

FICHE D'INFORMATION

Intervention et assistance en radioprotection opérationnelle pour la caractérisation et la mise en sécurité des sources radioactives – Rôle de l'IRSN

Depuis de nombreuses années dans le cadre des missions que les pouvoirs publics lui ont confiées, l'IRSN a développé une capacité technique et humaine d'intervention et d'assistance en radioprotection opérationnelle mobilisable y compris en urgence pour caractériser des sources radioactives et en cas de nécessité les mettre en sécurité afin de prévenir tout risque d'exposition des travailleurs ou des personnes du public. Les actions réalisées par l'IRSN dans ce domaine visent à assurer un haut niveau de sûreté et de radioprotection pour l'ensemble des activités multiples et variées mettant en œuvre ces sources.

L'IRSN mobilise cette capacité :

- soit à la demande des pouvoirs publics : autorité de sûreté nucléaire, inspection des installations classées, préfet, sécurité civile, lorsqu'une source radioactive est découverte dans un lieu public ou suite à un incident impliquant des sources radioactives dans un établissement ou lors d'un transport, par exemple susceptible de conduire à une situation d'urgence radiologique ;
- soit à la demande de responsables d'activités industrielles, de recherche ou médicales qui détiennent ou utilisent des sources radioactives ;
- soit à la demande de responsables de sites industriels recyclant des métaux ou éliminant des déchets, lorsqu'un portique de détection de radioactivité à l'entrée du site a décelé un chargement de ferrailles ou de déchets présentant une radioactivité anormale et d'origine indéterminée.

Ces interventions sont préparées et réalisées avec professionnalisme par des équipes formées et entraînées et utilisant des équipements spécialisés. Dans certains cas peu fréquents, ces opérations peuvent présenter des risques, notamment lorsque celles-ci se déroulent dans le contexte d'un incident ou d'un accident affectant un équipement d'irradiation ou des sources en cours de transport. C'est au cours d'une telle intervention sur un gammagraphe présentant un dysfonctionnement que l'incident de contamination de personnes survenu le 11 mai 2017 s'est produit. Cet équipement, fourni et maintenu par la société CEGELEC, était utilisé par la société FEURSMÉTAL dans son usine de Feurs dans la Loire pour le contrôle radiographique de pièces métalliques.

□ INTERVENTION ET EXPERTISE DE L'IRSN SUR LES SOURCES RADIOACTIVES

Les domaines d'activité utilisant des sources radioactives sont à la fois nombreux et variés. Ils concernent aussi bien le secteur industriel : gammagraphie pour les contrôles non destructifs, jauges de niveau ou d'épaisseur dans les procédés industriels, contrôle de la densité et de l'humidité de matériaux ou de sols, utilisation de sources non scellées dans la recherche... que le secteur médical : radionucléides utilisés dans des produits radiopharmaceutiques, irradiateurs pour la radiothérapie...

Siège social

11, av. de la Division Leclerc

92100 Fontenay-aux-Roses

Standard ISO 9001

RCS Nanterre B 330 000 000



Système de management de la qualité IRSN certifié

L'IRSN dispose d'un service d'intervention et d'assistance en radioprotection SIAR dont un des rôles est d'intervenir pour caractériser, isoler ou mettre en sécurité des sources radioactives mises en œuvre dans ces divers domaines. Plusieurs circonstances peuvent conduire l'IRSN à intervenir sur les lieux de stockage ou d'utilisation de telles sources en particulier :

- pour caractériser des sources anciennes en vue de leur reprise par leur fournisseur
- pour procéder au retrait d'une source de forte activité d'un irradiateur lorsque celle-ci est sans emploi ou en « fin de vie », du point de vue réglementaire ou pour mettre l'irradiateur en sécurité avant élimination
- en cas de déclenchement d'un portique de détection de radioactivité à l'entrée d'un centre d'incinération ou de stockage de déchets ou d'une usine de recyclage de métaux : les experts de l'IRSN interviennent alors pour rechercher la source radioactive au sein du chargement à l'origine de ce déclenchement, l'isoler et la mettre en sécurité dans un conteneur blindé protégeant du rayonnement émis par la source avant reprise par une entreprise spécialisée (figure 1)
- en cas de découverte ou de manipulation intempestive d'une source abandonnée ou détenue par une personne ou une entreprise : l'intervention de l'IRSN consiste à caractériser la source et la mettre en sécurité avant élimination, ainsi qu'à rechercher des traces éventuelles de pollution radioactive dans les locaux ou dans l'environnement où se trouve la source dans le cas où un risque de dissémination est identifié (cas des sources non scellées). Exemple : fiole contenant des sels de radium récupérée par des élèves du lycée horloger de Morteau en décembre 2011
- en cas de dysfonctionnement d'un appareil utilisant une source radioactive nécessitant soit la remise de la source dans son conteneur d'origine, déblocage d'une source, soit l'extraction de la source pour la placer dans un conteneur blindé permettant de la conserver ou de la transporter en toute sécurité



