

# Radiographie Industrielle

## Charte de bonnes pratiques

### Haute-Normandie



MINISTÈRE DU TRAVAIL,  
DE L'EMPLOI,  
DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE  
ET DU DIALOGUE SOCIAL



Carsat  
Retraite & Santé  
au travail  
Normandie

Edition 2013



# Préface

Les situations accidentelles constatées, en France, dans le domaine de la radiographie industrielle ne se produisent heureusement que rarement. Pour autant, elles nous permettent néanmoins de ne pas perdre de vue que cette technique serait susceptible de conduire à des conséquences tragiques, si la vigilance de chacun (entreprises de radiographie industrielle, entreprises de maintenance, entreprises utilisatrices) se relâchait.

C'est la raison pour laquelle, dès 2006, les autorités de contrôle et de prévention ont souhaité initier une réflexion sur la rédaction d'une charte de bonnes pratiques à destination des professionnels du secteur. Cette démarche a abouti, le 11 décembre 2007, à la signature de la 1<sup>ère</sup> charte de bonnes pratiques professionnelles en Haute-Normandie.

Aujourd'hui, les actions de contrôle sur le terrain et les retours des questionnaires d'évaluation, renseignés par les acteurs des entreprises signataires de la charte susvisée, montrent sur certains aspects, une amélioration sensible des conditions d'intervention et une meilleure appropriation des enjeux de radioprotection.

Néanmoins, les cinq années d'application de la charte et le retour d'expérience qui en découle, ainsi que les évolutions réglementaires en matière de radioprotection, ont conduit le comité de suivi à lancer une mise à jour de la charte initiale afin de maintenir une démarche de progrès.

La présente charte s'inscrit donc dans le prolongement de celle signée en 2007, et s'articule autour :

- de la réduction des expositions des salariés, par le respect des principes de justification, d'optimisation et de limitation ;
- de l'amélioration des conditions de travail et donc de la qualité de celui-ci ;
- d'une meilleure applicabilité de la réglementation, sans se substituer à elle, par une déclinaison pratique.

Elle insiste particulièrement sur l'importance et la nécessité d'anticiper la planification et la préparation des chantiers, afin d'optimiser la prévention.

Nous sommes donc très heureux, en préfaçant cette nouvelle édition de la charte, de pouvoir féliciter l'ensemble de ses rédacteurs pour le travail accompli ainsi que l'ensemble des entreprises signataires et de confirmer l'intérêt que nous portons à de telles initiatives.

Le Délégué Territorial, par intérim,  
de l'Autorité de sûreté nucléaire

Simon HUFFETEAU

Le Directeur du Département  
Risques professionnels de la  
CARSAT Normandie

Hervé LAUBERTIE

La Directrice Régionale adjointe  
de la DIRECCTE  
de Haute-Normandie

Yasmina TAIEB

# Avant-propos

**L**a présente charte a pour objectif de préciser les modalités d'optimisation des pratiques en matière de radiographie industrielle. Les principes énoncés sont le résultat d'un consensus entre les acteurs concernés de la région Haute-Normandie et sont considérés comme des recommandations adressées à la profession pour améliorer la prévention.

Il est rappelé que ces pratiques, lorsqu'elles vont au-delà des prescriptions réglementaires, ne sauraient présenter de caractère obligatoire vis-à-vis des parties prenantes. Sur la base du volontariat, les entreprises peuvent adhérer aux recommandations de la charte par leur signature, formalisant ainsi leur engagement de les mettre en œuvre.

*NB : Les secteurs plus spécifiques des Installations Nucléaires de Base (INB) et du Bâtiment et Travaux Publics (BTP) ont été volontairement exclus de la présente charte.*

# Sommaire

<b>I.</b>	<b>Généralités</b>	7
I.1	Les grands principes de prévention et de radioprotection	7
I.2	Identification des acteurs	8
<b>II.</b>	<b>Déroulement de l'activité</b>	10
<b>II.1</b>	<b>Pré-requis à la préparation des travaux</b>	10
A	Elaboration du cahier des charges	10
B.	Consultation	10
C.	Commande / Demande d'intervention	11
<b>II.2</b>	<b>Coordination de la prévention</b>	11
A.	Plan de prévention	11
B.	Elaboration de la fiche d'intervention	11
<b>II.3</b>	<b>Préparation des travaux</b>	12
A.	Mesures communes à tout type de chantier	13
B.	Situation spécifique – Sites industriels	14
C.	Situation spécifique – Ateliers	15
D.	Situation spécifique – Chantiers pipeline	16
<b>II.4</b>	<b>Déroulement du chantier</b>	17
A.	Préparation de l'intervention sur site	18
B.	Réalisation des tirs radiographiques	20
C.	Repli du chantier	21
D.	Fin du travail	22
<b>II.5</b>	<b>Retour d'expérience</b>	22
<b>II.6</b>	<b>Transport de matières radioactives</b>	23
<b>III.</b>	<b>Formation et information</b>	24
<b>IV.</b>	<b>Suivis dosimétrique et médical</b>	25
<b>IV.1</b>	<b>Suivi dosimétrique</b>	25
<b>IV.2</b>	<b>Situations d'alerte dosimétrique</b>	26
<b>IV.3</b>	<b>Surveillance médicale</b>	27

# Sommaire

## Annexes

Annexe 1 : Lexique et abréviations	29 à 32
Annexe 2 : Principe de justification	33 à 34
Annexe 3 : Principe d'optimisation	35
Annexe 4 : Principe de limitation	37
Annexe 5 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection	38 à 42
Annexe 6 : Fiche d'intervention	43 à 44
Annexe 7 : Le transport de matières radioactives	45
Annexe 8 : Liste du matériel et des documents devant être en possession des techniciens	46
Annexe 9 : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des valeurs limites d'exposition	47
Annexe 10 : Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique	48
Annexe 11 : Modèle de fiche de mission du coordinateur de tirs radios lors des grands arrêts sur site	49
Annexe 12 : Zone aménagée extérieure	50
Annexe 13 : Modalités d'adhésion à la charte	51
Annexe 14 : Fiche d'adhésion à la charte	52

# I - Généralités

## I.1 Les grands principes de prévention et de radioprotection

Les **trois principes de radioprotection – justification, optimisation et limitation** – présentés aux annexes 2 à 4 et définis dans le code de la santé publique découlent de la **démarche générale de prévention des risques** qui repose sur les principes de prévention suivants :

1. Éviter le risque
2. Évaluer le risque non évitable
3. Combattre le risque à sa source
4. Adapter le travail à l'homme
5. Tenir compte de l'état des techniques
6. Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou l'est moins
7. Planifier la prévention
8. Privilégier les protections collectives aux protections individuelles
9. Former et informer les salariés

Le 1er principe de prévention – **Éviter les risques** – correspond à l'obligation de justification qui impose de démontrer que l'utilisation de rayonnements ionisants procure plus d'avantages que d'inconvénients.

Le 2ème principe de prévention – **Évaluer les risques non évitables** – se traduit par l'obligation d'optimisation des expositions c'est-à-dire anticiper et réduire au maximum les doses reçues par les individus en agissant, notamment, au niveau de la source ou des conditions d'intervention, tout en respectant le principe de **limitation** (respect des limites de doses annuelles réglementaires).

L'évaluation du risque induit la notion de **progrès permanent**, qui se base, nécessairement sur **l'analyse du retour d'expérience**. Cette pratique favorise les échanges entre les personnes concernées, afin d'enrichir et de rendre efficaces les mesures de prévention.

Par ailleurs, la **veille technologique** définie dans les principes de prévention incite à tenir compte de l'état des techniques mais aussi à substituer ce qui est dangereux par ce qui l'est moins ou pas.

De la même manière, il pourrait être souligné l'importance de la **planification de la prévention** qui impose un échéancier dans la mise en place de mesures de sécurité et qui souligne la nécessité d'apporter un soin particulier à l'élaboration des documents opérationnels et de **privilégier les protections collectives** aux protections individuelles.

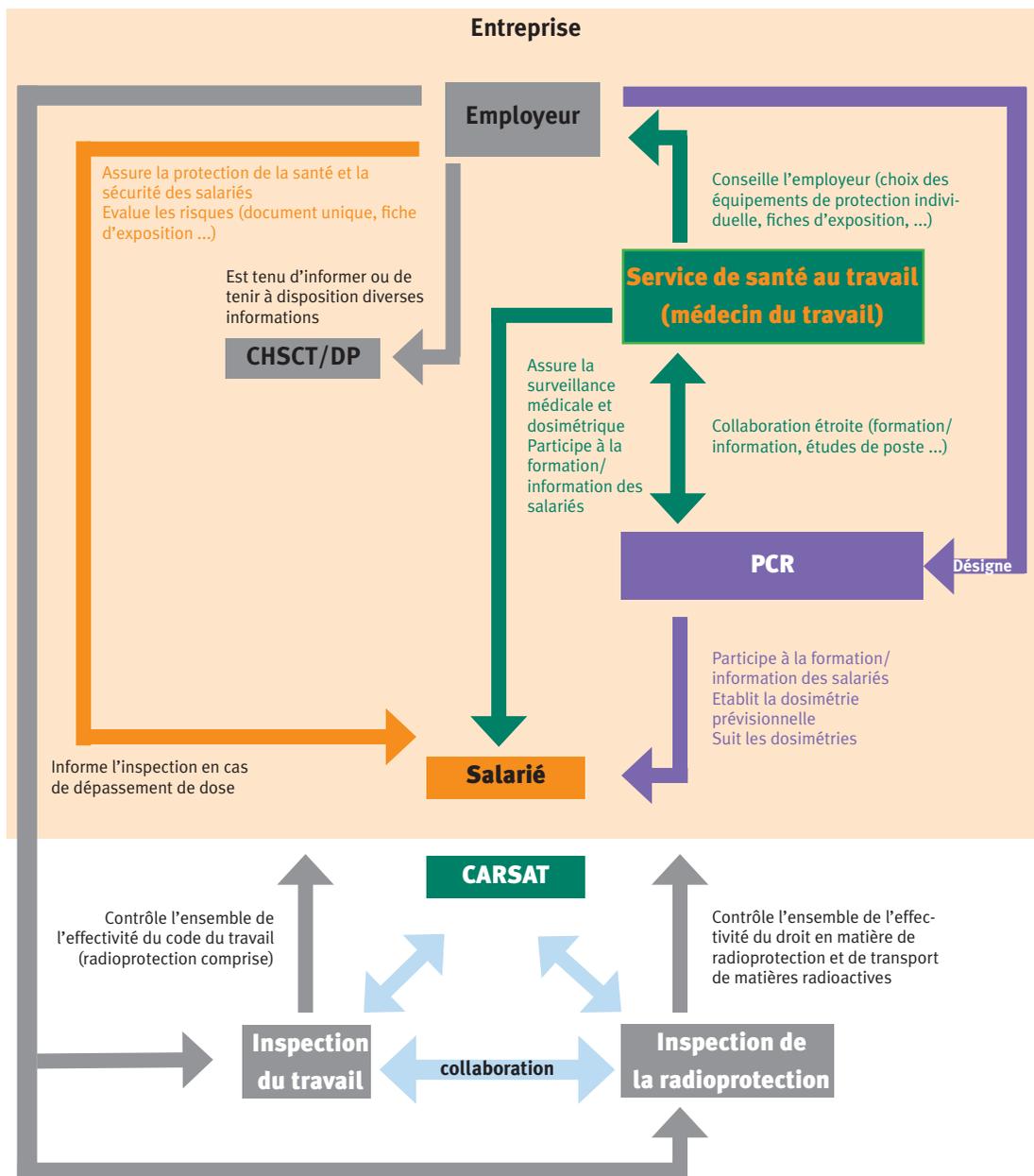
La **détention du CAMARI** doit être exigée pour tous les opérateurs manipulant ou susceptibles de manipuler un appareil de radiographie industrielle, afin de garantir a minima une formation des salariés et in fine sur le terrain, une sécurité maintenue en cas de situations incidentelles ou accidentelles.

**La radioprotection est l'affaire de tous**, chacun devant intégrer à son niveau les logiques de prévention, afin de contribuer à la protection de ce qu'il y a de plus essentiel dans une entreprise : **l'individu**.



## I.2 Identification des acteurs

### A - Identification des acteurs internes et externes à l'entreprise



## B - Identification des acteurs lors d'une opération de sous-traitance en radiographie industrielle



## II - Déroulement de l'activité

### II.1 Pré-requis à la préparation des travaux

#### A - Elaboration du cahier des charges

**Le donneur d'ordre procède à l'analyse des besoins en identifiant :**

- le cadre de l'opération à réaliser (maintenance, urgence, ...) ;
- le type de contrôle (matériel à contrôler, dégradations recherchées, recherche de corps étrangers, ...) en précisant les exigences réglementaires (codes appliqués) ;
- la nature du travail (diamètre, épaisseur, matière, linéaire, nombre de soudures, ...) ;
- le lieu des tirs (sur site industriel, en atelier, ...) avec identification de la ou des zones de tirs ;
- les dates (période couverte précisant les dates de début et de fin prévisibles) ;
- les horaires des tirs (plage horaire indicative). Le travail en journée (ou décalé en fin de journée) doit être privilégié par rapport au travail de nuit, celui-ci devant être préalablement justifié ;
- les procédures spécifiques applicables au lieu d'intervention (ex. : activité maximum de la source autorisée sur le site industriel) au minimum en les référencant (numéro, indice, date) ;
- l'environnement de travail et les risques spécifiques (bruit, éclairage, travail en hauteur, travail confiné, chaleur, ...) et les mesures de prévention adaptées en précisant qui en a la responsabilité ;
- les risques de co-activité.

L 3122-29  
et suivants  
CT

Prise en compte des conditions de travail le plus en amont possible

Identification de la co-activité

Principe de justification

**Certaines conditions de travail seront susceptibles de conduire au choix d'une méthode alternative de contrôle.**



#### B - Consultation

La présente charte est systématiquement intégrée à l'appel d'offre pour engagement de son application durant les travaux, au même titre que les autres critères propres à l'entreprise (certification, habilitation, MASE...).

Maîtrise du risque radiologique privilégiée

Après dépouillement complet des appels d'offre, les entreprises ayant démontré leurs compétences en prévention sont privilégiées.

