.3. La démarche

Quatre principes clés sous-tendent cette démarche :

1. L'approche **expérimentale en mode « test & learn »**, avec un premier socle méthodologique défini pour initier la démarche et enrichi au fil des travaux menés avec les parties prenantes ;
2. Le choix de la **co-construction** à toutes les étapes, afin d'être au plus proche des **besoins du terrain** et de **faciliter la bonne appropriation** de la démarche par tous les acteurs ;
3. **L'innovation au service de l'apprentissage**, en positionnant les technologies au cœur de la stratégie pédagogique et en réponse à des enjeux de formation ;
4. L'identification de **modules pédagogiques transverses définis à partir des situations professionnelles**, afin de les intégrer dans une grande diversité de formations.

Cette démarche s'articule autour de **5 phases clés** :





1. **La phase d'approche**, visant à identifier des premiers modules pédagogiques pour lesquels il y a des besoins de montée en compétences transverses et un enjeu à travailler la digitalisation de contenus. Durant la phase expérimentale, nous nous sommes notamment appuyés pour cela sur les fédérations professionnelles, qui disposent d'une vision globale du secteur d'activité en termes de bassin d'emploi, de formations et d'évolutions métiers, et par leur intermédiaire sur les branches professionnelles ;
2. **La phase de cadrage**, visant à associer des établissements de formation divers (organismes de formation, CFA, lycées professionnels, etc.) œuvrant sur une ou plusieurs formation(s) en lien avec le (ou les) module(s) retenu(s). Les ateliers de travail menés avec ces acteurs ont pour but, entre autres, la caractérisation de ces modules pédagogiques transverses à différents métiers, voies d'accès et formations, ainsi que l'identification d'une ou plusieurs technologies adaptées à adosser à ces modules ;
3. **La phase d'appel d'offre**, visant à sélectionner un prestataire pour construire et tester les modules pédagogiques immersifs ;
4. **La phase de construction des applicatifs et de test**, dont l'objectif est de développer les contenus pédagogiques innovants dans le respect du principe de co-construction de la démarche. Au cours de cette étape, il conviendra ainsi de construire et de valider les contenus avec un collègue d'experts pré-identifié et tester les modules auprès de différents établissements de formation représentant une diversité de cas de figure pour leur utilisation ;
5. **La phase de mise à disposition**, lors de laquelle les contenus produits qui auront été validés en étape de test, seront mis à disposition de l'ensemble des établissements de formation.

Le périmètre de la présente consultation porte principalement sur l'étape de « **construction des applicatifs et test** » et, pour partie, sur l'étape de « **mise à disposition** ». Les éléments proposés sont le fruit des premières réflexions menées et doivent donc être affinés.

## 1.2. Objet du module pédagogique immersif

### 1.2.1. *Les objectifs*

Ce document présente le module pédagogique immersif du **secteur du bâtiment**, l'un des 15 secteurs retenus dans le cadre du plan de transformation de la formation professionnelle. Ce module vise plus spécifiquement la thématique de la construction bois.

Le dynamisme de la construction-bois se confirme depuis plusieurs années en France. Pour la seule Île-de-France par exemple, entre 2015 et 2021, la surface moyenne des projets a bois a augmenté, en passant de 1 818 m<sup>2</sup> à 4 834 m<sup>2</sup> et une surface de plancher totale qui a crû de 3,9% entre 2020 et 2021, avec une dynamique de construction particulièrement forte pour les bâtiments résidentiels<sup>3</sup>.

Au sein de cette thématique, le module pédagogique immersif vise des compétences transverses liées **au levage, l'assemblage et la gestion de chantier**.

Ces compétences ont été retenues pour plusieurs raisons :

- Elles concernent des métiers émergents selon France Compétences et/ou des métiers en tension selon la DARES (technicien/chef de projet en rénovation énergétique, charpentiers bois, etc.)
- Elles sont transverses à une pluralité de formations telles que décrites en 1.2.3., et à une diversité de métiers et concernent un volume important d'apprenants au sein de la filière bois et en dehors de la filières bois
- Elles sont en lien avec la nouvelle réglementation environnementale 2020, faisant notamment la part belle aux matériaux biosourcés tels que le bois pour les bâtiments neufs
- La logistique associée à ces activités est complexe à modéliser dans les formations actuelles dû principalement au fait que les centres de formation sont très peu équipés sur le sujet
- Peu de modules sont aujourd'hui existants sur cette thématique

### **1.2.2. Les acteurs contribuant au module pédagogique immersif**

Dans le respect du **principe de co-construction**, différents acteurs ont participé à l'étape de cadrage au travers de plusieurs ateliers d'expression de besoins, représentant une diversité de structure en lien avec la construction-bois :

- Le Ministère de l'Education nationale, au travers de la Direction du Numérique pour l'Education
- Le 3CA-BTP

---

<sup>3</sup> <https://www.fibois-idf.fr/sites/default/files/inline-files/Observatoire%20de%20la%20Construction%20Bois%20en%20%C3%84le-de-France%202021%20-%20Pr%C3%A9sentation%20des%20r%C3%A9sultats.pdf>

- L'AFPA
- Le FCBA

Par ailleurs, des comités de pilotage ont eu lieu pour partager largement le projet auprès d'un certain nombre d'acteurs tels que des représentants de branches professionnelles du secteur (FFB, CAPEB), le Ministère de l'Education nationale (au travers de l'Inspection Générale de l'Education, du sport et de la recherche, d'inspectrices, de représentants de Campus des Métiers et des Qualifications et de la Direction du Numérique pour l'Education), des organismes de formation, des fédérations professionnelles et des OPCO (Constructys et AKTO).

### **1.2.3. Les formations visées et voies d'accès**

Les acteurs réunis en phase de cadrage nous ont permis d'identifier des briques pédagogiques transverses à digitaliser, qui répondent à la diversité de leur pratique et à l'hétérogénéité des besoins de leurs apprenants.

Ainsi, les contenus à développer ont été envisagés pour être utilisés dans le cadre de différentes formations, parmi lesquelles :

- Celles du Ministère de l'Education nationale et de l'Enseignement supérieur : *Bac professionnel technicien constructeur bois, CAP charpentier bois, Brevet professionnel charpente, BTS systèmes constructifs bois et habitat (SCBH)*
- Celles du Ministère du Travail : *Titres professionnels charpentier bois, constructeur bois, menuisier poseur-installateur, technicien d'études en construction bois*
- Toute autre formation (qualifiante/certifiante/diplômante ou non) notamment celles du FCBA relatives à la « découverte des systèmes constructifs bois » ou à la « construction durable – performance environnementale des produits et des bâtiments bois »

En outre, ces formations sont accessibles à différents publics, via différentes voies :

- Lors d'un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant
- En contrat d'apprentissage
- En contrat de professionnalisation
- Après une expérience professionnelle en entreprise
- Dans le cadre d'une reconversion

#### **1.2.4. Le périmètre potentiel de mise à disposition**

Le contenu de ces modules pourrait répondre aux besoins d'une variété de structures réparties en France, représentant au total plusieurs milliers d'apprenants par an, qu'ils soient en formation initiale ou continue.

### **1.3. Périmètre du module pédagogique immersif**

#### **1.3.1. Les enjeux pédagogiques**

Les objectifs pédagogiques associés aux activités de levage, d'assemblage et de gestion de chantier, qui devront être suivis par l'apprenant dans le module pédagogique immersif, sont les suivants :

- Pour le levage :
  - o Préparer et vérifier les points d'ancrage de différentes structures bois (ossatures bois, plancher et charpente) afin de ne pas les endommager (dislocation de la pièce, mauvais ancrage, etc.)
- Pour la gestion de la phase chantier :
  - o Mettre en place ses protections individuelles
  - o Vérifier la conformité des protections collectives
  - o Réceptionner les supports et les ossatures bois
  - o S'assurer, en fin de chantier, que tous les éléments de stabilité provisoires ou définitifs sont mis en place et que le bâchage est effectué
- Pour l'assemblage :
  - o Assembler et fixer des éléments (finis/semi-finis) de constructions préfabriquées par les industriels de la filière bois
  - o Raccorder les différentes pièces à assembler (par ex. pièces de charpente, etc.)

