



Quelques incidents notables en gammagraphie

A l'étranger

- **Pérou – 12 janvier 2012 : Exposition d'un radiologue à une dose estimée en 1 et 2 Gy**
 - Contrôles radiographiques sur tuyauterie, de nuit
 - Positionnement de la gaine d'éjection à mains nues sans s'assurer de la réintégration préalable de la source en position de sécurité
 - Le radiologue concerné a reçu une dose évaluée à 1,86 Gy corps entier et 35 Gy à la main gauche et 70 Gy au bout des doigts.
 - Le radiologue a eu des nausées et vomissements dans les heures qui ont suivi
 - Des brûlures à la main gauche du radiologue ont été observées 5 jours après. Le radiologue a été amputé partiellement des doigts de la main gauche.
- **États-Unis – 2 septembre 2008 : Exposition d'un radiologue à 160 mSv après la chute d'un gammagraphe**
 - Chute du gammagraphe, courbure du tube guide interdisant la rentrée de source
 - Redressement du tube guide à la main jusqu'à pouvoir à rentrer la source et poursuite des tirs radios
 - A la fin du chantier, l'opérateur s'aperçoit que la source n'avait pas été remise en position de sécurité, que son dosimètre opérationnel est saturé et son alarme sonore était inopérante
 - L'équipe de radiologue disposait d'un radiamètre mais ne l'utilisait pas
 - Le radiologue concerné a reçu une dose estimée à 160 mSv, valeur lue sur son dosimètre passif



Exposition d'un travailleur à une dose estimée à 120 mGy

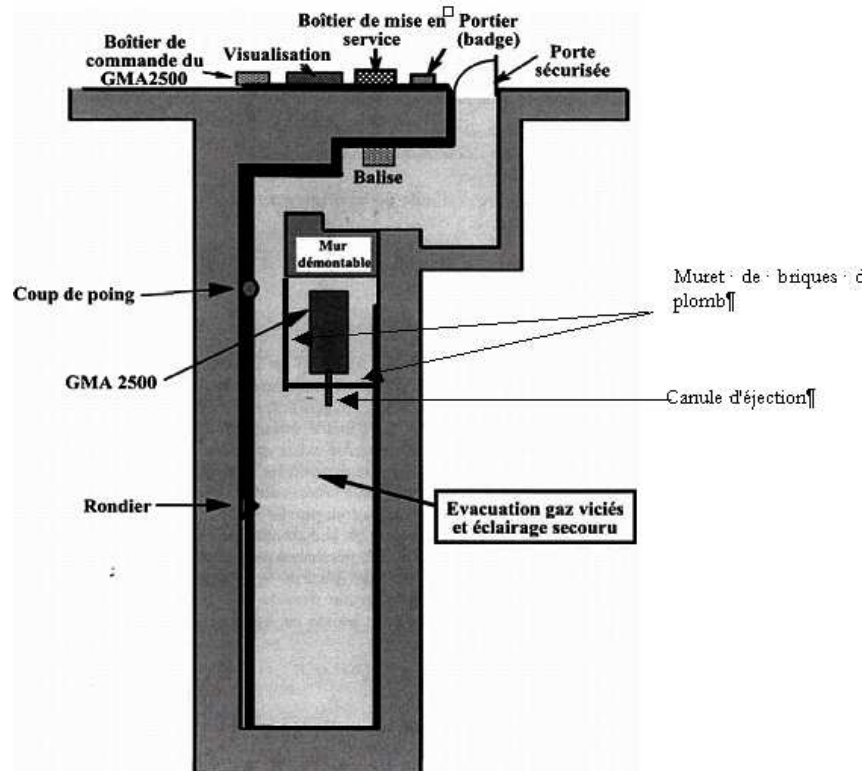
ONERA Toulouse

-

France – 12 mars 2008

Description de l'installation

- Installation d'irradiation de composants électroniques utilisant un appareil de gammagraphie GMA 2500 avec une source de Co60 d'activité nominale de 18,5 TBq
- **Installation louée à des sociétés clientes (qui apportent leurs composants), gestion des accès sous-traitée à un prestataire**
- Incident survenu le 12 mars 2008 : une personne d'une société cliente a été irradiée (dose efficace reçue 120 mSv d'après l'IRSN)