Principe de justification

Au vu du cahier des charges, l'entreprise de radiographie industrielle fait une offre d'intervention en proposant les moyens nécessaires (techniques et humains) à l'atteinte des objectifs. Le recours à des techniques alternatives est systématiquement étudié.

La réalisation d'une visite préalablement à la passation de commande est recommandée afin de rappeler les mesures de prévention et de proposer l'utilisation de techniques alternatives adaptées.



## C - Commande - Demande d'intervention

La commande est passée selon les modalités propres au donneur d'ordre. Elle précise qui a la responsabilité des mesures de prévention adaptées.

Formalisation de la commande par un bon de commande

**Aucune intervention n'est possible sans bon de commande ou demande écrite de travaux.**

## II.2 Coordination de la prévention

### A - Plan de prévention

Le plan de **prévention**, obligatoirement écrit dans le cas d'utilisation des rayonnements ionisants, est établi par le chef de l'entreprise utilisatrice. Il formalise, après une visite commune préalable à l'exécution de l'opération, l'analyse des risques professionnels, les mesures de prévention nécessaires ainsi que le suivi de toute intervention réalisée par une ou plusieurs entreprises extérieures.

R4512-7  
CT

Communication préalable du programme de tirs aux services de contrôle

Les services de contrôle (inspections du travail et de la radioprotection) sont informés préalablement des programmes de tirs.

R4512-12  
CT  
Arrêté  
02/03/04

### B - Elaboration de la fiche d'intervention

Mise en place d'un modèle de fiche d'intervention

L'élaboration d'une **fiche d'intervention** est systématique et propre à chaque opération.

Annexe 6

Elle doit notamment s'appuyer sur les informations recueillies lors d'une visite commune qui devra avoir lieu préalablement à la réalisation des travaux.

Elément du plan de prévention

**Cette fiche fait partie intégrante du plan de prévention** qu'elle vient compléter ou préciser au niveau du détail de l'opération mais ne s'y substitue pas.

Rédaction le plus tôt possible

Elle est déclenchée par le donneur d'ordre au moment de la commande. Il la renseigne en collaboration avec l'entreprise de radiographie industrielle.

**Le donneur d'ordre renseigne :**

Identification des points de tirs au moyen d'une signalétique spécifique

- le travail à effectuer (nombre et type de tirs, nature du travail, ...) ;
- le plan des lieux d'intervention et la localisation des points de tirs (à l'aide, par exemple, d'une signalétique spécifique) ;
- les horaires de tirs ;
- les autorisations d'accès obligatoires ;



- les caractéristiques spécifiques des travaux à réaliser et pouvant nécessiter des moyens techniques et de protection particuliers :
  - ▷ échafaudage adapté, présentant une accessibilité correcte, tenant compte de l'utilisation d'un matériel lourd et encombrant et de la nécessité de se déplacer rapidement vers les points de repli ;
  - ▷ accessibilité du site, de la zone de tirs et de la zone de repli ;
  - ▷ éclairage particulier (adapté au travail de nuit ou aux zones mal éclairées) ;
  - ▷ ambiances de travail (chaleur ; bruit ; odeur ; atmosphère à risques) ;
  - ▷ mise en place de dispositifs de protection spécialement dédiés (zones de tirs aménagées, protection par écran fixe ou mobile, utilisation de collimateurs, ...).
- les éléments essentiels de sécurité existants (cheminements et sorties de secours, téléphones, boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche, rince œil, ...)
- la conduite à tenir en cas d'incident précisant le numéro de téléphone du représentant de l'entreprise utilisatrice à contacter ;
- les coordonnées de la personne accueillant les techniciens en radiographie industrielle lors de leur arrivée sur site ;
- tout élément jugé utile pour une bonne réalisation des travaux (risque d'interférence avec d'autres équipes de radiographie industrielle ou d'autres intervenants) ;
- l'occupation des lieux environnants pendant la réalisation des tirs.

#### L'entreprise de radiographie industrielle renseigne, en préalable à l'opération :

- la partie dosimétrie prévisionnelle ;
- la zone de balisage ou d'opération ainsi que la zone de repli ;
- le nom et les coordonnées téléphoniques de la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle pouvant intervenir ;
- la liste du matériel utilisé en précisant les caractéristiques des sources.

**Avant la réalisation des travaux, la fiche d'intervention est visée par le donneur d'ordre et le responsable de l'équipe de radiographie industrielle.**

## II.3 Préparation des travaux

La charte présente tout d'abord les mesures communes à l'ensemble des situations de travail.

Par la suite, les mesures spécifiques à trois types de chantier sont détaillées dans les paragraphes correspondants : sur site industriel, en ateliers et sur chantiers pipeline.

Gestion des situations d'urgence

Accueil sur site

Gestion de la co-activité



## A - Mesures communes à tout type de chantier

### Le donneur d'ordre :

- est garant de la prévention des risques et de la sécurité en son établissement envers tous les intervenants ;
- est responsable de la coordination générale des mesures de prévention et notamment lors de l'intervention des techniciens en radiographie industrielle ;
- confirme la réalisation des travaux tels que prévus dans la fiche d'intervention ;
- s'assure que la configuration des lieux est conforme à ce qui était prévu (accès, éclairage, ambiance de travail, points de rassemblement, ...) ;
- s'assure que le personnel des postes de garde, et de contrôle a été correctement formé et informé des risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants et connaît les procédures à appliquer afin de faciliter l'intervention des techniciens en radiographie industrielle sur site ;
- s'assure que le personnel de quart est informé de la mise en œuvre de rayonnements ionisants sur le site et des risques associés.

R4451-8  
CTFormation du personnel  
et rédaction d'une pro-  
cédure d'accueilTravail en hauteur :  
échafaudage adapté

En cas de travaux en hauteur, le donneur d'ordre veille à ce que l'ensemble des besoins soit satisfait et que l'entreprise d'échafaudages retenue soit capable de répondre aux besoins formulés par l'entreprise de radiographie industrielle (manutention du matériel, accessibilité et distance de repli, aménagement des trappes, circulation, adaptation à l'environnement, éclairage, ...).

### L'entreprise de radiographie industrielle :

- doit avoir en sa possession, pour compléter la fiche d'intervention, toutes les informations nécessaires à la préparation de ses travaux et dans le cas contraire, le signaler et demander tant sur le plan technique que de la sécurité, les compléments d'informations nécessaires ;
- met en place les moyens matériels et humains nécessaires à la bonne réalisation des contrôles demandés et, en particulier, procède au choix :
  - ▷ du mode opératoire en proscrivant tout travail isolé ;
  - ▷ du nombre et de la composition des équipes ;
  - ▷ du matériel adapté à l'opération en s'assurant de son bon état et de sa compatibilité ;
- détermine la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident radiologique ou non.

Interdiction du travail  
isoléCheck-list du matériel et  
des documents devant  
être présents sur chan-  
tierCf. chap. III  
Annexe 8

**La PCR estime la dosimétrie prévisionnelle, valide le balisage prévisionnel et s'assure que le préréglage des alarmes des dosimètres opérationnels a bien été réalisé.**

Lors de la constitution des équipes, il devra être tenu compte :

- de la dosimétrie des techniciens en radiographie industrielle ;
- de la validité de leur CAMARI et de leur certificat de transport de classe 7 ;
- des formations obligatoires suivies.



L'entreprise de radiographie industrielle communique à ses salariés toutes les informations nécessaires à la préparation des travaux (notamment, en insistant sur le contenu de la fiche d'intervention et les consignes spécifiques à l'entreprise utilisatrice).



## B - Situation spécifique - Sites industriels

L'entreprise de radiographie industrielle intervient :

- soit comme sous-traitante de l'entreprise extérieure (maintenance, chaudronnerie...);
- soit en sous-traitance directe de l'entreprise utilisatrice.

En fonction de la nature des travaux à réaliser, des délais minimums et des conditions particulières ont été définis.

### Maintenance préventive

Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie industrielle : **1 mois minimum.**

### Maintenance curative

Dans le cas de la maintenance curative, ce délai peut être réduit selon le degré d'urgence de la maintenance à réaliser :

- maintenance non urgente (situation qui ne génère pas de risque pour les hommes et/ou les installations et/ou l'environnement) : **48 h minimum.**
- maintenance urgente (situation présentant un risque pour les hommes et/ou les installations et/ou l'environnement) : jour même (sous réserve de définir des conditions de préparation et de déroulement des travaux satisfaisantes au regard de la charte, en privilégiant notamment les entreprises de radiographie industrielle qui bénéficient d'une expérience sur le site).

Dans ce dernier cas, le donneur d'ordre remplit la fiche d'intervention en justifiant le caractère exceptionnel de la situation.

A l'arrivée sur site, les techniciens en radiographie industrielle sont reçus par «l'accueillant» désigné par le donneur d'ordre. Ce dernier vérifie et complète, le cas échéant, la partie relative aux éléments de sécurité de la fiche d'intervention.

### Grands travaux et arrêts d'unités

Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie industrielle : **3 mois minimum.**

Définition d'un délai minimum

Définition d'un délai minimum



Durant ces travaux, les situations à risques découlent principalement de la concomitance de plusieurs facteurs, notamment :

- risques de co-activité accrus entre techniciens en radiographie industrielle et autres corps de métier liés à l'aspect «travaux en continu» ;
- tirs croisés entre différentes équipes de radiographie industrielle ;
- plage horaire de tirs très courte ;
- espaces confinés.

Chacun de ces facteurs de risque doit être maîtrisé, notamment par la mise en place de mesures organisationnelles visant à planifier le plus en amont possible les travaux de radiographie industrielle.

Mise en place d'un coordinateur de tirs radios

Un **coordinateur de tirs radios** est nommé par le donneur d'ordre qui lui octroie les moyens en temps et en autorité.

Elaboration d'un modèle de fiche de mission

Cette mission de coordination fait l'objet d'une mention spécifique dans le plan de prévention.

Annexe 11

La coordination des tirs radios doit veiller à :

- prévoir une plage horaire spécifique aux tirs sans co-activité ;
- sélectionner, si possible, une seule entreprise de radiographie industrielle pour l'ensemble des tirs à réaliser et limiter, en tout état de cause, le nombre d'entreprises intervenantes ;
- évaluer, le plus précocement possible dans la journée, le volume global de tirs du soir et figer, le plus tôt possible dans l'après-midi, le programme final des tirs et le communiquer à toutes les entreprises intervenantes et, en cas de co-activité résiduelle, aux entreprises concernées directement ou indirectement par l'intervention ;
- en collaboration avec les PCR des entreprises de radiographie industrielle et les représentants de l'entreprise utilisatrice, élaborer les plans de tirs et de balisage et les fiches d'intervention correspondantes.

## C - Situation spécifique - Ateliers

Protections collectives privilégiées

Afin de limiter le niveau d'exposition des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, le travail en bunker ou a minima en zone aménagée est **obligatoire**.

La dérogation à cette règle doit être systématiquement justifiée et formalisée au travers du plan de prévention.

Le personnel de l'entreprise utilisatrice est tenu informé des dates et heures des tirs (affichage, ...) et sensibilisé sur les conduites à tenir (respect du balisage, consignes de sécurité, ...).

Définition d'un délai minimum

Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie industrielle : **48 heures minimum**.



Pour la préparation du travail en atelier, les points suivants sont pris en compte :

- transmission du programme détaillé au minimum 24 heures avant l'intervention (comprenant le repérage technique et le nombre de films nécessaires) ;

Protections collectives privilégiées

- si un tir en bunker est possible, les tirs seront réalisés en horaires de travail de jour ;
- si un tir en bunker n'est pas possible, l'intervention s'effectuera le plus tôt possible, après le départ des salariés de l'entreprise utilisatrice, sur une zone définie et aménagée à cet effet dans l'atelier du point de vue de la radioprotection. Des dispositifs de radioprotection (collimateurs, signalisation, écrans adaptés et accessibles, ...) devront être prévus dans cette zone aménagée ;

Regroupement des pièces à contrôler

- regroupement, dans tous les cas où cela est possible, des équipements à contrôler dans cette zone aménagée ;

Annexe 12

- prise en compte des spécificités de dernières minutes liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques, éclairage, ...) ;

- identification des difficultés éventuelles et mise en place de mesures compensatoires (accessibilité, poids des pièces, difficultés particulières, ...) ;

Procédure d'accueil

- présence indispensable d'une personne désignée par le donneur d'ordre qui assure l'accueil de l'équipe de radiographie industrielle et présente le travail à réaliser, notamment :

- ▷ à chaque nouvelle opération ;

- ▷ à chaque nouvelle équipe de radiographie industrielle ;

- ▷ à chaque changement significatif de l'environnement de travail (modification de l'atelier, déplacement de la zone aménagée, pièces complexes à radiographier, ...).

Formation de la personne désignée par le donneur d'ordre assurant l'accueil de l'équipe de radiographie industrielle

La personne désignée par le donneur d'ordre doit avoir bénéficié d'une formation adaptée en radioprotection et aux risques spécifiques liés à l'utilisation des matériels de radiographie industrielle dans l'établissement.

### Cas exceptionnel

**Urgence** (situation présentant un risque immédiat pour les hommes et/ou les installations et/ou l'environnement) : les opérations peuvent débuter le jour même de la commande, sous réserve de définir des conditions de préparation et de déroulement des travaux satisfaisantes au regard de la charte.

Dans ce dernier cas, le donneur d'ordre remplit la fiche d'intervention en justifiant le caractère exceptionnel de la situation.

## D - Situation spécifique - Chantiers pipeline

Définition d'un délai minimum

Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie industrielle : **1 mois minimum.**



Une visite préalable de chantier est obligatoire afin de procéder à l'examen des points suivants :

- repérage des emplacements à contrôler ;
- analyse des contraintes liées à l'environnement touchant à la sécurité du public (présence d'habitations ou de voies de circulation aux abords de la zone de tirs, restrictions de circulation, évacuation de tout ou partie de la zone) ;
- étude des modalités de délimitation de la zone d'opération ;
- utilisation d'écrans spécifiques et détermination des orientations d'expositions les plus sécuritaires ;
- modalités d'accès (piste, dénivellation du terrain, formation pour l'utilisation des véhicules «4X4», mise en place de rampes d'accès, vérification du talutage et du blindage ...) ;
- difficultés de manutention des matériels ;
- vérification de la stabilité du tronçon à contrôler ;
- prise en compte des spécificités liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques, ...) ;
- mise à disposition de locaux pour l'entreposage du matériel.



