MARCHE PUBLIC DE TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

	NIMES UNIVERSITE CS 13019 Rue du Dr Georges SALAN 30021 NÎMES CEDEX 01

CAHIER DES CLAUSE TECHNIQUES PARTICULIERES N°2025-20

Objet du marché :

Prestation de Création de modules immersifs en Réalité Virtuelle pour sensibiliser et former aux métiers de la filière nucléaire.

LOT1 ET LOT2

Work Package 2.3 du Projet **NucOcc** lauréat du programme France 2030 - Compétences et Métiers d'Avenir.

Contexte et objectifs du projet :

La relance de la filière nucléaire, annoncée par le président de la République dans son discours à Belfort en 2022, ne peut se faire sans un recrutement massif et rapide. Environ 150 000 embauches sont estimées d'ici 2033 (*H. Badia, 2023*). Ces besoins couvriront tous les niveaux de diplômes (du CAP au bac+5) et de nombreux métiers (construction, soudure, radioprotection, démantèlement, sureté, …).

Le projet NucOcc ambitionne de mettre en place des actions pour informer et sensibiliser un large public sur ces enjeux de la filière nucléaire. Il se concentre sur trois bassins régionaux (Narbonne, Marcoule, Golfech) et s'articule autour de l'orientation des jeunes vers les formations techniques. La création de modules immersifs en réalité virtuelle (VR) et/ou en réalité augmentée (RA) pour informer, sensibiliser, et présenter les métiers est une des actions phare du projet.

Le projet, d'une durée de 60 mois, prend effet le 12 mai 2026.

Ce cahier des charges s'inscrit dans le Work Package 2.3 du Projet.

Pour en savoir plus sur @NucOcc

Contenu de la prestation :

Le prestataire doit pouvoir concevoir, développer, et maintenir des environnements VR ou RA, en travaillant en co-construction avec les équipes pédagogiques (enseignants-chercheurs et experts métiers vacataires).

La conception pédagogique en amont (objectifs, contenus, scénarisation) est réalisée par l'université et ses collaborateurs experts-métiers, qui seront également les utilisateurs principaux des outils. Elle sera communiquée dès le début du projet.

Le prestataire devra assurer la pérennité des outils produits. Il s'engage aussi à livrer à l'établissement commanditaire l'ensemble des assets, documentation technique et codes du projet.

La demande est distinguée en deux lots. Le prestataire peut répondre à l'un ou l'autre des deux lots ou aux deux conjointement.

La réponse devra :

- intégrer une note méthodologique détaillée (pédagogique et technique) et une architecture technique,
- indiquer le planning par jalons et par lot dans le cas d'une réponse conjointe (prototype, version intermédiaire, recette, livraison),
- inclure un portfolio (tous supports) de projets réalisés en VR/AR, ou, le cas échant, un lien vers un environnement existant,
- présenter un budget détaillé par lot : modélisation 3D, développement, intégration, tests, maintenance, évolutions technologiques...,
- intégrer, le cas échéant, des exemples de projets similaires menés ainsi que les références correspondantes,
- inclure une présentation des mesures d'accessibilité envisagées pour le projet.

Exigences budgétaires :

Entre 80 et 100 000 € HT au total pour les deux lots

- 45 000€ HT du budget maximum pour le lot 1
- 55 000€ HT du budget maximum pour le lot 2

Exigences techniques :

- Compatibilité avec les casques VR Meta Quest III et HTC Focus Vision,
- Optimisation pour tourner sur casque en standalone et en hors ligne,
- Inclure une version jouable sur PC, sans équipement VR, hors ligne également,
- Inclure la durée de maintenance et d'hébergement envisagés.

Lot 1 : Découverte de la filière nucléaire

Ce lot concerne le développement de deux produits visant la découverte de la filière nucléaire et la présentation d'un métier ciblé. La conception pédagogique (objectifs, contenus, scénarisation) est réalisée par l'université.

