60ème ANNIVERSAIRE de L'ATSR





Association pour les Techniques et les Sciences de Radioprotection

ATSR 2026

29E CONGRÈS DE RADIOPROTECTION

16>18 SEPT.
2026

ASSOCIATION POUR LES TECHNIQUES ET LES SCIENCES DE RADIOPROTECTION

atsr-ri.fr

Avec le soutien de

orano

Nucléaire du futur et Radioprotection

CHERBOURG
La Cité de la Mer



© DR - 2025 - LA HAGUE HD@CRESPEAU 3708

LIVRE DES RÉSUMÉS

Formation certifiée Qualiopi

www.alphavisa.com/atsr/2026

crit.
Travaillons ensemble

La filière nucléaire RECRUTE

Rejoignez nous et construisez votre avenir !



30 ans
De certification CERFI

LES PIEUX

Nos métiers recherchés

- Soudeurs / Tuyauteurs
- Électriciens
- Techniciens de Maintenance
- Monteurs Mécaniciens
- Échafaudeurs / Calorifugeurs
- Métiers à responsabilités

Formation à venir
Agent d'Assainissement et de Démantèlement
12 personnes | début le 28/11/2026

CHERBOURG

Nos métiers recherchés

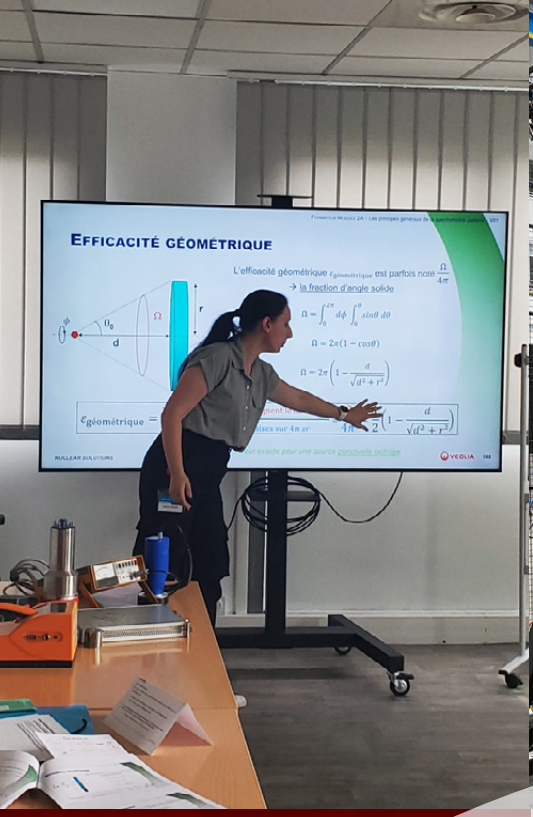
- Électriciens
- Serruriers
- Échafaudeurs / Calorifugeurs
- Peintres Industriels
- Mécaniciens Monteurs
- Monteurs Levageurs
- Mécaniciens Machines Tournantes
- Techniciens de Maintenance / Électromécaniciens
- Tuyauteurs / Soudeurs / Métalliers
- Logistique Nucléaire :
  - Caristes, Pontiers, STARS

Formation à venir
Monteur Électricien Nucléaire

Vos compétences ont de l'avenir dans le
NUCLÉAIRE

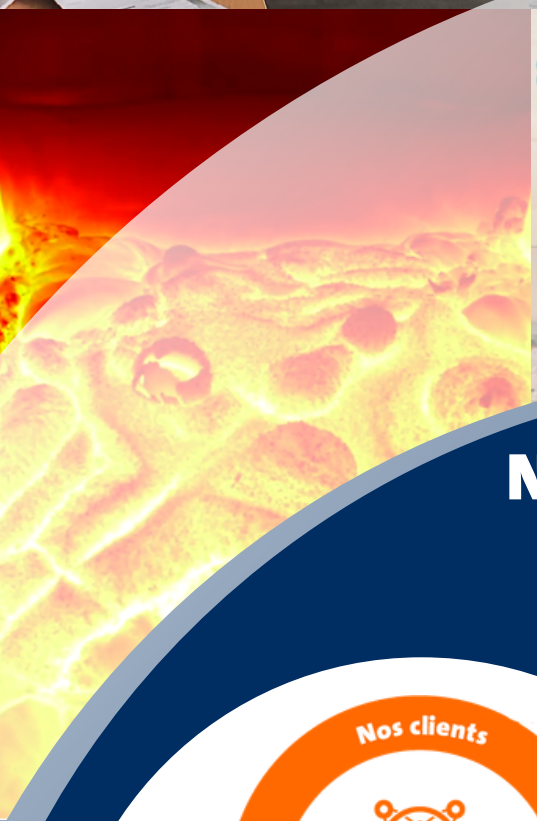
CRIT Les Pieux
2 Rte de Barneville,
50340 Les Pieux
02 33 01 03 33

CRIT Cherbourg
12 Rue Grande Rue,
50100 Cherbourg-en-Cotentin
02 33 94 00 66













Notre offre de services



Nos clients

- Cycle du combustible nucléaire
- Centrales nucléaires en exploitation
- Défense
- Sites de recherche
- Sites historiques et centres de stockage

Conception de solutions: ingénierie & projets

- Téléopérations et machines spéciales
- Procédés de traitement des effluents
- Mesure et caractérisation nucléaire
- Formation en mesure & caractérisation
- Traitement et conditionnement des déchets solides

Services opérationnels

- Exploitation des installations nucléaires
- Entreposage temporaire et stockage définitif
- Opérations de maintenance
- Décontamination et assainissement

Organisation du congrès

Ce congrès est organisé par l'**A**ssociation
pour les **T**echniques et les **S**ciences de **R**adioprotection

et avec le soutien de orano

Comité d'organisation

Organisation générale :
Bruno ROSTELLO - Jean-Luc LE BORGNE- Fabrice MONTREUIL

Correspondants sites :
Orano La Hague : Gérald LOPEZ
Pierrelatte : Francis LAPARLIÈRE
Cadarache : Christophe GUY
CERN : Valérie TROMEL
Saclay : Jérôme LAINÉ
Marcoule : Richard DUGNE
& Fabrice PETITOT (Correspondant Scientifique)
Marine Nationale : Thomas LAUNAY
Correspondant SFRP : Gérald LOPEZ
ARRAD : Nicolas CHERBUIN

L'ATSR

L'Association pour les Techniques et les Sciences de Radioprotection est une association régie par la loi de 1901
Siège : 47 rue Louis Pasteur - Leuville sur Orge - 91310 Montlhéry
Dépôt des statuts et déclaration faits à la sous préfecture de Palaiseau (91120) sous le n°256, paru au J.O. le 24/06/1966, page 5264

www.atsr-ri.fr - www.alphavisa.com/atsr/2026

Secrétariat administratif

Alpha Visa Congrès / ATSR 2026
624 rue des Grèzes - 34070 Montpellier
Tél. : +33 4 67 03 03 00 - E-mail : atsr@alphavisa.com

REMERCIEMENTS

Le Comité d'organisation remercie vivement les **sponsors et exposants** pour leur soutien dans le cadre du 29e Congrès de l'ATSR.

EXPOSANTS

apvl ingénierie

60 ans 1965 2025 BERTHOLD FRANCE

bertin technologies

cea dosimétrie

CEOTRONICS when it counts

CERAP PREVENTION

crit.

DEMBoost

D&S GROUPE — Acmaris, Alfadir, Kairos Formations, FILDEM, Quadance

DosiCase

dosilab

DOSIMEX

eurofins | Nucléaire

Eichrom radioactivité

FEVDI NUCLEAR EXPERT

HTDS Hi-Tech Detection Systems

IDEALEX RADIPROTECTION

instn

itga Innovateur en fiabilité

Groupe Géoliance

KADRAN

LEMER l'expert Plomb & Alliages

LEA

LEMER PAX PROTECTING LIFE

LORYON

MARINE NATIONALE

MIRION TECHNOLOGIES

MPE Votre confiance... notre expérience

NUVIA

orano

OUVRY Systèmes de protection NRBC

PIP GLOBAL SAFETY

RADIOPRO TECH Radioprotection & Nuclear Medicine

SDEC SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES POUR L'ENVIRONNEMENT

UniTech Services Group

VEOLIA

SPONSOR

@m2c Radioactivity Management

BIENVENUE AU 29e CONGRÈS DE L'ATSR

Cher(e)s collègues, cher(e)s ami(e)s,

Après avoir organisé ses dernières manifestations près des établissements de **Cadarache en 2021**, du **CERN en 2022** et du site du **Tricastin en 2024**, l'ATSR organise les **16, 17 et 18 septembre 2026** son 29e congrès à la **Cité de la Mer à Cherbourg**.

Ce congrès, organisé en partenariat avec **ORANO LA HAGUE** et avec la participation de la **Marine Nationale**, sera l'occasion de fêter les **60 ans de notre association**.

Nous comptons sur votre fidélité à notre association et nous vous invitons à venir vivre ensemble ce nouvel événement.

Le Comité d'organisation

60ème ANNIVERSAIRE de L'ATSR

SOMMAIRE

Programme

Cliquer pour aller à la page

Planning 8
Mercredi 16 septembre 9
Jeudi 17 septembre 10
Vendredi 18 septembre 11

Résumés des communications orales du mercredi 16 septembre

SESSION 1 **Réglementation** 13
SESSION 2 **Méthodes et outils** 16
SESSION 3 **Situations d'urgence radiologique** 19

Résumés des communications orales du jeudi 17 septembre

SESSION 4 **Surveillance des chantiers et des opérations** 25
SESSION 5 **Méthodes et outils** 28
SESSION 6 **Applications industrielles** 31
SESSION 7 **Déchets / transports** 34

Résumés des communications orales du vendredi 18 septembre

SESSION 8 **Méthodes et outils** 39
SESSION 9 **Applications industrielles** 42

Liste des posters 45

Résumés des communications affichées 46

Liste des participants 60

Liste des exposants / sponsors 68

Liste des stands 72
Plan de l'exposition 73

Plan de situation des hôtels 74

29e CONGRÈS DE L'ATSR 2026 - PLANNING

Nucléaire du futur et Radioprotection

MERCREDI 16 SEPTEMBRE

- 08:00 – 09:00 : Accueil des participants
- 09:00 – 10:00 : **SÉANCE D'OUVERTURE**
- 10:00 – 11:00 : Inauguration de l'exposition - Posters
  Pause-café
- 11:00 – 12:00 : **SESSION 1**
  Réglementation
- 12:00 – 13:45 : Déjeuner
  Café dans l'espace exposition - Posters
- 14:00 – 15:00 : **SESSION 2**
  Méthodes et outils
- 15:00 – 16:00 : Pause-café - Visite de l'exposition - Posters
- 16:00 – 17:00 : **SESSION 3**
  Situations d'urgence radiologique
- 18:00 – 19:00 : **Apéritif de bienvenue**
  Espace exposition - Grande Halle

VISITE ORANO La Hague de 13h45 à 17h
Départ du bus à 13h
Retour à 17h45

JEUDI 17 SEPTEMBRE

- 09:00 – 10:00 : **SESSION 4**
  Surveillance des chantiers et des opérations
- 10:00 – 11:00 : Pause-café
  Visite de l'exposition - Posters
- 11:00 – 12:00 : **SESSION 5**
  Méthodes et outils
- 12:00 – 14:00 : Déjeuner
  Café dans l'espace exposition - Posters
- 14:00 – 15:00 : **SESSION 6**
  Applications Industrielles
- 15:00 – 16:00 : Pause-café - Visite de l'exposition - Posters
- 16:00 – 17:00 : **SESSION 7**
  Déchets / Transports
- 17:00 – 17:15 : **Remise du Prix ATSR 2025-2026**
- 18:00 – 19:45 : **Visite du Redoutable et du Titanic**
  La Cité de la Mer
- 19:45 – 23:30 : **Soirée du congrès**
  Salle des Pas Perdus

VISITE EAMN de 14h à 16h
Départ de la navette à 13h20

VENDREDI 18 SEPTEMBRE

- 09:00 – 10:00 : **SESSION 8**
  Méthodes et outils
- 10:00 – 11:00 : Pause-café
  Visite de l'exposition - Posters
- 11:00 – 11:40 : **SESSION 9**
  Applications industrielles
- 11:40 – 12:00 : **SÉANCE DE CLÔTURE**
- 12:00 – 14:00 : Déjeuner

Grande Halle
Auditorium Jacques Perrin

Retour sommaire

MERCREDI 16 SEPTEMBRE

08:00-09:00 **Accueil des participants** — Grande Halle

09:00-10:00 **SÉANCE D'OUVERTURE** — Auditorium Jacques Perrin

- **Bruno ROSTELLO** – *Président d'Honneur de l'ATSR*

- **Jean-Christophe VARIN** – *Direction ORANO La Hague*
- **Capitaine de Corvette Paul DE MONTIGNY** – *Marine Nationale*

10:00-11:00 **Inauguration de l'exposition - Posters - Pause-café** — Grande Halle

11:00-12:00 **SESSION 1 - Réglementation** — Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Jean-Christophe VARIN *- ORANO*

11:00-11:20
- **S1-1 - Point sur la Réglementation**
  Cécile DESSAUD – *DGT*

11:20-11:40
- **S1-2 - Le Processus de révision des recommandations générales de la CIPR : où en sommes nous ?**
  Thierry SCHNEIDER – *CEPN*

11:40-12:00
- **S1-3 - Surveillance radiologique des membres des équipes d'intervention et de la population après des incidents nucléaires/radiologiques : présentation de la norme NF ISO 24434**
  Fabrice PETITOT – *Inspection Générale Nucléaire du CEA – Centre Paris-Saclay / site de Marcoule*

12:00-14:00 **Déjeuner** — Espace restauration

Café dans l'espace exposition - Posters — Grande Halle

13:45-17:00 **VISITE SUR SITE – ORANO La Hague**

13:00
- **Départ visite Établissement ORANO La Hague – Groupes 1 et 2**
  Sur inscription préalable uniquement - Départ du bus à 13h et retour à 17h45 à la Cité de la Mer

14:00-15:00 **SESSION 2 - Méthodes et outils** — Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Fabrice PETITOT *- IGMR*

14:00-14:20
- **S2-1 - Présentation de l'Outil d'Aide à la Décision pour la jouvence de la chaîne de santé**
  Richard DUGNE – CEA Marcoule & Jérôme GANIDEL – APITEC-ING

14:20-14:40
- **S2-2 - Quelques petites histoires de calculs de radioprotection en médecine nucléaire**
  Didier PAUL – *CH Haguenau et Alain VIVIER – DOSIMEX*

14:40-15:00
- **S2-3 - Logiciel de calcul d'impacts radiologiques de la Marine (CIRM)**
  Alexandre OHIER – *Marine Nationale*

15:00-16:00 **Pause-café - Visite de l'exposition - Posters** — Grande Halle

16:00-17:40 **SESSION 3 - Situations d'urgence radiologique** — Auditorium Jacques Perrin

Présidente de session : Cécile DESSAUD *- DGT*

16:00-16:20
- **S3-1 - Accueil d'un blessé radiocontaminé au CHPC**
  Ulrich LALANDE – *Centre Hospitalier du Cotentin CHPC*

16:20-16:40
- **S3-2 - Réflexions sur l'accident d'irradiation du Louvre**
  Alain VIVIER – *DOSIMEX*

16:40-17:00
- **S3-3 - Situation d'urgence radiologique : processus décisionnel et critères de déclenchement**
  Yasim BEN MOHAMED – *CEA Cadarache*

... /...

Retour sommaire

17:00-17:20 • **S3-4 - Mise en situation d'un accident de criticité : exercice d'irradiation de dosimètres et retour d'expérience opérationnel**
Manon DELARUE – *ORANO La Hague*

17:20-17:40 • **S3-5 - Étude comparative entre l'incidence du cancer chez les travailleurs du secteur nucléaire à temps plein, calculée à partir d'un algorithme, et celle d'un échantillon de la population générale**
Clémence BAUDIN – *ASNR*

18:00-19:00 **Apéritif de bienvenue** Grande Halle

JEUDI 17 SEPTEMBRE

09:00-10:00 **SESSION 4 - Surveillance des chantiers et des opérations** Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Thierry SCHNEIDER *- CEPN*

09:00-09:20 • **S4-1 - Transport de substances radioactives du cycle du combustible par voie ferroviaire - Analyse de l'exposition radiologique potentielle du public dans les gares ferroviaires de voyageurs**
Florian DARRAS – *ORANO NPS*

09:20-09:40 • **S4-2 - Cycle de vie des SNM de Cherbourg**
Sébastien CATHERINE – *NAVAL GROUP*

09:40-10:00 • **S4-3 - Caractérisation de la biodisponibilité d'actinides collectés par frottis au poste de travail pour prédire leur biodistribution en cas de contamination accidentelle**
Anne VAN DER MEEREN – *CEA*

10:00-11:00 **Pause-café - Visite de l'exposition - Posters** Grande Halle

11:00-12:00 **SESSION 5 - Méthodes et outils** Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Jean-Luc LE GARREC *- Marine Nationale / EAMEA*

11:00-11:20 • **S5-1 - Les innovations dans les investigations radiologiques et leurs déploiements**
Christopher HELBERT – *ORANO DS*

11:20-11:40 • **S5-2 - DEBITBAG, la surveillance de poste de travail en temps réel**
Jacky JEHANNO – *ORANO Melox*

11:40-12:00 • **S5-3 - LOOP : L'innovation par la réalité virtuelle pour la maîtrise du geste technique lors des contrôles de non-contamination**
Nadège BEZEUX – *Trihom - Groupe ORANO* &
Nicolas CASTEBRUNET – *Trihom - Groupe ORANO*

12:00-14:00 **Déjeuner** Espace restauration

Café dans l'espace exposition - Posters Grande Halle

14:00-16:00 **VISITE - École Atomique de la Marine Nationale**

13:20 • **Départ visite de l'École Atomique de la Marine Nationale**
Sur inscription préalable uniquement - Départ de la navette à 13h20

14:00-15:00 **SESSION 6 - Applications industrielles** Auditorium Jacques Perrin

Présidente de session : Sandra DELIC *- Naval Group*

14:00-14:20 • **S6-1 - Évolution fonctionnelle de l'application MIROIR. Management informatisé et pilotage informatisé de la radioprotection**
Sébastien GUIOT – *ORANO Pierrelatte*

... /...

