

# CRÉATION D'UN SERIOUS GAME POUR LES INTERVENANTS EN RADIOPROTECTION DANS LE CADRE DES FORMATIONS ISUR

**Prénoms et noms des orateurs : David PIERRAT et William DEVIMEUX**  
**Organisme : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)**

Mail : [david.pierrat@cea.fr](mailto:david.pierrat@cea.fr) et [william.devimeux@cea.fr](mailto:william.devimeux@cea.fr)

## Problématique à résoudre

Dans le cadre des formations réglementaires liées aux interventions nucléaires, l'équipe radioprotection du CEA de Valduc a mis en place une formation de type Serious Game à destination du personnel chargé de l'intervention pour la radioprotection.

Il fallut synthétiser les procédures d'intervention utilisées et proposer un « jeu » qui permet, en fonction des différentes situations de crises radiologiques, de faire converger une équipe d'intervention constituée d'ingénieurs et de techniciens vers une ou des solutions pour un retour à l'état stable.

L'objectif est donc de permettre au personnel de radioprotection, de s'approprier et de participer activement aux formations réglementaires et de moderniser la formation en entreprise.

Ce jeu innovant sert de support de réflexion pour permettre aux équipes opérationnelles d'envisager tous les cas de figures possibles dans le cadre d'un scénario de crise. Il permet d'améliorer le travail et la cohésion d'équipes avec l'apprentissage par l'erreur, d'améliorer la motivation et l'engagement des utilisateurs tout en permettant une possibilité de suivi des apprenants et le ciblage de compétences spécifiques.

## Qu'est-ce qu'un Escape Game?

L'escape Game est un jeu dans lequel le but est de s'évader d'une ou plusieurs zones en fonction d'un scénario et d'un temps imparti.

Il existe plusieurs thèmes possibles qui sont librement adaptables au style de jeu et qui peuvent être matérialisés sous format papier, réalité virtuelle, informatique...

Parce que piloté par un « Game Master » ou animateur, le plus important dans ce type de jeu est d'avoir un scénario bien construit afin d'avoir des séquences de jeu fluides et cohérentes si l'objectif est pédagogique, informatif ou simplement de divertir de façon ludique.

Tout au long du jeu, la progression des joueurs est conditionnée par la résolution d'énigmes, des problèmes ou questions à choix multiples pour lesquels des indices peuvent être donnés.

## La différence entre Escape et Serious Game

Dans notre cas, l'Escape Game sera de type « Serious Game », il sera destiné à la formation de professionnels en matière de radioprotection dans le cadre de formations réglementaires d'Informations aux Situations d'Urgences Radiologiques (ISUR).

Un « Serious Game » désigne un jeu qui a un but principal autre que le divertissement. Le jeu sérieux est un mélange entre un contenu sérieux et un scénario ludique.

Le Serious-Game combine une intention sérieuse, de type pédagogique, informative ou d'entraînement avec des ressorts ludiques issus du jeu. Il a donc pour objectif de rendre attrayant le contenu qui doit être transmis, par une forme, une interaction, des règles et éventuellement des objectifs ludiques.

En d'autres termes, un Serious Game est un outil d'apprentissage, il propose la transposition ludique d'une problématique complexe avec des enjeux sérieux : gérer un projet, manager une équipe et vise donc à remplir divers objectifs.

Pour des raisons pratiques et de convivialité, il a été décidé de rester sur un support matériel qui sera plus visuel et interactif, plutôt que sur informatique. Le support informatique, rendant les interactions limitées et trop impersonnel pour pouvoir tester et présenter plusieurs des qualités requises de la part des intervenants en radioprotection à l'occasion de divers exercices qui seront joués tout au long de la session :

- Convertir des coups/seconde (c/s) en mesure directe sur un contaminamètre avec une sonde alpha/bêta en Bq/cm<sup>2</sup>
- Monter un sas d'entrées/sorties et effectuer un habillage/déshabillage
- Pour l'ingénieur responsable de l'intervention, mettre en place et gérer une main courante
- Réaliser des mesures surfaciques en dynamique avec un contaminamètre sur chariot mobile
- Identifier une source avec un spectromètre gamma, puis, en déduire l'activité à partir d'informations
- Mise en place d'un zonage opérationnel
- Utilisation d'un contaminamètre en mode échelle de comptage, découverte et identification de tâches de contamination, fixation puis consignation du nombre de c/s
- Réalisation d'une cartographie sur trame papier
- Emballage de déchets contaminés
- Utilisation d'un dispositif de cartographie radiologique en mode piéton et réalisation d'une spectrométrie gamma In Situ
- Présentation des matériels des décontamineurs et méthodologies associées
- Démonstration d'utilisation d'une boîte à gants jetable
- Présentation d'un code de calcul de dispersion atmosphérique

Nous avons donc ensuite rassemblé tous les éléments nécessaires à la réalisation de ces exercices qui sont énumérés dans le chapitre lié au « Déroulement du projet ».