Le recours à une technologie de type environnement immersif/simulateur pourrait permettre aux apprenants :

- D'être plongés au sein d'un chantier et de réaliser différentes activités autour du levage, assemblage et gestion de chantier, ce qui est plus complexe à réaliser en centre de formation
- D'avoir accès, pendant les mises en situation, à des rappels de connaissance à différents moments (rôles et responsabilités sur un chantier, propriétés des matériaux, etc.)
- D'avoir une vision des impacts de leurs actions sur la performance énergétique du bâtiment

### 1.3.2. Le périmètre priorisé

Parmi la multitude de cas d'application possibles faisant appel aux compétences de levage, d'assemblage et de gestion de chantier dans le domaine de la construction bois, plusieurs éléments de contexte ont été priorisés pour ce module :

- La typologie du bâtiment : bâtiment collectif à 4 logements, à 2 niveaux. Cette typologie de bâtiment permet :
  - o D'introduire la dimension « plancher » dans le scénario
  - o D'être en phase avec les tendances actuelles du marché de la construction qui privilégie de plus en plus les constructions collectives plutôt que les habitations individuelles
  - o Par ailleurs, cela permet de viser une cible d'apprenants qui peuvent être des futurs artisans individuels étant donné qu'un petit collectif est proche d'une maison d'habitation individuelle
- Lieu d'implantation : en lotissement péri-urbain
- Système constructif du bâtiment : ossature bois de type plateforme, qui est la technique constructive la plus répandue et pour lesquelles les menuiseries (vitres, etc.) et les isolants seraient déjà posés et intégrés. Ces ossatures prendraient la forme de deux éléments :
  - o Des murs porteurs
  - o Des façades non porteuses
- Plancher en Bois Lamellé Croisé (CLT), davantage utilisé et qui se définit comme des panneaux de grandes dimensions constitués de planches en bois massif séchées et calibrées
- La charpente en caissons de toiture préfabriqués, qui est davantage utilisée

Par ailleurs et à titre informatif, la construction bois d'éléments préfabriqués inclut différentes étapes et différentes parties prenantes :

- Le **bureau d'études** qui établit le plan d'exécution de l'ouvrage, avec notamment le dimensionnement de l'ouvrage et les calculs de stabilité associés ainsi que la prévision de gamme opératoire d'assemblage des éléments préfabriqués entre eux, en positionnant notamment les différents points d'accrochage sur chaque élément préfabriqué (points de levage, d'ancrage, etc.).
- Le **service d'organisation** des chantiers qui va élaborer le programme de montage

- Le **fabricant** qui exécute les travaux de fabrication des éléments préfabriqués conformément au plan d'exécution
- Les **opérateurs sur chantier** qui réceptionnent donc les différents ouvrages préfabriqués et qui vont s'atteler à la construction du bâtiment. Le scénario décrit en 2.1. concerne exclusivement cette partie.

## 2. *Périmètre du besoin fonctionnel*

### 2.1. Scénario

#### 2.1.1. *Principes*

Le scénario imaginé consiste à plonger l'apprenant, qui agira en tant qu'opérateur-chantier, au sein d'un chantier, dans lequel il devra réaliser diverses activités.

Au début du scénario, plusieurs éléments de contexte seront donnés à l'apprenant, parmi lesquels :

- Son rôle
- Le lieu du chantier
- Les objectifs des activités de levage/assemblage et de gestion de chantier en vue de la construction d'un bâtiment collectif à 2 niveaux
- Les documents mis à sa disposition
- Etc.

Un message introductif devra également préciser que les éléments de sécurité abordés dans le cadre de ce module n'ont pas vocation à remplacer les modules obligatoires qui doivent être dispensés par ailleurs (formation R408 pour l'échafaudage, le CACES pour le levage, etc.).

Sur la base de ces différents éléments donnés à l'apprenant, il pourra ensuite s'atteler aux diverses activités prévues ci-dessous :

#### **La consultation de documents**

L'apprenant devra consulter trois documents principaux en introduction du module pour appréhender les éventuelles contraintes dans lesquelles il va devoir travailler :

- Le plan d'installation de chantier pour repérer les éventuels risques associés : zones de passage, les bâtiments voisins, les passages des différents câbles, présence d'arbres, de lignes électriques, etc.

- Le carnet de détails qui précisera les matériaux utilisés, les assemblages et les connexions, issus du bureau d'étude
- Le phasage du levage (i.e. l'ordre de montage)

D'autres documents pourront être consultés en amont de l'activité immersive par les apprenants :

- L'autorisation pour utiliser l'engin de levage
- L'autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR)
- Le planning d'intervention des autres corps de métier du chantier, afin d'identifier les jours de travail envisageables

### **La gestion de chantier**

Une fois l'ensemble des contraintes prises en compte, il sera attendu de l'apprenant qu'il mette en place ses équipements de protection individuelle.

L'activité principale du module étant liée au levage, l'apprenant devra néanmoins pouvoir vérifier que certains équipements de protections collectives déjà modélisés au sein du module, soient bien mis en place (exemples : planche de garde-corps manquante, rangement de la zone de travail faite, rubalise manquante sur une certaine partie, etc.)

Cette gestion de chantier comprend également la réception des différents ouvrages et supports qui serviront de base à la construction du bâtiment collectif. Dès l'arrivée de ces différents matériaux (ouvrages et supports), différentes vérifications doivent être effectuées par l'apprenant :

- À réception des ouvrages (en l'occurrence dans notre scénario, des ossatures bois de type plateforme), l'apprenant devra s'assurer de l'ordre de chargement des murs dans le camion via leur numérotation, ce qui conditionnera les modalités de levage. En effet, selon cette numérotation et l'emplacement des murs, l'apprenant pourra vérifier l'ordre de levage.
- À réception des supports (dalles bétons pour le plancher du rez-de-chaussée et structures primaires en bois, métal ou béton), il devra s'assurer notamment que le support livré est bien conforme aux exigences des règles de l'art pour poser la façade préfabriquée dessus (l'ossature bois de type plateforme)

En toute fin de journée, cette gestion comprend enfin trois dernières actions de la part de l'apprenant avant de quitter le chantier :

- La vérification de la bonne mise en place des éléments de stabilité provisoire ou définitif prévus par le bureau d'études, qui servent à supporter les ouvrages en cours de construction. Cette vérification passera dans l'outil à travers l'identification, par l'apprenant, de tirants (servant à éviter le déversement d'un mur), écharpes (servant à relier ou consolider des pièces assemblées) et autres contreventements (servant à lutter contre les déformations horizontales d'une construction).
- La protection des différents ouvrages s'il n'ont pas été posés dans la journée
- Le compte-rendu au chef de chantier des éventuels défauts rencontrés sur les murs (menuiseries abîmées, films extérieurs pare-pluie et intérieurs pare-vapeur déchirés, isolants mouillés, etc.)

## **Le levage**

Dans ce scénario, l'opération de levage, tout comme celle liée à l'assemblage et à la pose, pourra être effectuée sur les trois structures suivantes :

- L'ossature bois, qui représente donc le système constructif à partir duquel le bâtiment sera fait : elle comprendra des murs porteurs en bois ou des façades à ossature bois non porteuses
- Le plancher (CLT)
- La charpente faite à partir de caissons de toiture préfabriqués

Les activités préparatoires à l'opération de levage de ces trois structures restent sensiblement les mêmes (vérification des tolérances dimensionnelles, pose d'une bande d'étanchéité, etc.), avec néanmoins les spécificités suivantes :

- Pour les ossatures : l'apprenant devra vérifier les différents points d'accroche, afin d'avoir une charge équilibrée
- Pour la charpente : l'apprenant devra au préalable mettre en place des équipements spécifiques : échafaudage, rambarde de chantier, etc.

Il est à noter que le fait de savoir lever n'est pas un objectif pédagogique attendu pour l'apprenant. Ainsi, l'opération devra plutôt être réalisée par un « avatar » - l'apprenant, lui, devra plutôt être en guide pour aiguiller à la bonne mise en place de l'élément levé.

