



DIRECTION DES RAYONNEMENTS
IONISANTS ET DE LA SANTÉ

CODEP-DIS-2012-020533

Paris, le **17 AVR. 2012**

Affaire suivie par : infoasn

Tél : 01 40 19 88 03

Destinataires in fine

Fax : 01 40 19 87 70

Mel : paul.cillard@asn.fr

Objet : Retour d'expérience sur les fuites de canalisations d'effluents liquides contaminés en médecine nucléaire.

P.J. : [1] Bonnes pratiques de gestion d'une fuite dans une canalisation d'effluents liquides contaminés
[2] Poster « Bonnes pratiques : la gestion d'une fuite d'une canalisation d'effluents contaminés »

Madame, Monsieur,

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a été informée à plusieurs reprises de la survenue de fuites de canalisations transportant les effluents liquides contaminés issus des chambres d'hospitalisation des patients traités à l'iode 131 (ou chambres de radiothérapie interne vectorisée).

Les effluents liquides contaminés provenant de ces chambres sont dirigés vers des cuves d'entreposage de décroissance avant d'être rejetés dans le réseau d'assainissement. Les canalisations reliant les points d'évacuation aux cuves peuvent ainsi traverser différents locaux d'un ou plusieurs bâtiments de l'établissement (services techniques, services d'hospitalisation, locaux recevant du public, ...), les cuves étant généralement situées au sous-sol ou à l'extérieur du bâtiment.

Un défaut d'étanchéité sur une de ces canalisations peut donc avoir un impact radiologique sur le public, les travailleurs ou l'environnement. Ainsi, depuis juillet 2007, l'ASN a reçu 14 déclarations d'événements significatifs en radioprotection relatives à une dispersion de radionucléides. Ces événements, qui peuvent affecter provisoirement le fonctionnement normal du service de médecine nucléaire et retarder la dispensation des soins, nécessitent une mise en sécurité des locaux et des actions correctives des systèmes de collecte des effluents radioactifs.

Les investigations menées par les établissements qui ont rencontré ce type d'événements, ont permis de mettre en évidence les défaillances suivantes :

- la cartographie des canalisations qui contiennent ou transportent des effluents liquides contaminés (appelées ci-après canalisations radioactives) n'est pas réalisée ;
- les canalisations radioactives ne sont pas identifiées ;

- la surveillance périodique de l'état du réseau de l'établissement et, en particulier, celle des canalisations radioactives n'est pas effectuée ;
- les modalités d'intervention en cas de fuite d'une canalisation radioactive ne sont pas définies, que ce soit pendant ou en dehors des heures de fonctionnement du service de médecine nucléaire ;
- les expositions des personnes et l'impact dosimétrique sur l'environnement sont estimés avec difficulté.

Des non-conformités vis-à-vis de la réglementation ont, par ailleurs, été mises en évidence telles que :

- l'obligation d'identifier les tuyauteries apparentes contenant ou transportant des substances ou préparations dangereuses définies aux articles R. 4411-2 à R. 4411-6 du code du travail, conformément à l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail ;
- l'obligation de former à la radioprotection les travailleurs susceptibles d'intervenir en zones surveillée et contrôlée, conformément à l'article R. 4451-47 du code du travail (ex : règles de prévention et de protection, procédures particulières de radioprotection touchant au poste de travail occupé ainsi qu'aux règles de conduite à tenir en cas de situation anormale) ;
- l'obligation d'établir des mesures de prévention nécessaires à la protection des travailleurs qui interviennent pour exécuter ou participer à l'exécution d'une opération, quelle que soit sa nature, dans un établissement, conformément aux articles R. 4452-6 à R. 4452-12 du code du travail.

En 2010 et en 2011, deux déclarations d'événement avec des expositions de personnes ont été classées au niveau 1 de l'échelle INES.

Il convient de souligner que les établissements qui ont déclaré à l'ASN ce type d'événement, participent directement ou indirectement à la prévention de futurs événements, grâce au retour d'expérience qui s'en suit. A titre d'exemple, les services de médecine nucléaire du CRLC Val d'Aurelle – Paul Lamarque et du GH La Pitié Salpêtrière en collaboration avec la division de Marseille de l'ASN ont publié un poster thématique aux journées de la Société française de radioprotection (SFRP) en juin 2009 (cf. P.J. [2]).