**La réalisation des tirs en journée est privilégiée.** Le choix de la plage horaire prend en compte les risques pour les techniciens en radiographie industrielle ainsi que les risques pour l'environnement (zone de passage, horaire d'affluence, ...). La surveillance des accès à la zone d'opération est renforcée lors des tirs.

#### Cas exceptionnel

**Urgence** (situation présentant un risque immédiat pour les hommes et/ou les installations et/ou l'environnement) : les opérations peuvent débuter le jour même de la commande, sous réserve de définir des conditions de préparation et de déroulement des travaux satisfaisantes au regard de la charte.

Dans ce dernier cas, le donneur d'ordre remplit la fiche d'intervention en justifiant le caractère exceptionnel de la situation.

## II.4 Déroulement du chantier

A sa prise de poste, le technicien en radiographie industrielle doit porter son dosimètre passif et son dosimètre opérationnel. Il vérifie que ce dernier a été initialisé.

R4451-62  
et 67  
CT

Rappel sur la fiche d'intervention

**Aucune intervention ne sera possible sans fiche d'intervention entièrement renseignée et visée.**

Rôle du responsable de l'équipe de radiographie industrielle

Pour chaque chantier, l'entreprise de radiographie industrielle doit clairement identifier le responsable de l'équipe de radiographie industrielle.



Celui-ci doit s'assurer du respect des dispositions contenues dans les documents de travail qui lui ont été remis et de leur mise en œuvre sur le chantier.

Il vérifie le bon fonctionnement des matériels requis (radiamètre, balise clignotante, dosimètre opérationnel, téléphone, ...).

Les tirs sont réalisés dans les plages horaires définies par l'entreprise utilisatrice.

## A - Préparation de l'intervention sur site

### Matériels et documents de travail

Mise en place d'une check-list

Le responsable de l'équipe de radiographie industrielle s'assure qu'il dispose bien des documents nécessaires à l'intervention :

- ▷ fiche d'intervention entièrement renseignée et visée ;
- ▷ plan de balisage précis ;
- ▷ programme de tirs détaillé ;
- ▷ consignes, procédures et documents de travail nécessaires à l'intervention (sécurité et technique).

Annexe 8

Il vérifie que les dispositions définies dans la fiche d'intervention ont été mises en place. En cas d'écart, il en informe le représentant du donneur d'ordre.

**Aucune intervention ne sera possible si les techniciens en radiographie industrielle constatent que les conditions de sécurité ne sont pas satisfaisantes.**

L 4131-1  
CT

### Balisage préalable

Le balisage est réalisé au moyen de bandes de balisage et de panneaux mentionnant la nature du risque et l'interdiction de franchissement.

Des balises clignotantes sont disposées au droit du balisage et/ou des points de passage.

La mise en place du balisage et des moyens d'avertissement indiqués au plan de balisage (défini sur la base du plan de situation des installations, validé par la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et communiqué à l'entreprise utilisatrice) est effectuée sous la gouverne du responsable de l'équipe de radiographie industrielle ; sur site complexe, un représentant de l'entreprise utilisatrice vérifie sa bonne mise en place.



Art 16  
A. du  
15/5/2006

Identification des difficultés et prises en compte des corrections apportées dans le retour d'expérience

En cas de difficulté de mise en œuvre du balisage ou des moyens d'avertissement prévus sur ce plan (inexactitude, imprécision mineure entre le plan de situation et la réalité du terrain, mesures prévues insuffisantes), il appartient au responsable de l'équipe de



radiographie industrielle de définir les corrections mineures à effectuer et d'informer le représentant de l'entreprise utilisatrice préalablement au début des tirs.

Les corrections apportées sont spécifiées sur le plan de balisage afin de prendre en compte ces points dans le cadre du retour d'expérience.

Ces corrections ne peuvent porter que sur des modifications simples de mise en œuvre (ajout de la condamnation d'un accès, déplacement d'un balisage par rapport à des limites géographiques plus aisées à réaliser et / ou à surveiller). Dans tous les cas, elles ne peuvent se faire au préjudice des dispositions définies portant sur les débits de dose horaires ou des dispositions particulières spécifiées explicitement sur la fiche d'intervention et les documents associés.

### Installation du matériel de radiographie industrielle

Le montage du matériel de radiographie industrielle doit se faire dans un **endroit sécurisé du chantier et préalablement rangé** (débarassé de tout objet inutile susceptible de présenter un risque pour les techniciens en radiographie industrielle et/ou de générer des rayonnements secondaires).

Art 6  
A. du  
2/3/2004

#### Rappel sur les conditions d'éclairage

Les conditions d'éclairage de ce lieu doivent être suffisantes afin de garantir la bonne mise en place du matériel.

Avant l'assemblage du matériel, les techniciens en radiographie industrielle doivent vérifier l'état des matériels et la compatibilité des différents éléments.



Tout élément non conforme ou détérioré ne doit pas être utilisé, il doit être remis à l'employeur le jour même afin d'être réparé.

Les protections disposées sur les matériels empêchant la pénétration de corps étrangers doivent être mises en place lorsque les accessoires ne sont pas connectés.

Art 7  
D. du  
27/8/1985

Avant tout tir, les techniciens en radiographie industrielle doivent s'assurer qu'aucune personne ne stationne dans la zone.

Une annonce préalable au début des tirs ainsi qu'à la fin des opérations, au moyen notamment d'un haut-parleur, est recommandée.

#### Liaison radio avec l'entreprise utilisatrice

Une liaison radio entre le responsable de l'équipe de radiographie industrielle et le représentant de l'entreprise utilisatrice doit être opérationnelle.



## B - Réalisation des tirs radiographiques

Lors de l'installation du matériel, les techniciens en radiographie industrielle doivent disposer les différents éléments de façon à garantir l'entière intégrité du matériel :

- les appareils doivent être obligatoirement situés dans un endroit stabilisé et protégé de son environnement ;
- le **recours au collimateur** doit être systématique, sauf impossibilité technique justifiée. Dans ce cas, des protections biologiques adaptées complémentaires devront être mises en place ;
- en cas de tirs sur échafaudage ou en hauteur, les matériels doivent être arrimés de façon à éviter toute chute accidentelle ;
- les appareils ne doivent jamais être laissés sans surveillance ;
- l'utilisation de systèmes de fixation et de positionnement spécifiques (trépied, outillage de positionnement) doit être privilégiée ;
- l'appareil ne doit être déplacé, y compris à l'intérieur des limites du balisage, que s'il est verrouillé, clé de sécurité délogée et séparée de l'appareil ;
- le matériel de radiographie industrielle est amené sur la zone de tirs avec les moyens de manutention appropriés (chariot roulant, monte-charge, palan, ...).

Utilisation systématique du collimateur

Art 8  
A. du  
2/3/2004

Art 7  
A. du  
2/3/2004

Le technicien en radiographie industrielle s'assure que **la source se trouve en position de sécurité à l'intérieur du projecteur, après chaque opération de réintroduction de la source** (couleur du voyant, signalisation lumineuse, mesure du débit de dose avec le radimètre).

Durant les tirs, il assure la surveillance de la zone d'opération et de ses accès.

Le technicien en radiographie industrielle surveille régulièrement sa dose cumulée reçue.

### Vérification du balisage

Mesure du débit de dose en limite de balisage lors du début des tirs ainsi qu'à chaque modification

Lors du premier tir ainsi qu'à chaque modification du balisage, l'un des membres de l'équipe de radiographie industrielle s'assure à l'aide du radimètre que le débit de dose aux limites de balisage est inférieur ou égal aux limites définies dans la fiche d'intervention. La mesure sera réalisée dans les conditions les plus pénalisantes. La valeur mesurée sera reportée sur la fiche d'intervention.

Mesures à prendre en cas de non conformité

En cas de balisage non conforme (débit de dose notablement supérieur aux limites fixées), le responsable de l'équipe de radiographie industrielle en informe sa PCR et le représentant de l'entreprise utilisatrice.



L'intervention ne pourra être poursuivie qu'après nouvelle analyse et définition d'un nouveau plan de balisage validé par la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et communiqué au représentant de l'entreprise utilisatrice.



Définition d'un point de repli permettant de surveiller la zone balisée tout en optimisant les doses reçues

### Points de repli

Lors de la réalisation des tirs, les techniciens en radiographie industrielle s'assurent, au moyen de leur radiamètre, du faible débit de dose aux points de repli.

### Situations incidentelles et accidentelles

Toute situation incidentelle ou accidentelle est déclarée immédiatement à la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et au représentant de l'entreprise utilisatrice, notamment en cas :

- de présence d'une personne non autorisée dans la zone balisée ;
- de détérioration du matériel (chute du matériel, écrasement de la gaine d'éjection, ...) ;
- de non retour de la source en position de sécurité (obturateur bloqué en position ouverte, source bloquée) ;
- d'exposition externe accidentelle ;
- de source perdue ;
- d'accident de transport ;
- plus généralement, de tout événement extérieur pouvant entraîner la dégradation du matériel (projecteur, gaine, porte source, ...).

Informer immédiatement la PCR de toute situation incidentelle/accidentelle

Information/sensibilisation des techniciens à la conduite à tenir en cas de situation incidentelle/accidentelle

Ces situations et les conduites à tenir qui s'en suivent, sont définies dans des consignes ou procédures rédigées par l'entreprise de radiographie industrielle (plan d'urgence interne). Ces documents sont disponibles sur le chantier et sont présentés aux techniciens en radiographie industrielle dans le cadre de la formation à la radioprotection.

### Rappel

**La manipulation d'un gammagraphe dont le contrôle de la source a été perdu (blocage de source ou désolidarisation du porte-source du câble téléflex) n'est pas couverte par une autorisation «standard» et nécessite l'octroi d'une autorisation spécifique délivrée par l'ASN sur la base d'un dossier justificatif et préalablement à toute intervention.**

Courrier  
ASN du  
26/9/2012

Analyse des situations dans le cadre du retour d'expérience

Toutes les situations identifiées seront prises en compte dans le cadre du retour d'expérience.

## C - Repli du chantier

A la fin de l'intervention, les techniciens en radiographie industrielle doivent :

- s'assurer, avec le radiamètre, que la source se trouve bien en position de sécurité à l'intérieur du projecteur (couleur du voyant : **vert**) ;
- verrouiller l'appareil en retirant la clé ;
- retirer le balisage afin de remettre le chantier en libre accès ;
- formaliser la fin de l'intervention auprès du représentant de l'entreprise utilisatrice ;
- satisfaire aux exigences de sortie du site ;
- remettre la source dans son lieu de stockage autorisé.

Art 6  
A. du  
2/3/2004



## D - Fin du travail

Enregistrement de la dosimétrie opérationnelle

Les techniciens en radiographie industrielle relèvent les résultats des mesures de la dosimétrie opérationnelle, retirent leurs deux dosimètres et les rangent dans l'emplacement prévu à cet effet.

### II.5 Retour d'expérience

Rédaction d'un compte-rendu d'intervention

Un **compte rendu d'intervention** est rédigé par le responsable de l'équipe de radiographie industrielle après chaque opération, par exemple, en complétant la fiche d'intervention. Ce compte rendu permet de noter les mesures pertinentes et celles qui n'ont pas donné satisfaction.

Ce compte rendu doit préciser les points suivants :

- modifications par rapport aux spécifications de la fiche d'intervention (heure, lieu, matériels utilisés, balisage mis en place, nombre de tirs réalisés, conditions de travail rencontrées, ...) ;
- nombre de tirs non exploitables engendrant des doses inutiles en spécifiant la cause de ce dysfonctionnement (par exemple : défaut de film, erreur de marquage, conduite en eau, erreur sur l'épaisseur, temps de pause inapproprié, matière non conforme, difficulté de développement, matériel non stabilisé ou mal fixé, ...) ;
- résultats de la dosimétrie opérationnelle ;
- débits de dose mesurés en limite de balisage ainsi qu'aux points de repli (à noter sur le plan de la zone d'intervention) ;
- relations avec le donneur d'ordre ;
- temps d'attente ;
- matériels défaillants ;
- difficultés rencontrées ;
- incidents / accidents.

Analyse des écarts

Une attention particulière est apportée lors de l'analyse du retour d'expérience, notamment sur :

- les travaux qui n'auront pas pu être réalisés compte tenu des écarts importants constatés au regard des conditions de travail initialement prévues (échafaudage non adapté, éclairage insuffisant, plan de balisage erroné, accès difficile, ambiance de travail non spécifiée, éléments de sécurité manquants, ...) ou les organisations du travail modifiées (modification du programme de tirs, temps prévu insuffisant, problème de communication, problème de co-activité, ...) ;
- les opérations qui se sont réalisées mais pour lesquelles il aura été relevé des écarts entre les doses reçues et les doses prévisionnelles.

**Dans le cas ou au moins une anomalie significative a été relevée, le compte rendu d'intervention doit être rendu à la PCR et au donneur d'ordre dès la fin de l'intervention.**



## Audit interne

La pratique d'**audits réguliers** des techniciens en radiographie industrielle par l'encadrement, y compris en présence des représentants des donneurs d'ordre, est recommandée.

## Mise à jour des documents de prévention

Les écarts enregistrés donnent lieu à une analyse des causes du dysfonctionnement. Des mesures correctives seront définies et les documents d'évaluation des risques professionnels seront mis à jour. Cette analyse doit être menée conjointement par le donneur d'ordre et l'entreprise de radiographie industrielle.

Elle est formalisée, par exemple, sous la forme de rapport d'événement, et est présentée aux techniciens en radiographie industrielle lors de réunions d'information.

## Coopération entre entreprises

Un bilan des comptes-rendus d'intervention est transmis périodiquement par l'entreprise de radiographie industrielle à l'entreprise utilisatrice.

## II.6 Transport de matières radioactives

Ce paragraphe ne concerne que le transport des gammagraphes. Le transport des générateurs électriques émetteurs de rayonnements ionisants ne relève pas de l'ADR.



L'entreprise de radiographie industrielle doit désigner un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de qualification professionnelle.

ADR  
1.8.3.1

Le transport des gammagraphes n'est autorisé que si les dispositifs de verrouillage sont en position de fermeture, clé de sécurité retirée. Le transport avec clé de sécurité sur le gammagraphe est interdit.