Description de l'événement

- 10h42 : **arrêt de l'irradiation.** dépose de l'embout d'irradiation pour permettre la pose d'une plaque de maintien des briques du muret de plomb. Oubli de le remettre à l'issue de l'intervention. La source vient se loger dans cet embout lors des irradiations
- 11h01 : **reprise de l'irradiation**, éjection de la source, celle-ci n'est plus arrêtée dans l'embout, toute la longueur de câble de pilotage de la source se déroule, celle-ci tombe au sol derrière le muret de plomb, l'ordre de déroulement du câble est toujours maintenu ce qui fait disjoncter l'appareil électriquement
- 11h31 : **arrêt de l'irradiation** pour permettre à un client d'accéder au local pour installer / récupérer des échantillons. Ouverture du local (la balise ne détecte pas le rayonnement émis par la source tombée au sol derrière le muret et ne verrouille donc pas la porte). Le gestionnaire d'accès entre mais reste dans la chicane (au lieu de faire les vérifications prévues dans la salle) puis laisse entrer le client sans aucun dosimètre.
- 11h41 : lors de la tentative de remise en route de l'installation, l'incident est détecté

Analyse des causes

- Techniques
 - La disjonction du gammagraphe et de son pupitre de commande n'a pas entraîné le verrouillage de la porte d'accès
- Organisationnelles
 - Absence d'analyse d'impact et de contrôles après les modifications de l'installation (déplacement de la balise, installation d'un muret qui peut perturber son efficacité, embout démonté non remis...)
 - Formalisation insuffisante des vérifications à effectuer pour la gestion des accès qui par ailleurs n'ont pas été respectées
 - Intervention en zone contrôlée sans mesure des doses reçues
 - Intervention d'entreprises extérieures sans plan de prévention et manque de formalisation du rôle de la société gestionnaire des accès
 - Manque de formation (gestionnaire des accès non titulaire du CAMARI contrairement à ce qui est prévu, pas de formation dispensé par l'ONERA)



Blocage d'une source dans un atelier consécutif à la chute d'un objet sur le gammagraphe