Cette démarche de retour d'expérience a permis d'identifier les recommandations suivantes :

- établir une cartographie de l'ensemble des canalisations radioactives : le repérage et l'identification des canalisations radioactives faciliteront la recherche de l'origine de la fuite et, le cas échéant, l'interdiction de l'utilisation de la canalisation concernée et des points d'évacuation rattachés à cette canalisation ;
- veiller à assurer une surveillance régulière de l'état des canalisations radioactives et plus généralement de l'état du réseau de l'établissement : les canalisations radioactives doivent être régulièrement vérifiées (ex : inspections visuelles régulières réalisées par les services techniques de l'établissement). Il convient de tracer dans un registre (papier ou informatique) les éventuelles observations relevées lors des inspections visuelles menées.

- identifier les modalités d'intervention en cas d'une fuite des canalisations radioactives, il convient de formaliser des outils pratiques d'intervention tels que :
 - une fiche réflexe en cas de détection d'une fuite radioactive (cf. P.J. [1]) ;
 - un protocole d'intervention sur les canalisations (cf. P.J. [1]) ;
 - une charte des « gestes à faire et à ne pas faire » à destination des premiers intervenants ;
 - un protocole relatif à la prise en charge des personnes exposées ou susceptibles de l'être.

La survenue d'événements similaires déclarés à l'ASN en 2011 me conduit à diffuser largement les enseignements tirés des événements transmis à l'ASN (<http://asn.fr/index.php/Les-activites-controlees-par-l-ASN/Utilisations-medicales/Avis-d-incidents-dans-le-domaine-medical>).

Je vous invite ainsi à prendre connaissance des avis d'incident et des documents associés ci-joint et à mettre en œuvre des recommandations dans un souci d'amélioration de la radioprotection.

Afin de capitaliser les retours d'expérience et de permettre que les erreurs et progrès des uns bénéficient aux autres, je vous rappelle l'obligation de déclarer à l'ASN, conformément aux articles R. 1333-109 et R. 1333-110 du code de la santé publique et R. 4451-99 du code du travail, tout événement significatif de radioprotection afin que nous puissions faire progresser collectivement la sécurité. Les modalités de déclaration sont précisées dans le guide n°11 téléchargeable sur le site internet de l'ASN (www.asn.fr).

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, à l'expression de mes salutations les meilleures.

**Le Directeur général
de l'Autorité de Sûreté Nucléaire,**



Jean-Christophe NIEL

Copies externes

Mesdames et Messieurs les titulaires d'autorisation de détenir et d'utiliser de radionucléides en médecine nucléaire

Président de la Société française de médecine nucléaire (SFMN)

Président de l'Association Française du Personnel Paramédical d'Electroradiologie (AFPPE)

Président de l'Association Française des Techniciens en Médecine Nucléaire (AFTMN)

Président de la Société Française de Radiopharmacie (SOFRA)

Copies internes:

Collège de l'ASN

Chefs de divisions

Correspondants « médecine nucléaire » de l'ASN

BONNES PRATIQUES DE GESTION D'UNE FUITE DANS UNE CANALISATION D'EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINÉS

Ce document a pour vocation d'illustrer de manière opérationnelle la réglementation « rayonnements ionisants » à partir de propositions de bonnes pratiques concrètes et efficaces. Il est le fruit du travail commun de 2 établissements de santé sur une problématique qui les a touchés : une fuite d'effluents liquides contaminés issus d'une canalisation.

L'ASN soutient cette initiative qui est le résultat du retour d'expérience réalisé et pourrait permettre à d'autres centres ayant à gérer la même situation de se poser les bonnes questions en terme de prévention des risques. Les fiches de bonnes pratiques proposées présentent un caractère opérationnel afin d'aider au respect de la réglementation à chaque étape de la chronologie d'un incident de ce type : détection d'une fuite sur une canalisation radioactive, coordination de la mise en sécurité et de la prévention, préparation d'une intervention sur cette fuite, déroulement du chantier et retour d'expérience.