Par ailleurs, il sera attendu de l'éditeur qu'il prenne en compte les éventuels déformations et déplacements des ossatures bois en fonction de contraintes physiques (vent, poids, gravité). Par exemples : une charpente qui sera posée sur des murs non ancrés pourra provoquer un écartement des murs.



## L'assemblage et la pose

Pour ces opérations, l'apprenant devra effectuer différentes activités de :

- Vérifications
- Positionnement d'éléments (pare-pluie, pare-vapeur, contreventement, etc.)

Le scénario pourra évoluer en fonction d'éléments paramétrables directement par le formateur, notamment :

- L'ajout du vent, ce qui imposerait la prise de mesures supplémentaires par rapport au levage
- L'ajout du nombre de niveaux au bâtiment
- La variation du nombre d'ossatures
- Le niveau de sécurité : bloquer l'apprenant s'il a oublié ses équipements de protection individuelle
- Le ou les murs sur le(s)quel(s) le défaut sera constaté : absence de pare-pluie sur le mur 1, menuiserie abîmée sur le mur 2, etc.
- La nature du défaut qui est constatée sur un mur : menuiseries, isolants, etc.
- L'ordre chronologique des murs pour le déchargement

Par ailleurs, des questions pourront être posées à l'apprenant tout au long de ses opérations afin d'apprécier ses connaissances. Ces questions permettront de faire des emphases sur les notions/connaissances principales à approfondir, qui pourront être d'ordre général (rôles et responsabilités sur un chantier) ou liées à des activités précises (différents pans de murs possibles lors du levage, différents types de fixations d'ossature au moment de l'assemblage).

Enfin, il est à noter que les activités levage, d'assemblage/de fixation s'effectuent, sur un chantier, en même temps : l'activité de levage prend fin lorsque l'ouvrage bois est bien fixé. Il sera ainsi attendu de l'outil de suivre ce principe.

### **2.1.2. Eléments de décor**

L'environnement virtuel à modéliser doit, *a minima*, comprendre les éléments suivants :

- Chantier commencé : terrain raccordé au réseau d'eau, terrassement effectué (voies d'accès aménagées, dalles bétons coulées au sol)
- Pans d'ossature bois avec isolants intégrés et menuiseries préposées incluant porte et fenêtres (environ 6 pans pour la partie basse, 6 autres pans pour la partie haute + plancher KLH / madrier tous les 60 cm + charpente industrielle / madrier tous les 60 cm)
- Engins de levage : engin de levage de type chariot télescopique
- EPI : chaussures de sécurité, vêtements, lunettes, gants, harnais et casques

Il faudra également modéliser les documents mentionnés en 2.1.1., à savoir :

- Le plan d'installation de chantier
- Le carnet de détails
- Le phasage du levage (i.e. l'ordre de montage)

Les éléments présentés en 2.1.3., et représentant les objets avec lesquels l'apprenant devra interagir, seront également à modéliser dans le décor.

### **2.1.3. Interactions attendues au sein de l'outil**

Au sein de l'environnement qui sera modélisé par le prestataire, il est attendu que les interactions suivantes soient possibles, à la fois avec des objets, des documents voire des personnes.

#### **Interaction avec des objets :**

Tout au long du scénario, l'apprenant devra utiliser de nombreux objets. Ces objets seront directement accessibles sur le chantier virtuel ou seront à choisir parmi une liste prédéfinie. Une première liste d'objets a été définie en fonction des étapes au travers desquelles devra passer l'apprenant :

- Lors de l'opération de gestion du chantier :
  - o EPIs : chaussures de sécurité, vêtements, lunettes, gants, harnais et casques
  - o Ruban de signalisation
  - o Planches de garde-corps

- Dalles bétons que l'apprenant devra réceptionner à l'aide d'un laser d'implantation, d'un décamètre, d'un cordeau, d'un mètre-ruban, d'une règle-niveau et d'un crayon de maçon
- Murs à ossature bois, pare-pluie, pare-vapeur ainsi que les sangles
- Tire-pousse et différents éléments de quincaillerie (visserie, cheville métallique, dans la dalle, etc.) et liteaux
- Masse (pour positionnement des murs)
- Palette d'isolant
- Bâche
- Lors de l'opération de levage des différentes structures (murs ossatures bois, plancher CLT et charpentes à caissons préfabriqués) :
  - Lisses d'implantation
  - Bandes d'étanchéité
  - Engin de levage (notamment au niveau du crochet pour y accrocher les sangles des différents murs à lever, ainsi que la corde à accrocher au mur
- Lors de l'assemblage et de la pose (murs ossatures bois, plancher CLT et charpentes à caissons préfabriqués) :
  - Scotch
  - Éléments de connexion (équerres)
  - Outillage (visseuse, boulonneuse à choc, etc.)
  - Bandes de bois
  - Résilient acoustique/bandes d'isolant phonique pour faire la connexion entre les murs et le plancher
  - Spécifiquement pour la charpente : liteaux, chevrons, sangles, mètre-ruban, laser d'implantation, règle, clameau et étai

### **Interaction avec des documents :**

Possibilité de visualiser les documents mentionnés en 2.1.1., au sein de l'environnement, tel que :

- Le plan d'installation de chantier
- Le carnet de détails
- Le phasage du levage (i.e. l'ordre de montage)

## **Interaction avec des personnes :**

Enfin, il est attendu que l'apprenant puisse interagir avec son chef d'équipe, notamment pour lui faire un compte-rendu en fin de journée des défauts constatés sur les différentes ossatures-bois tout au long de ses opérations.

Il appartient au prestataire de faire en sorte que le rôle/métier représenté par l'avatar soit bien compréhensible par l'apprenant (une info-bulle, un badge apparent, etc.).

Enfin, l'apprenant devra pouvoir circuler dans l'environnement, i.e. au sein du chantier. Il conviendra néanmoins au prestataire d'apporter un regard critique quant à la pertinence de recourir à des déplacements dans le cadre du scénario décrit.

### **2.1.4. Evaluations**

Autant que possible, à l'issue du scénario, l'outil devra effectuer un retour à l'apprenant, suite à sa prestation.

Une première proposition de critères d'évaluations et d'indicateurs a été définie par les participants présents en atelier. Ces indicateurs seront à confirmer et à affiner avec le prestataire sélectionné. Il est attendu du prestataire qu'il apporte un regard critique et soit force de proposition sur ces indicateurs.

Premiers critères et indicateurs liés à **la gestion de chantier** :

- L'apprenant a bien préparé les emplacements pour réceptionner les matériaux : *nombre de points de préparation effectués pour préparer les emplacements VS nombre de points de préparation à effectuer ou nombre d'anomalies détectées VS nombre d'anomalies à détecter selon le Plan de Prévention et de Sécurité Pour la Santé (PPSPS)*
- L'apprenant a bien analysé que les protections collectives sont bien installées : *nombre de protections collectives identifiées VS nombre de protections à identifier*
- L'apprenant a bien sélectionné les protections individuelles réglementaires : *nombre de protections individuelles sélectionnées VS nombre de protections à sélectionner ou choix des EPI les plus pertinents*
- L'apprenant a réalisé les opérations conformément aux phases chantier par rapport aux consignes données : *ordre des opérations réalisées*
- L'apprenant a bien contrôlé qualitativement et quantitativement les ouvrages et supports à leur réception (dimensions, géométrie, caractéristiques physiques, aspect, humidité du bois, etc.) : *la nature, les dimensions, la géométrie et les caractéristiques physiques des matériaux sont correctement évaluées*
- L'apprenant s'est assuré que l'humidité des bois est bonne : *l'humidité vérifiée est comprise dans la tolérance admissible*

- L'apprenant a bien contrôlé les caractéristiques géométriques des éléments et des composants fabriqués : *la forme, la planéité, les angles sont vérifiés*
- En fin de chantier, l'apprenant a bien mis en place les éléments de stabilité provisoire prévus par le bureau d'études : *nombre d'éléments de stabilité provisoires mis VS nombre d'éléments à mettre*
- L'apprenant a bien protégé les ouvrages en fin de journée (bâchage, etc.) : *oui/non*