Retour sommaire

14:20-14:40 • **S6-2 - Appareil de Recherche de l'iode et d'analyse des niveaux d'émission**
Gérald LOPEZ – *ORANO La Hague*

14:40-15:00 • **S6-3 - Assainissement du GC par procédé de fraisage optimisé**
Michael GAL – *ORANO La Hague*

15:00-16:00 **Pause-café - Visite de l'exposition - Posters** Grande Halle

16:00-17:00 **SESSION 7 - Déchets / Transports** Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Philippe LESTAEVEL *- ASNR*

16:00-16:20 • **S7-1 - Associer le déclassement de déchets et l'optimisation dosimétrique par l'utilisation innovante de pinceaux en fibre de carbone en téléopération**
Michael GAL – *ORANO La Hague*

16:20-16:40 • **S7-2 - Évolution de la réglementation transport SSR-6 2025 : impacts opérationnels**
Florian DARRAS – *ORANO NPS*

16:40-17:00 • **S7-3 - Caractérisation de déchets immergés en piscine**
Maxime BARBONE – *CERAP Prévention*

17:00-17:15 **Remise du Prix ATSR 2025-2026** Auditorium Jacques Perrin

18:00-19:45 **Visite du Redoutable et du Titanic** La Cité de la Mer

19:45-23:30 **Soirée du congrès** Salle des Pas Perdus

VENDREDI 18 SEPTEMBRE

09:00-10:00 **SESSION 8 - Méthodes et outils** Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Gérald LOPEZ *- ORANO La Hague*

09:00-09:20 • **S8-1 - Retour d'expérience sur l'impact dosimétrique d'un transport maritime de larges quantités de monazite**
Florian DARRAS – *ORANO NPS*

09:20-09:40 • **S8-2 - Élaboration des prévisionnels dosimétriques pour les opérations menant au niveau 1 du démantèlement des SNA de type Rubis**
Isabelle DUMONCEL – *NAVAL GROUP*

09:40-10:00 • **S8-3 - Dosimétrie cristallin : Surveillance dosimétrique et optimisations**
Axel SAILLARD – *ORANO La Hague*

10:00-11:00 **Pause-café - Visite de l'exposition - Posters** Grande Halle

11:00-11:40 **SESSION 9 - Applications industrielles** Auditorium Jacques Perrin

Président de session : Jean-Paul PIFERRER *- Vice Président de l'ATSR*

11:00-11:20 • **S9-1 - SISERI et surveillance dosimétrique individuelle des travailleurs du démantèlement en 2025**
Philippe LESTAEVEL – *ASNR*

11:20-11:40 • **S9-2 - INVICTUS chantier école INSTN Marcoule**
David HERTEL – *INSTN Marcoule*

11:40-12:00 **SÉANCE DE CLÔTURE** Auditorium Jacques Perrin

• **Discours de clôture** avec la participation du capitaine de Vaisseau Frédéric SUEL – *Marine Nationale* et Jean-Paul PIFERRER – *ATSR*

12:00-14:00 **Déjeuner** Espace restauration

Retour sommaire

COMMUNICATIONS ORALES - MERCREDI 16 SEPTEMBRE

S1-1

Point sur la Réglementation

Cécile DESSAUD (cecile.dessaud@travail.gouv.fr)

DGT, Paris, France

Résumé non parvenu.

Retour sommaire

Le processus de révision des recommandations générales de la CIPR : où en sommes-nous ?

Thierry SCHNEIDER (thierry.schneider@cepn.asso.fr)

CEPN & CIPR, Fontenay-aux-Roses, France

Initié en 2021, le processus d'examen et de révision du système de radioprotection a débuté par une réflexion visant à garantir que les recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) restent adaptées à leur finalité. Pour ce faire, la Commission Principale de la CIPR a mené une première identification des domaines de recherche destinés à soutenir le système de radioprotection. Les consultations préliminaires à les organisations internationales et nationales de la radioprotection ont confirmé la robustesse du système actuel, tout en soulignant la nécessité de certaines clarifications et mises à jour pour en faciliter l'application — qu'il s'agisse de protéger les patients, les travailleurs, le public ou l'environnement contre les effets néfastes d'une exposition aux rayonnements ionisants, sans pour autant restreindre indûment les bénéfices liés à l'utilisation de ces rayonnements. En 2026, la CIPR compte plus de vingt groupes de travail qui mènent des réflexions pour contribuer à l'examen et à la révision du système. Parmi les sujets à l'étude figurent : la reformulation de la notion de "détriment" sanitaire lié aux rayonnements, avec l'inclusion potentielle de pathologies autres que les cancers ; la possibilité de définir des préjudices spécifiques selon le sexe et l'âge ; le cadre visant à intégrer la protection des personnes et celle de l'environnement ; l'amélioration de l'application des trois principes fondamentaux (justification, optimisation de la protection et limitation des doses) ; ainsi que la clarification des situations d'exposition introduites en 2007 dans la Publication CIPR 103. Ces travaux sont menés en étroite concertation avec les organisations et parties prenantes concernées, l'objectif étant de formuler, au début des années 2030, des recommandations qui tiennent compte des évolutions scientifiques et sociétales. Cette présentation fera le point sur les travaux en cours, cinq ans après le lancement du processus de révision.

Retour sommaire

Surveillance radiologique des membres des équipes d'intervention et de la population après des incidents nucléaires/radiologiques : présentation de la norme NF ISO 24434

Fabrice PETITOT (fabrice.petitot@cea.fr)

CEA, Bagnols-sur-Cèze, France

La norme ISO 24434:2024 établit les principes généraux de gestion des populations et des intervenants exposés lors d'un incident nucléaire ou radiologique impliquant un rejet significatif de substances radioactives. Elle concerne principalement la phase d'urgence et vise à organiser le dépistage, la surveillance, la décontamination et l'évaluation des doses reçues afin d'éclairer rapidement les décisions de protection sanitaire.
La réponse repose d'abord sur la collecte rapide d'informations essentielles concernant l'incident : nature et ampleur du rejet, radionucléides impliqués, conditions météorologiques, modélisation de la dispersion atmosphérique, voies potentielles d'exposition et caractéristiques démographiques des populations concernées. Ces données permettent d'orienter les actions de contrôle, de décontamination et les éventuelles contre-mesures médicales.
La norme recommande la mise en place de centres de dépistage modulaires, implantés hors des zones contaminées et capables de s'adapter à l'évolution de la situation. Ces centres doivent comporter des espaces distincts pour le triage, le dépistage, la décontamination, l'évaluation dosimétrique et les soins médicaux. Leur fonctionnement repose sur un personnel formé et pluridisciplinaire, incluant experts en radioprotection, professionnels de santé, psychologues et agents de sécurité. Une attention particulière doit être accordée aux populations vulnérables ainsi qu'à l'accessibilité, à la communication multilingue et à la gestion du stress.
Le dépistage de la contamination externe vise à identifier les personnes contaminées, prévenir la contamination interne et limiter la propagation de substances radioactives. Il est réalisé à l'aide de portiques de détection et d'appareils portatifs en ciblant notamment les mains, le visage, les vêtements et les plaies. La décontamination repose principalement sur le lavage, le changement de vêtements et des contrôles systématiques de l'efficacité des opérations.
L'évaluation de l'exposition interne combine des mesures physiques et biologiques, telles que l'anthroporadiométrie, les analyses d'urine, de sang ou d'écouvillons nasaux. Les méthodes utilisées dépendent des radionucléides concernés. Une estimation initiale de la dose est suivie d'analyses plus approfondies pour les cas prioritaires, notamment les enfants, les femmes enceintes et les personnes fortement contaminées. Des traitements spécifiques peuvent être administrés selon les résultats.
L'exposition externe est évaluée à l'aide de dosimètres individuels, de mesures environnementales et de modèles de reconstitution des doses. En cas d'exposition importante, une évaluation clinique complète les mesures physiques.
Enfin, la norme insiste sur l'enregistrement rigoureux des données de contamination, de dose et des actions menées afin d'assurer la traçabilité, le suivi médical et les études épidémiologiques futures. Elle souligne également l'importance de la préparation, de la formation, des exercices réguliers, de la communication avec le public et du management de la qualité, incluant la maintenance des équipements et l'amélioration continue des procédures. Cette approche vise à garantir une réponse coordonnée et efficace face aux conséquences d'un accident nucléaire ou radiologique.

Mots clés : Situation d'urgence radiologique - Radioprotection - Dosimétrie - Décontamination - Centre de dépistage.

Références :

1. Norme NF ISO 24434 : 2024.

S2-1

Présentation de l'Outil d'Aide à la Décision pour la jouvence de la chaine de santé

Richard DUGNE[1] (richard.dugne@cea.fr), Benjamin BOUVOT[1], Jérôme GANIDEL[2]

[1] *CEA Marcoule, Marcoule, France*
[2] *Apitec, Sorgues, France*

Dans le cadre du projet SSM (*Mutualisation de la Surveillance des Installations*) de Marcoule, visant à mutualiser à l'horizon 2030 la surveillance des installations UP1-SPF/AVM et IECDA/UCDA, un état des lieux de la chaîne de santé du périmètre concerné a mis en évidence plusieurs enjeux : vétusté et consommation énergétique importante des dispositifs, inadéquation de certains équipements aux besoins actuels et présence d'un volume important de données hétérogènes, insuffisamment centralisées.
L'évolution des installations vers le démantèlement conduit à réinterroger régulièrement le besoin en dispositifs de surveillance et à adapter leur configuration au contexte des locaux et aux risques associés.
Dans ce cadre, le CEA a confié à la société Apitec le développement d'un prototype de **Système d'Aide à la Décision (SAD)** destiné à accompagner les experts dans l'adaptation des dispositifs de surveillance.
Ce prototype vise à structurer et objectiver le processus de décision en intégrant les différents facteurs d'influence du contexte de l'installation.
À l'échelle d'un ou plusieurs locaux, il permet d'apporter des éléments de réponse à quatre questions essentielles : **un dispositif de surveillance est-il nécessaire ? Quel type de dispositif mettre en place ? Où doit-il être positionné ? Quel coût lui est associé ?**
La valeur ajoutée de ce Système d'Aide à la Décision réside dans sa capacité à **centraliser, croiser et contextualiser les données utiles à la décision**, puis à proposer des configurations adaptées au contexte étudié.
Le système fournit ainsi à l'expert des éléments factuels lui permettant d'évaluer les différentes possibilités et de positionner les moyens de surveillance au juste nécessaire.
Il ne se substitue pas à l'expertise humaine : il l'accompagne en apportant une démarche structurée et des éléments objectifs d'aide à la décision.
Cette approche permet de faire évoluer un processus reposant principalement sur la connaissance et l'expérience individuelles vers une démarche **structurée, reproductible et traçable**.
Elle contribue à capitaliser la connaissance de l'installation malgré son évolution, à prendre en compte les différents facteurs susceptibles d'influencer la décision, à proposer des recommandations contextualisées et à conserver les éléments ayant conduit aux choix réalisés.
Le prototype intègre par ailleurs des travaux relatifs à l'**intelligence artificielle**, notamment pour contribuer à l'analyse et à l'optimisation des configurations de surveillance.
Développé par **Apitec en collaboration avec le CEA Marcoule**, le prototype s'est également inscrit dans le cadre du programme **France 2030**, avec le soutien de **Bpifrance et de la Région Sud / PACA**.
Il constitue ainsi une première étape vers une surveillance plus dynamique, contextualisée et optimisée des installations nucléaires en démantèlement.

L'application issue de ce prototype portera le nom de **D-Sia**.

Retour sommaire

S2-2

Quelques petites histoires de calculs de radioprotection en médecine nucléaire

Didier PAUL[1] (didierpaul9@gmail.com), Alain VIVIER[2]

[1] *Centre Hospitalier de Haguenau, Haguenau, France*
[2] *DOSIMEX SAS, Cherbourg, France*

La médecine nucléaire, en plein essor, utilise des radionucléides de plus en plus nombreux, avec des activités loin d'être négligeables. Quelques résultats issus de calcul dans ce domaine sont présentés, avec des situations où l'on rencontrera entre autres, un écran qui atténue de moins en moins lorsqu'on s'éloigne, un radionucléide de plus en plus dosant lorsqu'il décroit, un autre qui n'émet quasiment pas de rayonnement gamma mais qui se trouve être des plus dosants derrière des écrans épais…

Mots clés : Radioprotection - Médecine nucléaire - Calcul de dose - Radionucléides - Ecran.

Retour sommaire

S2-3

Logiciel de Calcul d'Impacts Radiologiques de la Marine (CIRM)

Alexandre OHIER (alexandre.ohier@intradef.gouv.fr), Lionel TENAILLEAU

Division scientifique/Groupe Etudes Atomiques, Marine Nationale/EAMEA, Cherbourg, France

Dans le cadre de ses obligations de surveillance des rejets radioactifs effectués par ses installations nucléaires, la Marine s'est doté d'un outil de calcul des impacts radiologiques pour quantifier les doses efficaces reçues par les personnes vivant à proximité à proximité de ses installations nucléaires en fonctionnement normal et en situation accidentelle.
Les calculs d'impacts radiologiques des installations nucléaires de la marine étaient jusqu'à présent réalisés en deux volets. Dans un premier temps, le logiciel COTRAM (Coefficient de Transfert Atmosphérique Moyen) permet d'effectuer les calculs de dispersion atmosphérique en fonction de la météo, c'est-à-dire la détermination des coefficients de transferts atmosphériques (CTA) et des coefficients de dépôts surfaciques (CDS). Dans un second temps, les résultats de ces calculs de dispersions sont renseignés dans des feuilles de calcul Excel développées par le Groupe d'Etudes Atomiques (GEA) pour évaluer les activités dispersées dans l'air puis déposées sur les sols ainsi que les doses efficaces annuelles maximum associées. Le logiciel COTRAM, développé dans les années 1990 par l'IPSN voit sa pérennité remise en défaut par les montées de version des systèmes informatiques. Par conséquent, l'état-major a décidé de faire développer en interne un logiciel spécifique de calculs d'impacts radiologiques de la Marine (CIRM).
Le CIRM s'appuie sur les modules de calculs de dispersion du système d'information et d'aide à la décision (SIAD) de la Marine acquis et installé dans chaque port militaire entre 2017 et 2019. Le SIAD est un logiciel de modélisation basé sur un modèle lagrangien stochastique permettant de calculer les CTA, les CDS, les activités et les doses efficaces concernant un rejet en situation accidentelle.
Les calculs du CIRM sont effectués, pour chaque zone d'intérêt et chaque point de rejets sur une année entière. Le volume de données à traiter étant important, la validation du logiciel a été réalisée par comparaison statistique des résultats du CIRM avec COTRAM. L'étude a montré que plus de 80% des valeurs calculées par le CIRM sont validées à moins d'un facteur 4 entre les deux logiciels.

Mots clés : Impact radiologique - Calcul doses.

Retour sommaire

S3-1

Accueil d'un blessé radiocontaminé au CHPC

Ulrich LALANDE (ulrich.lalande@ch-cotentin.fr)

Service radioprotection, CHPC, Cherbourg, France

La prise en charge d'un patient blessé et radiocontaminé constitue un événement rare nécessitant la mise en œuvre simultanée des principes de médecine d'urgence et de radioprotection. À travers le retour d'expérience d'une prise en charge réalisée au Centre Hospitalier Public du Cotentin (CHPC), cette présentation décrit l'organisation déployée, les acteurs impliqués et les principales étapes de la prise en charge hospitalière.
L'analyse de cet événement met en évidence plusieurs points forts, notamment la mobilisation des équipes, l'application des procédures de radioprotection et la coordination entre les différents intervenants. Elle souligne également certaines difficultés rencontrées, liées à la rareté de ce type de situation, aux contraintes organisationnelles et à la nécessité de concilier urgence médicale et maîtrise du risque de contamination.
Au-delà du cas présenté, cette communication propose une réflexion sur les facteurs facilitants, les axes d'amélioration identifiés et l'importance des formations et exercices réguliers pour maintenir un niveau de préparation adapté. Ce retour d'expérience illustre l'intérêt d'une approche multidisciplinaire afin de garantir à la fois la qualité des soins et la sécurité des professionnels lors de la prise en charge d'un blessé radiocontaminé.

Retour sommaire

S3-2

Réflexions sur l'accident d'irradiation du Louvre

Alain VIVIER (alain.vivier@dosimex.fr)

DOSIMEX, Cherbourg-en-Cotentin, France

L'estimation de la dose reçue par l'opérateur lors de l'accident sur l'accélérateur AGLAE du Louvre du 22 juillet 2025, n'a pas été communiquée. Ce qui n'a pas empêché les Autorités à classer cet accident au niveau 3 de l'échelle INES, le précéeent étant l'accident fatal de l'irradiateur de Forbach
Nous nous proposons ici de discuter de l'estimation du débit de dose potentiel avec ce type d'accélérateur de protons, à partir de données ouvertes de la littérature. Le résultat peut être, à plusieurs titres, assez surprenant.
Et c'est un excellent exercice permettant de revenir sur quelques aspects fondamentaux du concept de dose.

Mots clés : AGLAE - Dose.

Retour sommaire

S3-3

Situation d'urgence radiologique : processus décisionnel et critères de déclenchement

Yasim MOHAMED (yasim.benmohamed@cea.fr)

SPR, CEA, Saint-Paul-Lez-Durance, France

Le Code du travail définit de manière précise les modalités de préparation et d'organisation applicables aux situations d'urgence radiologique (SUR). En revanche, le Code de la santé publique ne fournit pas de définition suffisamment opérationnelle de la situation d'urgence radiologique permettant d'en déterminer, de manière objective, les critères de déclenchement.
Cette absence de critères explicites et harmonisés peut constituer une difficulté dans la mise en œuvre du principe de justification de l'engagement des travailleurs en situation d'urgence radiologique, notamment lorsqu'il s'agit de déterminer, en situation réelle, si les conditions justifiant leur engagement sont réunies.
Dans ce contexte, nous avons engagé une démarche visant à élaborer un processus décisionnel simple, robuste et opérationnel, permettant d'identifier rapidement une situation susceptible de relever du dispositif SUR et d'apporter à l'employeur un conseil adapté dans les meilleurs délais.
Cette démarche a également pour objectif d'assurer la cohérence et l'articulation de ce processus avec les dispositions et procédures déjà établies dans un autre document de référence, à savoir le Plan d'Urgence Interne (PUI), afin d'éviter toute redondance ou contradiction entre les différents dispositifs de gestion des situations d'urgence.

Mots clés : Urgence radiologique - Justification - Conseils - PUI.

Retour sommaire

S3-4

Mise en situation d'un accident de criticité : exercice d'irradiation de dosimètres et retour d'expérience opérationnel

Manon DELARUE (manon.delarue@orano.group), Lionel TONDUT, Ismaël ROBBES, Laure LAÎNÉ, Jean-Christophe VANDAMME, Jérôme MARIN, Ngoc Duy TRINH

Orano, La Hague, France

La réalisation d'exercices d'inter-comparaison en dosimétrie d'accident de criticité constitue un élément clé du maintien des compétences opérationnelles en radioprotection. Ces événements, bien que rares, peuvent survenir de manière soudaine et entraîner des expositions fortement hétérogènes, sans signe précurseur, nécessitant une évaluation rapide et fiable des doses pour orienter la prise en charge médicale. Depuis la fermeture des installations expérimentales il y a une dizaine d'années, ces mises en situation réalistes ne sont plus réalisables en France, fragilisant la préparation opérationnelle. Dans ce contexte, l'exercice mené en 2025 par Orano sur le site de La Hague revêt un intérêt majeur en permettant de réactiver des savoir-faire critiques et de tester l'ensemble de la chaîne dosimétrique en conditions proches du réel. Les objectifs étaient de maintenir les compétences techniques et organisationnelles, de vérifier la robustesse de la chaîne logistique et de consolider la coordination entre les différents acteurs.