Il est rappelé que ces bonnes pratiques, lorsqu'elles vont au-delà des prescriptions réglementaires, ne sauraient présenter de force obligatoire vis-à-vis des parties prenantes.

Un retour d'expérience

En 2007 et 2008, deux services de médecine nucléaire – CRLC Val d'Aurelle (Montpellier) et Pitié-Salpêtrière (Paris) – ont dû traiter dans l'urgence des fuites de canalisations aériennes conduisant les urines chargées en iode 131 des chambres protégées d'irathérapie aux cuves de d'entreposage et de décroissance. Ces fuites ont engendré diverses contaminations (sol, travailleurs) et ont nécessité l'intervention d'équipes techniques.

Les conditions de ces interventions font l'objet d'un nécessaire et profitable retour d'expérience.

Les difficultés rencontrées lors de ces événements (incapacité de déterminer rapidement le caractère radioactif ou non d'un écoulement, lenteur de détection des fuites, traçabilité de l'intervention, information du personnel sur les conditions de l'intervention) ont permis à l'ASN de définir les recommandations suivantes pour prévenir et gérer correctement une fuite d'effluents contaminés :

RECOMMANDATIONS

- **Cartographie (plans) des canalisations** constituant le circuit de collecte des effluents contaminés (service de médecine nucléaire incluant les chambres protégées d'irathérapie)
- **Repérage et signalisation** in situ des conduites qui véhiculent des effluents contaminés (conformément à l'arrêté du 4 novembre 1993)
- **Surveillance régulière** de l'état des canalisations : inspections visuelles régulières, maintenance préventive.
- **Protocole d'intervention** sur les canalisations / **Fiche réflexe** en cas d'urgence (fuite d'une canalisation)

Un enjeu de radioprotection pour les travailleurs et l'environnement

En cas de détection d'une fuite de canalisations d'effluents contaminés, l'urgence de la situation et ses conséquences sur l'indisponibilité des chambres de traitement, ne doit pas occulter le caractère potentiellement dangereux de l'intervention. Plus largement, lors de toute intervention sur les canalisations radioactives d'un service de médecine nucléaire, des précautions doivent nécessairement être prises.

Le dossier suivant vise donc à proposer des bonnes pratiques de radioprotection en les illustrant de 4 fiches :

- **Fiche réflexe en cas de détection d'une fuite radioactive** : cette fiche présente les actions à réaliser pour sécuriser la fuite et mesurer l'impact de cette fuite sur le personnel et l'environnement
- **Éléments d'aide à la décision** : cette fiche recense quelques questions qui doivent être posées pour définir qui réalisera l'intervention de réparation
- **Protocole d'intervention** : cette fiche rappelle l'organisation nécessaire pour réaliser l'intervention.
- **Fiche d'intervention** : en complément du protocole d'intervention, un modèle de fiche synthétique est proposé pour vérifier le respect des exigences réglementaires.

NB : Le document présent ne prend en compte que le risque radiologique, il ne dispense pas de l'application de la réglementation pour les autres risques.

FICHE DE BONNES PRATIQUES EN CAS DE DETECTION D'UNE FUITE SUR UNE CANALISATION D'EFFLUENTS CONTAMINES

PHASE REFLEXE : MISE EN SECURITE

1. **Prévenir** la Personne Compétente en Radioprotection
(Nom de la PCR : N° Tél :).
2. **Sécuriser le périmètre** :
 - **Interdire l'accès** aux personnes non habilitées / **Etablir un périmètre sûr**
 - Si la fuite a entraîné une contamination du sol, il convient de prendre les dispositions nécessaires pour limiter la dissémination en empêchant physiquement l'accès à la « tâche » de contamination et en protégeant le sol autour. Le personnel habilité doit porter un dosimètre opérationnel.
3. **Identifier** (grâce à la cartographie des canalisations) l'origine des effluents **et interdire l'utilisation** de la canalisation et des points d'évacuation rattachés à cette canalisation

Conformément à l'article R. 1333-109 du Code de la Santé Publique, tout événement significatif en radioprotection doit être communiqué sans délai à l'ASN. Un guide de déclaration des événements significatifs en radioprotection établi par l'ASN est consultable sur le site Internet www.asn.fr.