Annexe 7

Si le transport est effectué par le titulaire d'une autorisation de détention et d'utilisation de la source radioactive contenue dans l'appareil (ou par son préposé titulaire du CAMARI), la clé peut être conservée, séparément de l'appareil, par la personne effectuant le transport. Sinon, la clé doit faire l'objet d'une expédition distincte.

Les conducteurs doivent disposer d'un certificat de formation au transport de matières radioactives (classe 7), notamment pour le transport des colis de type B.

ADR  
8.5.S11

Une formation de sensibilisation aux dangers des rayonnements ionisants sera dispensée à toute personne pouvant être amenée à intervenir dans les opérations de transport de matières radioactives.

ADR  
1.7.2.5

Le prévisionnel dosimétrique doit tenir compte des opérations de transport de matières radioactives.



Une mesure du débit de dose autour de l'appareil sera réalisée avant le départ, en vue de déterminer l'indice de transport.

## Conseil d'optimisation

La caisse de transport sera positionnée dans le véhicule de manière à être la plus éloignée des occupants. Elle sera arrimée de manière solide dans le véhicule.



ADR  
7-5-11  
CV33

Des moyens de protection biologique seront mis en place dans le véhicule pour réduire l'exposition aux rayonnements au niveau le plus bas raisonnablement possible.

Les techniciens de radiographie industrielle veilleront à porter leurs dosimètres pendant le transport.

### III - Formation et information

Toute personne susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants lors d'une intervention en zone surveillée, zone contrôlée ou zone d'opération, bénéficie d'une formation à la radioprotection organisée par l'employeur.

R4451-47  
à 50  
CT

Cette formation, essentielle pour les techniciens en radiographie industrielle, à laquelle il est important d'associer le médecin du travail et la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle, doit :

- être renouvelée périodiquement, au moins tous les trois ans et à chaque fois que nécessaire à la suite de modifications des conditions de travail, d'évolution des consignes de sécurité sur la base du REX, d'évolution de la réglementation, ... ;
- porter sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants, les procédures générales de radioprotection ainsi que les règles de prévention et de protection propres à l'entreprise ;
- être renforcée dans le cadre de l'utilisation de sources de haute activité ;
- être pratique et adaptée aux situations susceptibles d'être rencontrées par le technicien en radiographie industrielle ;
- permettre au technicien en radiographie industrielle d'adapter son comportement, sans risque pour lui et pour autrui, aux situations particulières rencontrées et de connaître la conduite à tenir en cas de situation anormale ;
- être complétée par la présentation des procédures particulières de radioprotection mises en œuvre dans les différents établissements ou chantiers ;
- être complétée, pour les femmes, d'une information sur les préconisations spécifiques concernant les risques associés aux rayonnements ionisants pour la grossesse.

Annexe  
13-8 du  
CSP

## Complément de formation en fonction des situations rencontrées

## Compagnonnage des nouveaux embauchés

Elle doit être suivie, pour les nouveaux embauchés, par une phase de compagnonnage ou de tutorat dans l'entreprise.



Tout technicien en radiographie industrielle, utilisant des appareils de gammagraphie ou des générateurs électriques émettant des rayons X sur chantier, doit être titulaire d'un CAMARI en cours de validité.

Equipe composée de 2 CAMARI

**Les équipes de radiographie industrielle seront constituées au minimum de 2 techniciens en radiographie industrielle dont un est titulaire du CAMARI en cours de validité et l'autre, a minima, du CAMARI provisoire (durant la période probatoire nécessaire à l'obtention du CAMARI définitif).**



R 4451-54  
CT

Les techniciens en radiographie industrielle détenteurs d'un certificat provisoire ne pourront intervenir que sur des chantiers ne présentant aucun risque particulier, tels qu'en atelier ou en blockhaus.

Certification Cofrend

La **certification COFREND** (ou équivalent) d'au moins un des techniciens en radiographie industrielle est exigée dans la plupart des travaux de radiographie industrielle.

Exercices pratiques

La réalisation d'exercices programmés de situations incidentelles et/ou accidentelles (blocage de sources, etc.) est recommandée une fois par an.

## IV - Suivis dosimétrique et médical

Les techniciens en radiographie industrielle intervenant sur chantier doivent être classés en catégorie A ou B par l'employeur après avis du médecin du travail.

R4451-44  
à  
R4451-46  
CT

Compte tenu de la difficulté du suivi médical et dosimétrique des salariés en contrat précaire (salariés intérimaires, en CDD ou CDIC) il ne sera recouru à ce type de contrat que très exceptionnellement. Si tel est toutefois le cas, l'employeur devra tout mettre en œuvre pour assurer un suivi médical et dosimétrique adapté.

### IV.1 Suivi dosimétrique

Les techniciens en radiographie industrielle doivent être équipés d'un dosimètre passif nominatif et d'un dosimètre opérationnel muni d'une alarme ; les seuils d'alarme des dosimètres opérationnels seront réglés en fonction du type d'intervention.

R4451-62  
et 67  
CT

La visite médicale est l'occasion pour le technicien en radiographie industrielle d'avoir une discussion avec le médecin du travail sur les résultats de sa dosimétrie.



### Dosimétrie passive

L'organisme chargé de la dosimétrie passive transmet les résultats :

- mensuellement (catégorie A) ou trimestriellement (catégorie B) au médecin du travail ;
- annuellement à chaque travailleur ;
- à la PCR, sur sa demande pour procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses (au maximum, sur les 12 derniers mois).

R4451-69  
et 71 CT  
A. du  
30.12.2004

L'IRSN centralise ces résultats dans la base de données SISERI et en organise l'accès aux médecins du travail, aux PCR et aux travailleurs ainsi qu'aux médecins désignés par les salariés.

### Dosimétrie opérationnelle

La PCR met en œuvre la dosimétrie opérationnelle et transmet les résultats :

- mensuellement au médecin du travail ;
- mensuellement à l'employeur ;
- mensuellement à chaque travailleur ;
- hebdomadairement à l'IRSN.



A. du  
30.12.2004

En cas de discordance entre les résultats de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle, le médecin du travail détermine, après enquête et consolidation des résultats, la dose reçue par le travailleur.

R 4451-17  
CT

## IV.2 Situations d'alerte dosimétrique

### Expositions significatives

Dès lors que la dosimétrie passive ou opérationnelle d'un technicien en radiographie industrielle atteint 5 mSv (sur un mois ou sur une opération ponctuelle), cette situation est considérée, dans le cadre de cette charte, comme une exposition significative et doit entraîner :

- une enquête approfondie diligentée par l'employeur et menée par la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle en collaboration avec le technicien en radiographie industrielle et le médecin du travail. Elle cherchera à déterminer l'origine de l'exposition et à mettre en place des mesures préventives. Les résultats de cette enquête et des mesures prises feront l'objet d'un compte-rendu et seront inclus dans le processus de retour d'expérience ;
- une consultation du technicien en radiographie industrielle concerné auprès de son médecin du travail.

Enquête en cas d'exposition significative



### Dépassement suspecté des limites réglementaires

En cas de dépassement suspecté des limites réglementaires, une demande de lecture du dosimètre passif est réalisée en urgence. Le technicien en radiographie industrielle ne doit pas être exposé aux rayonnements ionisants tant que les doses effectivement reçues ne sont pas connues.

R4451-63  
77 et 81  
CT

### Dépassement avéré des valeurs limites réglementaires

En cas de dépassement avéré des valeurs limites réglementaires, seront informés l'employeur, le médecin du travail, le salarié concerné, la PCR, le CHSCT (ou à défaut les DP), les corps d'inspections concernées (inspection du travail et inspection de la radioprotection) et la CARSAT.

## IV.3 Surveillance médicale

Les techniciens en radiographie industrielle bénéficient d'une surveillance médicale renforcée et doivent à ce titre passer une visite médicale régulièrement (au moins une fois par an pour les catégories A).

R4451-84  
CT

Mise à jour annuelle de la fiche d'exposition

La fiche individuelle d'exposition aux rayonnements ionisants est mise à jour par l'employeur avant chaque visite médicale.

En complément des éléments devant figurer réglementairement dans le dossier médical des techniciens en radiographie industrielle, seront également conservés tous les documents relatifs aux situations d'alerte dosimétrique précédemment définies.

R4451-88  
CT

Carte de suivi médical

Chaque technicien en radiographie industrielle doit être en possession de sa carte individuelle de suivi médical délivrée par le médecin du travail.

R4451-91  
CT

À son départ de l'entreprise, quel qu'en soit le motif, le technicien en radiographie industrielle doit recevoir une attestation d'exposition, remplie par l'employeur et le médecin du travail, afin de pouvoir bénéficier d'une surveillance médicale post-professionnelle.

D461-25  
CSS  
A. du  
28/2/1995



# Annexes

Annexe 1 : Lexique et abréviations	29 à 32
Annexe 2 : Principe de justification	33 à 34
Annexe 3 : Principe d'optimisation	35
Annexe 4 : Principe de limitation	37
Annexe 5 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection	38 à 42
Annexe 6 : Fiche d'intervention	43 à 44
Annexe 7 : Le transport de matières radioactives	45
Annexe 8 : Liste du matériel et des documents devant être en possession des techniciens	46
Annexe 9 : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des valeurs limites d'exposition	47
Annexe 10 : Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique	48
Annexe 11 : Modèle de fiche de mission du coordinateur de tirs radios lors des grands arrêts sur site	49
Annexe 12 : Zone aménagée extérieure	50
Annexe 13 : Modalités d'adhésion à la charte	51
Annexe 14 : Fiche d'adhésion à la charte	52



## Lexique

### Ambiance de travail

Terme générique englobant l'environnement du salarié (bruit, lumière, chaleur, poussières, vapeurs nocives ou toxiques, ...).

### Arrêt programmé d'unités

Période de plusieurs jours pendant laquelle les unités de fabrication sont mises à disposition pour travaux de maintenance. La fréquence de ces arrêts est souvent liée à l'exploitation (nettoyage, visite d'équipement spécifique, ...). Ce type d'événement concerne le plus souvent une seule unité de fabrication.

### Autorisation de travail (ou permis de tirs)

Document interne propre à l'entreprise utilisatrice qui, dès lors que l'ensemble des conditions de sécurité est réuni, confirme l'autorisation de démarrage de l'intervention réalisée par l'entreprise extérieure sur le site de l'entreprise utilisatrice.

### Becquerel (Bq)

Unité de mesure de la radioactivité.

On utilise en général les multiples de cette unité : le gigabecquerel ( $1\text{GBq}=10^9\text{ Bq}$ ) et le térabecquerel ( $1\text{TBq}=10^{12}\text{ Bq}$ ). L'ancienne unité était le Curie (1 curie vaut 37 milliards de becquerels).

### Carte individuelle de suivi médical

Carte composée d'un volet destiné à l'intéressé et d'un volet adressé par le médecin du travail à l'IRSN. Elle doit être présentée par le travailleur au médecin du travail à chaque examen.

### Colis de type A

Emballage contenant des matières d'une activité maximale A1 s'il s'agit de matières radioactives sous forme spéciale ou A2 dans le cas contraire (les valeurs A1 et A2 sont des activités en Bq imposées pour chaque radionucléide et listées dans l'ADR), et conçu pour satisfaire diverses prescriptions générales et particulières détaillées dans l'ADR.

### Colis de type B

Emballage contenant des matières d'une activité qui peut dépasser A1 s'il s'agit de matières radioactives sous forme spéciale ou A2 dans le cas contraire (les valeurs A1 et A2 sont des activités en Bq imposées pour chaque radionucléide et listées dans l'ADR), et conçu pour satisfaire diverses prescriptions générales et particulières détaillées dans l'ADR.

### Commande

Acte commercial liant l'entreprise donneur d'ordre et l'entreprise de radiographie industrielle préalable à toute intervention.

### Délimitation des zones

Les zones sont délimitées sur la base du résultat de l'évaluation des risques. Les zones peuvent être assimilées aux parois des locaux. Par contre, les zones interdites sont toujours délimitées par les parois du volume de travail ou du local concerné.

### Donneur d'ordre

Responsable du site ou de l'atelier (lieu où le contrôle s'effectue) – entreprise utilisatrice.

### Dose efficace

Somme des doses équivalentes pondérées délivrées par expositions interne et externe au corps entier.

### Dose équivalente

Dose absorbée par un tissu, pondérée par un facteur et liée à la nature du rayonnement émis.

### Dosimétrie opérationnelle ou active

Mesure en temps réel de l'exposition externe à l'aide d'un dosimètre individuel électronique – obligatoire en zone contrôlée

### Dosimétrie passive

Mesure en temps différé de l'exposition externe à partir d'un dosimètre individuel passif (lu, sauf urgence, mensuellement ou trimestriellement par l'IRSN, ou par un laboratoire agréé).

### Dosimétrie prévisionnelle

Évaluation par la PCR de l'exposition externe susceptible d'être reçue par un travailleur pour une intervention donnée.

### Employeur

Personne responsable de son entreprise et de ses salariés. Le terme « employeur » a été généralisé lors de la recodification du code du travail en mai 2008. Il est désormais entendu dans une acception large et couvre les termes de « chef d'entreprise » ou de « chef d'établissement ».



**Entreprise extérieure**

Entreprise faisant intervenir son personnel afin d'exécuter ou participer à l'exécution d'une opération quelle que soit sa nature, industrielle ou non, dans une entreprise utilisatrice (établissement, dépendance ou chantiers, hors chantiers clos et indépendants et chantiers soumis à coordination).

**Entreprise sous-traitante**

Entreprise extérieure qui effectue des prestations au profit d'une autre entreprise sur le site d'une entreprise utilisatrice.

**Entreprise utilisatrice**

Entreprise qui utilise les services d'une ou plusieurs entreprises extérieures pour réaliser une opération dans un de ses établissements ou dans ses dépendances ou chantiers (hors chantiers clos et indépendants et chantiers soumis à coordination).

**Exposition externe**

Exposition résultant d'une source située à l'extérieur de l'organisme et à distance.

**Fiche d'intervention**

Fiche instituée par la présente charte. Cette fiche, initiée par le donneur d'ordre pour une opération donnée, comporte un ensemble d'informations obligatoires décrivant l'intervention et son contexte. La fiche d'intervention doit être visée par l'entreprise donneur d'ordre et l'entreprise de radiographie industrielle. C'est un élément constitutif du plan de prévention.