Un ensemble de cibles comprenant six ébonites de ceinture de criticité, deux dosimètres individuels et un système SNAC a été irradié à l'aide d'un générateur de neutrons de 14 MeV afin d'activer les matériaux les composant. Les cibles activées ont ensuite été transférées vers les laboratoires pour préparation et analyse par spectrométrie gamma, comptage bêta et lecture TLD. Une modélisation sous PHITS a permis d'estimer les niveaux d'activation attendus et d'anticiper les conditions expérimentales, autorisant une comparaison quantitative entre résultats simulés et mesurés.

Les résultats montrent un bon accord global entre mesures et simulations. En spectrométrie gamma, des écarts inférieurs à 20 % sont observés pour la majorité des matériaux (Cu, Mg, Ni, In), traduisant la pertinence des hypothèses de modélisation. Des écarts plus importants apparaissent pour les pastilles d'or, en lien avec leur faible masse et des limitations statistiques, accentuées sous cadmium. En comptage bêta, les activités mesurées sur les ébonites sont supérieures aux estimations, suggérant des incertitudes sur leur composition réelle, notamment la teneur en soufre, ou sur certains paramètres de simulation.

Sur le plan opérationnel, l'exercice, préparé sur six mois, s'est déroulé dans de très bonnes conditions, confirmant la maîtrise des procédures et la capacité à produire rapidement des résultats exploitables en situation dégradée.

En conclusion, cet exercice démontre la faisabilité d'une mise en situation réaliste sur site et son rôle essentiel pour préserver des compétences critiques. Il met en évidence la robustesse des méthodes tout en identifiant des axes d'amélioration, s'inscrivant pleinement dans une démarche d'anticipation et d'optimisation de la radioprotection en situation accidentelle.

Mots clés : Criticité - Dosimètre - Irradiation - Laboratoire - Simulation.

Retour sommaire

S3-5

Étude comparative entre l'incidence du cancer chez les travailleurs du secteur nucléaire à temps plein, calculée à partir d'un algorithme, et celle d'un échantillon de la population générale

Clémence BAUDIN[1] (clemence.baudin@asnr.fr), Choisie MUKAKALISA[1], Naby DIA[2], Eric SAMSON[1], Corinne MANDIN[1], Olivier LAURENT[1, 1], Olivier LAURENT[1]

[1] *PSE-SANTE/SESANE/LEPID, Autorité de Sûreté Nucleaire et de Radioprotection (ASNR), Fontenay-aux-Roses, France*
[2] *Amarexia, Paris, France*

Les travailleurs permanents du secteur nucléaire constituent une population présentant un intérêt particulier en épidémiologie des rayonnements ionisants (RI), grâce au suivi dosimétrique régulier dont ils font l'objet. Leur morbidité reste toutefois peu étudiée en raison de l'absence de registres nationaux exhaustifs dans la plupart des pays.
Cette étude visait à évaluer l'incidence du cancer chez les travailleurs permanents du secteur nucléaire à l'aide d'algorithmes exploitant des bases de données sur le remboursement des soins de santé, et à la comparer à celle d'un échantillon de la population générale sur la période 2009-2018.
La population étudiée comprenait 27 473 salariés permanents ayant au moins un an d'ancienneté, dont l'exposition aux RI a été suivie entre 1961 et 2003, et ayant bénéficié d'au moins un remboursement de soins entre 2006 et 2018. La population de comparaison était un échantillon de 2 % de la population générale ayant bénéficié d'au moins un remboursement de soins en 2006. Les patients atteints d'un cancer ont été identifiés à partir de bases de données nationales et exclus si le cancer était survenu avant 2009. À l'aide de données de remboursement des soins de santé et d'algorithmes validés, l'incidence a été estimée dans la cohorte et dans la population témoin. Enfin, les rapports d'incidence standardisés (SIR) et les intervalles de confiance à 95 % (IC95 %) ont été calculés.
Les résultats ont montré des incidences significativement plus élevées dans la cohorte pour le cancer de la prostate (Ncas = 708 ; SIR = 1,09 [IC95 % 1,01-1,18]) et le mélanome malin de la peau (Ncas = 101 ; SIR = 1,33 [1,08-1,60]) par rapport à la population générale. Des déficits significatifs ont également été observés pour les sites cancéreux suivants : foie, larynx, trachée-bronches-poumons et vessie.
Cette étude est l'une des premières à utiliser de telles bases de données dans une cohorte de travailleurs pour évaluer l'incidence du cancer. À ce jour, ces résultats —qui concordent avec des observations antérieures fondées sur d'autres systèmes de surveillance du cancer— fournissent des observations plutôt que des explications. Des analyses exposition-risque sont prévues.

Mots clés : Travailleurs - Épidémiologie - Incidence - Cancer - Nucléaire.

Retour sommaire

COMMUNICATIONS ORALES - JEUDI 17 SEPTEMBRE

S4-1

Transport de substances radioactives du cycle du combustible par voie ferroviaire – Analyse de l'exposition radiologique potentielle du public dans les gares ferroviaires de voyageurs

Florian DARRAS (florian.darras@orano.group)

ORANO NPS, Valognes, France

Le transport de substances radioactives est indispensable à la continuité du cycle du combustible nécessaire au fonctionnement des centrales nucléaires. Ces matières font l'objet de transports réguliers, dont certains sont réalisés de manière récurrente par voie ferroviaire. L'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants liés à ces opérations est directement prise en compte par les employeurs, tandis que l'exposition du public relève de l'attention portée par les différents acteurs du transport.
Le présent document s'intéresse à l'exposition potentielle du public dans les gares voyageurs. À partir d'une analyse des principaux flux de transport de matières radioactives, il apparaît que le transport de combustible usé entre les centrales nucléaires françaises et l'usine de traitement de La Hague constitue le cas le plus représentatif dans ce contexte.
L'étude des différents arrêts susceptibles d'être effectués dans des gares accueillant des voyageurs met en évidence une seule gare présentant des arrêts relativement fréquents pour ce type de transport. Les modalités pratiques de ces arrêts sont alors analysées : positionnement des wagons, horaires, fréquence et durée des stationnements.
Parallèlement, les données radiologiques relatives aux débits de dose autour des convois de combustible usé sont examinées. Des valeurs moyennes ainsi que des valeurs pénalisantes sont présentées à différentes distances des convois afin de caractériser les niveaux d'exposition potentiels.
Sur la base de ces éléments, plusieurs scénarios d'exposition, allant du plus réaliste à un scénario enveloppe volontairement majorant, sont élaborés afin d'évaluer les doses susceptibles d'être reçues par un membre du public présent dans cette gare.
Les résultats montrent que les expositions calculées demeurent très inférieures aux limites réglementaires applicables au public. Les doses estimées sont du même ordre de grandeur que certaines expositions médicales courantes en imagerie diagnostique. Elles sont également comparables à celles pouvant être reçues lors d'un voyage aérien long-courrier, tel qu'un aller-retour entre Paris et Tokyo.
Les hypothèses retenues étant volontairement pénalisantes par rapport aux autres transports du cycle du combustible nucléaire, cette étude confirme que l'exposition potentielle du public dans les gares françaises reste très faible et ne soulève aucun enjeu particulier de radioprotection. Elle met en évidence l'absence de risque significatif lié aux arrêts de convois de matières radioactives en gare voyageurs.

Retour sommaire

Cycle de vie des SNM de Cherbourg

Sébastien CATHERINE (sebastine.catherine@naval-group.com)

Radioprotection, NAVAL GROUP, Cherbourg-en-Cotentin, France

1) Neuvage :
La réception des élements combustibles sur le site de Cherbourg ;
L'intégration des élements combustibles dans le bloc chaudiére ;
La reconstitution du bloc chaudiére ;
La premiére divergence ;
Les essais nucléaires jusqu'au départ du navire.

2) La mise à l'arrêt définitif des bateaux en fin de cycle (niveau 1) :
Acceuil du navire ;
La préparation au déchargement ;
Le déchargement ;
Opérations de sécurisation et surveillance.

2.1) Le dèmantelement (niveau 2) :
Opérations menants à la sécurisation ;
La découpe de la tranche réacteur ;
La surveillance.

2.2) Le dèmantelement (niveau 3) :
Les opérations à mener dans le futur.

Cette présentation servira à indiquer le rôle de la radioprotection dans les différentes phases ci-dessus.

Retour sommaire

S4-3

Caractérisation de la biodisponibilité d'actinides collectés par frottis au poste de travail pour prédire leur biodistribution en cas de contamination accidentelle

Anne VAN DER MEEREN[1] (anna.vandermeeren@cea.fr), Florian BRULFERT[2], Nina GRIFFITHS[2], Martine DEFRANCE[2], Agnès MOUREAU[2], Sophie LE MAOUT[2]

[1] *DRF/IRCM Laboratoire de Radiotoxicologie, CEA, Bruyères-le-Châtel, France*
[2] *CEA, Bruyères-le-Châtel, France*

Suite à une contamination interne au poste de travail, la connaissance de la biodisponibilité des composés inhalés est un atout dans la prise en charge des travailleurs exposés. En effet, les propriétés de dissolution des aérosols représentent une variable critique dans le calcul de la dose engagée.
Nous avons développé et validé une nouvelle procédure permettant d'évaluer la biodisponibilité d'actinides collectés au poste de travail. En utilisant cette procédure, nous avons analysé des échantillons recueillis par frottis dans 6 boîtes à gants dans lesquelles des actinides étaient manipulés. Après extraction des composés à partir des filtres, nous avons caractérisé la biodisponibilité des composés en utilisant un test *in vitro* acellulaire. Ce test multi-compartimental permet d'évaluer la fraction biodisponible des composés par mesure de l'activité transférée d'une phase statique (compartiment de rétention) vers une phase dynamique (compartiment de transfert) dans des conditions mimant les situations *in vivo* (température, composition des phases statiques et dynamiques, etc).
Les résultats obtenus démontrent la variabilité de comportement des composés issus des différentes boîtes à gants ainsi que l'influence de la présence de bioligands et de chélatants sur la biodisponibilité des composés.
L'utilisation de cette nouvelle procédure, simple et rapide, nous a permis de confirmer que chaque boîte à gants contient des composés ayant des propriétés de dissolution spécifiques. Ainsi, en première approche, cette procédure pourrait prendre part à la démarche complexe d'estimation de risque et au calcul de dose suite à une contamination au poste de travail.

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un partenariat CEA-Orano.

Mots clés : Actinides - Biodisponibilité - Contamination.

Retour sommaire

S5-1

Les innovations dans les investigations radiologiques et leurs déploiements

Christopher HELBERT (christopher.helbert1@orano.group)

DEI, ORANO DS, La Hague, France

Les investigations radiologiques sont une étape cruciale d'un projet car elles ont pour but de fournir / préciser les données d'entrée, indispensables au démarrage et au bon déroulement des études.
C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de dimensionner au mieux les équipements de mesure nucléaire. Dans ce cadre, nous présenterons comment nous avons intégré dans ce métier la fabrication additive, le jumeau radiologique et les logiciels d'exploitation de données et les avantages de ces innovations.

Ces déploiements seront illustrés d'exemples concrets d'utilisation sur nos chantiers.

Retour sommaire

DEBITBAG, la surveillance de poste de travail en temps réel

Jacky JEHANNO (jacky.jehanno@orano.group)

DQP / FABLAB, ORANO MELOX, CHUSCLAN, France

L'exposition du personnel est un enjeu important sur MELOX. 65% de l'exposition du personnel est induite par le rayonnement neutron. Ce flux est généré par deux termes sources principaux :
- La matière ouvragée dans le process (Mox, mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium) ;
- La matière issue de fuite des équipements de production interne à la boite à gants, cet équipement n'étant pas étanche à 100%.

Depuis 1995, certaines boites à gants ont vu transiter 100% du flux produit. Malgré les opérations de maintenance et de nettoyage régulièrement menées, la boite à gants accumule de la matière.
Afin de mieux analyser les conditions d'exposition du personnel, l'équipe de radioprotection a mis en place une organisation chargée de réaliser des mesures à l'aide de débitmètre neutron. Cette opération, apporte satisfaction, mais comporte quelques points d'améliorations :
- La fréquence des relevés est hebdomadaire, donc la connaissance de la présence de matière ouvragée est importante ;
- Elle est opérateur dépendante (reproductibilité de la mesure) ;
- Activité sous-traitée à une équipe dédiée :
    - Dosimétrie induite par les opérations de relevé,
    - report manuel des mesures dans un fichier excel ;
- DébitBAG a pour objectif d'automatiser ces relevés à l'aide de moyens de mesure positionnés en permanence à des points stratégiques.

Cet outil offre plusieurs intérêts :
- Le retour de l'information se fait par Bluetooth limitant ainsi l'impact matériel sur le terrain et facilitant le déploiement ;
- L'outil informatique développé met à disposition des indicateurs élaborés toutes les 30 minutes, partagés avec toutes les parties prenantes. Elle capitalise 14 mois de données en ligne ;
- L'outil permet de déceler :
    - une évolution lente de la débitmétrie non corrélée au flux de matière ouvragée et d'engager des opérations correctrices au juste besoin (ALARA),
    - une configuration du poste inhabituelle (défaut de remise d'une protection collective) ;
- Les données collectées permettent de disposer d'informations temps réel pour les études de poste.

Mots clés : Dosimétrie - Boite à gants - Temps réel.

Retour sommaire

S5-3

LOOP : L'innovation par la réalité virtuelle pour la maîtrise du geste technique lors des contrôles de non-contamination

Nadège BEZEUX (nadege.bezeux@trihom.fr), Nicolas CASTEBRUNET

Trihom - Groupe ORANO, France

Résumé non parvenu.

S6-1

Évolution fonctionnelle de l'application MIROIR Management et pilotage Informatisé de la Radioprotection

Sébastien GUIOT[1] (sebastien.guiot@orano.group), Yasin CENGIZ[1], Clément ROUX[2]

[1] *Pôle méthode et expertise Département Protection Travailleurs, ORANO CE, Pierrelatte, France*
[2] *Pôle exploitation Département Protection Travailleurs, ORANO CE, Pierrelatte, France*

A la suite de la présentation effectuée au congrés ATSR 2024, l'application MIROIR a été enrichie de nouvelles fonctionnalités que nous souhaitons présenter.
MIROIR est une application informatique de gestion de la Radioprotection en exploitation et opérationnel depuis 2011. Fort du succès et de la réussite de cet outil, MIROIR a été déployé sur l'ensemble des installations nucléaires des sites ORANO Tricastin et Malvesi.
Les nombreuses fonctionnalités de l'application permettent de répondre au besoin opérationnel des techniciens Radioprotection et renforce la maîtrise de la sûreté des installations.
Les objectifs opérationnels de cette application sont multiples :
- réduire le temps de travail « administratif » et renforcer la disponibilité opérationnelle,
- contribuer à la dématérialisation des documents radioprotection (certificat de contrôle, cartographie, PV, etc…),
- converger vers l'harmonisation des pratiques et des documents pour une meilleure exploitation de ceux-ci,
- centraliser les données, et faciliter leur archivage et traçabilité.

MIROIR possède un champ de fonctionnalité très élargi permettant d'assurer le pilotage complet de la Radioprotection sur installation :
- gestion du cahier de quart, main courante,
- gestion et planification des activités,
- gestion et éditions des cartographies,
- gestion des sources radioactives,
- gestion des matériels radioprotection,
- gestion des Dossier d'Intervention en Milieu Radioactif,
- gestion des SAS d'intervention.

L'objectif cette année est de présenter :
- le nouveau module de gestion du materiel Radioprotection,
- les interfaces fonctionnelles existantes avec les application SAP, CARD, SASETOP, portail MIROIR.

Un module a été developpé pour gérer l'ensemble des vérifications périodiques des équipements Radioprotection et en assurer leur suivi en terme de maintenance et d'exploitation.
MIROIR communique avec d'autres applications connectées permettant un échange de données en temps réel.
Un portail web MIROIR a été également développé afin de simplifier et d'uniformiser la gestion des demandes de contrôles radiologique. Ce portail est une avancée majeure dans la planification, la gestion, et le suivi des contrôles radiologiques en interface avec tous les acteurs : agents de Radioprotection, exploitants, Entreprises Extérieures, Maintenance, et qui permet d'optimiser les performances opérationnelles.
Au fur et à mesure des évolutions engagées, MIROIR est devenu une application de référence, visant à améliorer la performance industrielle, et à valoriser les métiers liés à la radioprotection.

Mots clés : Radioprotection - MIROIR - Application - Outil.

S6-2

Appareil de Recherche de l'Iode et d'Analyse des Niveaux d'Émission

Gérald LOPEZ (gerald.lopez@orano.group)

ORANO La Hague, France

Résumé non parvenu.

Retour sommaire

Assainissement du GC par procédé de fraisage optimisé

Michael GAL[1] (michael.gal@orano.group), Johann EHRINGFELD[2], Frédérique DAMERVAL[3]

[1] *BC UP2, ORANO DS, La Hague, France*
[2] *Astillo, Steinseltz, France*
[3] *Tech Y Tech, Orphin, France*

Introduction :
La décontamination du génie civil est une activité essentielle du démantèlement des bâtiments MAU (Uranium de Moyenne Activité) et MAPu (Plutonium de Moyenne Activité) de l'usine de recyclage de combustible UP2 400 d'Orano La Hague.
Le retrait de l'activité du GC comprend la décontamination des zones 4 en zones contrôlées sans risque atmosphérique puis comme objectif final le déclassement administratif des locaux vers le zonage conventionnel.
La décontamination de telles surfaces en béton nécessite des techniques de fraisage mécanique qui se sont souvent avérées efficaces. Cependant, leurs capacités à répondre aux exigences en termes de coûts, de technique et d'environnement/social se doit d'être améliorées. En particulier, la productivité, la pénibilité des conditions de travail, le manque d'efficacité de la captation des poussières et une difficulté à l'obtention d'état de surface final permettant des mesures radiologiques fiables ont souvent été critiquées dans les retours d'expérience des chantiers. Pour toutes ces raisons, il nous est apparu nécessaire de rechercher de nouveaux outils et modes de fonctionnement, qui apportent une durabilité aux opérations de décontamination du génie civil des INB.
Matériels et méthodes :
Une bonne combinaison d'outils de fraisage et une collaboration continue.
Afin d'améliorer les opérations d'écroutage, ORANO DS a collaboré avec la société Astillo. Spécialisée dans la conception et la fabrication de machines et d'outils pour l'élimination des polluants (amiante, plomb, PCB) et ayant une solide connaissance des chantiers, Astillo a développé des technologies axées sur la fonctionnalité et les performances opérationnelles.
Des outils adaptables à des machines manuelles ou semi-automatiques pour les sols, les murs et les plafonds permettant différentes épaisseurs de fraisage et s'adaptant à une large gamme de géométries ont été utilisés.
Les premiers résultats (2023-2024) étant très satisfaisants au regard des exigences (efficacité, pénibilité et efficience) de l'extraction de la poussière de béton à la source), la poursuite de la collaboration avec Astillo en 2025 nous a ensuite permis de fiabiliser les équipements et d'améliorer la surveillance des chantiers.
Conclusion :
Les résultats et les modifications des équipements d'aspiration, de filtration seront présentés. En particulier, les modifications apportées sont évaluées et mettent en évidence les améliorations sur la sûreté, la sécurité, la radioprotection, l'exploitation et la maintenance.
Cette « nucléarisation » des équipements nous garantissant une maitrise de l'épuration de l'air, nous pourrons maintenant envisager pour les chantiers futurs d'effectuer le rejet de l'air filtré dans la zone environnant les travaux où les personnels ne portent pas de protection des voies respiratoires.
En conséquence, la production d'un standard sûreté regroupant les données de conception des matériels, modalités de mise en œuvre et évaluation d'impact fonction du risque radiologique (activité du GC, norme de ventilation des chantiers de DEM…) est actuellement en cours.