PHASE POST-INCIDENTELLE

A. EVALUATION DE L'IMPACT SUR LES TRAVAILLEURS

Si du personnel est susceptible d'avoir séjourné dans le local pendant la fuite, il est nécessaire d'avertir immédiatement leur médecin du travail, afin qu'il reconstitue la dose susceptible d'avoir été intégrée. En terme de risque d'exposition interne à des radionucléides à vie courte, il importe de faire réaliser les examens le plus rapidement possible après l'incident, afin de déterminer avec le plus de précision possible le niveau d'exposition. Préconiser de faire une mesure de débit de dose pour évaluer la dose reçue par le personnel ayant séjourné dans le local pendant la fuite. L'aide de l'IRSN peut être demandé auprès de leur service DPHD/SDOS/LEMEDI. (01 58 35 88 88)

B. PROTECTION DES TRAVAILLEURS

1. **Cartographier l'ambiance** (relever les débits de dose) dans le local et dans les locaux environnants.
2. **Délimiter le zonage** autour de la fuite en prenant en compte l'exposition interne et externe.
 - 2.1 Consigner par écrit la démarche permettant d'aboutir au zonage.
 - 2.2 Délimiter physiquement les zones par une signalisation visible et pérenne.
 - 2.3 Mettre en place les consignes d'accès à ces zones.
3. Programmer une éventuelle intervention sur la canalisation incriminée et/ou le local contaminé

RAPPELS REGLEMENTAIRES

(CODE DU TRAVAIL):

Article R. 4451-18. – Après avoir procédé à une évaluation des risques [...], l'employeur détenteur, à quelque titre que ce soit, d'une source de rayonnements ionisants délimite, [...], autour de la source : une zone surveillée, [...] [ou] une zone contrôlée.

(ARRETE DU 15 MAI 2006 DIT ARRETE ZONAGE)

Article 2 – Le chef d'établissement consigne, dans un document interne [...], la démarche qui lui a permis d'établir la délimitation de ces zones.

Article 4 – la zone surveillée ou la zone contrôlée [...] peut être limitée [...] à un espace de travail défini sous réserve que la zone ainsi concernée fasse l'objet d'une délimitation continue, visible et permanente, [...] [et] d'une signalisation complémentaire mentionnant leur existence, apposée de manière visible sur chacun des accès au local.

Article 24 – [Le chef d'établissement prend les mesures pour] limiter [...] toute dispersion de substance radioactive et vérifier l'absence de contamination des postes de travail concernés. Il détermine en outre, les conséquences de cette situation sur les travailleurs et met en œuvre les éventuelles actions correctives ou palliatives.

Article 21 – Le chef d'établissement définit les mesures d'urgence à appliquer en cas [...] de dispersion de substances radioactives, pour quelque raison que ce soit.

ELEMENTS D'AIDE A LA PRISE DE DECISION SUR L'INTERVENTION

En fonction de l'événement lui-même et des compétences internes disponibles, plusieurs options peuvent être envisagées : faire appel à une entreprise extérieure spécialisée dans le domaine ou recourir à des personnes de l'établissement formées à la radioprotection (personnel du service de médecine nucléaire, personnel des services techniques...).

Caractère d'urgence de l'intervention (contraintes médicales, importance des dégâts occasionnés, ancienneté de la situation...) :

Pérennité de l'intervention :

- Solution transitoire
- Réparation permanente

Enjeu de radioprotection pour les intervenants :

- Faible
- Fort

Technicité/Qualification des intervenants requise :

Autres risques à prendre en compte :

PROTOCOLE D'INTERVENTION SUR UNE CANALISATION D'EFFLUENTS CONTAMINES

RAPPELS REGLEMENTAIRES (CODE DU TRAVAIL):

Article R. 4451-11. – [...]Lors d'une opération [...], l'employeur fait procéder à une évaluation prévisionnelle de la dose collective et des doses individuelles [...], fait définir [...]des objectifs de dose collective et individuelle pour l'opération [...], fait mesurer et analyser les doses de rayonnement effectivement reçues au cours de l'opération [...].