#### Premiers critères et indicateurs liés au **levage et à l'assemblage** :

- L'apprenant sait dérouler un mode opératoire de fabrication ou de levage d'un ouvrage ou d'un élément (opérations à effectuer, moyens à mettre en œuvre, contrôler à effectuer, etc.) : *les différentes opérations sont correctement mentionnées avec la bonne chronologie, les moyens mis en œuvre (matériels, outillage, normes, etc.)*
- L'apprenant a bien vérifié les points d'ancrage avant de lever : *la mise en position des ouvrages et éléments est conforme à la disposition prévue par le bureau d'étude*
- L'apprenant a bien stabilisé et contreventé les différents éléments : *nombre de points d'accroche fixés VS nombre de points d'accroches à fixer*
- L'apprenant a vérifié que la répartition et la fixation sont conformes aux plans de levage pour l'ossature bois : *choix des bonnes fixations par l'apprenant : diamètre de perçage, coupe de serrage, type de connecteurs, types d'ancrage, vis à expansion, etc.*
- L'apprenant a utilisé les outillages de fixation et de réglage : *oui/non*
- L'apprenant a bien mis en œuvre les structures et ossatures (lever les structures et ossatures verticales, poser les structures et revêtements de plancher, lever les éléments de charpente et sous toiture) : *oui/non*

#### Premier critère et indicateur lié au **suivi et du contrôle qualité** :

- L'apprenant a réalisé les autocontrôles demandés : *oui/non*

Ces différents indicateurs pourraient prendre la forme d'un niveau atteint sur une échelle (ex : pourcentage de réussite). Ils pourraient inciter l'apprenant à rejouer son scénario en vue de faire progresser son score. L'outil devra ainsi tracer l'évolution de l'apprenant et l'atteinte des objectifs pédagogiques identifiés.

Cette traçabilité servira notamment dans le cadre d'une éventuelle certification Qualiopi<sup>4</sup>, qui impose de conserver la traçabilité de l'évaluation de l'apprenant.

## **2.2. Niveau de guidage de l'apprenant**

Il est attendu de l'outil, trois configurations possibles à destination des apprenants, leur permettant un accompagnement plus ou moins poussé :

- Une configuration **guidée**, dans laquelle un avatar type « chef de chantier » apparaît et donnerait des indications à l'apprenant à plusieurs niveaux, pour :
  - o L'orienter vers des actions à réaliser (par exemple via des zones de surbrillance, ou des actions seraient verrouillées, etc.)
  - o Lui indiquer qu'il commet une erreur : dans les points de vérification avant levage, dans le choix des bons EPI à porter, etc.
  - o Lui expliquer certaines notions, tel que décrit en 2.1.1.
- Une configuration autonome, dans laquelle l'apprenant pourrait réaliser l'ensemble des actions qu'il souhaite, sans qu'aucune indication ne lui soit donnée.
- Une configuration consultative, dans laquelle l'apprenant pourrait visualiser des passages du scénario présentant les notions clés

Par ailleurs, l'outil devra, autant que possible, prévoir que le formateur/enseignant puisse être immergé dans le même environnement que l'un ou l'autre de ses apprenants afin de pouvoir :

- Aider à la prise en main de l'outil à distance
- Aider à débloquer une situation (i.e. synchrone distanciel)

La faisabilité technique de ces besoins fonctionnels sera à affiner avec le prestataire en phase de construction, en particulier pour mesurer la complexité technique versus la valeur apportée de ces besoins.

---

<sup>4</sup> Certification qui s'obtient à la suite d'un processus d'audit et de vérifications variables selon la structure des sites. Valable pour une durée de quatre ans, son but est de garantir la qualité de la formation et de proposer une plus grande lisibilité entre les entreprises et les stagiaires. Il offre également l'opportunité aux centres de formations de travailler en soutien avec Pôle Emploi, l'Etat, les régions, et d'autres structures publiques et/ou mutualisées.

### 2.3. Modalités d'utilisation des contenus

Le module immersif devra être utilisé :

- En **présentiel synchrone**, où le formateur/enseignant est en classe avec sa cohorte d'apprenants, essentiellement pour la réalisation des activités de levage ou d'assemblage
- En **distanciel**, pour des apprenants qui se forment en synchrone ou asynchrone

### 2.4. Données à collecter issues de l'expérience immersive

Le scénario présenté doit permettre :

- Au formateur ou à l'enseignant d'identifier les points forts et les points de progrès de ses apprenants ;
- À l'apprenant d'avoir un bilan sur sa prestation lui donnant ainsi à voir sur ses points forts et ses axes de progression (cf. paragraphe 2.1.4)

À ce titre, différentes données devront être collectées pour répondre à ces deux objectifs. Des premiers éléments sont listés ci-dessous – le prestataire devra néanmoins être force de proposition pour compléter ou apporter un regard critique sur cette première liste, notamment d'un point de vue technique :

- Données transverses :
  - o Nom de l'apprenant
  - o Prénom de l'apprenant
  - o Scénario réalisé
  - o Temps passé/de complétude du scénario
- Données de retour à l'apprenant, qui découleront des indicateurs décrits plus haut dans la partie 2.1.4

Pour le formateur ou l'enseignant, la **restitution de ces résultats** devra se faire à la fois au **niveau individuel** (i.e. par apprenant) mais également **par groupe d'apprenants** (i.e. par promotion d'apprenants) ou encore pour l'ensemble des groupes d'apprenants si un formateur était amené à en suivre plusieurs et ce, dans un espace dédié. L'apprenant, quant à lui, n'aura accès qu'à ses résultats personnels dans un espace personnel. Un bilan de ces résultats/compétences devra ainsi pouvoir lui être transmis à l'issue du scénario. Ces résultats devront être exportables, par exemple sous format PDF, sans passer par l'éditeur.

Une base de données devra également être structurée pour stocker les profils et les résultats des apprenants. Cette base devra être exploitée pour réaliser les restitutions des divers exercices proposées.

## **2.5. Personnalisation et création de contenus**

Il n'est pas attendu de pouvoir personnaliser l'environnement virtuel.

## **2.6. Profils types d'utilisateurs**

Plusieurs profils d'utilisateurs sont attendus, chaque utilisateur devra pouvoir accéder à son propre environnement. Il ne s'agit donc pas d'un environnement commun dans lequel plusieurs utilisateurs se connecteraient en simultané.

Chacun des profils pourra accéder à sa propre interface via le LMS de l'établissement de formation ou directement via un lien fourni par le prestataire quand l'établissement ne dispose pas de LMS.

Plusieurs profils et fonctionnalités par profil sont décrits ci-dessous. Il est attendu du prestataire d'être force de proposition pour compléter ces premiers éléments et d'indiquer si des attendus nécessitent des développements trop lourds ou spécifiques, pour une valeur ajoutée relative.

Un **profil apprenant** dans lequel ils peuvent :

- Visualiser, au global, dans l'écran d'accueil, la liste des activités réalisées ou non, la fréquence de connexion, etc.
- Avoir une notion d'achèvement de leur activité
- Réaliser le scénario de leur choix, en fonction des scénarios ouverts par les formateurs et enseignants (avec une indication de la durée du scénario pour qu'il se projette sur son agenda/timing)
- Choisir le niveau de difficulté du scénario si le formateur ou l'enseignant l'autorise (choix du mode guidé ou autonome)
- Lancer, mettre en pause ou arrêter un scénario avec la possibilité de reprendre le scénario là où il l'avait terminé
- Recommencer un scénario
- Suivre leur progression au sein d'un même scénario
- Avoir le classement des scores au sein d'un même scénario



- Réaliser leur auto-évaluation et la confronter à l'évaluation proposée par l'outil
- Choisir de transmettre ou non les résultats d'un scénario à leur formateur

**Un profil formateur/enseignant** dans lequel ils peuvent, en plus des droits apprenants :

- Créer des comptes apprenants
- Rendre disponible, ou non, le scénario développé et définir la configuration par défaut pour l'apprenant (configuration guidée ou autonome)
- Connaître le temps passé à réaliser le scénario (objectif : voir si l'apprenant a réalisé les exercices « correctement » et a cherché les réponses / n'a pas répondu au hasard)
- Connaître le cheminement de l'apprenant par rapport aux différents embranchements possibles
- Visualiser l'évolution de la progression de l'apprenant
- Disposer d'une synthèse des résultats de la population d'apprenants adressée, à la fois au niveau individuel mais également au niveau d'un groupe
- Forcer un scénario dans le parcours (vent qui impose d'autres mesures à prendre par rapport au levage, ajouter un niveau au bâtiment, faire varier le nombre d'ossatures, etc.)
- Bloquer l'accès de l'apprenant au chantier s'il n'a pas mis ses équipements de protection individuelle

**Un profil administrateur d'établissements de formation** dans lequel un administrateur peut, en plus des droits apprenants et formateurs qu'il aurait, voir les résultats globaux des apprenants. Chaque établissement de formation ne doit avoir accès qu'aux résultats de son seul périmètre (i.e. un établissement de formation A ne doit pas avoir accès aux résultats des apprenants de B).