Figure 1 : Conteneur blindé pour la mise en sécurité et le transport de source radioactive en cours de chargement dans un des véhicules d'intervention de l'IRSN

Selon l'urgence de la situation, l'IRSN peut intervenir de façon réactive le plus souvent à la demande des autorités afin de prévenir tout risque d'exposition due à une source hors de contrôle ou de façon planifiée généralement à la demande des entreprises concernées si la situation de la source ne présente pas de risque immédiat.

Le service d'intervention et d'assistance en radioprotection de l'IRSN dispose pour l'exercice de ses missions :

- de personnels experts en radioprotection habilités à travailler sous rayonnements ionisants et ayant une bonne pratique du terrain dans des situations d'intervention variées
- de moyens d'intervention constitués notamment de véhicules spécialisés dotés d'équipements de protection, d'équipements de mesure portatifs et de conteneurs blindés pour la mise en sécurité de sources, de camions laboratoires équipés pour faire des mesures de la radioactivité d'échantillons prélevés sur les lieux de l'intervention et de robots téléguidés pour intervenir à distance sur des sources irradiantes sans exposer des intervenants figure

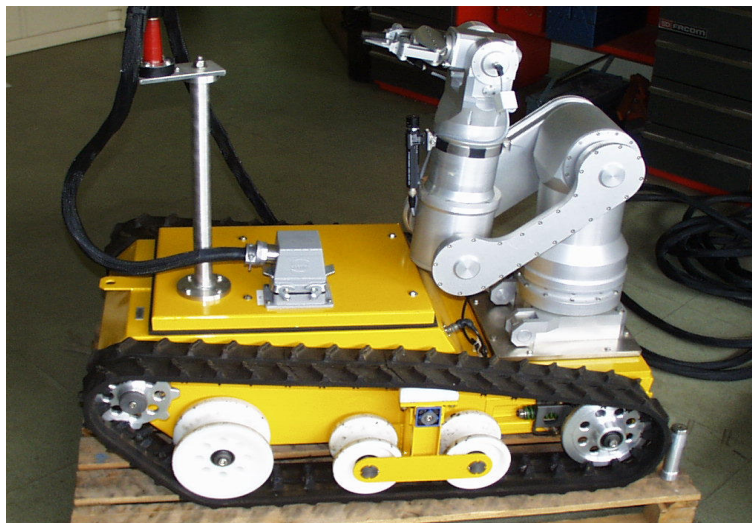


Figure Robot téléguidé sur chenilles portant un bras télémanipulateur équipé d'une pince et pouvant porter des petits outils

□ □ DEMARCHE D'INTERVENTION SUR DES SOURCES IRRADIANTES DE FORTE ACTIVITE

Dans la plupart des interventions sur des sources radioactives des tenues de protection individuelle et une surveillance dosimétrique en temps réel suffisent pour assurer une protection satisfaisante des intervenants vis-à-vis des risques d'exposition aux rayonnements ionisants ou de contamination radioactive

Toutefois dans le cas où l'intervention concerne une source radioactive scellée de forte activité comme c'est le cas dans un irradiateur ou un gammagraphe les protections individuelles sont insuffisantes pour permettre une présence humaine à proximité de la source. Les intervenants doivent alors se placer à une distance suffisante de la source, cette distance permettant d'atténuer le rayonnement reçu par les personnes. Pour cela plusieurs démarches d'intervention sont possibles

- si l'intervention est simple et de courte durée quelques dizaines de secondes et que le rayonnement émis par la source est modéré, l'opération sur la source peut se faire avec des pinces télescopiques tenues à bout de bras figure
- si l'intervention est longue ou complexe, l'intervention ne peut se faire qu'avec des moyens robotisés pilotés à distance en équipant le champ d'action de caméras permettant de guider l'opérateur du robot figure



9

[illegible]

□□□ □□□

Deux interventions en situation d'incidentelle ont été réalisées en 2017 et 2018. La première concernait un irradiateur industriel de type ^{60}Co présentant une défaillance et la seconde concernait un accident de transport d'un colis de type B de ^{60}Co .

□ ACTIONS EN CAS DE DYSFONCTIONNEMENT D'UN GAMMAGRAPHE

Les moyens robotisés de l'IRSN peuvent en particulier servir en cas de dysfonctionnement d'un gammagraphe.