Article R. 4451-47. – Les travailleurs susceptibles d'intervenir [...] bénéficient d'une formation à la radioprotection [...].

Article R. 4451-52. – L'employeur remet à chaque travailleur, [...], une notice rappelant les risques particuliers liés [...] à l'opération à accomplir, [...].

Articles R. 4512-6 et suivants. – [...]Les chefs des entreprises utilisatrice et extérieures procèdent en commun à une analyse des risques pouvant résulter de l'interférence entre les activités [...]. [Ils] arrêtent [...] avant le début des travaux, un plan de prévention définissant les mesures prises par chaque entreprise en vue de prévenir ces risques.

A. Préalablement à l'intervention :

Faire une demande d'intervention à la Personne Compétente en Radioprotection (PCR), qui formalisera :

- 1) le déroulement de l'opération (nécessaire pour permettre l'évaluation de l'exposition et l'information des travailleurs) ;
- 2) l'évaluation de l'exposition ;
- 3) les objectifs de doses, collectives et individuelles ;
- 4) la formation et l'information des travailleurs réalisant l'opération, en particulier sur les mesures en cas de problème.

Un exemple de **fiche d'intervention** permettant de répondre aux exigences réglementaires est présenté en annexe.

Dans le cas où l'intervention serait réalisée par du personnel non exposé, il est nécessaire de formaliser que l'évaluation de l'exposition est bien conforme à la catégorie du personnel.

Si une entreprise extérieure participe à l'intervention, le **plan de prévention** devra, entre autre, reprendre ces dispositions pour le personnel extérieur.

B. Pendant l'intervention :

L'intervention doit se faire avec des tenues permettant la protection contre la contamination et si nécessaire contre l'irradiation.

La dosimétrie opérationnelle doit être utilisée pour mesurer la dose reçue au cours de l'opération.

C. Conclusion de l'intervention

Un contrôle de non-contamination du personnel concerné doit être réalisé en fin d'intervention. Un retour d'expérience est nécessaire en fin d'intervention par la Personne Compétente en Radioprotection. La réglementation impose l'analyse de la mesure de la dose intégrée par les agents.

Il conviendra de justifier les écarts entre le prévisionnel et le réel (par exemple, le temps d'intervention plus court, le débit de dose plus faible, etc...) et d'en tenir compte si l'opération devait être renouvelée dans le futur.

FICHE D'INTERVENTION

Date :

Intitulé de l'opération :

Page 1/2

DESCRIPTION GENERALE

| | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Bâtiment : | Local : | Origine de la canalisation : | |
| CONDITIONS D'INTERVENTION : | | Commentaires | |
| Environnement : Accessibilité : Pénibilité : Risques : (précisez) <input type="checkbox"/> Biologique <input type="checkbox"/> Physique <input type="checkbox"/> Chimique <input type="checkbox"/> Autre : | | | |
| Date et heure de la découverte de l'incident : | | | Durée prévue : |
| Date et heure de la sécurisation du périmètre : | | | |
| Date et heure prévues de l'intervention : | | | |
| Choix des intervenants : | <input type="checkbox"/> Internes : | <input type="checkbox"/> Externes : | |
| Plan de prévention : | <input type="checkbox"/> SO | <input type="checkbox"/> Obligatoire | |

SITUATION RADIOLOGIQUE *(à remplir par la PCR)*

| | | |
|--|------------------|---------------|
| Contamination atmosphérique : | Radionucléides : | |
| Contamination surfacique : | Commentaires | |
| Point de mesure | | Débit de dose |
| Au niveau de la canalisation | | |
| Autre point chaud (contamination au sol,...) | | |
| A 1 m | | |

PHASAGE PREVISIONNEL DE L'INTERVENTION *(à remplir par la PCR)*

| PHASES | Durée | Nombre d'agents | DED en mSv/h | ED en H.mSv | Commentaires |
|--------|-------|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| | | | | | |

Nota : Les éléments de doses donnés sont prévisionnels. Les écarts significatifs constatés avec les doses reçues et le retour d'expérience associé sont à consigner le cas échéant dans la partie « retour d'expérience » ci-après.