Mots clés : Sûreté - Démantèlement - Ventilation - Écroutage - Génie civil.

Références :
1. F. SCELLES ; Y. KETTERING ; F. DAMERVAL, 2024, Dismantling nuclear areas by using milling tools, DEM 2024 – International Conference on Decommissioning Challenges, Avignon, France.
2. OCDE, 2014, R&D and Innovation Needs for Decommissioning Nuclear Facilities, Radioactive Waste Management, Editions OCDE, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264222199-en

Associer le déclassement de déchets et l'optimisation dosimétrique par l'utilisation innovante de pinceaux en fibre de carbone en téléopération

Michael GAL[1] (michael.gal@orano.group), Frederique DAMERVAL[2], Olaf REUTER[3]

[1] *ORANO DS, La Hague, France*
[2] *TECH Y TECH, Orphin, France*
[3] *Reuter GmbH & Co. KG, Erkrath, Allemagne*

Introduction :
Le démantèlement des cellules du bâtiment HAO a impliqué le développement d'une nouvelle mise en œuvre du procédé de décontamination électrochimique.
En effet, le démantèlement des cellules du bâtiment HAO (Haute activité oxydes) implique l'assainissement des équipements de la cellule 904 qui ont été utilisés pour cisailler et dissoudre les combustibles usés. Les opérations d'assainissement de la cellule 904 nécessitent d'atteindre un facteur de décontamination très important pour que la plupart des déchets métalliques issus du démantèlement des équipements, des tuyauteries et des accessoires puissent être compatibles avec un stockage de déchets en surface.
Après la finalisation des tests actifs en 2025 de cette nouvelle mise en œuvre du procédé de décontamination électrochimique avec des échantillons prélevés dans le bâtiment HAO, il nous a paru intéressant de diffuser ce procédé pour permettre l'évacuation de déchets issus d'autres bâtiments en zone 4 vers les filières de surface FMA, voire TFA
Décontamination électrochimique par pinceaux :
La décontamination électrochimique à l'aide de contre-électrodes rigides a été largement utilisée dans la décontamination de maintenance en raison de sa grande efficacité et de son innocuité pour les composants traités. Elle génère de faibles quantités d'effluents et permet l'obtention un facteur de décontamination élevé (FD ≈ 1000) permettant d'abaisser le débit de dose jusqu'à atteindre le bruit de fond. Cependant son utilisation était limitée aux surfaces métalliques régulières planes.
L'adaptation par Orano en collaboration avec Tech Y Tech d'une nouvelle mise en œuvre du procédé de décontamination électrochimique à l'aide de pinceaux en fibre de carbone développée par la société allemande Reuter GmbH a permis son utilisation en zone 4, où l'accès est interdit à l'homme et où les interventions sont réalisées par télémanipulation.
La possibilité d'utiliser des fibres de carbone souples à la place d'électrodes rigides permet de délivrer une densité de courant très élevée ce qui diminue la durée des opérations de décontamination et permet également de traiter toute géométrie de surface.
Résultats et conclusion :
Les résultats des opérations de décontamination de pièces prélevées dans le bâtiment HAO à l'aide d'un bras téléopéré seront présentées.
La diffusion de ce procédé pour d'autres utilisations a permis d'évacuer des déchets HA de zone 4 provenant des cellules 903 et 902 d'Elan IIB vers la filière CBFK.
De même, le traitement par électrodécontamination des dissolveurs HADE est en préparation afin d'assurer leur évacuation en filière CBFK alors que la contamination initiale riche en Sn126 imposait la production de colis de profondeur.

Mots clés : Décatégorisation - Déchets - Déclassement - Démantèlement - Électrodécontamination.

... /...

… /…

Références :

1. COSTES, J.R., et al., 1994, “Development of an electroetching decontamination facility and application to alpha bearing waste from the ‘RM2’ installation”, Decommissioning of Nuclear Installations (Proc. Int. Conf. Luxembourg, 1994), Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg (1995) 365–367.
2. J.R. COSTES, C. COCHAUD Développement et essais d’un procédé de décatégorisation par électroérosion en milieu nitrique et application aux déchets contaminés alpha de l’installation RM2. - Rapport EUR 16940 – Sciences et techniques nucléaires.
3. Rapport Scientifique de F. Berhouet 1997 — par électroérosion en milieu nitrique et application aux déchets contaminés alpha de l’installation RM2. J.R. COSTES, C. COCHAUD - https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/311570
4. M. GAL ; O. REUTER ; F. DAMERVAL , 2023, Decreasing level activities and releasing wastes: it’s now possible thanks to a new electrodecontamination implementation, International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management - ICEM2023, October 3-6, 2023, Stuttgart, Germany.
5. M. GAL ; O. REUTER ; F. DAMERVAL, 2024, An innovative use of carbon brushes for the electrochemical decontamination of wastes, DEM 2024 – International Conference on Decommissioning Challenges, Avignon, France - 2024, May 27-29.

Retour sommaire

S7-2

Évolution de la réglementation transport SSR-6 2025 : Impacts opérationnels

Florian DARRAS (florian.darras@orano.group)

ORANO NPS, Valognes, France

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a publié en décembre 2025 une nouvelle édition de sa réglementation pour le transport des matières radioactives, SSR-6 (Révision 2). Cette version servira de référence pour l'évolution des réglementations modales internationales (ADR, RID, ADN, IMDG Code, Instructions techniques OACI) et devrait entrer en application à partir du 1er janvier 2029, sous réserve de son adoption par les différentes autorités compétentes.

La principale évolution concerne la révision des valeurs de base A1 et A2 utilisées notamment dans la classification des matières radioactives. Si environ la moitié des valeurs demeure inchangée, les autres sont modifiées, parfois de manière significative, à la hausse ou à la baisse. Ces paramètres interviennent dans de nombreuses dispositions réglementaires : détermination du type de colis requis, limites d'activité transportable, calculs de démonstration de sûreté ou encore critères de relâchement après les épreuves réglementaires. Les conséquences potentielles sont donc importantes pour les expéditeurs, concepteurs et transporteurs. Une analyse détaillée devra être menée au cas par cas pour évaluer les impacts sur les modèles de colis existants et les opérations de transport.

Afin de faciliter cette transition, une période transitoire de dix ans, jusqu'au 31 décembre 2035, est introduite pour les modèles de colis déjà conçus et autorisés avant l'entrée en vigueur des nouvelles valeurs.

La révision 2025 apporte également plusieurs évolutions ciblées. Deux nouvelles exceptions fissiles sont créées, notamment pour les résidus d'uranium enrichi présents dans les cylindres d'hexafluorure d'uranium et pour certains colis contenant de très faibles quantités de matières fissiles. Une nouvelle disposition concerne également certains colis de type B(M) transportant des matières LSA ou des objets SCO présentant des niveaux d'irradiation élevés.

Enfin, plusieurs dispositions opérationnelles sont actualisées : définition réglementaire des NORM, évolution de la définition des émetteurs alpha de faible toxicité, nouvelles exigences de marquage pour les colis exceptés, ainsi que des précisions relatives à l'usage exclusif dans les documents de transport, par exemple.

Cette présentation proposera une analyse synthétique des principales évolutions du SSR-6 (Rév. 2) et mettra en lumière leurs impacts concrets sur les opérations de transport et la gestion de la conformité réglementaire.

Retour sommaire

Caractérisation de déchets immergés en piscine

Maxime BARBONE[1] (mbarbone@cerap.fr), Cyril VUILLEMARD[2]

[1] *RP & MNO, CERAP Prévention, Bagnols-sur-Cèze, France*
[2] *RP & MNO, CERAP Prévention, Les Ulis, France*

Caractériser sous eau, dans un délai contraint, jusqu'à 70 étuis de déchets activés pouvant atteindre 5 m de hauteur et présenter un débit de dose de 100 mSv/h au contact : tel est le défi relevé par CERAP Prévention dans les piscines des CNPE. Indispensable avant le transfert des déchets vers ICEDA, cette prestation permet d'identifier les radionucléides présents et de quantifier leur activité grâce à un système de mesure immergé et automatisé.
Les déchets sont conditionnés dans des étuis de 4 à 5 m de hauteur et de section carrée de 21 cm de côté. Leur caractérisation est réalisée au moyen d'un système spécifiquement conçu par CERAP Prévention pour fonctionner sous eau. Celui-ci comprend une enceinte étanche maintenue sous une surpression d'air de 1 bar, un collimateur en plomb, quatre sondes CZT dédiées à la spectrométrie gamma et une sonde de débit d'équivalent de dose (DED), qui permet d'établir le profil longitudinal du débit de dose le long de l'étui. La valeur du DED conditionne la sonde CZT utilisée pour la caractérisation.
Avant chaque campagne, l'outil est préparé et son bon fonctionnement est vérifié à l'aide d'une source radioactive. Il est ensuite immergé et positionné de manière fixe sur une alvéole de la piscine grâce aux moyens de levage du site. Pour chaque étui, le positionnement de l'outil et la configuration des sondes sont adaptés au DED mesuré. Les détecteurs fonctionnent ainsi dans leur plage nominale, ce qui contribue à garantir la fiabilité de la caractérisation. Chaque étui est manutentionné verticalement, du bas vers le haut, à une vitesse connue et constante devant les détecteurs. Ce déplacement réalise le balayage d'une face. L'opération est répétée après rotation de l'étui afin d'en mesurer les quatre faces. Selon les campagnes, jusqu'à 70 étuis sont ainsi caractérisés. En fin d'intervention, le système est sorti de l'eau, rincé, séché, décontaminé si nécessaire, puis soumis aux contrôles radiologiques requis.
Le traitement des acquisitions est entièrement automatisé. Le logiciel interprète les spectres et les profils mesurés, puis génère, sans intervention de l'opérateur, un fichier indiquant, pour chaque face, l'activité de chacun des radionucléides identifiés (Co-60, Ag-108m, etc.).
Au-delà de la présentation du système, cette conférence exposera les choix techniques et organisationnels ayant permis son déploiement en CNPE, ainsi que les principaux aléas rencontrés et les enseignements tirés des campagnes de mesure. Ce retour d'expérience montrera comment l'automatisation simplifie la conduite des opérations, réduit les interventions d'interprétation et contribue à produire des résultats fiables, traçables et reproductibles dans des délais maîtrisés.

Mots clés : Caractérisation - Spectrométrie - Déchets - Mesure sous eau.

Retour sommaire

COMMUNICATIONS ORALES - VENDREDI 18 SEPTEMBRE

S8-1

Retour d'expérience sur l'impact dosimétrique d'un transport maritime de larges quantités de monazite

Florian DARRAS (florian.darras@orano.group)

ORANO NPS, Valognes, France

La monazite est un minerai contenant des terres rares telles que le cérium, le néodyme ou encore le lanthane. Elle renferme également des quantités significatives de thorium et d'uranium.
Afin de répondre aux besoins industriels, d'importants volumes de monazite sont régulièrement transportés sur de longues distances. Ces transports sont généralement réalisés en conteneurs, acheminés par dizaines, voire par centaines, à bord de navires.
La monazite appartient à la catégorie des NORM (Naturally Occurring Radioactive Material, ou matières radioactives naturelles). En raison de sa teneur en uranium et en thorium, elle est classée, au regard de la réglementation applicable au transport des matières radioactives, comme matière LSA-I (Low Specific Activity, faible activité spécifique).
Dans ce contexte, des dispositions particulières de radioprotection doivent être mises en œuvre lors de la préparation des expéditions, des opérations portuaires de chargement, ainsi que tout au long du transport maritime.
Le présent document présente le retour d'expérience acquis lors d'un transport d'environ 400 conteneurs de monazite. À cette occasion, plusieurs campagnes de mesures et d'évaluations ont été réalisées : estimation des débits de dose autour d'un ou de plusieurs conteneurs par calcul, mesures sur le site de l'expéditeur, mesures à bord du navire et exploitation des résultats d'un système de dosimétrie passive déployé dans différentes zones sélectionnées du navire pendant toute la durée du voyage.
Les résultats obtenus soulignent l'importance de la préparation en amont, de la communication entre les acteurs concernés et de la prise en compte des contraintes radiologiques lors du choix des navires et de l'élaboration des plans de chargement.
L'objectif est de capitaliser sur ce retour d'expérience afin d'améliorer les futures estimations dosimétriques, de mieux appréhender les enjeux radiologiques associés et de disposer de données fiables pour l'élaboration et l'optimisation des programmes de radioprotection applicables à ces transports.

S8-2

Élaboration des prévisionnels dosimétrique pour les opérations menant au niveau 1 du démantèlement des SNA de type Rubis

Isabelle DUMONCEL (isabelle.dumoncel@naval-group.com)

MPHC, NAVAL GROUP, Cherbourg-en-Cotentin, France

Contexte : 2016-préparation du RDS pour l'accueil, le déchargement et le démantèlement de niveau I à Cherbourg.
Opération réalisée pour la 1ère fois sur notre site.
Choix de la démarche à adopter : évaluation à partir des procédures (temps de travail), cartographies (Ded) ou Rex ou les 2 :
Démarche à partir du Rex de Toulon qui a fourni les données d'entrée.
Compilation des données de Toulon.
Élaboration du prévisionnel pour le Rubis et Saphir.
Adaptation des prévisionnels des SNA suivants à partir du Rex du 1er SNA.
Actions d'optimisation identifiées et mises en place.
Analyse des écarts.

Mots clés : Prévisionnel dosimétrique - Démantèlement - SNA.

Retour sommaire

S8-3

Dosimétrie cristallin : Surveillance dosimétrique et optimisations

Axel SAILLARD (axel.saillard@orano.group)

ORANO La Hague, France

Résumé non parvenu.

Retour sommaire

S9-1

SISERI et surveillance dosimétrique individuelle des travailleurs du démantèlement en 2025

Philippe LESTAEVEL (philippe.lestaevel@asnr.fr), Oumar Telly BAH, Faten BELHAJ

BASEP, ASNR, Fontenay-aux-Roses, France

En France, environ un quart des installations nucléaires de base (INB) sont en démantèlement. Nombre d'installations individuelles au sein des INBs sont également en démantèlement. Compte tenu de l'âge de plusieurs installations françaises, le sujet du démantèlement restera d'actualité encore longtemps. Si les installations en démantèlement présentent généralement moins d'enjeux radiologiques sur le public et l'environnement que celles en fonctionnement, elles présentent en revanche souvent plus d'enjeux radiologiques pour les travailleurs. En effet, le démantèlement nécessite, plus souvent que pour une installation en fonctionnement, de recourir à des opérations avec risque de contamination ou à proximité d'équipements irradiants. A partir des données du Système d'Information pour la Surveillance des Expositions professionnelles aux Rayonnements Ionisants (SISERI), la présentation s'efforcera de dresser un bilan des effectifs des travailleurs du secteur du démantèlement bénéficiant d'une surveillance dosimétrique individuelle (SDI) en 2025 et des doses efficaces correspondantes. Du fait des opérations réalisées, une attention particulière sera portée sur le suivi de l'exposition interne chez ces travailleurs *via* les analyses radiotoxicologiques / anthroporadiamétriques.

Retour sommaire

INVICTUS chantier école INSTN Marcoule

David HERTEL (david.hertel@cea.fr)

NSTN Marcoule, France

Résumé non parvenu.

Retour sommaire

Retour sommaire

LISTE DES POSTERS

RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS AFFICHÉES

Nom	Prénom	Titre du poster	N° de poster
Radioprotection et nucléaire français de demain			
BAUDIN	Clémence	Risque de décès lié aux tumeurs cérébrales et à l'exposition externe aux rayonnements ionisants chez les professionnels de santé : analyses dose-risque	**P1**
DUBUGET	Vincent	Décontamination surfacique et sûreté des installations nucléaires	**P2**
Contexte réglementaire			
BELTRITTI	Frederic	Application information Compère3	**P3**
LEFEUVRE	Bernard	Du bon emploi d'appareils bon marché pour le mesurage du radon	**P4**
Sûreté nucléaire et Radioprotection			
ALCALDE	Gilles	Approfondissement des connaissances sur les radiamètres : performances et limites — ANNULÉ	**P5**
BERTHIER	Sylvie	Laboratoire d'Etalonnage en Dosimétrie des Photons et des Neutrons (EDPN) du CEA Cadarache	**P6**
GUEDO	Nicolas	Mise à jour de la surveillance des rejets aux émissaires - adaptation des nouveaux appareils aux limites de rejets	**P7**
Gestion des déchets et matériaux valorisables			
BERENGUER-BESNARD	Priscilla	Sr-90 : pile béta-voltaïque et défis de radioprotection en laboratoire	**P8**
Surveillance des chantiers et des opérations de démantèlement			
MESLET	Elisa	Optimisation des paramètres de comptage par scintillation liquide pour la caractérisation de frottis et d'échantillons aqueux en environnement industriel	**P9**
Autre			
CHAPON	Arnaud	Vieillissement accéléré de panneaux de boîtes à gants sous faisceau d'électrons	**P10**
CHAPON	Arnaud	Itinéraire d'un Atome : un outil pour faire découvrir le Cycle du combustible et le fonctionnement d'un CNPE	**P11**
LEFEUVRE	Bernard	Exemples de pratiques de la gestion de l'exposition professionnelle à la radioactivité naturelle	**P12**
VANG	Antoine	Digitalisation des relevés terrain en radioprotection environnementale	**P13**

Retour sommaire

P1

Risque de décès lié aux tumeurs cérébrales et à l'exposition externe aux rayonnements ionisants chez les professionnels de santé : analyses dose-risque

Clémence BAUDIN[1] (clemence.baudin@asnr.fr), Altay MYSSAYEV[2], Philippe LESTAEVEL[3], Sylvaine CAER-LORHO[1], Isabelle THIERRY-CHEF[1], Marie-Odile BERNIER[1]

[1] *PSE-SANTE/SESANE/LEPID, Autorité de Sûreté Nucleaire et de Radioprotection (ASNR), Fontenay-Aux-Roses, France*
[2] *Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), Barcelona, Espagne*
[3] *Bureau d'analyse et de suivi des expositions professionnelles, Autorité de Sûreté Nucleaire et de Radioprotection (ASNR), Fontenay-Aux-Roses, France*

Le cancer est l'une des principales maladies liées aux rayonnements pouvant survenir à la suite d'une exposition à de faibles doses de rayonnements ionisants (RI), comme l'ont montré de nombreuses études épidémiologiques. Certaines publications ont fait état d'une surincidence des tumeurs cérébrales chez les cardiologues interventionnels. La présente étude vise à évaluer la relation dose-risque entre la dose reçue et la mortalité par tumeur cérébrale chez les professionnels de santé.

