

# Radiographie Industrielle

## Charte de bonnes pratiques

Haute-Normandie

Edition 2008



Division de Caen



## Préface

**L**es 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, si la vigilance de chacun, entreprises de radiographie industrielle, entreprises de maintenance, entreprises utilisatrices, se relâchait, serait susceptible de conduire à des conséquences tragiques. Contribuer à la prise de conscience des risques et à une meilleure préparation et coordination des acteurs afin de réduire les doses, telle est l'ambition de la présente charte de bonnes pratiques.

Aujourd'hui, les inspections menées conjointement par l'Inspection du travail, l'Autorité de sûreté nucléaire et le Service prévention de la CRAM en Normandie ont montré que la pratique de la radiographie industrielle peut encore conduire à des expositions radiologiques importantes du fait notamment de l'insuffisance de planification/préparation des chantiers, d'équipements de protection collectifs adaptés... En outre, les conditions d'interventions sont particulièrement variées. Ces constats, partagés par les personnes, entreprises et structures concernées, ainsi que la prise en compte de nouveautés réglementaires en matière de radioprotection (décret du 31 mars 2003 et arrêtés d'application), ont conduit les professionnels, en concertation avec les services de l'Etat et le service Prévention de la CRAM de Normandie à élaborer ce document. Il a pour vocation d'illustrer de manière pratique la réglementation « rayonnements ionisants » à partir de propositions de bonnes pratiques concrètes et efficaces et s'articule autour des axes suivants :

- La réduction des expositions des salariés en respectant :
  - ▶ le principe de justification (l'exposition doit être justifiée par ses avantages rapportés aux risques qu'elle présente ; le recours à des technologies en contrôle non destructif présentant des risques moindres pour la santé des salariés doit être privilégié),
  - ▶ le principe d'optimisation (l'exposition doit être réduite au niveau le plus bas raisonnablement possible),
  - ▶ le principe de limitation (l'exposition doit rester au dessous des seuils réglementaires)
- L'amélioration des conditions de travail et donc la qualité de celui-ci,
- L'aide au respect de la réglementation sans se substituer à elle mais en la complétant de conseils,
- Une volonté réelle d'abaisser de manière significative (au moins 30 %), d'ici décembre 2009, les doses reçues actuellement par les opérateurs.

Les professionnels ont souhaité que cette charte présente un caractère plus opérationnel, afin de les aider à mieux intégrer à chaque étape du déroulement d'un chantier les principes généraux de prévention. Cette charte respecte autant que faire se peut la chronologie des différentes étapes d'un chantier, et insiste, en fonction de la nature de ce dernier (travail sur site industriel, en atelier et sur pipe-line), sur les phases de travail nécessitant de se poser les bonnes questions en terme de prévention :

- phase 1 : pré-requis nécessaires à la préparation des travaux,
- phase 2 : coordination de la prévention (élaboration de la fiche d'intervention),
- phase 3 : préparation des travaux,
- phase 4 : transport,
- phase 5 : déroulement du chantier,
- phase 6 : retour d'expérience.

Cette réflexion, engagée parallèlement dans les régions PACA et Haute-Normandie, a conduit au terme d'une concertation et d'un travail commun à la rédaction d'une charte similaire ciblant 3 types de chantiers présentant des risques importants pour les radiologues : travail sur site industriel, en atelier et sur pipe-line.

NB : Les secteurs plus spécifiques des INB et du BTP ont volontairement été exclus de la présente charte. Ils pourront faire l'objet d'une actualisation ultérieure de ce document.

Cette charte ainsi que des fiches annexes viennent illustrer de façon concrète les bonnes pratiques en matière de prévention ou décliner de façon pratique un point réglementaire important.

