

## FIABILISATION ET OPTIMISATION RADIOLOGIQUE DES INTERVENTIONS AVEC MANUELA™

**Benjamin CHAGNEAU**

Orano DS

benjamin.chagneau2@orano.group

### **Contexte :**

La maîtrise des opérations en milieu nucléaire repose sur la bonne connaissance de l'environnement d'intervention. La réalisation d'investigations radiologiques et topographiques aussi précises que possible est donc essentielle à la maîtrise des coûts et des délais. Ainsi, la cartographie radiologique est une donnée d'entrée indispensable à toute activité, dont l'absence de fiabilité peut impliquer des retards ou des arrêts de production et affecter la sûreté radiologique, impactant ainsi toute la chaîne de performance.

C'est avec l'idée de répondre à des exigences de précision, d'exhaustivité et d'efficacité, tout en s'intégrant dans l'optique d'une industrie 4.0, qu'Orano DS a développé et déployé l'outil MANUELA™.

### **La solution Orano :**

MANUELA™ est un outil portable qui permet de générer simultanément et en temps réel, une cartographie topographique et radiologique d'un environnement nucléaire.

Le rendu final est une reconstruction en 3D de l'environnement tel qu'existant dans laquelle sont positionnées précisément les mesures radiologiques (débit de dose, spectre gamma) effectuées par l'opérateur. L'acquisition de la mesure est autonome et permet à l'opérateur de se concentrer sur son investigation, tout en diminuant le risque d'erreur humaine et en offrant une plus grande exhaustivité.

Associée à PoStLAM, un logiciel de post-traitement, la solution MANUELA™ permet une représentation plus simple et intuitive de la radioactivité, avec notamment des fonctionnalités d'interpolation, de rétroprojection ou de calcul d'isodoses. Un ou plusieurs avatars peuvent être déployés dans la 3D pour simuler les interventions, estimer et réduire la dose reçue.

Enfin les données peuvent être utilisées directement avec l'outil de Réalité Virtuelle lors de pré-job briefing ou exportées vers des logiciels de modélisation de calculs radiologiques et utilisées dans PoStLAM pour des simulations d'intervention simples mais rapides.

### **Excellence Opérationnelle :**

Fruit d'un développement interne initié suite à notre retour d'expérience opérationnel sur le site de Fukushima, MANUELA™ a grandi avec l'expérience des équipes Orano dans l'exploitation de nos installations et dans la réalisation des chantiers de démantèlement ou de maintenance. Le projet MANUELA™ permet de répondre à 4 grands axes de l'Excellence Opérationnelle :

#### **1. Apporter de la valeur ajoutée à nos clients (internes et externes)**

- Sûreté : MANUELA™ réduit la dose intégrée par le personnel qui réalise la cartographie et permet l'étude de risques et l'optimisation dosimétrique des chantiers avec la réalisation de scénarios d'intervention optimisés dans le cadre de la démarche ALARA.
- Qualité : MANUELA™ apporte fiabilité et traçabilité au défi technologique du positionnement des mesures radiologiques, en offrant les coordonnées de ces mesures dans leur environnement à 2cm près.
- Performance/Coûts : Avec le même geste, l'opérateur augmente la quantité d'informations qu'il sera capable de transmettre aux équipes d'intervention, tout en étant lui-même plus efficace.
- Délai : En augmentant la performance dans la réalisation des investigations suite à un arrêt fortuit, MANUELA™ permet de diminuer le temps d'arrêt des installations et donc leur productivité.

#### **2. Faire bon du premier coup**

- Réduction du Facteur Organisationnel et Humain (FOH) : Diminution du risque d'un inventaire imparfait par l'enregistrement automatique et la visualisation des points de mesure dans l'environnement 3D.
- Une seule cartographie : Diminution des gaspillages liés aux allers-retours en zone pour cause d'informations manquantes ou incomplètes et rendu visuel supérieur.

#### **3. Universalité de la solution**

- Adaptabilité à l'environnement : MANUELA™ est un outil non intrusif et autonome (sur batterie) qui s'adapte à 99% des environnements nucléaires.
- Adaptabilité aux besoins : Différents types de sondes peuvent être couplées à MANUELA™ (spectromètre gamma, sondes de débit de dose de différentes natures...)
- Adaptabilité aux outils clients : Le post-traitement des données issues des scans MANUELA™, permet de les rendre compatibles avec les outils de nos clients (outils de calcul, modèles 3D CAO...)

#### **4. Générer des bonnes pratiques et à terme des gains opérationnels**

- Immersion en réalité virtuelle : Apport de la dimension visuelle pour la préparation de chantiers (pré job briefing notamment)
- Préparation des chantiers : Présenter aux opérateurs l'environnement de chantier, répéter les gestes, comprendre les risques et ainsi fiabiliser l'intervention.

### **Déploiement opérationnel :**

MANUELA™ est un outil breveté. Plusieurs exploitants nucléaires ont d'ores et déjà manifesté leur satisfaction de l'outil, qui est déployé depuis mi-2016 sur différents sites nucléaires. Quelques exemples de nos réalisations et l'apport à l'excellence opérationnelle des opérations sont présentés ci-dessous :

EDF CNPE de Fessenheim : Réalisation de cartographies de différents locaux du bâtiment réacteur avec pour objectif l'identification des points chauds, la validation des balisages des zones oranges et la fiabilisation des données d'entrées radiologiques en prévision des chantiers de maintenance.

FRAMATOME : Fourniture des données d'entrées radiologiques dans le cadre de la préparation des chantiers de remplacement des générateurs de vapeur. L'objectif de notre intervention était de fournir des données en grandes quantités et avec une grande précision spatiale afin d'alimenter les codes de calculs de notre client.

Orano La Hague : Réalisation de cartographies radiologiques dans le cadre de la préparation d'un chantier de démantèlement des installations. La cartographie réalisée par MANUELA™ permet d'obtenir un point zéro des installations afin de consolider les données d'entrées indispensables à la constitution des scénarios de démantèlement.

### **Amélioration continue :**

MANUELA™ est un projet vivant qui s'adapte et s'améliore avec l'expérience des équipes d'Orano dans la volonté de répondre aux besoins de ses clients et de continuer à générer toujours davantage de valeurs.

De nouvelles fonctionnalités et améliorations seront déployées en 2018, comme par exemple :

- La Réalité Augmentée : Avec la Réalité Augmentée, MANUELA™ permettra aux opérateurs de visualiser les informations importantes (points de contrôles, zones d'irradiation importante ou de repli radiologique, etc.) directement sur le terrain.
- Lecteur/écriture de puces NFC : Intégration des données de contamination stockées sur les puces. Une identification et mise en place de zones à contrôler lors de cartographies routinières, avec mise à jour sur la 3D pour un suivi quotidien des zones surveillées.
- Porteurs : L'utilisation de Manuela™ en mode déporté, au bout d'une perche ou d'un bras robotisé, pour la réalisation de cartographies dans des zones difficiles d'accès et/ou à fort risque radiologique.