**Fiche individuelle d'exposition**

Établie par l'employeur avec l'aide du médecin du travail, elle précise la nature du travail effectué et les risques auxquels le salarié est exposé. Une copie de la fiche d'exposition est remise au médecin du travail et conservée dans le dossier médical. Chaque travailleur est informé de l'existence de cette fiche et a accès aux informations le concernant.

**Gammagraphe**

Appareil contenant une source radioactive émettant des rayonnements Gamma.

**Générateur X**

Appareil électrique émettant des rayonnements X.

**Grands arrêts**

Période de plusieurs semaines pendant laquelle les unités de fabrication sont mises à disposition pour travaux de

maintenance et/ou de modernisation. La fréquence des grands arrêts est généralement définie par la réglementation.

**Intervention**

Ensemble de tirs réalisés, dans le cadre d'une opération, par une même équipe de techniciens en radiographie industrielle sur un même site industriel ou atelier sur une période unique et validée par un seul document de mise au travail et par une fiche d'intervention.

**Maintenance**

Maintenance préventive : concourt à maintenir les capacités opérationnelles des moyens de production / Maintenance curative : correction de défauts ou problèmes.

**Opération**

Prestation de services ou de travaux réalisée par une ou plusieurs entreprises afin de concourir à un même objectif. Dans le cadre de cette charte, par opération, on entend tout programme de tirs réalisé, sur une durée limitée, sur un même lieu et dans un environnement de travail identique. Une opération peut comporter une (ou plusieurs) intervention(s) telle(s) que définie(s) précédemment. Chaque opération donne lieu à l'établissement d'une fiche d'intervention.

**Plan d'inspection**

Ensemble d'actions visant à assurer la conformité dans le temps d'un équipement sous pression aux exigences réglementaires et internes.

**Plan de prévention**

Document établi par le chef de l'entreprise utilisatrice dans le cadre de travaux effectués dans son établissement par une ou des entreprise(s) extérieure(s) (hors chantier clos et indépendant), afin de prévenir les risques liés à l'interférence entre les activités, les installations et les matériels des différentes entreprises.

**Programme d'assurance de la qualité pour le transport**

Ensemble des procédures encadrant les activités liées au transport : préparation, envoi, chargement, acheminement, entreposage en transit, déchargement et réception au lieu de destination final, détermination des indices de transport, classement du colis, étiquetage et marquage, contrôles avant expédition, matériel de bord, instructions d'arrimage, documents de bord, surveillance des véhicules, placardage, procédures d'urgence, ...



**Sievert (Sv)**

Unité de mesure de la dose efficace et de la dose équivalente.

On utilise en général les sous-multiples de cette unité : le millisievert et le microsievert.

**SISERI**

Le Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants a été mis en place par l'IRSN dans un but de centralisation, consolidation et conservation de l'ensemble des résultats des mesures individuelles de l'exposition des travailleurs en vue de les exploiter à des fins statistiques ou épidémiologiques.

**Suivi post-professionnel**

Réalisé par le médecin traitant choisi par le salarié, il concerne tous les salariés ayant été exposés à des agents ou procédés cancérogènes (dont les rayonnements ionisants) et a pour objet le dépistage éventuel de pathologies liées au travail après cessation de l'emploi. Il appartient au salarié de faire la demande de ce suivi post-professionnel auprès de son organisme de sécurité sociale, muni de l'attestation d'exposition qui lui a été remise à son départ de l'entreprise.

**Technicien en radiographie**

Opérateur en radiographie industrielle ou aide opérateur.

**Zone**

Tout lieu ou espace de travail autour d'une source de rayonnements ionisants dûment identifié, faisant l'objet de mesures de prévention à des fins de protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants émis par cette source.

**Zone aménagée**

Aire spécifique et aménagée de travail regroupant l'ensemble des pièces à contrôler, de façon à garantir la protection collective des salariés et du public (bunker par exemple).

**Zone contrôlée**

Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace de 6 mSv/an.

À l'intérieur de la zone contrôlée, l'employeur délimite s'il y a lieu les zones spécialement réglementées ou interdites suivantes :

- Zone spécialement réglementée jaune : dose efficace susceptible d'être reçue en 1 heure ne doit pas dépasser 2 mSv (débit équivalent de dose < 2 mSv/h pour l'exposition externe du corps entier)
- Zone spécialement réglementée orange : dose efficace susceptible d'être reçue en 1 heure ne doit pas dépasser 100 mSv (débit équivalent de dose < 100 mSv/h pour l'exposition externe du corps entier)
- Zone interdite rouge : dose efficace susceptible d'être reçue en 1 heure égale ou supérieure à 100 mSv (débit équivalent de dose > 100 mSv/h pour l'exposition externe du corps entier).

**Zone d'opération**

Zone contrôlée, adaptée aux opérations réalisées à l'aide d'appareils mobiles ou portables non utilisés à poste fixe ou couramment dans un même local, telle que, à la périphérie de celle-ci, le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée de l'opération reste inférieur à 2,5 µSv/h.

**Zone surveillée**

Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace comprise entre 1 et 6 mSv/an.



<b>A.</b>	Arrêté
<b>ADR</b>	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
<b>ALARA</b>	As Low As Reasonably Achievable (aussi bas que raisonnablement possible)
<b>ASN</b>	Autorité de Sûreté Nucléaire
<b>AT</b>	Accident du Travail
<b>CAMARI</b>	Certificat d'Aptitude à Manipuler les Appareils de Radiologie Industrielle
<b>CDD</b>	Contrat de travail à Durée Déterminée
<b>CDIC</b>	Contrat de travail à Durée Indéterminée de Chantier
<b>CHSCT</b>	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
<b>CND</b>	Contrôle Non Destructif
<b>CARSAT</b>	Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail
<b>CSP</b>	Code de la Santé Publique
<b>CSS</b>	Code de la Sécurité Sociale
<b>CT</b>	Code du Travail
<b>CTT</b>	Contrat de Travail Temporaire
<b>D.</b>	Décret
<b>DIRECCTE</b>	Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi
<b>DO</b>	Donneur d'Ordre
<b>DP</b>	Délégués du Personnel
<b>DU</b>	Document Unique
<b>EE</b>	Entreprise Extérieure
<b>EPI</b>	Equipement de Protection Individuelle
<b>EU</b>	Entreprise Utilisatrice
<b>ICPE</b>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
<b>INB</b>	Installation Nucléaire de Base
<b>INRS</b>	Institut National de Recherche et de Sécurité
<b>IRSN</b>	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
<b>QHSE</b>	Qualité Hygiène Sécurité Environnement
<b>MASE</b>	Manuel d'Assurance Sécurité Entreprise
<b>mSv, µSv</b>	MilliSievert, microSievert
<b>MP</b>	Maladie Professionnelle
<b>PCR</b>	Personne Compétente en Radioprotection
<b>REX</b>	Retour d'Expérience
<b>SISERI</b>	Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants
<b>TBq</b>	Terabecquerel
<b>TI</b>	Indice de Transport
<b>VET</b>	Visa d'Examen Technique



La radiographie industrielle (par rayonnements  $\gamma$  et X) est une technique de contrôle non destructif. Par l'émission de rayonnements ionisants de haute énergie, elle permet le contrôle des matériaux de forte épaisseur. L'inconvénient de cette technique réside dans le fait qu'elle soumet les travailleurs (voire le public) à un risque important d'irradiation externe.

Toute exposition aux rayonnements ionisants doit être justifiée par les avantages rapportés aux risques. Chaque technologie en CND doit obéir à ce principe ; le recours à des technologies présentant des risques moindres pour la santé des salariés doit être privilégié.

Le tableau qui suit liste d'autres techniques de CND présentant un risque moindre pour la santé des salariés et qui peuvent, dans certaines conditions, se substituer à la radiographie industrielle. Si la radiographie est retenue, il conviendra alors de privilégier l'utilisation des rayonnements X aux rayonnements  $\gamma$ .

Types de procédés	Méthodes de contrôle	Principes physiques	Types de défauts détectés	Domaine d'application	Points forts	Points faibles
Optiques	Examen visuel direct ou assisté	Vision, perturbation d'une réflexion	Défauts débouchants, fissures, criques, trous	Contrôle manuel de tout produit à surface accessible	Souplesse	Productivité faible
	Contrôle laser			Contrôle automatique de bandes et tôles	Contrôle à distance, productivité	Taux de fausses alarmes
	Contrôle télévisuel	Formation d'une image	Défaut d'aspect, taches	Contrôle automatique en fabrication des produits divers	Contrôle à distance, productivité, zone inaccessible	Défauts fins
Ressuage	Interférométrie holographique	Détection de microdéformations provoquées	Délaminations, décollements	Contrôle en atelier de parois non métalliques	Contrôle des composites	Interprétation, productivité
	Thermographie infrarouge	Cartographie de perturbations thermiques	Délaminations, hétérogénéités diverses	Contrôle sur site	Contrôle à distance, cartographie	Caractérisation des défauts
	Ressuage	Effet de capillarité	Défauts fins débouchants	Contrôle manuel de tous produits à surface accessible	Simplicité, faible coût	Productivité, peu quantitatif
Flux de fuite magnétique	Magnétoscopie	Accumulation de poudre	Défauts fins débouchants et sous-jacents	Produits ferromagnétiques (aciers)	Sensibilité	Réservé aux aciers, peu quantitatif
	Détection de flux de fuite	Distorsion d'un flux magnétique	Défauts fins débouchants ou sous-jacents			Sensibilité, automatisation
Electromagnétiques	Courants de Foucault	Perturbation d'un courant	Défauts fins débouchants	Contrôle en ligne et sur chantier de tout produit métallique	Sensibilité, automatisation	Matériaux non conducteurs, interprétation
	Potentiel électrique	Perturbation d'un courant	Mesure de profondeur de défauts	Tout produit conducteur	Simplicité, faible coût	Contrôle manuel lent
	Hyperfréquences	Transmission ou réflexion radar	Hétérogénéités diverses	Matériaux peu conducteurs	Contrôle sans contact	Interprétation du signal



Types de procédés	Méthodes de contrôle	Principes physiques	Types de défauts détectés	Domaine d'application	Points forts	Points faibles
Rayonnements ionisants	Radiographie X	Atténuation d'un flux	Défauts internes	Contrôle en atelier et sur site de tout matériau	Cartographie souple de réglage	Protection, détection des fissures
	Radiographie $\gamma$			Fortes épaisseurs	Profondeur des défauts	
	Radioscopie en temps réel			Productivité	Résolution limitée	
	Tomographie X			Imagerie en coupe	Coût, productivité	
	Neutronographie			Complète la radiographie	Equipement condition d'emploi	
	Diffusion Compton			Rétrodiffusion	Contrôle des composites	Rapidité d'exécution, dimensionnement précis dans le sens de l'épaisseur, alternative aux rayonnements ionisants pour le contrôle de forte épaisseur
Vibration	Ultrasons	Perturbation d'une onde ultrasonore	Défauts internes, défauts débouchants	Contrôle manuel ou automatique de la majorité des matériaux	Grande sensibilité, nombreuses méthodes d'auscultation	Conditions d'essais, interprétation des échos, couplage
	Emission acoustique	Emission provoquée par sollicitation mécanique	Criques, fissures	Méthode globale, récipients, structures diverses	Contrôle global avec localisation des défauts	Interprétation, bruits, parasites
	Essais dynamiques	Perturbations d'un amortissement, mesure de vitesse	Criques, fissures	Contrôle de pièces moulées	Productivité	Qualitatif
Test d'étanchéité	Essais hydrostatiques	Détection de fuite	Défauts traversant dans joints ou parois, zone perméable	Tubes et enceintes en tous matériaux	Grande étendue de flux de fuite selon la méthode	Contingences diverses selon la méthode
	Tests avec gaz traceurs (halogène ; hélium)	Détection chimique				
	Détection sonore	Bruit acoustique				

Document issu du site technique de l'ingénieur : Le CND par Jacques Dumont Fillon

Il existe des travaux sur le sujet menés notamment par la COFREND.



Le principe d'optimisation consiste à maintenir les expositions aux rayonnements ionisants aussi basses que raisonnablement possible, compte tenu des facteurs économiques et sociaux, et dans le respect des limites de doses. Ce principe, couramment désigné par le terme ALARA, est la conséquence de l'hypothèse retenue pour les effets des rayonnements ionisants aux faibles doses qui conduit à chercher à réduire les expositions autant que faire se peut.

L'optimisation est un processus complexe où plusieurs paramètres peuvent engendrer une diminution de l'exposition des travailleurs :

- le principe le plus simple pour réduire l'exposition est de réduire le nombre de tirs, soit en substituant la technique par une technique moins pénalisante sanitaire, soit en limitant le nombre de contrôles. Dans cette optique, lors de création de nouvelles installations ou de nouveaux équipements, il faut intégrer la fiabilité et la maintenabilité dès leur conception (choix des matériaux, classes de tuyauterie, ...);
- l'intégration dès la conception des postes de travail adaptés à la réalisation de contrôles non destructifs ;
- l'amélioration de l'organisation du travail, afin de préparer et d'anticiper les interventions des techniciens en radiographie industrielle. Une planification cohérente et réalisable ainsi qu'une visite de chantier préalable avec l'entreprise donneur d'ordre permettra de mettre en place les outils nécessaires à la réalisation des contrôles dans des conditions optimales ;
- l'amélioration des conditions de travail des techniciens en radiographie industrielle (accessibilité, éclairage, échafaudage adapté, ...) permettant une intervention plus aisée afin de réaliser les contrôles dans des conditions optimales.

Lors d'une exposition aux rayonnements ionisants, outre les caractéristiques de la source de rayonnements ionisants,

trois facteurs permettent de diminuer la dose reçue par un individu :

- **le temps d'exposition** : la dose reçue est égale au débit de dose délivré par la source multiplié par le temps d'exposition. En diminuant le temps d'exposition, la dose reçue diminue. C'est pourquoi il est important de concevoir les manipulations, les interventions, les travaux sous rayonnements ionisants de telle manière que la durée de l'exposition soit la plus faible possible ;
- **la distance par rapport à la source** : pour une source ponctuelle, le débit d'équivalent de dose est inversement proportionnel au carré de la distance. Doubler la distance entre le technicien en radiographie industrielle et la source divise par 4 le débit d'équivalent de dose reçu ;
- **les écrans** : un moyen efficace pour diminuer l'exposition aux rayonnements ionisants est d'intercaler un ou plusieurs écrans entre la source et l'intervenant. Les écrans utilisés pour atténuer les rayonnements  $\gamma$  et X doivent être composés de matériaux de numéro atomique élevé tel que le plomb ou l'uranium appauvri. Le rayonnement  $\gamma$  émis par une source d'iridium 192 sera atténué de moitié avec un écran en plomb d'épaisseur égale à 4mm. Le rayonnement  $\gamma$  émis par une source de cobalt 60 sera atténué de moitié avec un écran en plomb d'épaisseur égale à 13 mm. Les colimateurs en uranium appauvri peuvent diviser l'exposition par 250.