Une cohorte d'environ 160 000 professionnels de santé (dont 61 % de femmes) potentiellement exposés aux rayonnements ionisants entre 2002 et 2012 a été constituée. Les données relatives aux décès, à leurs causes et aux doses cumulées enregistrées au cours de la carrière ont été recueillies à partir de bases de données nationales jusqu'à fin 2021. Les doses au cerveau ont été calculées à l'aide d'une méthodologie validée, et des modèles de régression logistique et de Cox sont actuellement en cours de mise en œuvre.

88 cas de décès dus à une tumeur cérébrale ont été signalés. Les résultats préliminaires ont montré que les personnes concernées avaient été exposées en moyenne à des doses nettement plus élevées que le reste de la cohorte (5,45 mSv contre 2,35 mSv en doses cumulées sur l'ensemble de la carrière, respectivement), mais que la durée d'exposition était similaire. Les résultats, y compris les analyses par service et par profession, sont en cours de compilation et seront présentés lors de la conférence.

Cette étude est l'une des plus vastes études nationales fournissant des estimations du risque de décès lié à des tumeurs cérébrales d'origine radiologique, sur la base des doses reçues par le cerveau et d'un suivi prospectif issu d'une étude de cohorte. Ses résultats permettront d'approfondir les connaissances sur les risques pour la santé associés aux faibles doses de rayonnements ionisants. De plus, ils souligneront la nécessité d'une meilleure compréhension de la radioprotection pour les professionnels de santé.

Mots clés : Travailleurs - Médical - Épidémiologie - Tumeurs cérébrales - Rayonnements ionisants.

Retour sommaire

P2

Décontamination surfacique et sûreté des installations nucléaires

Vincent DUBUGET (vdubuget@apvl.com)

APVL ingénierie, Saint-Cyr-sur-Loire, France

La contamination surfacique, même à faible activité, peut générer des expositions internes et externes ainsi que des transferts involontaires. Les procédés de décontamination doivent réduire efficacement la radioactivité résiduelle, rester compatibles avec divers matériaux et radionucléides, limiter les déchets secondaires et garantir la sécurité des opérateurs. QDS combine polyvalence et performance, offrant une réduction rapide et significative de la contamination tout en respectant l'environnement et la sécurité.

Solution de décontamination QDS
- Réduit jusqu'à 90 % de la contamination dès la 1ère application.
- Efficace sur 63 éléments chimiques (métaux de transition, actinides, halogènes).
- Non toxique et éco-responsable.
- Durée de conservation de 10 ans.

Une solution idéale pour vos opérations de décontamination radiologique.
Disponible en poudre à diluer ou en lingettes, QDS repose sur l'effet de masse : la matière radioactive migre de la surface vers la solution, puis peut être facilement éliminée comme déchet radioactif.

Mots clés : Décontamination - Radioprotection.

Retour sommaire

Application information Compère3

Frederic BELTRITTI (frederic.beltritti@cea.fr)

DG/D3S/SPR, CEA, Saint-Paul-lez-Durance, France

Le CEA adopte une nouvelle application informatique, Compère3, dédiée à la gestion des vérifications des appareils de radioprotection. Cette application permet d'enregistrer, de gérer et de réaliser des bilans des différents niveaux de vérification. Compère3 devient ainsi l'application nationale du CEA pour cette mission

Mots clés : Vérification - Appareil RP.

Retour sommaire

P4

Du bon emploi d'appareils bon marché pour le mesurage du radon

Bernard LEFEUVRE (bernard.lefeuvre@arapro.fr)

ARAPRO, Saint-Germain-la-Blanche-Herbe, France

L'exposition professionnelle au radon commence à être vraiment prise en compte ; un signe : sur 11 dépassements de VLEP en dose efficace déclarés à l'ASNR en 2024, 8 sont dus au radon (doses jusqu'à 37 mSv).
Pour des travaux avec des expositions modérées au radon, l'emploi de travailleurs « surveillés » permet le respect de la réglementation avec un suivi assez léger (code du travail art. R4451-32). Ces règles, rappelées dans l'exposé, imposent de disposer d'un moyen pour démontrer le respect des limites qui s'imposent alors.
Le marché propose des instruments de mesurage de la concentration en radon à des prix abordables pour une très petite entreprise. Ils ont été conçus plutôt pour un usage domestique. Pour un usage professionnel, on doit déterminer des conditions où leurs résultats peuvent être considérés comme fiables. Ces données ne figurent pas dans les documentations des constructeurs.
En vue de l'usage professionnel, le fonctionnement type de ces appareils a été modélisé. Une première étape décrit la dynamique de l'établissement des activités volumiques respectives du radon et de ses descendants dans la chambre de mesure, à travers le filtre qui l'isole de l'extérieur (mise en équations différentielles et résolution du système). Une seconde étape interprète l'affichage de l'appareil en tenant compte de la rareté des interactions entre les particules alpha et les cellules sensibles dans la chambre de mesure (probabilité des concentrations réelles possibles en fonction de l'affichage, par une méthode bayesienne). Les conditions d'emploi fiable de l'instrument se déduisent alors des limitations mises en évidence par le modèle. La présentation de cette modélisation est nécessaire car elle révèle des limites incompatibles avec des méthodes d'interventions préconisées par arrêté. Elle est proposée sous la forme d'une vulgarisation aisément accessible aux non-mathématiciens.

Des exemples d'emploi de ces instruments « bon marché » pour la gestion de « travailleurs surveillés » sont donnés.

Mots clés : RADON - Lieux de travail spécifiques - Zone radon - Instrumentation.

Retour sommaire

Approfondissement des connaissances sur les radiamètres : performances et limites

Gilles ALCALDE (gilles.alcalde@asnr.fr), Caroline SIMONUCCI

PSE-ENV/SIRSÉ/LER-N, ASNR, Fontenay-aux-Roses, France

ANNULÉ

Cette intervention présente les premiers travaux réalisés dans le cadre du projet « Maîtrise des appareils de radioprotection », mené par le SIRSE (Service d'intervention radiologique et de surveillance de l'environnement) de l'ASNR (Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection). L'objectif est d'évaluer les performances des radiamètres utilisés pour mesurer les rayonnements ionisants et d'optimiser leur utilisation, afin de garantir la fiabilité des mesures dans des contextes opérationnels variés. Les radiamètres sont des outils clés pour la radioprotection, permettant de mesurer les doses et débits de rayonnement gamma et X. Cependant, les conditions réelles d'utilisation (rayonnements ambiants, réponses angulaires, etc.) peuvent introduire des biais significatifs. Les performances de quelques [illegible] à l'ASNR selon des grandeurs normatives et des protocoles rigoureux seront présentés, et également l'optimisation des méthodologies d'évaluation des grandeurs mesurées afin d'améliorer la précision des expertises fournies par l'ASNR.

Après les premières études, il ressort que les facteurs critiques qui affectent les performances des radiamètres sont la sensibilité aux rayonnements cosmiques et telluriques, la réponse angulaire, la linéarité et les variations thermiques. Des procédures standardisées pour évaluer ces grandeurs, conformément aux normes internationales, ont été développées au cours de ce projet. La principale recommandation issue de cette étude est d'améliorer la robustesse des appareils face aux conditions environnementales critiques. Pour cela il faut continuer les essais en intégrant les réponses obtenues pour contraindre au mieux les limites opérationnelles des différents appareils, mais aussi et surtout, renforcer la formation des utilisateurs sur les limites des appareils, ainsi que les ajustements nécessaires pour interpréter les résultats. Le projet se poursuivra avec la finalisation des essais, l'intégration des résultats dans des bases de données opérationnelles, et le développement d'outils d'aide à l'interprétation des mesures.

Les conclusions de cette étude fourniront une base méthodologique solide pour le choix, l'étalonnage et l'utilisation des radiamètres. Elles permettront également de réduire les incertitudes dans les expertises radiologiques et d'assurer une réponse plus efficace en cas d'incident ou d'accident.

Mots clés : Radioprotection - Radiamètres - ASNR - Expertise - Performances.

Retour sommaire

P6

Laboratoire d'Etalonnage en Dosimétrie des Photons et des Neutrons (EDPN) du CEA Cadarache

Sylvie BERTHIER (sylvie.berthier@cea.fr)

D3S/SPR/LRIR/EDEPE, CEA Cadarache, Saint-Paul-lez-Durance, France

Poster présentant les activités d'étalonnage des appareils de radioprotection et le domaine de mesure du laboratoire

Mots clés : Etalonnage - Dosimétrie - Appareil de radioprotection.

Retour sommaire

Mise à jour de la surveillance des rejets aux émissaires - adaptation des nouveaux appareils aux limites de rejets

Nicolas GUÉDO[1] (nicolas.guedo@cea.fr), Frédéric BELTRITTI[2]

[1] *D3S/SPR/LRIC, CEA Cadarache, Saint-Paul-lez-Durance, France*
[2] *D3S/SPR/ED, CEA Cadarache, Saint-Paul-lez-Durance, France*

Dans le cadre de la jouvence des appareils de radioprotection du centre de Cadarache, les INB ont initié une campagne de modernisation de leur parc d'équipements. Afin de garantir le respect de seuils de rejet aussi faibles que possible, les nouveaux équipements doivent présenter une sensibilité de mesure compatible avec ces exigences. Néanmoins, les balises de nouvelle génération présentent des limites de détection plus élevées, ne permettant pas d'obtenir un bruit de fond compatible avec les autorisations de rejet. Des travaux ont donc été menés sur les gabarits de fluctuations statistiques en fonction du taux de comptage afin d'abaisser les seuils d'alarme.

Mots clés : Adaptation - Radioprotection - Appareils - Emissaires.

Retour sommaire

Sr90 : pile béta-voltaïque et défis de radioprotection en laboratoire

Priscilla BERENGUER-BESNARD[1] (priscilla.berenguer-besnard@orano.group), Olivier HAMEL[1], Mohamed BAHRI[2], Manoël JACQUEMIN[3]

[1] *ORE/DTE LH, ORANO Recyclage, La Hague, France*
[2] *ORE/DTE/PRD, ORANO Recyclage, Châtillon, France*
[3] *DIAMFAB, DIAMFAB, Fontaine, France*

Introduction :
Les batteries bêta-voltaïques sont des générateurs nucléaires qui convertissent directement les électrons issus de la désintégration β de radioisotopes (*e.g*. tritium, 63Ni, 90Sr [1-3]) en courant électrique via des semi-conducteurs. Compacts, légers et fiables, ces dispositifs sont particulièrement adaptés aux applications embarquées à longue durée de vie. Les récents progrès des semi-conducteurs à large bande interdite et des architectures tridimensionnelles, améliorent significativement la puissance délivrée [3] et ont conduit DIAMFAB à développer depuis 2021 des générateurs associants diamant et tritium [4]. Plus récemment, avec le projet CBS, soutenu par STMicroelectronics, Orano et l'ESA, ils visent à démontrer la faisabilité d'un générateur délivrant 60 à 110mW·cm^{-3} sur une durée de 30 à 60 ans [5].
Le diamant, choisi pour ses propriétés exceptionnelles (large bande interdite, rendement élevé, dureté aux rayonnements), est couplé à une source de 90Sr, émetteur β pur à forte puissance spécifique (0,95W·g^{-1}) et une demi-vie de 28,9 ans. Une preuve de concept est ainsi en cours de développement.
NB : le 90Sr et l'90Y sont à équilibre séculaire, on considèrera donc par la suite le couple 90Sr/Y90.
Matériels et méthodes :
La preuve de concept consiste à déposer 20µL d'une source de 90Sr/90Y (≈ 300MBq), acquise auprès d'un fournisseur, sur un dispositif semi-conducteur fourni par DIAMFAB. Les dimensions du démonstrateur ne permettant pas de réaliser cet essai en chaîne blindée. Une solution innovante a été développée pour effectuer le dépôt en boîte à gants (BAG) tout en garantissant la protection radiologique de l'opérateur.
Résultats et discussion :
La levée du verrou lié au débit de dose du 90Sr/90Y repose sur l'utilisation d'un écran en PMMA (Polyméthacrylate de méthyle) d'épaisseur ≥2 cm. Contrairement aux matériaux lourds, comme le plomb, inadaptés, car générateurs de rayonnements de freinage dans le cas du couple ^{90}Sr/^{90}Y, le PMMA permet une atténuation efficace. Le service de radioprotection a montré qu'une épaisseur de 2cm permet d'obtenir un débit de dose compatible avec une manipulation en BAG. Une enceinte en PMMA a ainsi été conçue pour réaliser l'ensemble des opérations expérimentales en BAG.
Conclusion :
Malgré des défis liés à la sûreté radiologique et au blindage, l'élaboration d'une enceinte en PMMA a permis de surmonter cet obstacle technique, ouvrant ainsi la voie à la réalisation de l'essai de preuve de concept du projet CBS. Par ailleurs, le 90Sr, présent à hauteur de 500g/t d'uranium dans les combustibles nucléaires usés, est aujourd'hui considéré comme un déchet. Sa récupération et sa purification ciblée dans les flux de retraitement ouvrent des perspectives de valorisation innovantes pour répondre aux besoins croissants en énergie autonome, et pourrait contribuer à une meilleure gestion des déchets nucléaires.

Remerciements : Les auteurs tiennent à remercier l'Open Space Innovation Project (OSIP) pour leur soutien financier (4000145710).

… /…

… /…

Mots clés : Strontium-90 - Pile béta-voltaïque - Radioprotection.

Références :

1. M. Bilal Naseem, H. Soo Kim, C. Hyun Kim, S. In, Betavoltaic Nuclear Battery: A Review of Recent Progress and Challenges as an Alternative Energy Source, The Journal of Physical Chemistry C, 127, 6, 2023.
2. S. Sun, Z. Pan, R. Chen, X. Zhu, Q. Liao, Nuclear batteries for long-duration energy system under 3R sustainability principles, Future Batteries 10, 100186, 2026.
3. J. W. Murphy, L. F. Voss, C. D. Frye, Q. Shao, K. Kazkaz, M. A. Stoyer, R. A. Henderson, R. J. Nikolic, Design considerations for three-dimensional betavoltaics, AIP Advances 9, 065208, 2019.
4. B. Vivenot, A. Breton, DIAMFAB and STMicroelectronics achieve a first in France with long-lasting, tiny nuclear battery, http://www.diamfab.com/, 2026.
5. Compact Betavoltaic Energy Sources (cbs): Development of 60 Year Life Span Electric Generator through Nuclear Waste Recycling (2024), ESA, disponible sur https://activities.esa.int/core/activity/4000145710.

P9

Optimisation des paramètres de comptage par scintillation liquide pour la caractérisation de frottis et d'échantillons aqueux en environnement industriel

Elisa MESLET (emeslet@atron.fr), Arnaud CHAPON

ATRON METROLOGY, Groupe CERAP, Cherbourg-en-Cotentin, France

Les rayonnements bêta de faibles énergies étant très peu pénétrants, leur détection nécessite une phase d'optimisation des paramètres de prélèvement et d'analyse. Dans son laboratoire d'analyses, **ATRON METROLOGY** met en œuvre les moyens d'échantillonnage et de mesures appropriés afin d'atteindre des limites de détection faibles.

La méthodologie de **comptage par scintillation liquide** (LSC) appliquée à la caractérisation de frottis de contamination et d'échantillons aqueux, s'appuie sur l'optimisation systématique du **facteur de mérite** (FoM = ε^2/B), où ε représente le rendement de détection et B le bruit de fond.

Les travaux ont été réalisés à l'aide de compteurs **PerkinElmer Tri-Carb** et ont porté sur l'ensemble de la chaîne analytique : choix des consommables, préparation des échantillons, réglage des paramètres de comptage et définition des fenêtres énergétiques optimales. Les résultats montrent que les meilleures performances sont obtenues avec des flacons en polyéthylène de 20 mL contenant 10 mL de cocktail scintillant. Pour les frottis, l'utilisation de filtres cellulose pliés puis roulés permet d'optimiser simultanément la récupération de contamination et l'efficacité de détection.

Dans ces conditions, les limites de détection atteignent environ **100 Bq·L^{-1} pour le tritium et 50 Bq·L^{-1} pour les autres radionucléides** avec une mesure de dix minutes. Cette approche permet de proposer une méthode standardisée robuste et adaptée aux besoins de la radioprotection en environnement industriel.

Dans un second temps, cette méthodologie a été transposée avec succès sur des systèmes de comptage **Hidex**. Les mêmes principes d'optimisation ont été appliqués afin de redéfinir localement les paramètres de mesure et les fenêtres énergétiques. Les résultats obtenus montrent que les performances analytiques atteintes sont du même ordre de grandeur que celles obtenues sur les systèmes PerkinElmer, confirmant le caractère générique de la démarche proposée et son indépendance vis-à-vis du constructeur.

Parallèlement, une substitution des cocktails scintillants historiques de la gamme UltimaGold a été engagée au profit de formulations présentant un profil toxicologique et environnemental plus favorable. Après optimisation des paramètres de mesure, ces **nouveaux cocktails** ont permis de conserver des performances compatibles avec les exigences de radioprotection tout en réduisant les contraintes liées à la manipulation, au transport et à la gestion des déchets chimiques.

Ainsi, ces travaux démontrent qu'une approche méthodologique fondée sur l'optimisation du facteur de mérite permet de standardiser les pratiques de mesure, de maintenir un haut niveau de sensibilité analytique et d'accompagner efficacement les évolutions technologiques et environnementales des laboratoires de radioprotection.

Mots clés : Comptage par scintillation liquide (LSC) - Facteur de mérite - Bêta - Tritium - Optimisation.

Références :

1. Arnaud Chapon, Optimization of liquid scintillation measurements applied to smears and aqueous samples collected in industrial environments, 2016, Results in Physics, 50-58.