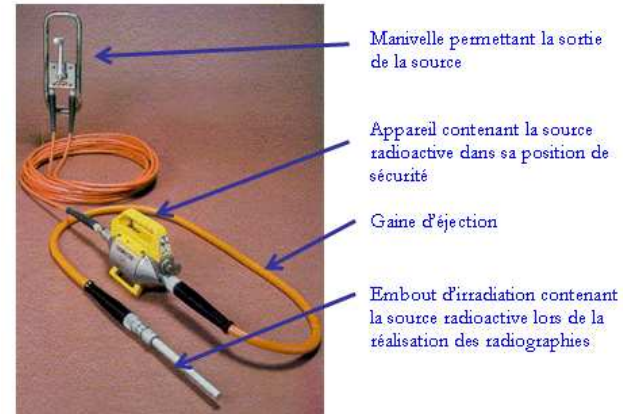
Entreprise STIC – Rambervilliers

France – 23 septembre 2011

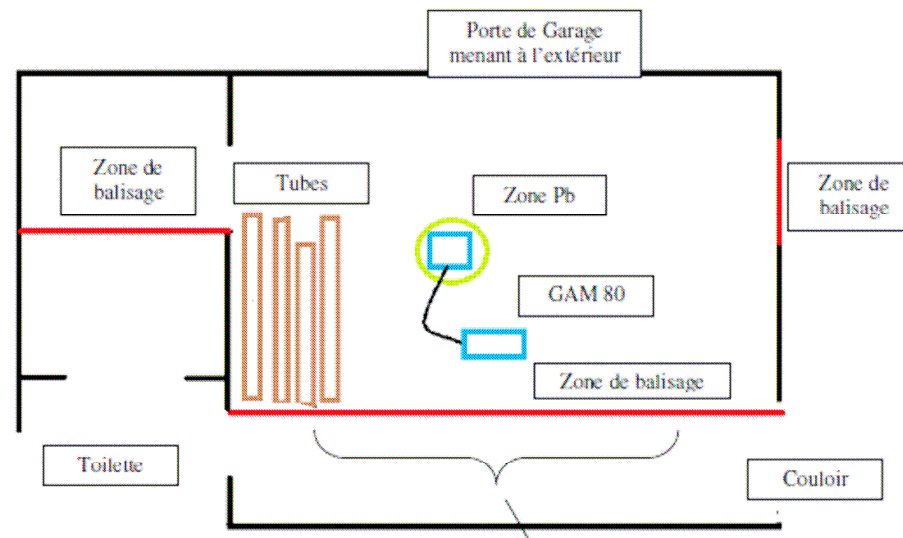
Description de l'événement

22 septembre 2011 :

Tirs radios réalisés par le Laboratoire d'Essais de Montereau (LEM) avec un gammagraphe contenant une source de faible activité



1. Chute d'une pièce métallique sur la gaine d'éjection
2. Retour de la source en position de stockage impossible
3. Mise en place d'un périmètre de sécurité par les opérateurs
4. Appel du numéro vert ASN

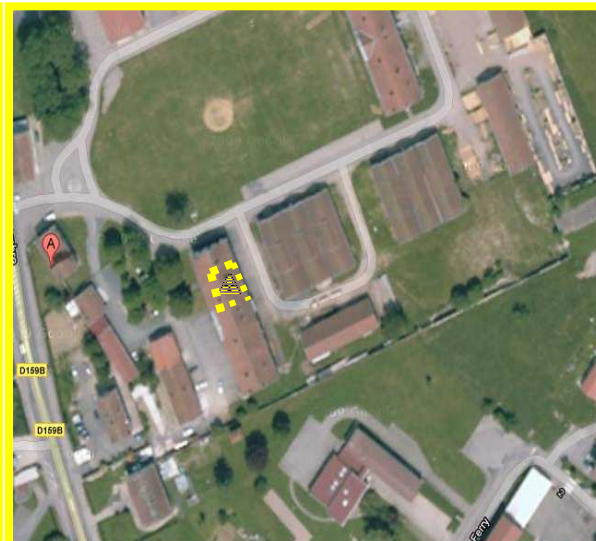


Chronologie de gestion

- Jeudi 22 septembre 2011 : constatation de l'impossibilité de réintégrer la source en position de sécurité. Délimitation d'un périmètre de sécurité. Appel de l'ASN, des pompiers et des gendarmes.
- Vendredi 23 septembre début de soirée : pose de couvertures plombées permettant de réduire le périmètre de sécurité à une portion du bâtiment. Débit de dose de 20 $\mu\text{Sv/h}$ en certains endroits du balisage
- Jeudi 29 septembre 2011 : ajout de matelas de plomb sur la source pour diminuer les débits de dose, à la demande de l'ASN



24 janvier 2013



Réunion avec les donneurs d'ordre en gammagraphie



Analyse et résolution de l'événement

- Analyse :
- L'opérateur a tenté de redresser la gaine d'éjection à la main
- Dosimétrie du radiologue : 1,5 mSv (corps entier) et de 4-5 Gy maximum aux extrémités
- La source n'était qu'à 17% de sa capacité, à 100%, le périmètre aurait inclus des habitations et une route départementale et occasionné des doses 5 fois plus importantes

- Récupération de la source :
- L'entreprise Cegelec, qui fournit les gammagraphes de ce type en France, a établi un protocole d'intervention et développé un outil spécifique permettant de redresser la gaine d'éjection et de libérer la source radioactive.
- L'intervention, qui a fait l'objet d'un examen technique et d'une autorisation par l'ASN préalablement à sa réalisation, a été menée sur site avec succès par les techniciens de Cegelec le 24 novembre 2011.