### Description de la méthode

La gammagraphie est une technique de contrôle non destructif utilisant généralement une source radioactive d'iridium 192.

Pour certains types de gammagraphes, la source radioactive d'iridium 192 peut être remplacée par une source radioactive de sélénium 75 pour une activité maximale autorisée de 2,96 TBq. Les conditions d'intervention sur chantier ne diffèrent cependant pas, dans ce cas, d'un contrôle de radiographie classique.

Radionucléide	<sup>192</sup> Ir	<sup>75</sup> Se
Période radioactive	73,8 jours	119,8 jours
Types d'émissions	$\beta$ - $\gamma$	X - $\gamma$
Principales émissions en keV	317 (83 %) 468 (48 %) 604 (8 %)	136 (59 %) 265 (59 %) 401 (12 %)
Energie moyenne	353 keV	217 keV
Seuil des sources de haute-activité	10 GBq	30 GBq
Épaisseur de demi-atténuation dans le plomb	4 mm	1 mm
Constante spécifique (par TBq à 1 m)	135 mSv/h	60 mSv/h

Tableau comparatif des caractéristiques des 2 radionucléides



Le sélénium 75 présente, en comparaison avec l'iridium 192, des rayonnements  $\gamma$  d'énergie plus faible et une constante spécifique moindre. Son utilisation permet donc de renforcer la sécurité et la protection des travailleurs et du public par une réduction des débits de dose et de la dosimétrie ainsi que de réduire de manière significative le périmètre de la zone balisée facilitant sa mise en place et sa surveillance lors des tirs.

Par ailleurs, la substitution de l'iridium 192 par le sélénium 75 permet d'augmenter l'efficacité des protections collectives mises en place (pour une épaisseur donnée).

Pour une activité de 2,96 TBq en sélénium 75, le gamma-graphe est classé en colis de type A pour le transport de matières radioactives par route.

### Principales caractéristiques

#### Avantages

- meilleure maîtrise des exigences associées au zonage du fait de la diminution du périmètre de la zone d'opération, facilitant la planification des activités, notamment en cas de co-activité ou de chantier urbain, et la surveillance de la zone lors des tirs ;
- diminution des doses reçues par les techniciens en radiographie industrielle ;
- conditions de transport de matières radioactives en tant que colis de type A ;
- efficacité accrue des écrans de protection pour une épaisseur donnée ;
- diminution des temps de préparation des chantiers (du fait du balisage réduit) ;
- qualité de l'image accrue dans certaines conditions ;
- temps d'exposition équivalents dans certaines conditions (notamment, pour une qualité d'image identique).

#### Limitations

- contexte normatif et réglementaire en cours de finalisation ;
- coût et délai d'approvisionnement des sources radioactives ;
- nombre insuffisant d'intervenants pour développer le marché ;
- impossibilité de contrôler les soudures de forte épaisseur (> 40 mm) ;
- influence importante du rayonnement rétrodiffusé ;
- temps d'exposition plus importants dans certaines conditions (notamment, pour une amélioration de la qualité d'image à qualité de film identique) ;
- pour une soudure donnée, du fait de la position de la source, augmentation du nombre de films.

#### Actions préalables

- définition des temps d'exposition au cas par cas pour atteindre le niveau de densité requis ;
- formation des personnes à l'utilisation de la technique.



## Limites réglementaires d'exposition

	Corps entier (dose efficace)	Mains, avant bras, pieds, chevilles (dose équivalente)	Peau (dose équivalente)	Cristallin (dose équivalente)
<b>Travailleurs exposés</b>	20 mSv	500 mSv	500 mSv	150 mSv
<b>Jeunes travailleurs exposés</b>	6 mSv	150 mSv	150 mSv	50 mSv
<b>Femmes enceintes</b>	< 1mSv - Dose équivalente au fœtus (de la déclaration de grossesse à l'accouchement) Ne doivent pas être affecté à un poste nécessitant un classement en catégorie A			
<b>Public et travailleurs non exposés</b>	1 mSv	-	50 mSv	15 mSv

Des valeurs limites d'exposition sont définies réglementairement pour les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (R4451-12 et 13 du CT).

Ces valeurs ne s'appliquent pas aux expositions résultant des examens médicaux auxquels sont soumis les travailleurs concernés.

Lorsqu'un travailleur a subi une exposition dépassant une limite réglementaire, l'employeur, appuyé par la PCR et le médecin du travail, doit immédiatement faire cesser l'exposition et appliquer l'ensemble des règles de gestion prévues par le code du travail.

Les travailleurs exposés sont classés en deux catégories (R4451-44 à 46 du code du travail) selon leurs conditions

habituelles de travail. Ce classement est établi à partir de l'évaluation prévisionnelle de l'exposition :

**Catégorie A** : les travailleurs susceptibles de recevoir une dose efficace supérieure à 6 mSv par an ou une dose équivalente supérieure aux trois dixièmes des limites annuelles d'exposition, sont classés par l'employeur dans la catégorie A, après avis du médecin du travail.

**Catégorie B** : les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants ne relevant pas de la catégorie A sont classés en catégorie B.

## Valeurs maximales susceptibles d'être atteintes en situation habituelle de travail, en fonction du classement des travailleurs (en mSv sur 12 mois consécutifs)

	Corps entier (dose efficace)	Mains, avant bras, pieds, chevilles (dose équivalente)	Peau (dose équivalente)	Cristallin (dose équivalente)
<b>Travailleurs exposés Catégorie A</b>	20 mSv	500 mSv	500 mSv	150 mSv
<b>Travailleurs exposés Catégorie B</b>	6 mSv	150 mSv	150 mSv	45 mSv



## Annexe 5 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

### Le technicien en radiographie industrielle

- est titulaire du CAMARI et du certificat classe 7 s'il effectue le transport d'un gammagraphe (en colis de type B) ;
- est classé en catégorie A ou B par l'employeur après avis du médecin du travail ;
- bénéficie à minima tous les 3 ans de la formation à la radioprotection.

R 4451-54 CT

R 4451-44 à 46 CT

R 4451-47 à 50 CT

### En terme de suivi médical et dosimétrique

- doit passer une visite médicale d'embauche, avant toute exposition aux rayonnements ionisants, aboutissant à la rédaction par le médecin du travail d'une fiche d'aptitude au poste de travail ;
- bénéficie, dans le cadre de la surveillance médicale renforcée, d'une visite médicale au moins annuelle s'il est classé en catégorie A ;
- est en possession d'une carte individuelle de suivi médical délivrée par le médecin du travail ;
- est destinataire sous forme nominative de son suivi dosimétrique (dosimétrie passive et opérationnelle) ;
- est informé en cas d'un dépassement d'une limite réglementaire par le médecin du travail ; toute exposition ultérieure du salarié est soumise à l'avis du médecin du travail. Pendant la période où la dose demeure supérieure aux valeurs limites, le salarié concerné :
  - ▷ bénéficie des mesures applicables aux salariés de catégorie A ;
  - ▷ ne peut être affecté à des travaux l'exposant aux rayonnements ionisants ;
  - ▷ bénéficie d'une prorogation de son contrat en CDD et en CTT.
- est tenu informé de l'existence de la fiche d'exposition et des informations y figurant ;
- est destinataire, à son départ de l'entreprise et ceci quel qu'en soit le motif, d'une attestation d'exposition remplie par l'employeur et le médecin du travail, afin de pouvoir bénéficier d'une surveillance médicale post-professionnelle.

R 4451-82 CT

R 4451-84 CT

R 4451-91 CT

R 4451-69 CT

R 4451-63, 79 et 80 CT

R 4451-60 CT

R 461-25 CSS

### Le travailleur non salarié

- doit assurer sa propre protection et celles des autres personnes susceptibles d'être exposées à des rayonnements ionisants par son activité.

R 4451-9 CT

### La personne compétente en radioprotection

- doit préalablement à sa désignation, avoir suivi avec succès, une formation à la radioprotection dispensée par des personnes certifiées par des organismes accrédités ;
- est désignée par l'employeur parmi les salariés de l'entreprise, après avis du CHSCT (ou des DP), lorsque la présence, la manipulation, l'utilisation ou le stockage de toute source de rayonnements ionisants entraîne un risque d'exposition pour les salariés de l'établissement, les salariés des entreprises extérieures et les travailleurs non salariés y intervenant ;
- doit disposer des moyens nécessaires à l'exercice de ses missions. Si plusieurs PCR ont été désignées par l'employeur, ce dernier doit préciser l'étendue de leurs responsabilités respectives ;
- est consultée sur la définition des zones réglementées et des règles particulières afférentes ;

R 4451-108 CT

R 4451-103 CT

R 4451-114 CT

R 4451-110 CT



- participe à l'élaboration et à la formation à la sécurité des travailleurs exposés ; R 4451-111 et 117 CT
- informe l'employeur et le médecin du travail en cas de risque de dépassement d'une valeur limite d'exposition ; R 4451-72 CT
- sous la responsabilité de l'employeur et en liaison avec le CHSCT (ou les DP) : R 4451-112 CT
  - ▷ procède à une évaluation préalable afin d'identifier la nature et l'ampleur du risque encouru ;
  - ▷ définit les mesures de protection adaptées à mettre en œuvre et vérifie leur pertinence ;
  - ▷ recense les situations susceptibles de justifier une exposition exceptionnelle et définit les objectifs de dose collective et individuelle pour chaque opération et s'assure de leur mise en œuvre ;
  - ▷ définit les moyens nécessaires requis en cas de situation anormale.
- communique périodiquement à l'IRSN, les résultats de la dosimétrie opérationnelle des salariés ainsi qu'au médecin du travail ; R 4451-68 CT
- peut demander communication des doses efficaces reçues sous forme nominative sur au maximum 12 mois en vue de procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses ; R 4451-71 CT
- en cas de dépassement de l'une des limites annuelles fixées : R 4451-81 CT
  - ▷ fait cesser dans les plus brefs délais les causes de dépassement (suspension du travail en cours si nécessaire) ;
  - ▷ procède ou fait procéder par l'IRSN, dans les 48 heures après constatation du dépassement, à l'étude des circonstances dans lesquelles celui-ci s'est produit ;
  - ▷ fait procéder à l'évaluation des doses équivalentes reçues par les travailleurs ;
  - ▷ étudie ou fait étudier par l'IRSN les mesures à prendre pour remédier à toute défectuosité et en prévenir un éventuel renouvellement ;
  - ▷ procède ou fait procéder par un organisme agréé à un contrôle technique de radioprotection des sources de rayonnements ionisants.
- procède aux contrôles techniques internes de radioprotection et d'ambiance. R 4451-31 CT

## L'employeur

- désigne une PCR, après avis du CHSCT (ou des DP) dès lors qu'il existe un risque d'exposition pour les travailleurs ; R 4451-103 et 107 CT
- prend les mesures générales administratives et techniques nécessaires pour assurer la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, notamment en matière d'organisation du travail et de conditions de travail ;
- est responsable de l'application des mesures de prévention nécessaire à la protection de son personnel (fourniture, entretien, contrôle des EPI et des instruments de mesures de l'exposition individuelle) ; R 4451-8 CT
- procède à une analyse des postes de travail (renouvelée périodiquement) afin de s'assurer que les expositions professionnelles individuelles et collectives sont maintenues en deçà des limites prescrites et au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre ; R 4451-10 et 11 CT
- fait procéder à une évaluation prévisionnelle de la dose collective et des doses individuelles susceptibles d'être reçues par les travailleurs pour toute opération se déroulant dans une zone contrôlée ; R 4451-11 CT
- fait mesurer et analyser les doses de rayonnement effectivement reçues au cours de l'opération et prend les mesures assurant le respect des principes de radioprotection ; R 4451-11 CT



- délimite, après avoir procédé à une évaluation des risques et recueilli l'avis de la PCR, une zone surveillée et une zone contrôlée et éventuellement une zone spécialement réglementée ou interdite ;
- définit, après consultation de la PCR, du médecin du travail et du CHSCT, les mesures de protection collective appropriées à la nature de l'exposition susceptible d'être subie par les travailleurs exposés en tenant compte des autres facteurs de risques ;
- définit, après consultation des mêmes personnes, lorsque l'exposition ne peut être évitée, les mesures de protection individuelle pour ramener les doses individuelles reçues au niveau aussi bas que raisonnablement possible ;
- choisit les EPI, après consultation du médecin du travail, et en tenant compte des contraintes et des risques inhérents à leur port ;
- établit, pour chaque salarié, avec le concours du médecin du travail, une fiche individuelle d'exposition ;
- Tient à la disposition du CHSCT (ou des DP) les mêmes informations recensées par poste de travail.

R 4451-18 et 20 CT

R 4451-40 CT

R 4451-41 CT

R 4451-42 CT

R 4451-57 et 116 CT

R 4451-61 CT

### Le CHSCT (ou à défaut les DP)

- doit recevoir de l'employeur :
  - ▷ au moins une fois par an, un bilan statistique des contrôles techniques d'ambiance et du suivi dosimétrique permettant d'apprécier l'évolution des expositions des travailleurs ;
  - ▷ Les informations concernant les situations de dépassement de l'une des valeurs limites ainsi que les mesures prises pour y remédier ;
  - ▷ Les informations concernant les dépassements observés par rapport aux objectifs de doses collectives et individuelles.
- a accès aux résultats des contrôles techniques de radioprotection ;
- a accès aux résultats des contrôles techniques d'ambiance ;
- peut demander communication des mesures d'organisation prises par l'employeur concernant les zones réglementées.