Autre

P10

Vieillissement accéléré de panneaux de boîtes à gants sous faisceau d'électrons

Arnaud CHAPON[1] (achapon@atron.fr), Jacky JEHANNO[2]

[1] *ATRON METROLOGY, Groupe CERAP, Cherbourg-en-Cotentin, France*
[2] *Etablissement de Melox, Orano Recyclage, Bagnols-sur-Cèze, France*

Installé à Cherbourg, **ATRON METROLOGY** met en oeuvre un accélérateur électrostatique d'électrons capable de produire un faisceau continu d'électrons mono-énergétiques ou un champ d'irradiation X étendu, paramétrables en énergie et en fluence sur de larges gammes.
En faisceau d'électrons, les irradiations sont réalisées sous vide, dans le prolongement de la ligne accélérateur. L'énergie du faisceau, ajustable de 200 keV à 3.5 MeV, induit des profondeurs de pénétration des particules chargées dans la matière modulables sur une surface de balayage qui peut aller jusqu'à 40×220 mm² et à température contrôlée.
En champ d'irradiation X, les plages d'énergies accessibles sont tout aussi étendues mais trois énergies en particulier sont utilisées, jusqu'à 1.25 MeV, 2 MeV et 3 MeV, pour lesquelles la traçabilité de nos champs de référence est assurée en termes de kerma dans l'air et d'équivalent de dose ambiant. Les débits de dose sont ajustables sur neuf ordres de grandeur et vont jusqu'à 500 Gy/h à 1 m de la cible.
Grâce à ce moyen, **ATRON METROLOGY** assure l'étalonnage et la vérification de l'étalonnage de sondes, radiamètres et balises au moyen de champs de rayonnement réalistes raccordés à une source étalon.
Les capacités d'irradiation d'échantillons de matière en électrons ou en rayonnements X dont dispose **ATRON METROLOGY** permettent en outre une évaluation fine des effets de l'irradiation sur la matière à des fins de développement de matériaux innovants ou de qualification de matières soumises à irradiation.
Cette communcation sera en particulier l'occasion de présenter les capacités d'irradiation et d'adaptation d'**ATRON METROLOGY** dans le cadre du vieillissement accéléré d'échantillons représentatifs de panneaux de boîtes à gants et l'évaluation de la dégradation de transmission lumineuse qui en résulte en fonction de la dose accumulée.

Mots clés : Irradiation - Electrons - Boîtes à gants - Vieillissement.

Retour sommaire

Autre

P11

Itinéraire d'un Atome : un outil pour faire découvrir le Cycle du combustible et le fonctionnement d'un CNPE

Arnaud CHAPON (arnaud.chapon@terminusdessciences.fr)

Terminus des Sciences, Cherbourg-en-Cotentin, France

Itinéraire d'un Atome est un outil pédagogique et logique dont la vocation est d'apporter des connaissances sur la thématique de l'énergie nucléaire et ses tenants et aboutissants. Ces savoirs se veulent accessibles à toutes et tous et constituent un panel d'informations dépassionnées permettant à tout un chacun de se positionner intellectuellement sur ces concepts, sans influence de représentants d'intérêts. Cet outil est né de l'ambition de faire découvrir le Cycle du combustible et le fonctionnement d'un Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) au plus grand nombre.
Initié par l'association **Terminus des Sciences**, le projet a bénéficié du support de Groupe CERAP, EDF Flamanville, Orano La Hague, Andra CSM.
Itinéraire d'un Atome est constitué de tuiles élémentaires qu'un groupe de joueurs doit agencer pour reconstituer le cycle du combustible et le principe de fonctionnement d'un centre nucléaire de production d'électricité. Il s'agit d'un outil qui se veut avant tout ludique, avec un apport pédagogique évident.
Imaginé pour la formation des étudiants post-bac et des travailleurs du secteur nucléaire, **Itinéraire d'un Atome** est composé de 41 tuiles sur lesquelles sont ajoutées 61 jetons matérialisant les flux échangés entre les tuiles. L'animation d'un atelier dure environ deux heures, déroulé dans sa totalité.
L'ensemble du projet **Itinéraire d'un Atome** est régi par une licence Creative Commons BY-NC-ND (Attribution, pas d'utilisation commerciale, pas de modification), qui permet à tou-te-s de l'utiliser librement et gratuitement. Elle interdit toutefois de modifier le contenu des cartes.

https://itineraire-atome.fr/

Mots clés : Outil ludo-pédagogique - Jeu de tuiles - Intelligence collective - Cycle du combustible - Fonctionnement d'un CNPE.

Retour sommaire

Exemples de pratiques de la gestion de l'exposition professionnelle à la radioactivité naturelle

Bernard LEFEUVRE (bernard.lefeuvre@arapro.fr)

OCR, ARAPRO, Saint Germain la Blanche Herbe, FR

Introduction
- L'uranium et le thorium sont des matériaux abondants dans l'écorce terrestre.
- Les dépassements de la valeur limite de l'exposition professionnelle (20 mSv/12 mois) déclarés en 2024 du fait du radon.
- La chaine de décroissance de l'uranium 238 : jusqu'au radon, puis les descendants à vie courte et enfin les descendants à vie longue.

Comprendre la formule de calcul de dose
- La notion d'énergie alpha potentielle volumique (EAPV), son application pour évaluer les effets sanitaires des radons 220 et 222.
- Faute de mesurage simple de l'EAPV, comment l'approcher à partir de la concentration en radon 222. Application au calcul de dose.
- Quelques repères simples pour les évaluations prévisionnelles.

Réglementation : lieux de travail et travailleurs (code du travail)
- Définitions de la « zone radon » et des « lieux de travail spécifiques », règles de prévention associées.
- Définitions et emploi des travailleurs « exposés » et des travailleurs « surveillés » avec expositions professionnelles au radon et autres radioactivités naturelles.

Trois exemples de mises en pratique différentes
- Organisme avec séjours quotidiens en zone radon.
- Entreprise conduisant quelques chantiers bien circonscrits, avec exposition significative au radon.
- Entreprise extrêmement décentralisée et dispersée, dont des parties de chantiers comportent des expositions au radon, mais difficiles à connaître.

Le mesurage du radon avec des moyens abordables pour une petite structure
- L'objectif des mesurages.
- Principe de fonctionnement d'instruments de mesure, bon marchés, plutôt construits en vue d'un usage domestique, modélisation de leur fonctionnement (vulgarisation d'une démarche complexe).
- Cette modélisation fait ressortir les conditions, pour que l'usage professionnel de l'instrument en vue des calculs de doses, reste suffisamment protecteur pour les travailleurs.
- Rapprochement, notamment du délai d'acquisition nécessaire à un résultat fiable, avec les préconisations de l'article 4 de l'arrêté « lieux de travail spécifiques » du 30/06/2021 modifié appelant ce type d'instruments.
- Vérifications périodiques de ces instruments.

L'exposition aux descendants à vie longue du radon
- Leurs caractéristiques.
- Situations professionnelles où ils apparaisent.
- Un risque réel limité.

Un exemple de chantier avec des SRON
- Définition des SRON (substances radioactives d'origine naturelle) selon le code de la santé publique.
- Description du chantier
- Modalités d'évaluation du risque radiologique, dont, surtout, l'exposition interne aux émetteurs alpha.
- Dispositions de prévention : protections collectives et vérification de leur efficacité, le tout, sans contrainte ralentissant notablement la production et en restant dans des budgets légers.

Mots clés : radon - SRON - Radioactivité naturelle - Chantiers.

Retour sommaire

Digitalisation des relevés terrain en radioprotection environnementale

Antoine VANG (antoine.vang@cea.fr)

DUSP/SPR/LCEI, CEA Marcoule, Bagnols-sur-Cèze, France

Dans le cadre de la surveillance des rejets et de l'environnement du site de Marcoule, les techniciens du SPR/LCEI réalisent régulièrement des campagnes de prélèvements (air, eau, terre, végétaux…) dont les actions de prélèvements et de relevés sur le terrain étaient retranscrites historiquement sur des fiches papier. Ce mode de fonctionnement impliquait une double saisie (terrain puis bureau dans le LIMS du laboratoire afin de créer les demandes d'analyses associées), génératrice de pertes de temps et de risques d'erreurs de retranscription ainsi qu'une traçabilité perfectible des actions réalisées.
La solution mise en œuvre repose sur un dispositif de tablettes durcies adaptées au terrain contenant une application développée spécifiquement. L'architecture retenue repose sur des « templates » paramétrables au format Excel, permettant de définir et faire évoluer rapidement les fiches terrain sans développement informatique spécifique. Les templates, une fois créés et chargés dans l'application, permettent de mettre à disposition des techniciens l'ensemble des fiches terrain dématérialisées et structurées (champs obligatoires, menus déroulants, authentification individuelle et horodatage automatique des actions...). Cette approche confère une grande souplesse d'adaptation aux évolutions réglementaires et/ou besoins opérationnels, tout en assurant une standardisation des données.
Les fiches terrain finalisées et chargées directement dans le LIMS du laboratoire conduisent à la génération automatique des demandes d'analyses, supprimant ainsi la ressaisie manuelle. Le retour d'expérience met en évidence une réduction significative du temps administratif, une diminution des erreurs de saisie et une meilleure sécurisation des pratiques terrain.
Cette démarche illustre comment une digitalisation pragmatique, centrée sur les usages des techniciens, peut renforcer la qualité, la traçabilité et l'efficacité opérationnelle en radioprotection environnementale. Cette dynamique ouvre désormais la voie à un déploiement élargi aux activités de radioprotection des installations (vérifications périodiques, surveillances des activités confiées à des tiers…), inscrivant la digitalisation comme un levier global d'amélioration continue.

Retour sommaire

LISTE DES PARTICIPANTS

ADZOVIC Ramadan
Sodern
LIMEIL BRÉVANNES – FRANCE
ramadan.adzovic@sodern.fr

ALCALDE Gilles
PSE-ENV / SIRSE / LER-N
ASNR
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
gilles.alcalde@asnr.fr

AMALLOU Sonia
Q3SE
Orano Temis
CHUSCLAN – FRANCE
sonia.amallou1@orano.group

AMIARD Baptiste
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
bamiard@demboost.com

ATTIOOBE Julien
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
jattiogbe@demboost.com

BANCHET Amaury
Groupe D&S / Quadance
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
commercial@ds-groupe.fr

BARBONE Maxime
Radioprotection et Mesures Nucléaires Opérationnelles
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
mbarbone@cerap.fr

BAUDIN Clémence
ASNR
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
clemence.baudin@asnr.fr

BEGHIN Eric
EHSS
Sterigenics
FLEURUS – BELGIQUE
ebeghin@eu.sterigenics.com

BELLAIZE Nathalie
Mirion Technologies
LAMANON – FRANCE
nbellaize@mirion.com

BELTRITTI Frédéric
CEA Cadarache
SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE – FRANCE
frederic.beltritti@cea.fr

BEN MOHAMED Yasim
CEA Cadarache
SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE – FRANCE
yasim.benmohamed@cea.fr

BENATTOU Yacine
UniTech Services
VALAURIE – FRANCE
ybenattou@unitecheu.com

BERENGUER-BESNARD Priscilla
DTE
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
priscilla.berenguer-besnard@orano.group

BERTHIER Sylvie
SPR
CEA Cadarache
SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE – FRANCE
sylvie.berthier@cea.fr

BERTHOMÉ Nicolas
Ouvry
LYON – FRANCE
berthome@ouvry.com

BEZEUX Nadège
Trihom
EQUEURDREVILLE – FRANCE
nadege.bezeux@trihom.fr

BIHANNIC Maxime
PIP Safety France
VILLEPINTE – FRANCE
mbihannic@pipglobalsafety.com

BLAIS Valentin
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
valentin.blais@intradef.gouv.fr

BOUDIER Baptiste
Centre Hospitalier du Cotentin (CHPC)
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
baptiste.boudier@ch-cotentin.fr

BOUDOU Christian
ATSR
LA COMBELLE – FRANCE
christian.boudou203@orange.fr

BOUKHARI Amar
Radioprotection
Berthold France
THOIRY – FRANCE
amar.boukhari@berthold.com

BOUTIFLAT Alain
Métrologie
Kadran
SAINT-SÉBASTIEN-SUR-LOIRE – FRANCE
alain.boutiflat@kadran-ingenierie.fr

BOZEC Sébastien
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
sebastien.bozec@intradef.gouv.fr

BRAHIMI Meriem
Socotec
EQUEURDREVILLE – FRANCE
meriem.brahimi@socotec.com

BRAUD Gaetan
MPE
BOLLENE – FRANCE
kevin.valla@mpe-site.com

BRÉANT Hugues
Ob'dO
COLOMBELLES – FRANCE
hugues.breant@ob-do.com

BRETECHER Anne-Lise
ASND
PARIS – FRANCE
anne-lise.bretecher@dsnd.fr

BRUGUERA Philippe
ATSR
PERTUIS – FRANCE
philippe.bruguera@atsr-ri.fr

CANTAL Jessica
Groupe D&S
D&S Aqmaris
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
jessica.cantal@ds-groupe.fr

CAP Maryse
Département Nucléaire
CRIT
PARIS – FRANCE
maryse.cap@groupe-crit.com

CARMINATI Mathieu
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
mcarminati@cerap.fr

CARRY Géraldine
EDF
SAINT-DENIS – FRANCE
geraldine.carry@edf.fr

CASTEBRUNET Nicolas
Trihom
EQUEURDREVILLE – FRANCE
nicolas.castebrunet@trihom.fr

Retour sommaire

CENGIZ Yasin
Orano
LA HAGUE – FRANCE
yasin.cengiz@orano.group

CHABRIDON Philibert
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
philibert.chabridon@intradef.gouv.fr

CHAMBRETTE Valérie
SFRP
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
valerie.chambrette-sfrp@asnr.fr

CHARLIER Virginie
ITGA
MEYREUIL – FRANCE
virginie.charlier@itga.fr

CHAUDET Emilie
D&S Aqmaris
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
emilie.chaudet@ds-groupe.fr

COLIN Genevieve
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
genevieve.colin1@orano.group

CONFORTINI Jean-Claude
FRANCE

COURANT Jason
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
jason.courant@intradef.gouv.fr

CRESPIN Olivier
CEA / INSTN / UECC
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
olivier.crespin@cea.fr

CUADRADO Javier
CERN
MEYRIN – SUISSE
javier.cuadrado@cern.ch

DA CUNHA Lionel
CEA / INSTN / UECC
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
lionel.dacunha@cea.fr

DAMERVAL Frédérique
Tech Y Tech
ORPHIN – FRANCE
frederique.damerval@tech-y-tech.fr

DARRAS Florian
Orano NPS
VALOGNES – FRANCE
florian.darras@orano.group

DE MONTIGNY Paul
Marine Nationale / EAMEA
QUERQUEVILLE – FRANCE
paul.de_montigny@intradef.gouv.fr

DECHAMPD Alexis
HTDS
SAINT-AUBIN – FRANCE
alexis.dechampd@htds.fr

DEFONTAINE Cyril
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
cyril.defontaine@intradef.gouv.fr

DELAHAIE Gilles
CEA / INSTN / UECC
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
gilles.delahaie@cea.fr

DELARUE Manon
Orano
LA HAGUE – FRANCE
manon.delarue@orano.group

DELCOURT Frederic
Vinçotte International NV/SA
VILVOORDE – BELGIQUE
fdelcourt@vincotte.be

DESBOIS Edouard
Isotech
LA HAGUE – FRANCE
edouard.desbois@isotech-industrie.fr

DESSAUD Cécile
Conditions de travail
DGT
PARIS – FRANCE
cecile.dessaud@travail.gouv.fr

DEVIN Patrick
SFRP
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
patrick.devin@orano.group

DOBBELAERE Céline
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
cdobbelaere@cerap.fr

DONGE Laurent
Unicnam
BERNES-SUR-OISE – FRANCE
laurent.donge2@gmail.com

DOUBLET Ophélie
Groupe D&S
D&S Aqmaris
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
ophelie.doublet@ds-groupe.fr

DUBOIS Dimitri
Vinçotte International NV/SA
VILVOORDE – BELGIQUE
dimitri.dubois@vincotte.be

DUBOSC Caroline
CRIT
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
caroline.dubosc@groupe-crit.com

DUBOSQ Jérémy
DPS2D
Orano Support
LA HAGUE – FRANCE
jeremy.dubosq.ext@orano.group

DUBOT Didier
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
ddubot@demboost.com

DUBUGET Vincent
APVL ingénierie
SAINT-CYR-SUR-LOIRE – FRANCE
vdubuget@apvl.com

DUGNE Richard
SPR
CEA Marcoule
MARCOULE – FRANCE
richard.dugne@cea.fr

DUMONCEL Isabelle
MPHC
Naval Group
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
isabelle.dumoncel@naval-group.com

EL HABER Fady
Lemer Pax
CARQUEFOU – FRANCE
fady.elhaber@lemerpax.com

ENEE Laurent
DQ3SE
Orano NPS
VALOGNES – FRANCE
laurent.enee@orano.group

ERRAHHAOUI Abderrahim
Radioprotection
Orano DS
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
abderrahim.errahhaoui1@orano.group

FARRUGIA Arnault
APVL ingénierie
SAINT-CYR-SUR-LOIRE – FRANCE
afarrugia@apvl.com

Retour sommaire

FASTREZ PIRIOU Maxime
Naval Group
BREST – FRANCE
maxime.fastrezpiriou@naval-group.com

FAURE Béatrice
D3SE / DPT / MET / MMR
Orano CE - Site du Tricastin
PIERRELATTE – FRANCE
beatrice.faure@orano.group

FHAL Jean-Sébastien
LEA
Orano Group
PIERRELATTE – FRANCE
jean-sebastien.fhal1@orano.group

FORZANI Sébastien
Commercial
Mirion Technologies
SAINT-PAUL-TROIS-CHÂTEAUX – FRANCE
sforzani@mirion.com

GABRIELLI Julien
Veolia Nuclear Solutions France
CHASSE-SUR-RHÔNE – FRANCE
julien.gabrielli@veolia.com

GAL Michaël
Direction des Activités Fin de Cycle
Orano DS
LA HAGUE – FRANCE
michael.gal@orano.group

GALVEZ Jérome
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
xlabat@cerap.fr

GANIDEL Jérôme
Apitec
SORGUES – FRANCE
jganidel@apitec-ing.fr

GAREL Mathilde
DMRE / PT / SM
Orano
LA HAGUE – FRANCE
mathilde.garel@orano.group

GERDAY Anne-Francoise
Université de Liège
LIÈGE – BELGIQUE
afgerday@uliege.be

GERMAIN Pierre
Radioprotech
LIMONEST – FRANCE
pierre@radioprotech.com

GILIBERTO Sandra
Division de Caen
ASNR
CAEN – FRANCE
sandra.giliberto@asnr.fr

GIRARD Vincent
Bertin Technologies
MONTIGNY-LE-BRETONNEUX – FRANCE
vincent.girard@bertin.group

GIRIBALDI Vincent
Veolia Nuclear Solutions France
AIX-EN-PROVENCE – FRANCE
vincent.giribaldi@veolia.com

GODART Frederic
Dosilab
VILLEURBANNE – FRANCE
frederic.godart@dosilab.fr

GODFROY Corinne
Vectori
FEYZIN – FRANCE
corinne.godfroy@vectori.com

GODHEUX Stéphane
Groupe D&S
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
stephane.godheux@ds-groupe.fr