## 2.7. Lignes graphique et éditoriale

### 2.7.1. Niveau de précision graphique attendu

L'environnement immersif produit devra s'approcher le plus près possible des conditions d'un chantier au sein duquel une construction en bois est en cours.

Une attention toute particulière devra être portée au niveau de réalisme lors d'activités précises de liaisons au sein du scénario, qui nécessitent une modélisation assez fine des différents éléments, notamment lors de :

- Raccordement des films
- La mise en place de l'étanchéité entre la dalle béton et l'ossature
- La liaison entre le plancher et les murs verticaux qui seront posés dessus
- La liaison entre les ossatures bois entre eux, par attache de sangles

En tout état de cause, le choix définitif du niveau graphique devra être arbitré par les acteurs contribuant au module sur proposition du prestataire, au regard de critères tels que le niveau de prérequis technique nécessaire (notamment à travers l'utilisation de casques non-filaires), l'impact sur l'expérience utilisateur, etc.

### **2.7.2. Langues**

Les contenus devront être développés en français et anglais pour embrasser le plus d'apprenants et de professionnels possibles.

## **2.8. Les extensions-évolutions potentielles**

Les prestations décrites dans le présent document, représentent un lot ferme.

Toutefois, il pourra être demandé au prestataire des prestations complémentaires nécessitant la levée d'unités d'œuvres optionnelles. Ces dernières pourront être déclinées en trois niveaux de complexité (simple, moyen et complexe), sur la base de propositions de la part du prestataire permettant de définir chacun de ces niveaux.

Ces évolutions pourraient inclure :

- L'adaptation du scénario pour d'autres filières hors-bois, telles que le béton ou le métal. En effet, les opérations de gestion de chantier, de levage et d'assemblage seraient sensiblement de même nature, sous réserve de rester sur des éléments préfabriqués (structure métallique, murs en bétons) et en dépit de quelques spécificités qu'il faudra prendre en compte
- La mise à jour de l'environnement existant en fonction de l'obsolescence des éléments modélisés
- La création d'autres scénarios
- L'ajout d'autres éléments paramétrables

## **2.9. Documents à destination des apprenants**

Hormis les retours effectués à l'apprenant, il n'est pas prévu, à date, qu'un document leur soit remis à l'issue du scénario. En revanche, chaque formateur devra pouvoir intégrer des liens vers des ressources complémentaires.

## **2.10. Ressources à destination des prestataires**

Afin de produire et valider les contenus sous l'angle métier et pédagogique, le prestataire devra solliciter l'expertise d'un vivier d'acteurs représentatif de la diversité des publics, formations (diplômantes, qualifiantes et certifiantes) et voies d'accès auprès desquels la solution sera déployée.

Etant entendu qu'il incombera au prestataire sélectionné de :

- Affiner le nombre de jours d'expertise nécessaires à la conception du contenu pédagogique au sein de l'outil (arbres décisionnels, création des personae, etc.)
- Contractualiser directement avec lesdits experts et valider avec eux leur rétribution eu égard au temps passé sur le projet

## **3. *Périmètre du besoin technique***

### **3.1. Accès**

Autant que possible, il est souhaité que les modules immersifs soient accessibles en priorité sur casques de réalité virtuelle, de préférence non filaires, et sur ordinateur.

Les smartphones et tablettes sont considérés comme moins pertinents eu égard aux attendus dans le scénario.

### **3.2. Accessibilité**

Tous les contenus pédagogiques créés dans le cadre de ce projet doivent être accessibles à toutes personnes, quelles que soient leurs aptitudes physiques ou cognitives, si le coût d'adaptation n'est pas disproportionné par rapport au but recherché. Cette obligation est aujourd'hui prévue par le décret n° 2019-786 du 24 juillet 2019 qui rend les prescriptions du référentiel général d'amélioration de l'accessibilité (RG2A) obligatoires. Cette accessibilité peut, par exemple, prendre la forme de sous-titrage de vidéos, de contrastes de couleurs renforcés, etc.

Ainsi, le prestataire devra s'engager à :

- Respecter le référentiel général d'amélioration de l'accessibilité (RG2A), dans sa quatrième version du 20 septembre 2019, en :
  - o Réalisant l'auto-déclaration associée, tel que prévu par l'article 6 du décret susvisé ;
  - o S'assurant que le contenu reste accessible à tous, à chaque mise à jour.
- Tendre, autant que faire se peut, au respect des règles et recommandations du référentiel d'évaluation de l'accessibilité des applications mobiles (RAAM) ;
- Faire un point, une fois par an, sur les contenus produits et leurs évolutions par rapport aux référentiels.

Enfin, des points de situation sporadique sur le sujet pourront être demandés au prestataire, pendant la partie de construction des applicatifs et de test.

### **3.3. Modalités d'hébergement**

Compte-tenu de la circulaire publiée le 5 juillet 2021 relative à la doctrine d'utilisation du Cloud, intitulée « Cloud au centre »<sup>5</sup>, les contenus produits devront être hébergés de façon privilégiée via un cloud commercial de confiance, labellisé SecNumCloud par l'ANSSI<sup>6</sup> et qui garantit un hébergement des données et des applicatifs au sein de l'Union Européenne.

Il est attendu une attention particulière aux enjeux de souveraineté et de soutien à l'économie française et européenne, notamment en matière d'hébergement de données.

---

<sup>5</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=45205>

<sup>6</sup> Liste des produits et services qualifiés accessible sur le lien suivant : <https://www.ssi.gouv.fr/uploads/liste-produits-et-services-qualifies.pdf>

### **3.4. Niveaux de service opérationnels**

#### **3.4.1. Plage d'accès**

L'hébergeur des contenus produits devra respecter *a minima* les exigences suivantes :

- Plage d'ouverture de service : 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 ;
- Disponibilité des infrastructures : 99,9% du temps sur une année, soit 87,6h d'interruption maximum par an ;
- Plage de garantie de service : heures ouvrées (5 jours sur 7 de 8h à 18h).

#### **3.4.2. Volumétrie d'utilisateurs**

Au cours de l'étape de test, le nombre d'utilisateurs s'élèvera à environ une centaine d'utilisateurs. Au cours de l'étape de mise à disposition, le nombre d'utilisateurs pourra s'élever à plusieurs milliers d'utilisateurs, avec environ 10% de la population potentiellement connectés simultanément.

#### **3.4.3. Disponibilité de l'environnement**

Le prestataire devra assurer la disponibilité permanente de l'environnement immersif créé. En cas d'inaccessibilité, celle-ci ne pourra excéder un jour ouvrable, délai au-delà duquel une solution de contournement devra être proposée afin de garantir un accès alternatif à l'environnement sous peine de pénalités.

##### **En cas d'incident mineur et majeur :**

- Durée maximale d'interruption admissible (DIMA) sur la plage de garantie de service : 4 heures à partir du moment où l'incident a été signalé ;
- Perte de données maximale admissible (PDMA) : 24 heures.

##### **Pénalités :**

- En cas de 3 incidents dépassant la DIMA par trimestre, le prestataire sera dans l'obligation d'octroyer un mois d'hébergement offert ;
- L'exigence de sauvegarde régulière des données sera testée une fois par an via un test de restauration. En cas de non-respect de la PDMA sur ce test, le prestataire sera dans l'obligation d'octroyer un mois d'hébergement offert.