R 4451-119 CT

R 4451-120 CT

R 4451-120 CT

R 4451-121 CT

### Le Médecin du Travail

- donne son avis sur la classification des salariés ;
- doit examiner le salarié et se prononcer sur son aptitude médicale préalablement à l'affectation au poste exposé aux rayonnements ionisants ;
- atteste dans la fiche d'aptitude au poste de travail de l'absence de contre indication médicale à ces travaux ;
- assure une surveillance médicale renforcée des techniciens en radiographie industrielle ;
- est destinataire de la copie de la fiche individuelle d'exposition à l'élaboration de laquelle il apporte son concours ;
- est destinataire des résultats nominatifs de la dosimétrie passive ;
- est destinataire des résultats nominatifs de la dosimétrie opérationnelle ;

R 4451-44 CT

R 4451-82 CT

R 4451-82 CT

R 4451-84 CT

R 4451-59 CT

R 4451-69 CT

R 4451-69 CT



- détermine la dose reçue en cas de non concordance entre dosimétrie passive et opérationnelle (avec le recours éventuel à l'IRSN) ; R 4451-17 CT
- prescrit les examens complémentaires qu'il juge pertinents et est destinataire des résultats de ces examens ; R 4451-84 CT
- donne son avis sur les mesures de protection collective à mettre en œuvre par l'employeur ; R 4451-40 CT
- donne son avis sur les EPI ; R 4451-41 et 118 CT
- est informé par la PCR en cas de risque de dépassement d'une valeur limite d'exposition, il en informe le salarié ; R 4451-72 CT
- est informé par l'IRSN ou organisme agréé en cas de dépassement d'une valeur limite d'exposition ; il en informe le salarié ; R 4451-63 CT
- en cas de dépassement d'une valeur limite d'exposition, prend toutes les dispositions qu'il estime utiles ; son avis est alors requis sur toute exposition ultérieure du salarié concerné ; R 4451-78 CT
- établit un bilan dosimétrique de l'exposition et un bilan de ses effets sur chaque travailleur exposé, après toute exposition ou en cas de dépassement d'une valeur limite d'exposition ; R 4451-86 CT
- constitue un dossier médical par salarié, comprenant le double de la fiche d'exposition, les dates et résultats du suivi dosimétrique et des examens complémentaires ; R 4451-88 CT
- conserve 50 ans le dossier médical ; R 4451-90 CT
- remet à tout technicien en radiographie industrielle sa carte individuelle de suivi médical ; R 4451-91 CT
- émet un avis en ce qui concerne les expositions soumises à autorisation spéciale ; R 4451-93 CT
- collabore à l'action de la PCR ; R 4451-115 CT
- participe à l'information des travailleurs sur les risques liés aux rayonnements ionisants et participe à l'élaboration de la formation à la sécurité ; R 4451-11 CT

Il est recommandé que le médecin du travail, même en dehors des cas où cette formation est obligatoire réglementairement, suive une formation relative au risque radiologique.

C'est le médecin du travail qui est destinataire mensuellement ou trimestriellement et de façon confidentielle des résultats nominatifs de la dosimétrie passive. Le délai de transmission des résultats ne devrait pas dépasser un mois après la fin de la période de port du dosimètre.

L'IRSN centralise les résultats dans la base de données SISERI. Cette dernière permet au médecin du travail d'avoir accès au passé dosimétrique du salarié.

En cas de situation d'alerte dosimétrique, les éléments de l'enquête à réaliser sont présentés en annexe 10.

## L'Inspecteur du Travail

- contrôle la mise en œuvre des règles de radioprotection dans l'entreprise (CT) ; R 4451-77 CT
- doit être informé de tout dépassement d'une valeur limite d'exposition (circonstances, causes présumées et mesures envisagées pour éviter tout renouvellement) ; R 4451-93 et 94 CT
- doit être saisi pour accord, en cas de situation d'exposition soumise à autorisation spéciale. La demande doit être accompagnée des justifications utiles, des indications relatives à la programmation des plafonds de doses prévisibles, du calendrier des travaux, de l'avis du médecin du travail, de l'avis du CHSCT (ou des DP) et de l'avis de l'IRSN. La décision doit être rendue dans un délai maximum de 15 jours à l'employeur et aux représentants du personnel.



## L'inspecteur de la radioprotection

- est désigné par l'ASN ; R 1333-98 à 100 CSP
- contribue à l'instruction des demandes d'autorisations de détention et d'utilisation des sources de rayonnements ionisants ; L 1333-4 CSP
- effectue des inspections afin de vérifier le respect des prescriptions réglementaires en terme de radioprotection. L 1333-17 CSP

## Le conseiller à la sécurité

- la société doit avoir un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de qualification professionnelle ; ADR 1.8.3.1 et 1.8.3.7
- il doit être déclaré à la préfecture de région où l'entreprise est domiciliée moins de 15 jours après sa nomination ; Art. 6-2 - Arrêté du 29.05.2009
- il doit être désigné par l'entreprise posséder une lettre de mission et disposer de suffisamment de temps pour accomplir sa mission. Les tâches du conseiller sont adaptées aux activités de l'entreprise : notamment, examiner le respect des prescriptions relatives au transport de marchandises dangereuses, conseiller l'entreprise dans les opérations concernant le transport de marchandises dangereuses et assurer la rédaction d'un rapport annuel sur les activités de cette entreprise relatives au transport de marchandises dangereuses. Ce rapport est conservé pendant 5 ans et mis à la disposition des autorités nationales, à leur demande. Il doit être rédigé avant le 31 mars de l'année n+1 pour l'année n. ADR 1.8.3.1 et 1.8.3.3  
Art. 6-5 - Arrêté du 29.05.2009



<b>Nom du donneur d'ordre :</b>	<b>Nom de l'entreprise de radiographie industrielle :</b>
<b>Date de la commande :</b>	<b>Date des travaux :</b>
<b>Référence de la commande :</b>	<b>Date du plan de prévention :</b>
<b>Représentant du donneur d'ordre</b> Nom : Numéro de téléphone : Fonction :	<b>Equipe de radiographie industrielle</b> Nom : Fonction :
<b>Accueillant du donneur d'ordre</b> Nom : Numéro de téléphone : Fonction :	<b>PCR de l'entreprise de radiographie industrielle</b> Nom : Numéro de téléphone : Fonction :
<b>Moyens de communication avec l'équipe de radiographie industrielle :</b>	
<div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>	
<b>Situation exceptionnelle</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
<b>Si Oui pourquoi ?</b>	
<b>Mesures compensatoires définies :</b>	
<div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>	
<b>Description du programme de tirs</b>	
<b>Nature du travail à effectuer :</b>	
<b>Date de l'intervention :</b>	
<b>Horaires de travail :</b>	
<b>Matériel utilisé :</b>	<b>Générateur électrique de rayons X</b> Paramètres Radionucléide
	kV -mA TBq
<b>Nombre de tirs :</b>	
<b>Spécifications</b> (épaisseur ; matériau ; diamètre)	

**Caractéristiques du travail à effectuer****Moyens techniques à disposition :**

(échafaudages ; éclairage ; protections collectives)

**Informations complémentaires spécifiques à la zone :**

(chaleur, bruit, odeur, atmosphères à risques, co-activité)

**Conduite à tenir en cas d'incident/accident :****Dosimétrie prévisionnelle**

Collective

Individuelle

Opérateur n° 1 :

Opérateur n° 2 :

**Signature**

Représentant du donneur d'ordre

Responsable de l'équipe de radiographie industrielle

**Plan détaillé de la zone d'intervention** précisant :

- . la localisation des points de tirs,
- . les accès,
- . la localisation des éléments de sécurité (cheminements et sorties de secours, téléphones, boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche, rince œil) ;
- . la configuration du site (poteaux, chicanes) susceptible de réduire efficacement l'exposition des radiologues et pouvant être utilisé par ceux-ci comme écrans ;
- . les limites du zonage prévisionnel et la localisation des points de repli prévisionnels ;
- . l'occupation des lieux environnants pendant la réalisation des tirs.

**Compte-rendu d'intervention (retour d'expérience)****Dosimétrie opérationnelle**

Individuelle

Opérateur n° 1 :

Opérateur n° 2 :

Nombre de tirs non-exploitable :

Total :

Tirs effectués

Temps d'attente :

Modification par rapport aux spécifications de la fiche d'intervention :

Débits de dose mesurés en limite de balisage ainsi qu'aux points de repli (à noter sur le plan de la zone d'intervention) :

Relations avec le donneur d'ordre :

Matériels défaillants :

Difficultés rencontrées :

Incidents / accidents :

Autres :

**Actions correctrices mises en œuvre ou envisagées :**

## Marquage et étiquetage pour le transport de matières radioactives

### Marquage du colis figurant sur la surface externe de l'emballage de manière visible, lisible et durable et pouvant être exposé aux intempéries sans dégradation notable :

- identification de l'expéditeur et/ou du destinataire ; ADR 5.2.1.7
- numéro ONU précédé des lettres «UN» ;
- désignation officielle du transport ;
- cote du certificat d'agrément ;
- numéro de série propre à l'emballage conforme au modèle ;
- mention «TYPE B (U)» ou «TYPE A» ;
- symbole du trèfle gravé estampé ou reproduit par tout autre moyen de manière à résister au feu et à l'eau ;
- Indication de sa masse brute maximale si elle est supérieure à 50 kg.

### Étiquetage du colis :

- étiquettes 7A, 7B ou 7C ; ADR 5.2.2.2
- indice de transport ;
- activité et radionucléide ;

### En cas d'emploi d'un suremballage :

- étiquetage du colis sauf si celui-ci est visible ; ADR 5.1.2
- numéro ONU précédé des lettres «UN» ;
- marque «SUREMBALLAGE».

### Sur le véhicule :

- placard 7D (25cm X 25 cm) sur les côtés et à l'arrière, ADR 5.3
- signalisation orange (40 cm X30 cm) à l'avant et à l'arrière.



## Annexe 8 : Liste du matériel et des documents devant être en possession des techniciens

### Carnet de suivi des matériels :

- identification des matériels (projecteur ; accessoires ; ...)
- déclaration d'expédition de matières radioactives ;
- autorisation de détenir et d'utiliser des appareils contenant des radionucléides ;
- demande de fourniture de radionucléides en sources scellées (IRSN) ;
- tableau d'évolution de la valeur de l'activité (tableau de décroissance) ;
- derniers rapports de maintenance du projecteur et des accessoires utilisés ;
- dernier rapport du contrôle technique de radioprotection réalisé par l'organisme agréé ;
- copie du certificat d'agrément de la source sous forme spéciale ;
- attestation de conformité au modèle de source ;
- copie du certificat d'agrément du colis de type B ;
- attestation de la conformité au modèle de colis.

### Matériels pour les tirs radiographiques :

- matériels de tirs (générateur électrique de rayons X ; projecteur et accessoires dont le collimateur adapté aux tirs à réaliser) ;
- matériels de balisage (bandes ; panneaux ; balises clignotantes) ;
- dosimètre opérationnel pour chaque technicien en radiographie industrielle ;
- dosimètre passif pour chaque technicien en radiographie industrielle ;
- radiamètre ;
- équipements de protection individuelle ;
- équipement d'aide à la manutention ;
- autres matériels : système de positionnement, trépied, protections biologiques.

### Informations complémentaires :

- le cas échéant, copie de l'autorisation du lieu où pourra être stocké le gammagraphe entre ses différentes utilisations (stockage sur site ou à proximité).

### Documents :

- fiche d'intervention entièrement renseignée et visée ;
- CAMARI en cours de validité ;
- certificat Classe 7 en cours de validité (pour les colis de type B) ;
- carte grise du véhicule ;
- assurance du véhicule en cours de validité ;
- permis de conduire du conducteur en cours de validité ;
- fiche médicale d'aptitude en cours de validité ou carte individuelle de suivi médical mise à jour ;
- procédure relative à l'utilisation des appareils de radiographie industrielle ;
- procédure relative au transport de matières radioactives ;
- consignes de sécurité précisant les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incident ainsi que les numéros de téléphone des services de secours, de gendarmerie ou de police ;
- liste des numéros d'appel en cas d'urgence (PCR) ;
- consignes et procédures spécifiques au lieu d'accueil (sécurité et technique) ;
- pancarte des numéros de portables des techniciens en radiographie industrielle.

### Matériels de transport :

- 2 extincteurs (au minimum, 2 kg de poudre chacun) ;
- 1 cale roue ;
- 2 signaux d'avertissement autoporteurs ;
- 1 baudrier fluo par personne ;
- 1 paire de gants par personne ;
- 1 paire de lunettes de sécurité par personne ;
- liquide de rinçage pour les yeux ;
- 1 lampe par personne ;
- 1 moyen de communication ;
- panneaux de signalisation du véhicule (signalisation orange et placardage).



## La personne compétente en radioprotection

Si, notamment au cours ou à la suite d'une opération, la PCR estime, au vu des résultats de la dosimétrie opérationnelle, qu'un travailleur est susceptible de recevoir ultérieurement, eu égard à la nature des travaux qui lui sont confiés, des doses dépassant les valeurs limites, il en informe immédiatement l'employeur et le médecin du travail

Lorsque le dépassement de l'une des limites résulte de conditions de travail non prévues, la PCR, sous la responsabilité de l'employeur, prend les mesures pour :

- faire cesser dans les plus brefs délais les causes de dépassement, y compris, si nécessaire, par la suspension du travail en cause ;
- procéder ou faire procéder par l'IRSN dans les 48 heures après la constatation du dépassement à l'étude des circonstances dans lesquelles celui-ci s'est produit ;
- faire procéder à l'évaluation des doses équivalentes reçues par les travailleurs et leur répartition dans l'organisme ;
- étudier ou faire étudier par l'IRSN les mesures à prendre pour remédier à toute déficuosité et en prévenir un éventuel renouvellement ;
- procéder ou faire procéder par un organisme de contrôle agréé à un contrôle technique de radioprotection des sources de rayonnements ionisants.

## L'employeur

L'employeur est immédiatement informé par la PCR (ou l'organisme de dosimétrie agréé) de tout dépassement de dose.

Dans le cas où l'une des limites a été dépassée, l'employeur informe de ce dépassement le CHSCT (ou les DP) ainsi que l'inspecteur du travail et l'ASN, en précisant les causes présumées, les circonstances et les mesures envisagées pour éviter son renouvellement.

La PCR agit sous sa responsabilité.

Il aménage ses installations et prend toutes dispositions utiles pour qu'en cas d'accident, le personnel puisse être rapidement évacué des locaux de travail, et pour que les travailleurs exposés puissent, lorsque leur état le justifie, recevoir des soins appropriés dans les plus brefs délais.