Deux scénarii sont à développer (pouvant se dérouler dans un seul environnement ou dans deux environnements distincts, selon les exigences techniques de production)

➔ Scénario 1 : Découverte rapide de la filière électronucléaire
➔ Scénario 2 : Présentation d'un métier : exemple du métier d'**opérateur en démantèlement.**

Scénario 1 : Découverte de la filière électronucléaire / Qu'est-ce que le nucléaire ?

Public : Elèves de collège/lycée et parents participant à un événement

Objectif : le module a vocation à casser les clichés qu'ont souvent les élèves qui consiste à penser que le « nucléaire c'est une bombe ». A l'issue du module, l'apprenant sera capable de :

- Identifier le fonctionnement de la production d'électricité par le nucléaire
- Expliquer les intérêts et enjeux du nucléaire (quantité produite, énergie décarbonée)

Contexte d'utilisation : présentation autonome en salon ou lors d'événements (salon de l'étudiant, forums autour du nucléaire, interventions en classe...).

Format : Application de 5 minutes incluant des éléments interactifs pour renforcer l'aspect ludique remobiliser l'attention des apprenants.

Le module immersif doit permettre aux élèves de :

- Comprendre l'origine naturelle de l'énergie nucléaire
- Comprendre l'enjeu environnemental (production très faible en CO_2 et en gaz polluants : comparaison possible avec d'autres sources (charbon, gaz)
- Comprendre le principe de la production d'électricité par le nucléaire : **extraction** → **fission** → **chaleur** → **vapeur** → **turbine** → **électricité**.

Ce scénario doit permettre à un public néophyte de comprendre ce qu'est l'énergie nucléaire à travers un parcours de médiation scientifique simple.

Planning de livraison :
Première production pour le premier trimestre 2027.

Scénario 2 : Le métier d'opérateur en démantèlement dans une installation nucléaire

Ce module immersif a pour objectif de permettre à l'utilisateur de vivre une intervention réelle effectuée par un opérateur dans une zone contrôlée d'une installation nucléaire (l'environnement peut être un laboratoire, un atelier ou toute autre partie d'une installation nucléaire).

La fiche emploi de l'opérateur démantelement

Le parcours doit montrer les gestes professionnels clés, et faire ressentir les contraintes opérationnelles (EPI, procédures, radioprotection),

→ Simuler les différents gestes d'un opérateur qui doit intervenir dans une zone radioactive.

- Habillage pour entrer en zone : mettre tenue blanche + surcombinaison Tyvek + gants + masque + surchaussures
- Contrôle par un collègue virtuel

→ Si l'utilisateur se trompe d'ordre : alerte à faire apparaître

- Récupération du dosimètre
- Saut de zones

→ rendre visuel le niveau de radioactivité (invisible dans la vraie vie) entre deux zones.

- Mesures de radioactivité sur l'équipement visé
- Décontamination d'un point chaud
- Confinement et découpe
- Mise en fût déchets de la vanne ou tuyau découpé
- Sortie de zone
- Contrôle
- Déshabillage
- Contrôle

Une idée peut être exploitée pour la création de ce module : elle repose sur la présentation d'un environnement montrant une centrale nucléaire et tout autour un cours d'eau, des prairies etc.. Dans cet environnement : différents personnages représentants des acteurs de différents métiers liés au fonctionnement de la centrale : le technicien qui contrôle la radioactivité dans l'usine, ou dans les eaux de l'environnement, l'électricien, le technicien en maintenance sur un équipement, l'ingénieur sureté...

- L'utilisateur peut cliquer sur un personnage (électricien, radioprotection, maintenance, ingénieur sûreté) pour obtenir une courte info métier
- Cibler le personnage « technicien maintenance ou démantèlement » et simuler son intervention avec les différentes étapes ci-dessus citées.

Planning de livraison :

Première production pour le deuxième trimestre 2027.

Lot 2 : Formation au métier d'ingénieur sureté nucléaire

Ce lot concerne la création d'un module visant la montée en compétences d'étudiants sur le métier d'ingénieur sûreté. La conception pédagogique en amont (objectifs, contenus, scénarisation) et son déploiement est réalisée par un expert-métier.