Blocage d'une source de gammagraphie au sein de la raffinerie Exxon

-

**France – Fos/Mer (13)
13 juin 2012**

Description de l'événement

13 juin 2012

- Réalisation de contrôles gammagraphiques de soudures par la société Applus RDT - CTS
- Source radioactive bloquée au nez de projecteur sur le second palier d'une colonne de la raffinerie
- En vue de débloquer la source et de limiter l'impact de l'incident, le radiologue a :
 - descendu le projecteur en le suspendant par la télécommande ;
 - déconnecté la télécommande du projecteur afin d'agir directement sur le câble sans succès ;
 - déconnecté la gaine d'éjection pour la remplacer par un collimateur (en exposant ces mains à quelques centimètres de la source).en dépit de sa radioprotection et en risquant d'aggraver la situation
- L'opérateur a alors prévenu sa hiérarchie.
- Le soir même, les radiologues et la PCR déplacent le projecteur dans un récipient métallique et appliquent des sacs de plomb dessus (dosimétrie individuelle maximale de 1 mSv environ), un balisage à 2,5 µSv/h est mis en place
- **Dosimétrie main du radiologue : 460 mSv**

Chronologie de récupération de la source

15 juin 2012

- les techniciens de Cegelec (fournisseur du gammagraphe) tentent d'agir une nouvelle fois sur le câble téléflex, sans succès ;

16 juin 2012

- les techniciens d'Applus RTD, en approchant de l'appareil des échafaudages plombés afin de réduire le périmètre de sécurité redéfini à un débit de dose de 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ (rectangle d'environ 15m*30m);

Fin juin 2012

- un dossier d'intervention a été transmis à l'ASN
- une autorisation ponctuelle a été délivrée à Applus RTD en vue de placer le projecteur dans un container plombé à l'aide de robots manipulés par la sécurité civile de Marseille.

2 juillet 2012

- L'intervention s'est déroulée avec succès le 02 juillet
- Le sarcophage plombé contenant le projecteur a été placé dans une « zone neutre » de la raffinerie.

Octobre 2012

- Le sarcophage plombé a été transporté chez la maison mère de Applus RTD. Le gammagraphe reste en attente d'expertise.

Dans le Sud-Ouest en 2012

- 29/02/2012 : Réalisation de tirs gammagraphiques sur le site d'un tuyauteur en soirée/nuit sans respecter les règles essentielles de radioprotection
 - La zone du chantier n'était pas entièrement signalée et balisée : possibilité pour autrui d'accéder au plus près du chantier sans être averti du danger et sans être repéré par les radiologues
 - Les radiologues ne disposaient pas de radiamètre sur le chantier : impossibilité de vérifier la conformité du périmètre du balisage réglementaire en place, impossibilité de s'assurer en permanence de la position de la source (en position d'irradiation ou en position de sécurité), impossibilité de gérer une situation incidentelle
 - Les dispositions du plan de prévention n'étaient pas respectées
- 21/03/2012 : Impossibilité de réintégrer la source radioactive d'un gammagraphe pendant près d'un mois sur le CNPE du Blayais
 - Constatation de l'impossibilité de réintégrer la source d'un gammagraphe après réalisation de tirs gammagraphiques sur un générateur de vapeur du réacteur n°1 lors de son arrêt annuel
 - Pilotage de la gestion de crise reprise très rapidement par le donneur d'ordre EDF, sensibilisé aux problématiques de radioprotection et disposant de plusieurs PCR
 - Réflexions pendant plusieurs semaines sur les scénarios de récupération entre EDF, CEGELEC et la société de radiographie : difficultés d'accéder au gammagraphe compte tenu de exiguïté et du débit de dose de 2 Gy/h ambiant
 - Échanges réguliers et itératifs avec l'ASN sur les réflexions concernant la stratégie de récupération à retenir
 - Autorisation spécifique accordée par l'ASN pour l'opération de récupération de la source
 - La source a été récupérée le 18 avril 2012, soit près d'un mois après le blocage de la source ; la durée de l'arrêt de réacteur a été prolongée d'autant