CONSIGNES D'INTERVENTION *(à remplir par la PCR)*

| | |
|--|---|
| Date formation et information du personnel intervenant : | |
| Dosimétrie opérationnelle (active) | <input checked="" type="checkbox"/> Oui |
| Dosimétrie complémentaire (bague, dosi poignet,...) | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Précisez laquelle : |
| Tenue d'intervention : | <input type="checkbox"/> Combinaison étanche <input type="checkbox"/> Gants <input type="checkbox"/> Protection respiratoire : <input type="checkbox"/> Surchaussures <input type="checkbox"/> Lunettes <input type="checkbox"/> Autres (précisez) : |
| Commentaires : | |

Fiche d'intervention

Date :

Intitulé de l'opération :

Page 2/2

DOSIMETRIE ACTIVE *(à remplir par la PCR)*

| NOM Prénom | Société | Catégorie (A,B, NE) | Objectif de dose individuelle en mSv | | Dose reçue en mSv | |
|------------|---------|------------------------|--------------------------------------|------------|-------------------|------------|
| | | | poitrine | extrémités | poitrine | extrémités |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Objectif de dose collective en H.mSv :

| Date et visa | PCR | Responsable | Chargé de travaux présent sur chantier | PCR entreprise extérieure si personnel concerné |
|--------------|-----|-------------|--|---|
| Avant | | | | |
| Après | | | | |

RETOUR D'EXPERIENCE

Sur la dosimétrie :

Sur le déroulement de l'intervention (phasage) :

BONNES PRATIQUES

LA GESTION D'UNE FUITE DANS UNE CANALISATION D'EFFLUENTS LIQUIDES CONTAMINÉS

LES CONSTATS


Un retour d'expérience

En 2007 et 2008, deux services de médecine nucléaire – CRLC Val d'Aurelle (Montpellier) et Pitié-Salpêtrière (Paris) – ont dû traiter dans l'urgence des fuites de canalisations aériennes conduisant les urines chargées en iode 131 des chambres protégées d'irathérapie aux cuves d'effluents liquides contaminés. Ces fuites ont engendré diverses contaminations (sol, travailleurs) et ont nécessité l'intervention d'équipes techniques de réparation. Les conditions de ces interventions font l'objet d'un nécessaire et profitable retour d'expérience.

Un enjeu de radioprotection important pour les travailleurs et l'environnement

Malgré les conséquences sur l'indisponibilité des chambres pour le traitement planifié de patients, l'urgence de la réparation ne doit pas occulter le caractère potentiellement dangereux de l'intervention.

DÉCOUVERTE D'UNE FUITE DE CANALISATION RADIOACTIVE

- 
- Prévenir la Personne Compétente en radioprotection (PCR)
 - Sécuriser le périmètre : interdire les accès, limiter la contamination
 - Identifier l'origine des effluents (cartographie des canalisations) Interdire l'utilisation de la canalisation et des points d'évacuation
 - Réaliser des mesures de débits de dose ambiants
 - Faire une demande d'intervention à la PCR

GESTION DE L'INTERVENTION

Une bonne pratique : la fiche d'intervention

Pour préparer l'intervention, assurer le suivi et conserver la traçabilité réglementaire

| Fiche d'intervention - ICRN PRÉPARATION DE L'INTERVENTION | Fiche d'intervention - ICRN SUIVI DE L'INTERVENTION |
|--|---|
| Description générale | Tracabilité des résultats de dosimétrie |
| Situation radiologique | Comparaison des prévisionnels de dose et des résultats |
| Description de l'intervention | Retour d'expérience |
| Consignes d'intervention | Date et visa des personnes |
| Évaluation prévisionnelle de dose | |

LES RECOMMANDATIONS PRÉALABLES

- > **Cartographie (plans) des canalisations** constituant le circuit de collecte des effluents contaminés (service de médecine nucléaire incluant les chambres protégées d'irathérapie)
- > **Repérage et signalisation** in situ des conduites qui véhiculent des effluents contaminés (conformément à l'arrêté du 4 novembre 1993)
- > **Surveillance régulière** de l'état des canalisations : inspections visuelles régulières, maintenance préventive.
- > **Protocole d'intervention** sur les canalisations / **Fiche réflexe** en cas d'urgence (fuite d'une canalisation)