## Organisation de la session de Serious Game

Le jeu est décomposé en plusieurs phases selon la thématique/scénario abordé. Chaque phase de jeu est limitée dans le temps, des indices et réponses seront fournies au cours du déroulement du jeu afin d'assurer une progression commune à tous les participants tout en respectant la durée totale du jeu, soit deux demi-journées.

Des données d'entrée sont disponibles pour les participants. Les plus générales sont accessibles librement tandis que les pièces spécifiques à la résolution d'une énigme clé dans l'avancement du jeu sont distribuées soit suite à la demande du participant, soit si le timing l'impose. La rédaction d'une main courante par l'ingénieur radioprotection et une communication régulière sont obligatoires durant la durée de cet exercice, ceci afin de s'entraîner à la communication de crise.

Des pièges sont distillés au long des exercices, l'important étant de respecter la chronologie du jeu ou d'avoir le réflexe de demander les bonnes informations.

Pour garantir une meilleure cohérence, les valeurs scénarisées sont simulées grâce aux codes de calcul de radioprotection.

## Déroulement du projet

La première phase consiste à écrire un scénario dans lequel nous avons affaire à une découverte de traces de contamination dans un local suivi d'une dissémination.

### 1) Écriture du scénario

Servant de fil conducteur au jeu et établi à partir d'un tableau *Excel*, toutes les actions ont été listées avec l'heure, les personnages associés, les pièces à disposition des joueurs dissociées de celles à disposition des animateurs (photos de locaux contaminés avec tâches, mesures et documents réglementaires associés comme présentés dans le point suivant) ainsi que les exercices/énigmes à jouer correspondant qui ont déjà été énumérés.

Pour rappel, il y a donc des pièces à disposition directes des joueurs et d'autres pièces qui doivent être demandées à l'animateur en fonction de la logique que les joueurs vont adopter au cours de la partie.

### 2) Élaboration du terrain de jeu (classeur des joueurs)

Nous avons rassemblé l'ensemble des pièces dans des classeurs, l'un à destination des joueurs et l'autre à destination des animateurs. Le classeur des joueurs étant composé de pièces obligatoires selon la réglementation RP issue du décret 2018-437 du 04/06/2018 du code du travail comme :

- L'analyse et définition du zonage radiologique du bâtiment
- La définition des points de références et un inventaire des sources radiologiques
- Un dossier de vérification périodique des sources radioactives scellées et dispositifs
- Des certificats d'étalonnage des sources
- Des tableaux de bord

- Un tableau des résultats des mesures d'eaux de lavage des zones surveillées
- Les fiches de renseignement radiologiques et les fiches d'unité de travail

### 3) Conception du jeu

La phase de conception a consisté à établir le scénario en détails.

Il s'agit de l'organisation des événements dans leur ordre chronologique, les personnages concernés, les pièces à fournir. Finalement, les exercices à travailler par étape.

### **Récapitulatif du contenu des classeurs (joueurs et animateurs)**

#### **Classeur des joueurs :**

1. Les photos de l'évènement joué dans l'ordre chronologique
2. Analyse et définition du zonage radiologique - Zonage radiologique du bâtiment
3. Carte du bâtiment joué (terrain du jeu)
4. Définition des points de références
5. Inventaire des différentes sources utilisées
6. Rapports de Vérification Périodique Interne des sources
7. Tableaux de bord des vérifications périodiques
8. Liste des résultats des eaux de lavage par semaine
9. Les fiches d'unité de travail et les fiches de renseignements radiologiques des locaux
10. Certificats d'étalonnage des sources utilisées et présentent dans le local
11. Instruction d'utilisation du spectromètre gamma
12. Instruction d'utilisation du Dispositif de cartographie radiologique en mode piéton
13. Procédure d'habillage et de déshabillage en intervention
14. Procédures de rédaction d'une Demande d'Intervention en Milieu Radiologique, de Demande d'Accès au Chef d'Installation (DACI) et montage d'un sas
15. Fiches techniques du matériel de radioprotection

#### **Classeur des animateurs (pièce à fournir si demandées par les joueurs) :**

Il s'agit du même contenu que le classeur des joueurs, mais en plus complet (solutions des exercices proposés et scénario de l'évènement) afin d'animer la session de jeu correctement :

Exemples :

1. Les spectres alpha et gamma de l'échantillon réceptionné et les interviews des personnages.
2. Les cartographies des locaux du bâtiment.
3. La solution aux exercices.