Pour une reprise d'activité à la suite d'un cas de force majeure, il est attendu du prestataire une DIMA de 24 heures à partir du moment où l'incident a été signalé et une PDMA de 24 heures.

### **3.5. Protection des données à caractère personnel**

Les contenus pédagogiques créés vont récolter et manipuler des données personnelles, notamment des données particulières (i.e. données personnelles d'apprenants potentiellement mineurs).

Ainsi, dans le cadre du présent marché / contrat, les parties s'engagent à respecter la réglementation en vigueur applicable au traitement de données à caractère personnel et, notamment le RGPD et la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée par la loi n°2018-493 du 20 juin 2018 relative à la protection des données personnelles.

Le prestataire est ainsi autorisé à traiter, pour le compte de l'acheteur et pour la durée du présent marché / contrat, les données à caractère personnel nécessaires pour fournir les prestations telles que définies dans le cadre de cette consultation. Une attention particulière devra être portée par le prestataire quant aux données d'apprenants mineurs qui pourront faire l'objet de traitements dans le cadre de l'utilisation des contenus pédagogiques produits. Il est également attendu du prestataire qu'il fournisse, dans sa réponse, une cartographie / synthèse de transit des données manipulées par la solution envisagée.

Par ailleurs, avant toute notification d'attribution du présent marché / contrat, il conviendra que l'acheteur et le prestataire définissent notamment :

- Leurs champs de responsabilités respectifs en matière de traitement de données à caractère personnel dans le cadre du besoin décrit dans le présent document ;
- Un processus à respecter en cas de violation de données à caractère personnel ;
- Un processus de réponse aux droits que pourraient exercer les personnes concernées par le traitement de leurs données personnelles (droit d'accès, d'opposition, de rectification, d'oubli, etc.).

### **3.6. Evolution de l'environnement immersif**

Il pourra être demandé au prestataire de faire évoluer l'un ou l'autre des éléments suivants dans les 4 années qui suivent la création de l'environnement immersif :

- Les contenus pédagogiques : décors, personnages, scénario, etc. ;
- Leur compatibilité à de nouveaux navigateurs / types de casques, etc. ;
- La création / mise à jour de nouveaux connecteurs LMS.

Ces évolutions pourront être déclenchées sur la base de l'utilisation d'unités d'œuvre optionnelles dans le cadre de prestations complémentaires.

### 3.7. Propriété intellectuelle

A spécifier pour chaque projet

## 4. *Systèmes d'information du périmètre de test*

Une fois le contenu pédagogique conçu, l'outil serait dans un premier temps testé auprès d'un panel d'établissements de formation. De fait, durant cette phase de test, le prestataire serait amené à rencontrer plusieurs systèmes d'information distincts.

### 4.1. Périmètre de test

Lister les établissements de formation souhaitant participer à la phase de test (nom de l'établissement, formations délivrées en lien avec le module, voies d'accès, bénéficiaires, nombre d'apprenants par session).

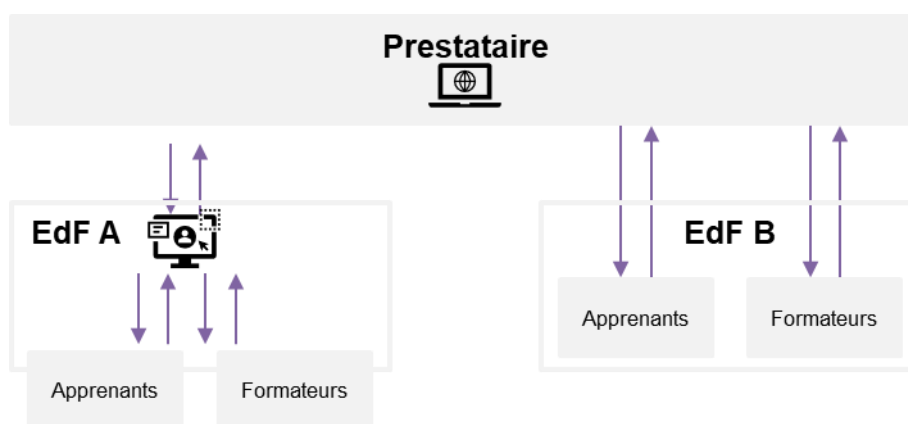
### 4.2. Synthèse des équipements utilisés par les OF test

Recenser les équipements disponibles et les contraintes techniques au sein des établissements du périmètre de test.

### 4.3. Zoom sur les LMS

Deux configurations sont possibles pour accéder aux applicatifs :

- Soit en se connectant directement à la plateforme du prestataire ;
- Soit en se connectant à cette plateforme via la plateforme LMS de son établissement de formation.



*Schéma simplifié d'accès aux applicatifs*



Plateformes LMS des EdF



Plateformes prestataire

Lorsqu'un établissement ou organisme de formation dispose d'un LMS, il est attendu du prestataire :

- Qu'il développe des connecteurs avec l'établissement de formation en question : l'environnement immersif devra ainsi communiquer avec cet LMS via l'intégration d'un LTI (Learning Tool Interoperability® 7 ). Il revient au prestataire de faire le développement dans sa solution pour rendre l'interopérabilité possible ;
- Que lorsque l'apprenant, au sein de l'environnement immersif, réalise tout ou partie d'un exercice, il peut s'arrêter à tout moment, enregistrer les actions réalisées et quitter l'environnement. Lorsque l'apprenant se connectera à nouveau, un pop-up lui proposera de reprendre à la dernière action enregistrée ou de recommencer du début :

Il sera donc capital d'informer l'utilisateur qu'avant de quitter l'environnement, il doit enregistrer ses actions pour qu'elles soient conservées via un message pop-up par exemple et faire apparaître un message de confirmation de l'enregistrement.

- Que lorsqu'il quitte l'environnement immersif, les étapes / actions réalisées sont stockées dans le LMS (via un système de tracking).

Le prestataire est libre de proposer toute autre option technique permettant de remplir les fonctionnalités attendues ou réaliser les interconnexions requises.

#### **4.4. Zoom sur les navigateurs internet**

Les utilisateurs (formateurs/enseignants, apprenants) devront pouvoir accéder au contenu créé avec la même expérience utilisateur quel que soit le navigateur utilisé, dont les principaux :

- Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Safari

---

<sup>7</sup> Learning Tools Interoperability® (LTI®) est une spécification développée par IMS Global Learning Consortium.



## 5. Prestations attendues

### 5.1. Technologie envisagée

Le contenu pédagogique créé devra être, autant que possible, de la réalité virtuelle utilisée à partir de casques, notamment sur les opérations de levage et d'assemblage. Certains passages du scénario, en particulier les emphases sur les notions/connaissances principales à approfondir, pourront néanmoins n'être utilisés qu'à partir d'un ordinateur.

La conception du contenu pédagogique et les interactions dans l'outil doivent réduire le plus possible le risque de cinétose vis-à-vis des apprenants.

Il conviendra de choisir un format de conception qui permettent à des acteurs tiers d'effectuer des modifications sur les contenus (ex : ajout de scénarios, évolutions, etc.). Les modules VR doivent être développés sur un moteur standard du marché. Le prestataire pourra proposer sa solution technique en justifiant son choix.

Enfin, il est attendu de l'éditeur qu'il précise sa capacité à adapter des modèles existants 3D professionnels au sein de leur outil de conception.

### 5.2. Description des prestations

Il est attendu du prestataire les prestations suivantes :

#### **Le pilotage du projet**

La dimension collaborative du projet étant forte, plusieurs acteurs seront à coordonner au cours de la prestation (ex : experts métiers, formateurs, enseignants, etc.) et plusieurs instances seront à animer (cf. méthodologie). En fonction des capacités de pilotage du prestataire, ce dernier pourra faire une réponse sous la forme de consortium afin de lui adjoindre des compétences de pilotage complémentaires.

#### **La construction des applicatifs :**

- Animer les ateliers afin de construire les scénarios pédagogiques, les scripts, et les storyboard, selon un planning qu'il conviendra de détailler ;
- Apporter son conseil technique quant au choix de la dotation matérielle nécessaire à la mise en œuvre et l'utilisation des contenus (ex : type de casque de réalité virtuelle nécessaire, etc.). Si nécessaire, le prestataire s'associera avec un fournisseur de matériel et détaillera les procédures lui permettant la mise à disposition du matériel concerné pour les établissements de formation de l'étape de test ;
- Mettre en place un environnement de production ;
- Valider le contenu avec le collège d'experts avant la phase de test.