Public cible : étudiants de niveau Master

Objectif : faire comprendre la **logique de sûreté** associée au travail en zone,
Des enseignements sur la sûreté, alliant la théorie et la pratique, sont actuellement dispensés aux étudiants de Master et de Licence Professionnelle de Nîmes Université. Des exemples de besoins en scénario en réalité virtuelle dans les métiers de la sureté peuvent être décrits à partir des ressources actuellement disponibles. Ces scenarios pourraient à l'issue être déployés dans différents type de parcours s'adressant à ce métier (formation initiale / continue).

Les enseignements actuels, basés sur des préceptes pédagogiques, sont constitués de 6 thématiques : introduction à la sûreté nucléaire, rôles et fonction d'une équipe d'exploitation, gestion des modifications, gestion des évènements, inspections (préparation, réalisation et suivi) et présentation de la culture sûreté. Deux évaluations, intermédiaire et finale, permettent d'estimer l'acquisition de ces connaissances et la capacité d'analyse des apprenants.

Actuellement, la partie pratique se déroule dans une installation fictive associée à une maquette 3D rudimentaire, un référentiel sûreté (RGE, décision ASN, procédures de gestion des modifications...), des gammes de maintenance et des modes opératoires, des chatbots IA conversationnels dédiés.

Dans le cadre de ce projet, il sera proposé des scénarii d'immersion permettant aux élèves d'atteindre des objectifs pédagogiques de haut niveau et en lien avec les activités d'un ingénieur sûreté sur une installation nucléaire.

Format : 3 séquences de 15 à 20 minutes, qui seront intégrées dans le déroulé pédagogique de séances de travaux dirigés, alternant entre enseignements sous casque et passage en réalité virtuelle.

Deux propositions de scénarii susceptibles d'être mis en œuvre sont présentées ci-dessous :

Scénario 1 : Gestion des modifications sur une installation nucléaire : chantier de changement d'une pompe permettant le transfert d'effluents radioactifs

Objectifs pédagogiques :

- Reconstituer la pyramide réglementaire associée à l'activité de suivi des modifications (hors casque)
- Trouver l'information pertinente dans un corpus documentaire et être capable de la reformuler pour répondre à une problématique (hors casque)
- Effectuer une analyse de risque d'un chantier et rédiger les enregistrements associés (hors casque)

- Avoir la capacité de transmettre et demander une information précise et environnée.
- Évaluer la faisabilité technique des dispositions choisies en utilisant un casque de réalité virtuelle pour visualiser le local et les solutions techniques proposées.

Réalisations attendues :

- Elaboration du déroulé pédagogique et des supports de formation intégrant l'utilisation de la réalité virtuelle
- Réalisation d'un modèle 3D pour une implémentation du scénario en réalité virtuelle sur la base d'une maquette

Scénario 2 : Inspection : préparation et réalisation d'une inspection de l'ASN sur le laboratoire d'une installation nucléaire

Objectifs :

- Construction de la pyramide règlementaire associée à l'activité de la gestion des inspections
- Compréhension des attendus pour chacune des phases d'une inspection (préparation, réalisation, suivi)
- Rédaction d'une réponse à lettre de suite et recherche des informations nécessaire à l'élaboration du document
- Compréhension des impacts de l'absence de prise en compte de la sûreté dans les modes opératoires
- Développement d'un nouveau contenu pour appliquer le principe d'amélioration continue de la sûreté suite à un incident, en utilisant les résultats d'une analyse préexistante et en vérifiant la conformité réglementaire du document.

Réalisations attendues :

- Elaboration du déroulé pédagogique et des supports de formation intégrant l'utilisation de la réalité virtuelle
- Adaptation du modèle de laboratoire en VR élaboré par Nîmes Université pour servir de cadre à la mise en situation – Développement spécifique nécessaire

Planning de livraison :
Première production pour juillet 2027.