GREUEZ Jean-François
BE
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
jfgreuez@cerap.fr

GUÉDO Nicolas
CEA Cadarache
SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE – FRANCE
nicolas.guedo@cea.fr

GUERREIRO Stéphane
Commercial
Mirion Technologies
DRACHÉ – FRANCE
sguerreiro@mirion.com

GUERY Maxime
Dosimetrie
CEA
CROISSY-SUR-SEINE – FRANCE
maxime.guery@cea.fr

GUEUNE Aline
UECC
CEA / INSTN
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
aline.gueune@cea.fr

GUIOT Sébastien
Département protection travailleurs
Orano CE - Site du Tricastin
BOLLENE – FRANCE
sebastien.guiot@orano.group

GUIRAL Pierrick
Recherche et Développement
Dosilab
VILLEURBANNE – FRANCE
pierrick.guiral@dosilab.fr

HACHIM Said
CEA
GIF-SUR-YVETTE – FRANCE
said.hachim@cea.fr

HAMEL Olivier
R&D La Hague
Orano RE
LA HAGUE – FRANCE
olivier.hamel@orano.group

HAMEL Yannick
Orano La Hague
LA HAGUE – FRANCE
yannick.hamel@orano.group

HELBERT Christopher
Direction Etudes et innovations
Orano DS
LA HAGUE – FRANCE
christopher.helbert1@orano.group

HEMIDY Pierre-Yves
SFRP
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
pierre-yves.hemidy@edf.fr

HENRI Maxime
CEA / INSTN / UECC
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
maxime.henri@cea.fr

HERRANZ Ruben
Lemer Pax
CARQUEFOU – FRANCE
ruben.herranz@lemerpax.com

HERTEL David
INSTN / Marcoule
CEA
CHUSCLAN – FRANCE
david.hertel@cea.fr

JEHANNO Jacky
DQP / Innovation
Orano / Melox
CHUSCLAN – FRANCE
jacky.jehanno@orano.group

Retour sommaire

JEHANNO Laurence
Radioprotection
Orano
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
laurence.jehanno2@cea.fr

KASER-PASCO Carole
Mirion Technologies
MONTIGNY-LE-BRETONNEUX – FRANCE
ckaser-pasco@mirion.com

KIEFFER Nelly
Délégation Outils Numérique et Méthodes
EDF
LYON – FRANCE
nelly.kieffer@edf.fr

KIRCHENBAUM Olivier
Commercial
Mirion Technologies
MONTIGNY-LE-BRETONNEUX – FRANCE
okirchenbaum@mirion.com

LABAT Xavier
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
xlabat@cerap.fr

LAHFID Marc
SPR
CEA
PONT SAIN ESPRIT – FRANCE
marc.lahfid@gmail.com

LAINÉ Jérôme
ATSR
VILLEJUST – FRANCE
jerome.laine@atsr-ri.fr

LALANDE Ulrich
Formation continue
Centre Hospitalier du Cotentin (CHPC)
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
ulrich.lalande@ch-cotentin.fr

LAMBROT Gabriel
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
glambrot@demboost.com

LANGE Corinne
CESI ASBL
WOLUWE-SAINT-LAMBERT – BELGIQUE
corinne.lange@cesi.be

LAPARLIÈRE Francis
Orano CE - Site du Tricastin
PIERRELATTE – FRANCE
francis.laparliere@orano.group

LARAFA Linda
APVL ingénierie
SAINT-CYR-SUR-LOIRE – FRANCE
llarafa@apvl.com

LARQUEMAIN Alexia
Orano
LA HAGUE – FRANCE
alexia.larquemain@orano.group

LAUNAY Thomas
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
thomas1.launay@intradef.gouv.fr

LAURENT Lucas
CRIT
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
lucas.laurent@groupe-crit.com

LAVIE Alexandre
Commercial
Landauer Europe
VÉLIZY-VILLACOUBLAY – FRANCE
alavie@landauer-fr.com

LE BORGNE Jean-Luc
ATSR
LE PIN – FRANCE
jeanluc.leborgne@atsr-ri.fr

LE GARREC Jean-Luc
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
jean-luc.le-garrec@intradef.gouv.fr

LEBEAU Hugues
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
hugues.lebeau2@orano.group

LEBLED Antony
CEA / INSTN / UECC
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
antony.lebled@cea.fr

LECHEVALIER Yann
DP/MEE
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
yann.lechevalier@orano.group

LEFAIX Mickael
DUOCE / SSER / R
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
mickael.lefaix@orano.group

LEFEUVRE Bernard
ARAPRO
SAINT-GERMAIN-LA-BLANCHE-HERBE – FRANCE
bernard.lefeuvre@arapro.fr

LEKIM Valérie
Medicontrole
POURRIÈRES – FRANCE
valerie.lekim@medicontrole.com

LEMAÎTRE Stéphane
Université de Caen Normandie
CAEN – FRANCE
stephane.lemaitre@unicaen.fr

LESCOT Maxime
SNEF Power Services
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
maxime.lescot@snef.fr

LESTAEVEL Philippe
ASNR
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
philippe.lestaevel@asnr.fr

LETESSIER Patrice
NPO
ST-JACQUES-DE-LA-LANDE – FRANCE
pletessier@eichrom.com

LIBOUTON Patrick
Médecine du travail
Cohezio
BRAINE L'ALLEUD – BELGIQUE
patrick.libouton@cohezio.be

LIOGIER Cédric
SAV
Dosilab
VILLEURBANNE – FRANCE
cedric.liogier@dosilab.fr

LIVONNET Patrice
Métrologie Industrie
Kadran
SAINT-SÉBASTIEN-SUR-LOIRE – FRANCE
patrice.livonnet@groupe-geoliance.com

LOPEZ Gérald
Direction Maitrise des risque,
Radioprotection
Orano
LA HAGUE – FRANCE
gerald.lopez@orano.group

LORES Adrien
Loryon
OLIVET – FRANCE
adrien.lores@loryon.com

Retour sommaire

LUBETH Xavier
Service Radioprotection
Onet Technologies
SAINT-LAURENT-DES-ARBRES – FRANCE
xlubeth@onet.fr

MALACARNE Romain
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
rmalacarne@demboost.com

MALACARNE Sylvain
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
smalacarne@demboost.com

MANDARD Lionel
ASND
PARIS – FRANCE
lionel.mandard@dsnd.fr

MANESSI Giacomo
Loryon
OLIVET – FRANCE
etudes@loryon.com

MANSON Damien
DAFC
Orano DS
PIERRELATTE – FRANCE
damien.manson@orano.group

MARIE-NOURRY Nathalie
Groupe aval du cycle électronucléaire
Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen / Unicaen
CAEN – FRANCE
marie@lpccaen.in2p3.fr

MARSA Christophe
LEA
Orano Group
PIERRELATTE – FRANCE
christophe.marsa@orano.group

MARY Patrick
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
patrick1.mary@intradef.gouv.fr

MILLION Serge
ATSR
SAINT-ÉGRÈVE – FRANCE
serge.million@atsr-ri.fr

MONTEIL Jean-Jacques
Délégué régional Hauts de France
ATSR
VIEUX-RENG – FRANCE
monteilconsulting@orange.fr

MONTREUIL Fabrice
ATSR
SORGUES – FRANCE
fabrice.montreuil@atsr-ri.fr

MORANVILLE Sandra
URMC / SREA
CEA
SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE – FRANCE
sandra.moranville@cea.fr

MORCHID Ahmed
Nucléaire
Ginger Deleo
AVON – FRANCE
a.morchid@groupeginger.com

MORIN-VOLMIER Sabrina
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
smorin-volmier@cerap.fr

MOULIN Pierre
Radioprotection
Fonderie Lemer
CARQUEFOU – FRANCE
p.moulin@fonderie-lemer.com

MULLENBACH Denis
Idealex
VENDÔME – FRANCE
denis.mullenbach@idealex.fr

NG Thibault
Demboost
SAINT-DENIS – FRANCE
tng@demboost.com

OHIER Alexandre
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
alexandre.ohier@intradef.gouv.fr

PAQUET Nicolas
Orano La Hague
LA HAGUE – FRANCE
nicolas.paquet1@orano.group

PATRIARCHE Mireille
Service Externe de Prévention et Protection
Cohezio
BRUXELLES – BELGIQUE
m.patriarche@hotmail.com

PAUL Didier
Consultant indépendant
ERNOLSHEIM-BRUCHE – FRANCE
didierpaul9@gmail.com

PEDRERO Ludovic
Groupe D&S
D&S Aqmaris
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
ludovic.pedrero@ds-groupe.fr

PÉRENNOU Bruno
Ob'dO
COLOMBELLES – FRANCE
bruno.perennou@ob-do.com

PEREZ Serge
CEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
serge.perez1962@outlook.com

PERROT Anne-Claire
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
acperrot@cerap.fr

PETITOT Fabrice
IGMR
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
fabrice.petitot@cea.fr

PIERSON Alexandre
UOTR / SSER / R
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
alexandre.pierson@orano.group

PIFERRER Jean-Paul
ATSR
POURRIÈRES – FRANCE
jeanpaul.piferrer@atsr-ri.fr

PILET Antonin
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
antonin.pilet@intradef.gouv.fr

PILETTA Pauline
CRIT
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
pauline.piletta@groupe-crit.com

PIN Alain
CEA / INSTN / UECC
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
alain.pin@cea.fr

PINOT Charlène
UOCE SSER PR R7T7
Orano La Hague
LA HAGUE – FRANCE
charlene.pinot@orano.group

Retour sommaire

PIROTTE Florence
SY/STI: Sources, Targets and Interactions
CERN
MEYRIN – SUISSE
florence.pirotte@cern.ch

POIREY Gael
Investigation - Détection
Datageo
SAINT-SÉBASTIEN-SUR-LOIRE – FRANCE
gael.poirey@datageo.fr

POIRIER Anthony
UOTR / SSER / R
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
anthony.poirier@orano.group

POUPPEVILLE Sandy
NUVIA Process
LA HAGUE – FRANCE
sandy.pouppeville@nuvia.com

PRIEUR Julie
QSE
Presto Fuites
SAINT-ROMAIN-DE-COLBOSC – FRANCE
julie.prieur@prestofuites.fr

QUEMENER Fabrice
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
fquemener@cerap.fr

RICHOT Benoit
HEFAÏS
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
benoit.richot@hefais.fr

RIGGI Julien
Groupe D&S
D&S Aqmaris
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
julien.riggi@ds-groupe.fr

RIPOLL Henri
Idealex
VENDÔME – FRANCE
henri.ripoll@idealex.fr

ROBERT Laurent
Ouvry
LYON – FRANCE
robert@ouvry.com

RODRIGUES Anne
Dosimetrie
CEA
CROISSY-SUR-SEINE – FRANCE
anne.rodrigues@cea.fr

RODRIGUEZ Grégory
Mirion Technologies
LAMANON – FRANCE
grodriguez@mirion.com

ROSTELLO Bruno
ATSR
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
bruno.rostello@orange.fr

ROUILLON Emmanuelle
ARAPRO
SAINT-GERMAIN-LA-BLANCHE-HERBE – FRANCE
emmanuelle.rouillon@arapro.fr

SAENGER Richard
Schlumberger - Retraite
BARR – FRANCE
richardg.saenger@sfr.fr

SAILLARD Axel
Direction Maitrise des risques et expertises, Radioprotection
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
axel.saillard@orano.group

SAINLEZ Lohic
Lohic Sainlez
RONCHEROLLES SUR LE VIVIER – FRANCE
lohic@enr-talent.fr

SAM LONE Anaïs
CEA
GIF-SUR-YVETTE – FRANCE
anais.samlone@cea.fr

SAUNEUF Laurent
Radioprotection
Berthold France
THOIRY – FRANCE
laurent.sauneuf@berthold.com

SAUZADE Ludivine
UniTech Services
VALAURIE – FRANCE
lsauzade@unitecheu.com

SAVARY Catherine
Commercial
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
csavary@cerap.fr

SCHMITT Jérôme
ATSR
POURRIÈRES – FRANCE
j.schmitt@ascnd.fr

SCHNEIDER Thierry
CEPN
FONTENAY-AUX-ROSES – FRANCE
thierry.schneider@cepn.asso.fr

SEBAALY Eli
Bertin Technologies
MONTIGNY-LE-BRETONNEUX – FRANCE
eli.sebaaly.stage@bertin.group

SELVA Michel
ATSR
FROGES – FRANCE
michel.selva@atsr-ri.fr

SIDAINE Angélique
Idealex
VENDÔME – FRANCE
angelique.sidaine@idealex.fr

SILEM Daniel
Bertin Technologies
MONTIGNY-LE-BRETONNEUX – FRANCE
daniel.silem@bertin.group

SIMON Virginie
DAFC La Hague
Orano DS
LA HAGUE – FRANCE
virginie.simon@orano.group

SOODTS Julien
UniTech Services
VALAURIE – FRANCE
jsoodts@unitecheu.com

SORIN Pierrick
Q3SE
Orano Temis
VALOGNES – FRANCE
pierrick.sorin@orano.group

SUEL Frédéric
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
frederic.suel@intradef.gouv.fr

TARDY Sébastien
Lemer Pax
CARQUEFOU – FRANCE
sebastien.tardy@lemerpax.com

TENAILLEAU Lionel
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
lionel.tenailleau@intradef.gouv.fr

THIAW Frederic
Prevention Des Risques
EDF
SAINT-DENIS – FRANCE
frederic.thiaw@edf.fr

Retour sommaire

THOMAS Barbara
CRIT
LES PIEUX – FRANCE
barbara.thomas@groupe-crit.com

TIRAPU Valentin
Radioprotection
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
valentin.tirapu@orano.group

TORTELIER Marina
Commercial
Eurofins Eichrom Radioactivité
BRUZ – FRANCE
marina.tortelier@etfr.eurofins.com

TOUDIC Kévin
HTDS
SAINT-AUBIN – FRANCE
kevin.toudic@htds.fr

TRICAUD-HUYGEBAERT Angélique
Am2c
AIX-EN-PROVENCE – FRANCE
angelique.tricaud@am2c.fr

TROLET Jean-Lionel
Marine Nationale / EAMEA
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
jean-lionel.trolet@intradef.gouv.fr

TROMEL Valérie
HSE/RP-CS
CERN
GENÈVE – SUISSE
valerie.tromel@cern.ch

VACHETTE Vincent
Ceotronics
RÖDERMARK – ALLEMAGNE
vincent.vachette@ceotronics.com

VALLA Kevin
MPE
BOLLENE – FRANCE
kevin.valla@mpe-site.com

VALLÉE Louis
UniTech Services
VALAURIE – FRANCE
lvallee@unitecheu.com

VAN BREE Daan
Ludlum GmbH
HAMBURG – ALLEMAGNE
daan.vanbree@ludlumgmbh.com

VAN DER MEEREN Anne
CEA
BRUYÈRES-LE-CHÂTEL – FRANCE
anne.vandermeeren@cea.fr

VANG Antoine
DUSP / SPR / LCEI
CEA Marcoule
BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
antoine.vang@cea.fr

VARIN Jean-Christophe
Orano
LA HAGUE – FRANCE
jean-christophe.varin@orano.group

VASSIEUX Rémi
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
remi.vassieux@orano.group

VEITMANN Alexandre
Radioprotection
Berthold France
THOIRY – FRANCE
alexandre.veitmann@berthold.com

VIVIER Alain
Dosimex
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
alain.vivier@dosimex.fr

VIVIER Valentin
Informatique
Dosimex
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
alain.vivier@dosimex.fr

VUILLEMARD Cyril
RPMNO
CERAP Prévention
CHERBOURG-EN-COTENTIN – FRANCE
cvuillemard@cerap.fr

WITAS Morgan
FEVDI
CORBAS – FRANCE
m.witas@fevdi-nuclear.com

ZAMBELLI Laurent
DMRE / MLR / SC
Orano Recyclage
LA HAGUE – FRANCE
laurent.zambelli@orano.group

Retour sommaire

Retour sommaire

LISTE DES EXPOSANTS / SPONSORS

APVL ingénierie

Stand 1

Depuis plus de 30 ans, APVL ingénierie est votre partenaire français pour la radioprotection, la dosimétrie et les services associés (vente d'appareils de mesure, installation, formation, maintenance et vérifications périodiques des équipements).

3 Allée de la Ferme de la Rabelais
37540 SAINT-CYR-SUR-LOIRE – FRANCE
+33 2 47 87 09 20
info@apvl.com
www.apvl.com

ATSR

Stand 15

Association pour les Techniques et les Sciences de Radioprotection.

47 rue Louis Pasteur
Leuville-sur-Orge
91310 MONTLHÉRY – FRANCE

Berthold France

Stand 54

Commercialisation d'instruments dans le domaine des mesures de radioprotection et service après-vente.

8 route des Bruyères
78770 THOIRY – FRANCE
+33 1 34 94 79 00
www.berthold.com

Bertin Technologies

Stand 24

Bertin Nuclear propose une large gamme de produits et de systèmes dédiés à la détection, la mesure et la surveillance des rayonnements ionisants.

Parc d'Activités du Pas du Lac
10 bis avenue Ampère
78180 MONTIGNY-LE-BRETONNEUX
FRANCE
+33 1 39 30 60 00
info@bertin.group
www.bertin-technologies.com

CEA Dosimétrie

Stand 43

Dosimétrie Externe. Nous assurons la fourniture et l'exploitation de dosimètres à lecture différée.

22 rue de l'Écluse
78290 CROISSY-SUR-SEINE – FRANCE
+33 1 30 15 52 22
dosimetrie@cea.fr
www.dosimetrie.cea.fr

Ceotronics

Stand 7

CEOTRONICS développe et fabrique des systèmes de communication critiques pour les forces armées, les forces de police et les unités spéciales, garantissant des communications sûres, fiables et flexibles lorsque chaque instant compte.

30 cours Franklin Roosevelt
69006 LYON – FRANCE
vincent.vachette@ceotronics.com
www.ceotronics.com

CERAP Prévention

Stand 26

Assistance, conseils en radioprotection, sûreté des installations industrielles, surveillance et protection de l'environnement.

50 rue des Vindits
50130 CHERBOURG-OCTEVILLE – FRANCE
+33 2 33 52 01 60
contact-business@cerap.fr
www.cerap.fr

CRIT

Stand 12

Le groupe CRIT est spécialisé dans le recrutement, notamment le travail temporaire, mais également dans toutes les solutions RH.

12-14 rue Grande Rue
50106 CHERBOURG-EN-COTENTIN
FRANCE
+33 2 33 94 00 66
cherbourg68@groupe-crit.com
www.crit-job.com

Demboost

Stand 14

Caractérisation radiologique de sites, sols et bâtiments contaminés.

34 bis boulevard Ornano
93200 SAINT-DENIS – FRANCE
+33 6 78 48 79 47
smalacarne@demboost.com
www.demboost.com

Dosilab

Stand 23

Dosimétrie à lecture différée. Dosimétrie opérationnelle.