## **Le déploiement et le test de la solution auprès des établissements de formation du périmètre test :**

- Mettre en place un ou des environnements nécessaires aux évolutions (recette, préproduction, etc.) ;
- Mettre à disposition des établissements de formation :
  - o Le matériel nécessaire associé à la technologie proposée (casques, etc.) avec la configuration requise pour une utilisation immédiate ;
  - o La plateforme d'accès vers l'environnement immersif :
    - Il est à noter que les matériels et l'accès à la plateforme seront retirés en fin de test.
- Animer des sessions, qui rassembleront, des représentants des établissements de formation concernés pour tester l'outil, afin de prendre en compte leurs retours et souhaits d'ajustement avant la livraison de l'outil ;
- Adapter la technologie envisagée à l'équipement de la population test et à ses contraintes techniques : débit, mode online ou offline, etc. ;
- Vérifier le bon fonctionnement et la bonne utilisation des contenus produits sur les différents supports (ordinateurs, tablettes et mobiles) ;
- Développer de potentielles connexions avec les LMS existants ;
- Accompagner les formateurs / enseignants des différents établissements de formation dans :
  - o La prise en main de l'outil ;
  - o La personnalisation des contenus ;
  - o L'utilisation de l'outil dans le cadre d'un parcours de formation donné : formation des groupes, insertion des contenus digitalisés dans leur parcours, etc. ;
  - o La prise en charge des mesures d'entretien et de nettoyage des casques de Réalité Virtuelle, le cas échéant.
- Prendre en charge l'assistance technique (via une hotline, un support dédié, etc.) de l'outil mis en place et prévoir l'utilisation d'un outil de diagnostic global des PC et bande-passante des formateurs et enseignants qui utilisent l'environnement immersif pour permettre d'identifier la source des problèmes potentiels ;
- Proposer une version finale des contenus.

### **L'accès et la mise à jour des contenus :**

- Héberger les contenus produits pendant 4 ans et 6 mois afin de les mettre à disposition des utilisateurs potentiels (formateurs, enseignants, etc.) ;
- Assurer les maintenances préventive, corrective et évolutive nécessaires au bon fonctionnement du contenu sur les différents équipements (casque de réalité virtuelle, navigateurs, etc.) ;
- Sur demande de l'acheteur, réaliser des mises à jour graphiques ou de scénarios du contenu ;
- Octroyer des licences aux établissements de formation qui le demandent (ce point sera à valider au moment de la présente consultation) ;
- Réaliser un guide d'accompagnement à destination des établissements de formation qui souhaitent utiliser le contenu produit en autonomie.

### **L'apport de conseil et d'expertise :**

Il est attendu du prestataire qu'il apporte son regard, son expertise et son conseil durant l'ensemble des phases ci-dessus. De la même façon, il est attendu du prestataire qu'il identifie rapidement de potentiels points de difficultés et qu'il remonte ces points d'alerte le cas échéant.

### **Le transfert de compétences :**

Il se peut également que le prestataire ait à réaliser un transfert de compétences vers les équipes qui auront la charge de l'administration et de l'exploitation de la solution. À ce titre, le prestataire devra prévoir un plan de transfert et la fourniture de livrables aux futures équipes en charge de la solution. Ce point n'est pas encore défini à ce jour, il sera précisé après la sélection du prestataire.

## **5.3. Livrables**

Le prestataire devra fournir *a minima*, les livrables suivants :

- Concernant la gestion de projet :
  - o Les supports et comptes-rendus des différentes instances du projet ;
  - o Le suivi général de son avancement : points d'attention, taux d'avancement, développements effectués, etc. ;
  - o Le suivi des incidents/comptes-rendus d'intervention (éventuellement au travers d'un outil que le prestataire pourra proposer) ;

- La démarche envisagée pour l'étape de mise à disposition, sur la base des enseignements qui seront tirés de l'étape de construction des applicatifs et de test ;
- Les rapports d'utilisation des licences utilisés par établissement de formations.
- Au niveau de la conception de l'outil :
  - Le dossier d'architecture technique ;
  - Le dossier de spécifications fonctionnelles détaillées de l'outil ;
  - Le(s) environnement(s) permettant le développement et la recette ;
  - L'accès à l'environnement immersif.
- Pour chaque itération :
  - La livraison des fonctionnalités en recette ;
  - La correction des anomalies ;
  - Le résultat des tests.
- La liste du matériel (exemples : casque de réalité virtuelle, PC...) nécessaire à l'utilisation de la technologie envisagée ;
- Conduite du changement :
  - Les kits de formation en fonction des différents profils utilisateurs (formateurs/enseignants et apprenants) ;
  - Un mode opératoire simplifié pour l'installation du matériel (tutos d'utilisation, teaser de présentation, etc.).

## **5.4. Garantie/Maintenances**

### **5.4.1. Garantie**

Il est entendu par garantie, l'ensemble des actions ayant pour objectif la correction des dysfonctionnements techniques pendant la mise en service des contenus.

Aucune démarche particulière ne doit être effectuée de la part du client afin d'activer cette garantie. Le prestataire devra prendre les dispositions nécessaires afin que la garantie des divers environnements soit effective et prise en charge par lui-même, à partir de la mise à disposition des contenus créés aux utilisateurs.

La durée de la garantie proposée ne saurait être inférieure à la durée du marché / contrat.

Par ailleurs, le prestataire devra détailler les conditions de garantie proposées pour chacune des fournitures concernées.

Le prestataire devra également détailler avec précision les modalités pratiques de mise en œuvre de sa prestation de garantie pour ce type de projet dans son offre.

#### **5.4.2. Maintenance**

Trois types de maintenance sont attendus – ils devront débiter à partir de la fin de la période de garantie :

- La maintenance corrective ;
- Le support ;
- La maintenance évolutive.

##### **Maintenance corrective**

Il est entendu par maintenance corrective, l'ensemble des actions ayant pour objectif de remettre en état de bon fonctionnement la plateforme.

Elle consiste, pour le prestataire, en cas d'incident, en la correction du ou des programmes et/ou des paramétrages et/ou des données, ou en indiquant, le cas échéant, une solution de contournement.

La solution est considérée comme remise en état, dès lors que son fonctionnement normal est rétabli.

Trois niveaux d'incident sont proposés :

- L'incident bloquant : un incident entraînant une perte totale ou partielle du service (i.e. tout dysfonctionnement entraînant l'arrêt total de la plateforme ou qui rend impossible l'utilisation normale d'une partie du contenu créé, etc.) ;
- L'incident majeur : un incident entraînant une dégradation du service en altérant le fonctionnement normal du contenu créé ou d'une fonctionnalité mais n'empêchant pas un utilisateur de l'utiliser ;
- L'incident mineur : tout autre incident n'entraînant pas une altération du service.

Il incombera au prestataire de valider ces niveaux ou d'en proposer de nouveaux, à la lumière de sa propre expérience.

À compter de la demande de correction, le prestataire s'engage à intervenir et à remettre en état de fonctionnement le contenu créé, éventuellement par une solution de contournement, dans des délais qu'il conviendra de préciser dans la réponse à la présente consultation.

## Support

Par ailleurs, il est attendu du prestataire qu'il mette à disposition un support / une hotline de gestion des incidents (par exemple à travers un système de ticketing).

Les demandes de supports sont établies (par exemple par un utilisateur ou encore un organisme de formation) et saisies dans l'outil de ticketing qui sera mis en place par le prestataire dès le début de la construction de l'environnement immersif, et selon l'organisation suivante :

- Un support de premier niveau (i.e. de « proximité ») auprès des utilisateurs est réalisé par l'organisme de formation (auprès des utilisateurs de leur périmètre). En cas d'incapacité à répondre à la demande d'assistance ou en cas d'incident, ils redirigent la demande vers le prestataire via la solution de gestion des demandes/ticketing (escalade fonctionnelle) ;
- Le prestataire est, de fait, chargé de répondre à ces différents demandes (demandes non documentées à date, incident nécessitant l'intervention d'un expert, nouveau problème, etc.).