## L'organisme de dosimétrie agréé

L'organisme de dosimétrie agréé informe immédiatement le médecin du travail et l'employeur en cas de dépassement de l'une des valeurs limites d'exposition.

## Institut de radioprotection et de sureté nucléaire

L'IRSN peut être sollicité par la PCR pour :

- procéder dans les 48 heures après la constatation du

dépassement à l'étude des circonstances dans lesquelles celui-ci s'est produit ;

- étudier les mesures à prendre pour remédier à toute déficuosité et en prévenir un éventuel renouvellement.

## Le médecin du travail

Le médecin du travail est immédiatement informé par l'IRSN ou la PCR de tout dépassement de dose.

Il prend toute disposition qu'il estime utile. Toute exposition ultérieure du travailleur concerné requiert son avis.

Après tout dépassement de dose, le médecin du travail établit un bilan dosimétrique de cette exposition et un bilan de ses effets sur chaque travailleur exposé, en ayant recours si nécessaire à l'IRSN.

C'est le médecin du travail qui informe le salarié en cas de dépassement de dose.

## Le salarié

Il est informé par le médecin du travail.

Pendant la période où la dose reçue demeure supérieure aux valeurs limites, le travailleur ne peut être affecté à des travaux l'exposant aux rayonnements ionisants sauf en cas de situation d'urgence radiologique. Il en est de même du salarié en CDD ou en CTT.

En outre, dans ce dernier cas, l'employeur est tenu de proroger le CDD de telle sorte qu'à l'expiration de celui-ci l'exposition soit au plus égale à la valeur limite annuelle rapportée à la durée du contrat prorogé.

## Le CHSCT (ou les DP)

Le CHSCT reçoit de l'employeur les informations concernant les situations de dépassement de l'une des valeurs limites d'exposition (avec les causes présumées et les circonstances de ce dépassement) ainsi que les mesures prises pour y remédier.

Il reçoit également de la part de l'employeur les informations concernant les dépassements observés par rapport aux objectifs de doses collectives et individuelles.

Il peut réaliser sa propre enquête.

## L'inspecteur du travail et l'ASN

Ils sont informés du dépassement de dose par l'employeur

D'une façon générale, les inspecteurs peuvent demander communication des doses efficaces reçues sous leur forme nominative. Sur demande, ils ont accès, sans limitation de durée, aux résultats nominatifs de la dosimétrie opérationnelle.



## Annexe 10 : Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique

Une enquête sur les circonstances de la surexposition est à conduire à la fois en cas d'exposition significative (dépassement de la valeur seuil de 5 mSv en exposition ponctuelle ou mensuelle, en dosimétrie passive ou opérationnelle, tel que défini par la charte) et en cas de dépassement des limites réglementaires d'exposition (les résultats de l'enquête seront alors à transmettre à l'IRSN ou à l'organisme agréé chargé de la dosimétrie passive). L'enquête est diligentée par la PCR en collaboration avec le technicien en radiographie industrielle concerné et le médecin du travail, le plus rapidement possible après connaissance de l'alerte dosimétrique. Les résultats de cette enquête et les mesures prises feront l'objet d'un REX et figureront dans le dossier médical du technicien en radiographie industrielle.

### 1 - Recueil des informations sur le poste de travail et sur la dosimétrie du technicien

- lieu(x) d'activité (site industriel, atelier, ...) du technicien durant la période (mois ou jour) où a été relevée l'alerte dosimétrique ;
- nature du travail effectué par le technicien sur cette période ;
- autres sources d'exposition dans l'environnement de travail ;
- dosimétrie passive : type et numéro du dosimètre passif, résultat mensuel et, le cas échéant, résultat du développement en urgence ;
- dosimétrie opérationnelle : type et numéro du dosimètre opérationnel ; dose reçue sur la même période que la dosimétrie passive ; dysfonctionnements éventuels du dosimètre opérationnel ;
- conditions du port de chaque dosimètre : zone de port (poitrine ou autre), durée (port pendant toute la durée du service normal ou, le cas échéant, précisions sur la durée pendant laquelle le dosimètre n'a pas été porté et sa localisation durant cette période) ;
- conditions de stockage de chaque dosimètre (exposition subie pendant le stockage des dosimètres) : lieu, résultat du dosimètre passif témoin ;
- si intervention dans un lieu surveillé par des dosimètres d'ambiance : localisation des dosimètres et résultats des cumuls pour l'horaire normal de travail sur la période d'exposition du technicien.

### 2 - Analyse des conditions respectives d'exposition des dosimétries (passif et opérationnel) du technicien

#### Exposition des dosimètres non liée à celle du technicien

- causes possibles et circonstances de l'exposition du dosimètre non liées à une exposition du technicien ;
- anomalies décelées à la lecture du dosimètre passif.

#### Exposition des dosimètres liée à celle du technicien

- date, heure, circonstances et conditions (activité de la source, utilisation d'un collimateur, d'une canule, nombre de tirs réalisés, présence d'autres techniciens en radiographie industrielle sur le site, ...) ayant entraîné l'exposition du technicien ;
- caractéristiques de l'exposition : nature des rayonnements, énergie produite (keV), débit de dose, durée de l'exposition (min) ;
- estimation de la dose reçue par le technicien, en précisant la localisation (peau, extrémités, organisme entier) et éventuellement le volume ou la surface exposée.

### 3 - Audition des éventuels témoins des événements décrits

Indiquer les noms, prénoms des personnes et les noms des entreprises ainsi que les résultats dosimétriques concernant ces témoins.

### 4 - Conclusion de l'enquête et signature par la PCR

### 5 - Visa du technicien en radiographie industrielle concerné, du médecin du travail et du CHSCT (ou des DP)



## Moyens

La mission de coordination en matière de radioprotection est assurée par le coordinateur de tirs radios sous la responsabilité du responsable du site qui lui octroie les moyens en temps et en autorité. Elle fait l'objet d'une mention spécifique dans le plan de prévention.

La mission du coordinateur de tirs radios doit faire l'objet d'une prestation indépendante de celle(s) des tirs radios, encadrée par un contrat spécifique. Il sera choisi par le responsable du site en fonction de ses compétences et expériences en radioprotection, en coordination et en prévention.

## Partenariats

Il travaille en relation étroite avec la PCR du site et la (ou les) PCR des entreprises extérieures. Il est le lien entre le donneur d'ordre, les entreprises extérieures et les équipes de radiographie industrielle.

Il est l'interlocuteur privilégié :

- des responsables de l'arrêt ;
- des agents sécurité de l'arrêt ;
- du médecin du travail ;
- du responsable QHSE, de l'hygiéniste, des pompiers ...

## Missions

En liaison avec les responsables sécurité de l'entreprise utilisatrice et des entreprises extérieures :

- il veille au respect du plan de prévention, contribue à sa mise à jour si besoin, et s'assure que la ou les entreprises de radiographie industrielle soient signataires de ce plan de prévention et qu'elles aient transcrit ces informations au niveau du personnel (retour effectif des attestations de formation, audit, ...) ;
- il organise les réunions de coordination nécessaires au bon déroulement des travaux ;
- en fonction des demandes déposées tous les jours, il établit un programme de tirs unique tenant compte des priorités de tirs définies en accord avec les responsables de l'arrêt (production, maintenance et inspection) ;

- il vérifie les interférences éventuelles et planifie les horaires de travaux en coordination avec tous les intervenants ;

- il vérifie la rédaction de l'ensemble des fiches d'intervention journalières de chaque équipe avant le démarrage de toute intervention ;

- il informe la personne autorisée à délivrer les autorisations de travail des interventions devant se dérouler ;

- il s'assure que toutes les conditions nécessaires à la réalisation des tirs sont en place :

- ▷ repérage des points à contrôler ;

- ▷ identification des accès ;

- ▷ vérification de l'éclairage ;

- ▷ vérification de la bonne réception des échafaudages (PV de réception ou notice du fabricant) ;

- il veille à ce que les utilisateurs ne dégradent pas les ouvrages ;

- il prend et fait prendre toute mesure nécessaire (y compris l'arrêt momentané des opérations en cours) lorsque la sécurité des biens et des personnes l'exige ;

- il s'assure de la bonne gestion du balisage ;

- il organise des actions de supervision pour vérifier si toutes les mesures mises en place en matière de radioprotection sont respectées ;

- il analyse et consigne les écarts entre le programme réalisé et le programme prévu ainsi que tous les dysfonctionnements ayant pu se produire et en informe si nécessaire les entreprises de radiographie industrielle ; il propose et met en place les actions correctives.



Une zone aménagée est une aire spécifique de travail regroupant l'ensemble des pièces à contrôler (en atelier ou en extérieur).

Cette zone doit être :

- réservée aux tirs ;
- débarrassée de tout objet encombrant et inutile ;
- facile d'accès et d'évacuation ;
- signalée de façon visible et permanente ;
- délimitée de façon continue sans possibilité de franchissement fortuit ;

Cette zone doit présenter des caractéristiques propres (nature et épaisseur des parois, écrans de protection, ...) permettant de garantir la protection collective des salariés et du public.

Les éléments à contrôler doivent être :

- disposés par le donneur d'ordre de façon à ce qu'aucune opération de manutention ne soit à réaliser par les techniciens en radiographie industrielle ;
- positionnés de façon à assurer une sécurité d'intervention parfaite (impossibilité de basculement ou de renversement, circulation aisée entre les différentes pièces à contrôler, ...).



Un comité de suivi de la charte est mis en place. Il est composé des représentants suivants :

- entreprises adhérentes (2 représentants pour les donneurs d'ordres, 2 pour les entreprises de maintenance industrielle, 4 pour les entreprises de radiographie industrielle) ;
- CARSAT Normandie ;
- division de Caen de l'ASN ;
- DIRECCTE de Haute-Normandie ;
- services de santé au travail.

Il se réunit au minimum une fois par an afin d'évaluer la pertinence de la démarche, échanger sur les modalités d'application de la présente charte et proposer, le cas échéant, toute action corrective ou améliorative pouvant faire progresser la prévention des risques liés à l'activité de radiographie industrielle.

Une réunion plénière, rassemblant l'ensemble des entreprises adhérentes à la charte, est organisée chaque année à l'initiative du comité de suivi. Lors de cette réunion, un bilan est présenté par les autorités de contrôle et de prévention

(bilan des contrôles, bilan dosimétrique...), un ou plusieurs sujets techniques en lien avec la radiographie industrielle sont également abordés (REX d'incidents particulièrement marquants, techniques alternatives, pratiques d'optimisation...). Cette réunion est un lieu d'échange entre toutes les parties prenantes.

L'adhésion à la charte traduit une démarche volontaire de progrès. Lorsqu'elle adhère, l'entreprise s'engage :

- à appliquer les préconisations de cette charte qui vont au-delà des exigences réglementaires et qui visent à réduire les risques liés à l'utilisation de la radiographie industrielle ;
- à participer à la réunion plénière annuelle.

**Il est important de souligner que le non-respect répété par une ou plusieurs entreprises signataires des préconisations de la charte peut porter préjudice à l'ensemble de la démarche.**

Les demandes d'adhésion sont faites auprès de la Direccte de Haute-Normandie, qui tient à jour et publie sur son site internet la liste des entreprises adhérentes. ■

<http://www.haute-normandie.direccte.gouv.fr>



## Annexe 14 : Fiche d'adhésion à la charte

L'entreprise soussignée adhère à la version 2013 de la charte de bonnes pratiques en radiographie industrielle pour la région Haute-Normandie.

Par cette démarche volontaire, l'entreprise soussignée s'engage à mettre en œuvre les recommandations de la charte dont le but est de prévenir, par le biais d'une déclinaison pratique de la réglementation, les risques d'exposition des salariés aux rayonnements ionisants à l'occasion des travaux de radiographie industrielle. Il est bien précisé que lesdites recommandations peuvent dépasser les prescriptions réglementaires, sans toutefois s'y substituer.

Par cette adhésion, l'entreprise soussignée s'engage à participer à la réunion plénière qui rassemblera, une fois par an, les entreprises signataires de la présente charte et au cours de laquelle seront présentés, par les services de contrôle et de prévention concernés, un bilan des contrôles effectués et un ou plusieurs sujets techniques en lien avec la radiographie industrielle.

Par cette adhésion, l'entreprise soussignée aura la possibilité de proposer sa candidature en tant que membre du comité de suivi de la charte.

-----

**Entreprise adhérente** (nom et adresse) :

---



---

**Nom et qualité du signataire :**

---

Souhaitez-vous être membre du comité de suivi de la charte ?                      oui                          non   

Au regard de la charte, votre entreprise est plutôt : *(cochez une ou plusieurs cases)*

- une entreprise utilisatrice
- une entreprise de maintenance industrielle
- une entreprise de radiographie industrielle

Date d'adhésion à la version 2013 de la charte : \_\_\_\_\_

Signature

*La présente fiche d'adhésion, téléchargeable sur le site internet de la DIRECCTE de Haute-Normandie (<http://www.haute-normandie.direccte.gouv.fr>) doit être adressée, dûment complétée, à la DIRECCTE de Haute-Normandie soit :*

■ *par courriel* : [hnorm.polet@direccte.gouv.fr](mailto:hnorm.polet@direccte.gouv.fr)

■ *par courrier* : DIRECCTE Haute-Normandie - Pôle politique du travail - Cité administrative 2, rue St Sever – 76 032 ROUEN Cedex .









**Caisse d'assurance retraite  
et de santé au travail de Normandie  
(CARSAT Normandie)**  
Avenue du Grand Cours  
Z.I. Est - 76028 Rouen cedex  
Tél. 0 821 10 76 10 - Fax. 02.35.03.58.29  
[www.carsat-normandie.fr](http://www.carsat-normandie.fr)

**Autorité de sûreté nucléaire (ASN)  
Division de Caen**  
10, boulevard du Général Vanier  
CS 60040  
14006 Caen cedex  
Tel. 02.31.46.50.42 - Fax. 02.31.46.50.43  
[www.asn.fr](http://www.asn.fr)

**Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation,  
du travail et de l'emploi de Haute-Normandie**

Directeur de publication : **Serge Leroy**  
Pôle T - Politique du Travail - Chef de Pôle : **Yasmina Taïeb**  
14, avenue Aristide Briand 76108 Rouen cedex 1  
Tel. 02.32.18.98.81 - Fax 02.32.18.98.08  
[www.haute-normandie.directe.gouv.fr](http://www.haute-normandie.directe.gouv.fr)