

## Exposition lors de l'entrée dans une zone d'opération

 Fiche issue d'un incident français

### Description de l'incident

Sur une installation industrielle comportant plusieurs niveaux, la soudure d'une vanne à une tuyauterie est réalisée suite au remplacement de la vanne par une entreprise extérieure.

Cette soudure, dite de raccordement, doit être contrôlée par radiographie afin de s'assurer de sa conformité.

L'activité de la source du gammagraphe utilisé est de 1,5 TBq (40 Ci).

**Un vendredi à 08:00**, lors de la préparation de l'intervention un membre du service de prévention des risques réalise une visite des lieux afin de définir le plan de balisage de la zone d'opération (zone d'exclusion lors d'un tir radio).

Le plan de balisage est complexe, il inclut 7 niveaux et la fermeture de 16 accès, il faut donc sécuriser de nombreux accès sur plusieurs niveaux.

Pour établir le plan de balisage, il matérialise au stylo, sur les plans papiers de l'installation, les rubalises à poser pour fermer les accès à la zone d'opération.

De retour au bureau, avec un collègue, il passe en revue le plan de balisage et les rubalises prévues. Il reporte les relevés manuscrits des plans papiers sur un plan informatisé. Il commet alors une erreur de recopie en plaçant, pour un accès, une balise sur l'échelle montante au lieu de l'échelle descendante qu'il avait identifiée lors de la visite. Son collègue ne remarque pas cette erreur de recopie.

**Le même jour, à 14:00**, lors de la réunion de validation du plan de prévention réalisée dans un bureau en amont de l'intervention, les autres participants ne remarquent pas l'erreur sur le plan. Aucune autre visite terrain n'est effectuée dans le cadre de cette analyse de risques ; le plan de balisage est alors validé et le permis de tir signé.

L'installation devant être remise à disposition le lundi, le tir est planifié pour le dimanche à 21:00.

**Le dimanche à 19:00**, l'équipe de 3 intervenants (A,B et C) prévue pour l'intervention arrive sur le chantier pour une visite du lieu d'intervention ; elle constate la complexité du balisage alors qu'elle connaît mal les locaux.

L'intervention débute : l'intervenant A va chercher l'appareil de gammagraphie tandis que les deux autres vont chercher le matériel de balisage. Ils se retrouvent dans le local où se situe la soudure à contrôler.

Le radiologue A positionne le film sur la soudure, les deux autres commencent le balisage.

Après un temps important consacré au balisage, les 3 intervenants se retrouvent dans le local où se situe la soudure à contrôler.

Une vérification devant être réalisée par une personne n'ayant pas posé le balisage, celle-ci est effectuée par l'opérateur A à 21:30.

Une fois le contrôle effectué, il rejoint ses collègues dans le local où se situe l'appareil de gammagraphie. Le tir débute à 22:05, la source est éjectée et la vérification du débit de dose est réalisée en limite de balisage.

A 22:10, la source est réintroduite : le radiologue A vérifie par une mesure du débit de dose le bon retour de la source en position de sécurité. Les deux autres opérateurs enlèvent le film, le radiologue A part le développer dans le local dédié tandis que les deux autres patientent (env. ½ h).

Pendant la phase de développement, à 22:20, un membre du service prévention des risques du site appelle le radiologue B resté à proximité du gammagraphe et lui demande de le rejoindre dans son bureau. L'intervenant C reste surveiller l'appareil de gammagraphie. La clef de verrouillage reste sur le GAM.

Le service prévention des risques a contacté le radiologue B pour l'informer qu'il a détecté l'erreur sur le plan de balisage. La rubalise est alors déplacée de l'échelle descendante à la montante.

Le service prévention des risques souhaite contrôler tout le balisage. Pour gagner du temps, il est alors décidé de réaliser ce contrôle depuis l'intérieur du balisage. Les opérateurs A et B n'ont pas été informés de ce nouveau contrôle.

Pendant ce temps, vers 23 :10 l'opérateur A revient dans la zone d'opération après avoir développé le premier film et signale un souci de qualité sur le film, celui-ci doit être retiré. Le radiologue B n'a pas pu être joint car il vérifie le balisage avec le service prévention des risques.

Les opérateurs A et C, ne sachant pas qu'un contrôle du balisage est en cours dans le périmètre du balisage, décident de refaire le tir immédiatement. Un nouveau film est mis en place, le GAM réarmé et la source éjectée. Durant le temps d'exposition du film, les deux radiologues A et C attendent en limite de balisage, sans nouvelles du troisième opérateur qu'ils n'arrivent toujours pas à joindre.

Le radiologue B est avec le membre du service de prévention des risques effectuant le contrôle du balisage par l'intérieur. Ils entrent tous les deux sur une plateforme en surplomb de la zone dans laquelle le tir est en cours : leur radiamètre se met en alarme, ils comprennent que la source est éjectée et s'éloignent rapidement.

Le radiologue A alerté par les cris depuis la plateforme, réintroduit la source immédiatement, déconnecte la gaine d'éjection du GAM, verrouille la serrure de sécurité et fait part de l'évènement à l'intervenant C.

Le membre du service prévention des risques et l'opérateur B rejoignent l'équipe radio dans le local et demandent pourquoi la source était éjectée.

A 23:15, l'intervention est suspendue, le responsable du service prévention des risques est appelé et informé de l'évènement.

### **Conséquences estimées par les acteurs**

Les conséquences dosimétriques sont restées faibles : les deux intervenants (radiologue B et intervenant du service prévention des risques) ayant réalisé la vérification du balisage ont reçu des doses inférieures à 5 µSv. Ces faibles doses s'expliquent par la mise en alarme du dosimètre opérationnel du radiologue B ainsi que l'utilisation du radiamètre ce qui leur a permis de prendre conscience du danger et d'évacuer rapidement la zone.

Les conséquences réelles sont faibles mais au vu de l'activité de la source, elles auraient pu être plus importantes :

Le DeD à 1 m de la source était de 202, 5 mSv/h, une exposition à 1 m de la source aurait pu entraîner un dépassement de la limite annuelle de 20 mSv en 6 min.

La plateforme était à environ 3 m de la source, le DeD était donc d'environ 22,5 mSv/h, ce qui aurait pu entraîner le dépassement du  $\frac{1}{4}$  de la limite annuelle en 13 min. L'alarme du radiamètre a permis d'éviter cette exposition inutile.

#### **Leçons à tirer :**

1. Le relevé du plan de balisage doit être réalisé par une équipe d'au moins 2 personnes.
2. Lors d'une recopie de plan de balisage, réaliser un contrôle croisé pour s'assurer de l'absence d'erreur.
3. Une visite sur le terrain, lors de la réunion de validation du plan de prévention peut permettre d'identifier des erreurs dans le plan de balisage.
4. Lorsque l'équipe intervenante ne connaît pas bien les lieux, elle doit être accompagnée par une personne de l'installation sur laquelle a lieu l'intervention lors de la mise en place et/ou de la vérification du balisage.
5. Dans l'équipe de radiologues, les rôles et en particulier le responsable du tir doivent être définis. Le responsable est en charge de la clef de l'appareil.
6. La communication doit être effective au sein d'une équipe radio, chacun doit savoir où se trouvent les autres et les raisons de chaque absence.
7. Un balisage de zone d'opération se contrôle par l'extérieur et non par l'intérieur.
8. En cas d'incident, suivre la procédure d'alerte définie dans le PUI.
9. Déclarer un ESR auprès de l'ASN dans les 48 h après l'incident de gammagraphie. Informer également le chef d'établissement.