189 rue Léon Blum
69100 VILLEURBANNE – FRANCE
+33 4 78 93 92 47
info@dosilab.fr
www.dosilab.fr

DOSIMEX

Stand 11

Création et commercialisation de code de radioprotection. Formation.

63 rue Hervé Mangon
50120 CHERBOURG-EN-COTENTIN
FRANCE
+33 6 89 70 90 35
alain.vivier@dosimex.fr
www.dosimex.fr

Eurofins Eichrom Radioactivité

Stand 13

Notre laboratoire est le centre de compétence nucléaire du réseau Eurofins et l'un des plus importants laboratoires d'analyse de radioactivité, d'amiante et de chimie nucléaire. Nous analysons plus de 70 000 échantillons par an.

Rue Maryse Bastié
Parc de Lormandière - Bâtiment C
35170 BRUZ – FRANCE
+33 2 23 50 15 80
nucleaire@etfr.eurofins.com
www.eurofins.fr/nucleaire/

FEVDI

Stand 18

FEVDI est une entreprise spécialisée depuis plus de 50 ans dans le conseil, la recherche et le développement de produits innovants, la fabrication de produits chimiques et la conception de matériels de décontamination nucléaire.

24 rue Louis Pradel
BP365
69960 CORBAS – FRANCE
+33 6 25 53 68 78
m.witas@fevdi-nuclear.com
www.fevdi-nuclear.com

Groupe D&S

Stand 38

Fort de plus 500 salariés répartis sur 10 implantations à travers la France, la mission du groupe est d'accompagner les exploitants du nucléaire et les prestataires du secteur dans leurs projets tout en maîtrisant les facteurs Sûreté, Sécurité, Radioprotection, Qualité et Environnement.

573 avenue de l'Hermitage
30200 BAGNOLS-SUR-CÈZE – FRANCE
+33 4 66 39 80 73
www.ds-groupe.fr

Retour sommaire

High Tech Detection Systems

Stand 46

HTDS propose une gamme complète de solutions d'instrumentation nucléaire et d'équipements pour la radioprotection, ainsi que l'installation, la formation et la maintenance.

3 rue du Saule Trapu
91300 MASSY – FRANCE
+33 1 64 86 28 28
info@htds.fr
www.htds.fr/nucleaire-radioprotection/

IDEALEX Radioprotection

Stand 44

Concepteur et fabricant de protections radiologiques, specialiste en radioprotection dans le domaine du confinement et de la contamination.

13 rue de Salamanque
Parc Technologique du Bois de l'Oratoire
41100 VENDÔME – FRANCE
+33 2 54 73 90 90
idealex@idealex.fr
www.idealex.fr

Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN)

Stand 41

L'INSTN est un établissement d'enseignement supérieur et un organisme de formation continue dans les domaines : de l'énergie nucléaire et bas-carbone, et des technologies pour la santé.

INSTN - CEA Paris-Saclay,
Site de Saclay - Bât. 399 - PC n°35
91191 GIF-SUR-YVETTE CEDEX – FRANCE
winstn@cea.fr
instn.cea.fr/

ITGA

Stand 22

Contrôle sur chantier de décontamination amiante en contexte nucléaire. Stratégie d'échantillonnage, mesures d'empoussièrement, analyse en vue de la recherche d'amiante dans des échantillons conventionnels, FA ou TFA.

Parc d'affaires Batiment R
rue de la terre Adelie
35768 SAINT GREGOIRE – FRANCE
contact@itga.fr
www.itga.fr

KADRAN

Stand 3

KADRAN - METROLOGIE, TOPOMETRIE, DETECTION, BRIQUE DE PLOMB , BLINDAGE, PROTECTION BIOLOGIQUE LEMER Fonderie - Conception et réalisation de protection biologique

395 Route de Clisson
44230 SAINT SÉBASTIEN SUR LOIRE – FRANCE
+33 2 40 30 29 01
contact@kadran-ingenierie.fr
www.kadran-ingenierie.fr

LEA Orano Group

Stand 19

Fabrication et distribution des sources radioactives pour le contrôle et l'étalonnage d'équipements de radioprotection et de métrologie

Site Orano du Tricastin
BP 75
26701 PIERRELATTE – FRANCE
+33 4 75 96 56 13
sales@lea-sources.com
www.orano.group/lea

Lemer Pax

Stand 56

Concepteur et fabricant de solutions innovantes de protection biologique.

14 avenue Syrma
44470 CARQUEFOU – FRANCE
+33 2 40 25 24 04
contact@lemerpax.com
www.lemerpax.com

Loryon

Stand 53

Appareils de mesure radioprotection et maintenance, vérifications réglementaires et expertises.

336 boulevard Duhamel du Monceau
45160 OLIVET – FRANCE
+33 1 86 00 28 35
contact@loryon.com
www.loryon.com

Maintenance Professionnelle Electronique - MPE

Stand 33

Vérification, étalonnage, maintenance, contrôle périodique réglementaire et vente d'appareils de mesure de radioprotection.

Site du Sactar
84500 BOLLÈNE – FRANCE
+33 4 90 30 91 73
info@mpe-site.com
www.mpe-site.com

Marine Nationale / EAMEA

Stand 25

École des applications militaires de l'énergie atomique.

50115 CHERBOURG-EN-COTENTIN
FRANCE
www.defense.gouv.fr/marine

Mirion Technologies (MGPi) SAS

Stand 28

Depuis plus de 60 ans, Mirion Technologies a développé une expertise reconnue dans la conception et la fabrication d'équipements et de solutions pour la détection, la mesure, l'analyse et le contrôle des rayonnements ionisants.

174 route de d'Eyguières
13113 LAMANON – FRANCE
+33 4 90 59 59 59
www.mirion.com

NUVIA

Stand 17

Nuvia Prévention s'appuie sur la combinaison de compétences spécialisées en Radioprotection, en HSE, en Mesure Nuc., en Vente et en Location & Maintenance.

8 Allée des Entrepreneurs
ZA Les Tomples CS90199
26702 PIERRELATTE – FRANCE
+33 4 75 96 51 12
achats.npv@nuvia.fr
www.nuviatech-instruments.com

Ob'dO - DosiCase®

Stand 21

DosiCase®, développé par Ob'dO et déployé en partenariat avec EDF, est le premier simulateur d'irradiation et de contamination pour la formation des personnels soumis aux environnements radiologiques.

Campus Effiscience, Bât. Olympus
7 rue Léopold Sédar Senghor
14460 COLOMBELLES – FRANCE
+33 2 31 70 31 82
hugues.breant@ob-do.com
www.dosicase.com

Orano recyclage

Stand 8

Recyclage des combustibles usés.

Etablissement de La Hague
Beaumont-Hague
50444 LA HAGUE – FRANCE
gerald.lopez@orano.group
www.orano.group/fr

Retour sommaire

OUVRY

Stand 32

Fabricant des équipements de protection individuelle NRBC et solutions de décontamination individuelle.

24 avenue Joannès Masset
69009 LYON – FRANCE
+33 4 86 11 32 02
contact@ouvry.com
www.ouvry.com

PIP Global Safety

Stand 27

Fabricant d'EPI et fournisseur pour l'industrie

22 avenue des Nations
93420 VILLEPINTE – FRANCE
+33 1 49 90 79 79
acevaer@pipglobalsafety.com
www.pipglobalsafety.com

Radioprotech

Stand 16

Radioprotech conçoit, fabrique et commercialise des équipements de radioprotection.

1 rue des Vergers
Lot 5 C
69760 LIMONEST – FRANCE
+33 4 78 25 82 13
contact@radioprotech.com
www.radioprotech.com/fr

SDEC France

Stand 35

SDEC conçoit, fabrique, maintien des appareils d'instrumentation pour la surveillance de l'air et de l'eau.

ZI de la Gare
37310 REIGNAC-SUR-INDRE – FRANCE
+33 2 47 94 10 00
service.commercial@sdec-france.com
www.sdec-france.com

UniTech Services

Stand 37

Instrumentation nucléaire et services associés - Protections biologiques - Transports & Emballages pour matières radioactives

Z.I du Clavon
21 rue Antoine Becquerel
26230 VALAURIE – FRANCE
+33 4 75 00 63 04
unitechsas@unitecheu.com
www.unitech-services.fr

Veolia Nuclear Solutions France

Stand 51

Veolia conçoit et déploie des solutions concrètes et durables pour l'industrie nucléaire : décontamination, démantèlement, prestations sur site, conception de machines sur mesure et innovations en laboratoire.

556 chemin de l'Islon
38670 CHASSE-SUR-RHÔNE – FRANCE
+33 4 37 20 13 70
formation.vns@veolia.com
www.nuclearsolutions.veolia.com/fr

SPONSOR

Am2c

AM2C accompagne les acteurs de la radioprotection avec des solutions clés en main de détection : conception, fabrication, installation sur site, maintenance, vérification réglementaire et formation des équipes.

440 rue Pierre Simon Laplace
13290 AIX-EN-PROVENCE – FRANCE
+33 9 81 63 54 87
www.am2c.fr

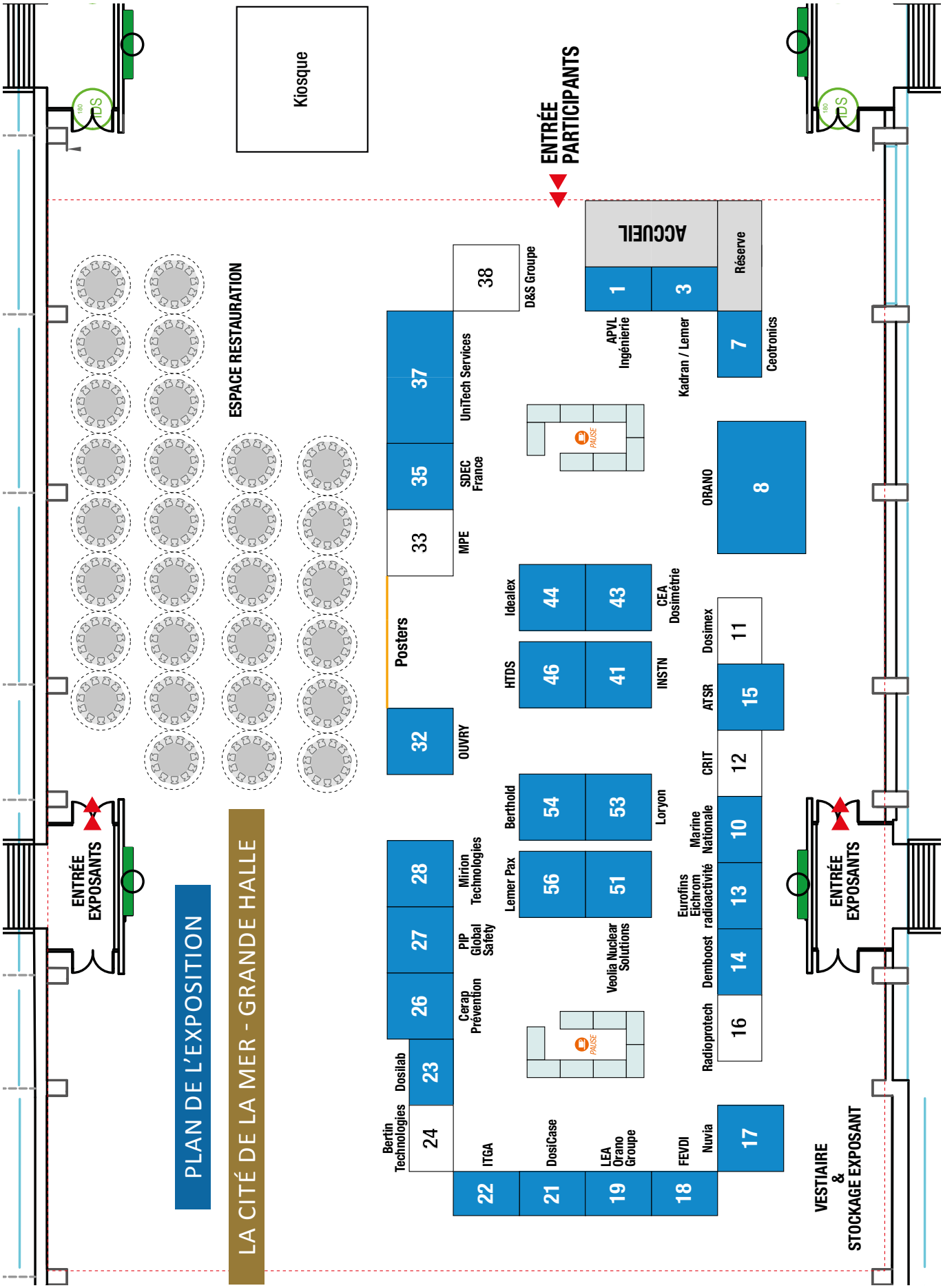
Retour sommaire

60ème ANNIVERSAIRE de L'ATSR

LISTE DES STANDS

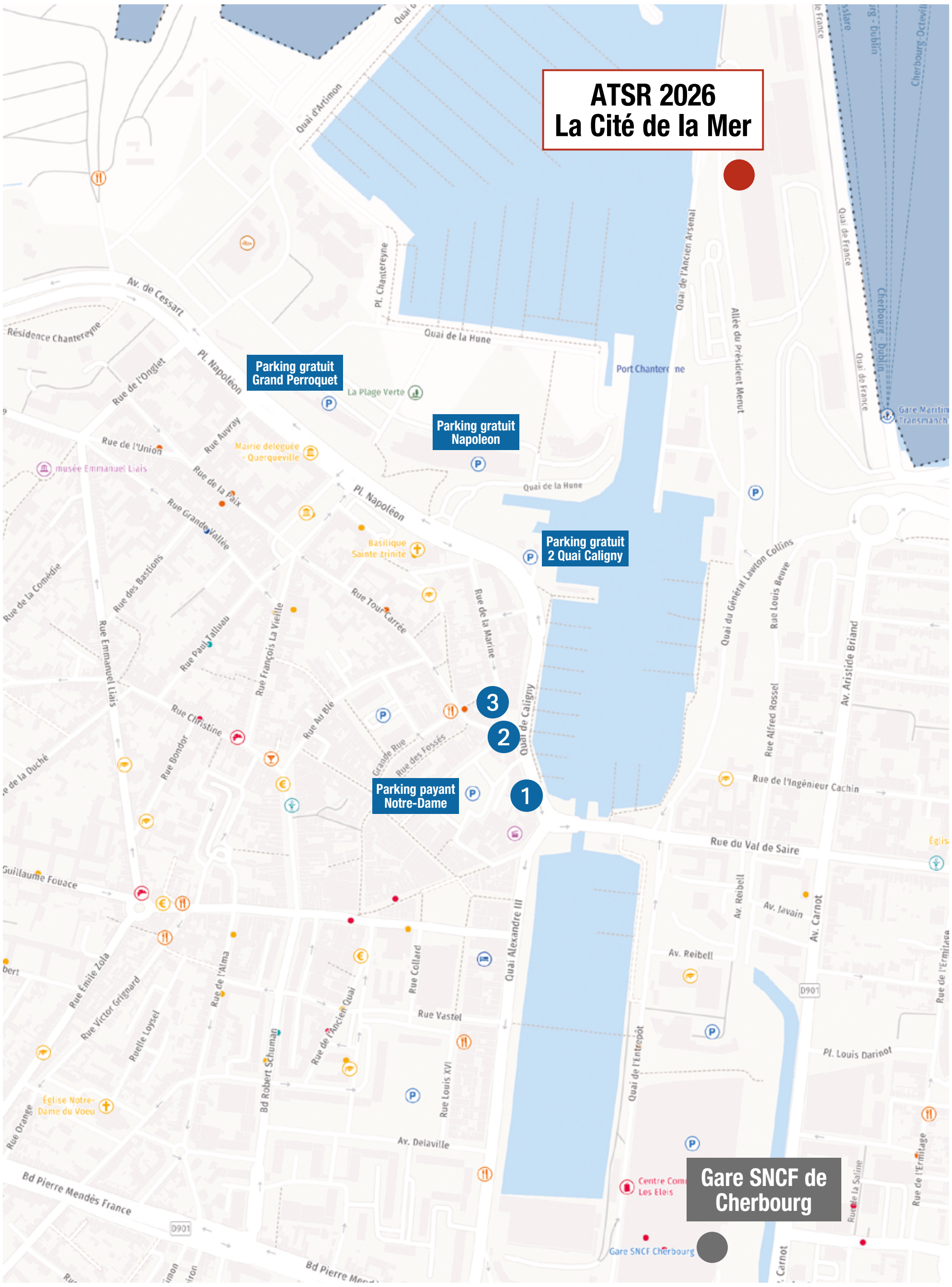
APVL Ingénierie	Stand 1	INSTN	Stand 41
ATSR	Stand 15	ITGA	Stand 22
Berthold	Stand 54	Kadran / Lemer	Stand 3
Bertin Technologies	Stand 24	LEA Orano Groupe	Stand 19
CEA Dosimétrie	Stand 43	Lemer Pax	Stand 56
Ceotronics	Stand 7	Loryon	Stand 53
Cerap Prévention	Stand 26	Marine Nationale	Stand 25
CRIT	Stand 12	Mirion Technologies	Stand 28
D&S Groupe	Stand 38	MPE	Stand 33
Demboost	Stand 14	Nuvia	Stand 17
DosiCase	Stand 21	ORANO	Stand 8
Dosilab	Stand 23	OUVRY	Stand 32
Dosimex	Stand 11	PIP Global Safety	Stand 27
Eurofins Eichrom radioactivité	Stand 13	Radioprotech	Stand 16
FEVDI	Stand 18	SDEC France	Stand 35
HTDS	Stand 46	UniTech Services	Stand 37
Idealex	Stand 44	Veolia Nuclear Solutions	Stand 51

Retour sommaire



Retour sommaire

PLAN DE SITUATION DES HÔTELS - ATSR 2026 - CHERBOURG



1 Hôtel La Régence ***

Situé à 1 km et à 14 minutes à pied de la Cité de la Mer.
Parking public gratuit 2 Quai Caligny (3 minutes à pied).
Parking public gratuit Napoléon (à 9 minutes à pied).
Parking public Notre-Dame : 0,70 € / heure (à 2 minutes à pied).

2 Ambassadeur Hôtel ***

Situé à 1,1 km et à 15 minutes à pied de la Cité de la Mer.
Parking public gratuit 2 Quai Caligny (3 minutes à pied).
Parking public gratuit Napoléon (à 8 minutes à pied).
Parking public gratuit du Grand Perroquet (9 minutes à pied).
Parking public Notre-Dame : 0,70 € / heure (à 2 minutes à pied).

24h/24h

3 Hôtel Moderna ***

Situé à 1,2 km et à 16 minutes à pied de la Cité de la Mer.
Parking public gratuit 2 Quai Caligny (3 minutes à pied).
Parking public gratuit Napoléon (à 7 minutes à pied).
Parking public gratuit du Grand Perroquet (8 minutes à pied).
Parking public Notre-Dame : 0,70 € / heure (à 3 minutes à pied).

Retour sommaire