Ce type d'équipement tel que celui mis en œuvre par la société FEURSMÉTAL pour effectuer des radiographies de contrôles sur des pièces métalliques est constitué d'un conteneur blindé où est logée la source radioactive lorsque l'équipement n'est pas utilisé et d'un tube flexible appelé gaine d'éjection servant à guider la source vers le poste d'irradiation (figure 1).



Figure 1. Gammagraphe de modèle GR-100 similaire à celui impliqué dans l'incident du 11 mai 2017. Le conteneur blindé permet de stocker la source radioactive de cobalt-60 en position de sécurité permettant la manipulation et le transport de l'équipement. Lors de l'utilisation du gammagraphe, la source est sortie de son conteneur puis déplacée dans la gaine d'éjection flexible orange jusqu'au poste d'irradiation.

Une fois que la source est éjectée de son conteneur dans la gaine, elle irradie son environnement proche et aucune personne ne doit se trouver à proximité. Son déplacement dans la gaine est assuré par un mécanisme à tige flexible appelée téléflex pilotée à distance. Une fois terminée l'irradiation de la pièce à contrôler, la source doit être replacée par le même mécanisme dans son conteneur. Toutefois, il peut arriver que la source reste bloquée dans sa gaine sans pouvoir être remise en position de sécurité. La source d'un gammagraphe étant fortement irradiante, il est impératif d'agir pour éviter tout risque d'accident grave. Pour cela, les opérations visant à mettre la source en sécurité se font en plusieurs temps :

- en premier lieu, l'utilisateur du gammagraphe doit impérativement identifier ce type de dysfonctionnement avant de s'approcher de l'appareil et a fortiori avant d'envisager son déplacement pour une utilisation sur un autre lieu. En effet, le défaut de détection du maintien de la source à l'extérieur de son conteneur blindé peut conduire à des accidents graves d'irradiation des personnes qui manipulent ou côtoient l'équipement sans être conscientes de la présence de cette source d'exposition. Ce type d'accident impliquant un gammagraphe transporté et entreposé sans protection, alors que sa source était restée bloquée dans la gaine d'éjection, est survenu en 2017 en Côte d'Ivoire et au Sénégal. Les dispositions de sécurité appliquées en France pour l'emploi des gammagraphes permettent à l'opérateur de s'assurer du rangement effectif de la source après les tirs.

d'irradiation et dans le cas contraire d'organiser des actions visant à mettre cette source en sécurité

- pour cela une première série d'actions est possible à distance par l'opérateur du gammagraphe ou par le fournisseur de celui-ci pour essayer de débloquer la source en agissant sur le mécanisme de déplacement de celle-ci dans la gaine d'éjection. Ainsi dans l'usine FEURSMÉTAL CEGELEC avait tenté une telle action sans succès sur le gammagraphe à l'origine de l'incident du 11 mai
- en cas d'insuccès une intervention spécialisée est nécessaire. En effet le gammagraphe est intransportable dans cet état et le retour à un état sûr ne peut se faire que par une action sur place. Pour cela CEGELEC a fait appel à l'IRSN pour intervenir avec des moyens robotisés en vue de procéder aux opérations de mise en sécurité de la source après information de l'ASN

L'intervention de l'IRSN dans ce cas de figure prévoit d'abord de recueillir des informations nécessaires pour évaluer la situation, caractéristiques techniques de l'équipement concerné par le dysfonctionnement, actions déjà entreprises par l'opérateur pour tenter de débloquer la source et localiser celle-ci, visualisation des lieux de l'intervention à l'aide des caméras utilisées, poste fixe ou déplacées sur un chariot mobile téléguidé à distance. Il est ensuite entrepris une action à distance sur la gaine d'éjection à l'aide du bras manipulateur du robot pour tenter de débloquer la source en déplaçant la gaine pour la mettre dans une position aussi rectiligne que possible. Cette action n'a toutefois pas permis de débloquer la source du gammagraphe de FEURSMÉTAL.

L'étape suivante consiste alors à extraire la source en procédant à la découpe de la gaine à l'aide d'un outil porté par le robot à une distance suffisamment grande de part et d'autre de la source. Cette opération qui est tout à fait exceptionnelle est conçue de manière à préserver l'intégrité de la source afin de ne pas entraîner de risque de contamination des locaux et des intervenants. Pour cela le déroulement de cette ultime action nécessite une préparation soignée permettant de tester l'efficacité de l'opération envisagée par des tests préalables à blanc et de localiser la source avec suffisamment de précision. Malgré ces précautions l'intervention le 11 mai sur le gammagraphe de FEURSMÉTAL dont la source était bloquée a conduit à l'endommagement de celle-ci.