Si un incident applicatif ou un problème d'exploitation bloquant se déclarait, les demandes devront être directement adressées par téléphone par les administrateurs, puis tracées dans la solution de gestion des demandes/ticketing. Le prestataire doit de ce fait assurer une permanence téléphonique pour prendre en charge ces cas de blocage de 8 heures à 18h en jours ouvrés.

Le prestataire complète ensuite les informations portées dans l'outil de gestion des demandes/ticketing pour toute demande enregistrée en indiquant :

- Le résultat de la première analyse (composants impactés, descriptif, etc.) ;
- Les actions prescrites ou programmées.

Il incombera au prestataire de spécifier dans sa réponse, les délais d'intervention et de rétablissement.

Enfin, il est à noter qu'une enquête de satisfaction annuelle relative à la qualité du support pourra être effectuée.

## Maintenance évolutive

Il est entendu par maintenance évolutive, l'ensemble des changements de paramétrage, des implémentations de nouvelles fonctionnalités nécessaires aux modifications des besoins et le développement de nouvelles interfaces ou d'un nouvel espace.

Ce niveau de service intègre en outre la mise en œuvre des modifications dans tous les environnements des contenus produits, à savoir par exemple :

- La mise à jour de la documentation (tableau de suivi des anomalies et des demandes d'évolution, SFD, manuel administrateurs, etc.). En ce sens, les documents finaux liés à chaque grande version de la plateforme sont soumis au client pour validation ;
- La documentation de chaque développement ;
- Le pilotage et les réunions et ateliers nécessaires à la mise en œuvre de la version évolutive.

## 6. **Cadre et gouvernance du projet**

### 6.1. **Méthodologie à utiliser**

Dans le cadre de ce projet, il est recommandé de travailler selon une **méthode agile**. Le prestataire devra ainsi étayer sa méthode, en présentant notamment les outils ainsi que les documents types de suivi utilisés lors des différentes phases (conception, test et mise à disposition). Il est, en ce sens, demandé au prestataire de décrire le séquençage de chacune de ces trois phases selon sa méthodologie.

Conformément à cette méthodologie, il est attendu du prestataire qu'il propose au plus tôt (dès les premières semaines à la suite de la notification du présent marché / contrat), de premiers contenus immersifs à mettre à la disposition des établissements de formation identifiés pour participer à la phase de test.

Par ailleurs, le travail collaboratif est prôné – le partage d'un espace de travail commun durant toute les phases du projet est donc vivement recommandé. Le prestataire sera, à ce titre, responsable de la création et de l'alimentation au fil de la mission des documents qui seront déposés au sein de cet espace, avec possibilité pour les participants de l'équipe projet de pouvoir télécharger les éléments si besoin.

### 6.2. **Interlocuteurs projet**

Un interlocuteur unique sera désigné pour échanger avec le prestataire, qui se chargera notamment de faire le lien entre ce dernier et les différents établissements de formation, nommé ci-après « chef de projet client ».

Il est attendu que le prestataire soit également représenté par un seul interlocuteur, nommé ci-après « chef de projet prestataire » de l'ensemble de la prestation, chargé de coordonner les différentes actions et informations, quelle que soit la nature des sujets abordés dans le cadre de la prestation. Il devra être investi de l'autorité suffisante pour pouvoir prendre toutes les décisions concernant l'exécution du contrat.

Par ailleurs, le prestataire doit également s'engager quant aux compétences de l'équipe qu'il sollicite dans le cadre de ce projet, tant en termes techniques qu'en termes de capacité d'intégration et de management pour les personnes amenées à le représenter dans son rôle de prestataire. Le prestataire s'engage également, tout au long de la réalisation des prestations, à maintenir la compétence de l'ensemble des personnels affectés ainsi que la stabilité de son équipe afin de permettre une pleine continuité et effectivité des prestations.

### **6.3. Comitologie**

#### **6.3.1. Réunion de lancement**

Il incombera au prestataire d'organiser une réunion de lancement ayant pour objectifs de :

- Présenter ses équipes, les ressources allouées pour la mise en œuvre de la solution et le niveau de charges associé pour chacune des parties prenantes ;
- Présenter les différentes étapes du développement du contenu pédagogique ;
- Valider le macro-planning, la durée et le nombre d'itérations prévisionnelles ;
- Définir et valider les modes de fonctionnement du groupe :
  - o Méthodologie de projet utilisée pour la spécification des besoins ;
  - o Fréquence de sollicitation des experts ;
  - o Modalités d'échanges ;
  - o Processus de validation du contenu pédagogique à chaque livraison.

Cette instance sera animée à la fois par le prestataire ainsi que par l'interlocuteur unique qui sera désigné côté équipe projet.

#### **6.3.2. Autres instances**

En plus de la réunion de lancement, d'autres instances jalonnent le projet de manière régulière afin d'assurer le suivi de la prestation :

#### **Point d'avancement hebdomadaire :**

- *Fréquence* : hebdomadaire
- *Participants* : chef de projet client et chef de projet prestataire
- *Durée* : 30 minutes



Cette instance aura pour rôle de :

- Présenter le niveau d'avancement du projet et des prochaines étapes :
  - Actions réalisées depuis la semaine précédente ;
  - Actions qui seront réalisées la semaine suivante.
- Rapporter les potentiels points de difficulté.

### **Comités de suivi :**

- *Fréquence* : mensuelle
- *Participants* : formateur / enseignants ayant contribué aux phases de cadrage et à la rédaction de cette expression de besoin, chef de projet client et chef de projet prestataire
- *Durée* : 2h

Cette instance aura pour rôle de :

- Suivre les aspects pratiques d'exécution du projet, en validant le tableau de bord des activités du prestataire, en s'assurant de l'adéquation des moyens mis en œuvre et en validant les solutions et les livrables produits ;
- Valider l'avancement projet, en rappelant le planning des opérations, synthétisant l'avancement des opérations planifiées ;
- Intervenir en cas de problématique nécessitant la mise en place d'un plan d'action ;
- Arbitrer des décisions opérationnelles.

### **Sessions de travail :**

- *Fréquence* : à définir
- *Participants* : experts métiers, chef de projet client et chef de projet prestataire
- *Durée et objectifs* à définir

Ces sessions de travail seront à planifier par le prestataire

### **Comités de pilotage :**

- *Fréquence : une fois tous les deux mois*
- *Participants : représentants de la direction des réseaux de formation impliqués dans le projet, chef de projet client et des représentants de la DGEFP et du HCC*
- *Durée : 1h*

Cette instance aura pour rôle de :

- Informer les parties prenantes de l'avancement opérationnel des travaux ;
- Présenter des premiers résultats ;
- Intervenir en cas d'arbitrage à réaliser, en analysant et en résolvant les problématiques rencontrées et non résolues au niveau du comité de suivi (solutions ou plans d'actions).

*Le chef de projet prestataire n'est pas invité par défaut aux comités de pilotage mais il pourra être amené à y participer en fonction des besoins.*

### **6.4. Moyens mis en œuvre**

Le prestataire définit, sous sa responsabilité, les ressources, outils, méthodes et moyens d'exécution nécessaires à la parfaite exécution des prestations attendues. Il les communique à l'équipe projet pour information. Toute modification des moyens d'exécution ou des équipes du prestataire pouvant entraîner une perturbation quelconque des prestations, fait l'objet d'une information préalable.



**MINISTÈRE  
DU TRAVAIL,  
DU PLEIN EMPLOI  
ET DE L'INSERTION**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Délégation générale  
à l'emploi et à la formation  
professionnelle**

© Conception : Ministère du Travail, du Plein emploi  
et de l'Insertion / DGEFP, avec l'appui du Cabinet  
Wavestone • Novembre 2022 •

*Ce document constitue un outil de documentation  
et n'est proposé qu'à titre d'appui méthodologique.  
Il n'engage pas la responsabilité de la DGEFP  
(Délégation générale à l'emploi et à la formation  
professionnelle). Son contenu est non reproductible  
à des fins commerciales.*



**Financé par  
l'Union européenne**  
NextGenerationEU