Nous sommes donc très heureux en préfaçant cette charte, de pouvoir féliciter ses rédacteurs pour le travail accompli et de confirmer l'intérêt que nous portons à de telles initiatives. ■

**Le 11 Décembre 2007**

*Le Délégué Territorial  
de l'Autorité de sûreté nucléaire*

*Alain SCHMITT*



*Le Directeur du Département  
Risques Professionnels de la Caisse  
Régionale d'Assurance Maladie de  
Normandie*

*Yvon CREAU*



*Le Directeur Régional du Travail de  
l'Emploi et de la Formation  
Professionnelle de Haute Normandie*

*Roger JEAN*



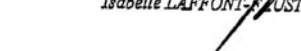
*Le Directeur Départemental du Travail,  
de l'Emploi et de la Formation Professionnelle  
de Seine Maritime*

*Frank PLOUVIEZ*



*La Directrice Départementale du Travail,  
de l'Emploi et de la Formation Professionnelle  
de l'Eure*

*Isabelle LAFFONT-NEUST*



# Principe préliminaire

La présente charte a pour but de décliner les bonnes pratiques en matière de radiographie industrielle. Ces bonnes pratiques sont le résultat d'un large consensus entre les acteurs concernés de la région Haute-Normandie (professionnels, préventeurs, Etat), et sont considérées comme des recommandations adressées à la profession pour améliorer la prévention.

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

## Sommaire

### 1. Généralités

1.1.	Les grands principes de prévention et la radioprotection	6
1.2	Identification des acteurs internes et externes à l'entreprise	8
1.3	Identification des acteurs lors d'une opération de sous-traitance en radiographie industrielle	9

### 2. Déroulement de l'activité

	Pré requis à la préparation des travaux	10
	Coordination de la prévention	11
	Préparation des travaux	13
	Le transport	19
	Déroulement du chantier	20
	Retour d'expérience	24

### 3. Formation et information du personnel

25

### 4. Suivi dosimétrique et médical des radiologues

26

### 5. Annexes

29

Annexe 1	: Lexiques et abréviations	30
Annexe 2	: Principe de justification	34
Annexe 3	: Principe d'optimisation	36
Annexe 4	: Principe de limitation	37
Annexe 5	: Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection	38
Annexe 6	: Fiche d'intervention	45
Annexe 7	: Le transport	47
Annexe 8	: Outils d'aide aux prévisionnels dosimétriques et au balisage	48
Annexe 9	: Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels	49
Annexe 10	: Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses	51
Annexe 11	: Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique	54
Annexe 12	: Fiche individuelle d'exposition	55
Annexe 13	: Fiche mission du «coordinateur tirs radio»	58
Annexe 14	: Zone aménagée extérieure	60

### 6. Liste des premiers signataires

61

# 1. Généralités

Dans un souci de bonne compréhension de la charte, tous les termes spécifiques et abréviations sont repris dans la partie annexe.

## 1.1. Les grands principes de prévention et la radioprotection

La radioprotection a toujours été considérée comme une affaire de spécialistes, cette idée étant renforcée par la complexité des sources réglementaires : codes de la santé publique, du travail, des transports.

Les 3 principes de radioprotection «**justification**» (cf. annexe 2), «**optimisation**» (cf. annexe 3) et «**limitation des doses**» (cf. annexe 4) introduits par la Directive EURATOM 96/29 et déclinés par le décret n° 2003-296 du 31 Mars 2003 s'intègrent aujourd'hui parfaitement dans la démarche générale de prévention des risques introduite en droit français par la loi n° 91-1414 du 31 décembre 1991 reposant sur neuf principes de prévention :

- Eviter le risque,
- Evaluer le risque non évitable,
- Combattre le risque à sa source,
- Adapter le travail à l'homme,
- Tenir compte de l'état des techniques,
- Substitution,
- Planifier la prévention,
- Privilégier les protections collectives aux protections individuelles,
- Formation et information des salariés.

Le premier de ces principes «**éviter le risque lorsqu'il est évitable**» correspond à l'obligation de «**justification**» qui impose de démontrer que l'utilisation de rayonnements ionisants procure plus d'avantages que d'inconvénients.

Le second de ces principes «**évaluer le risque qui n'est pas évitable**» se traduit en radioprotection par l'obligation «**d'optimiser**» les doses reçues (principe ALARA), c'est à dire d'anticiper et de réduire au maximum les doses reçues par les individus en agissant notamment au niveau de la source, des conditions d'interventions, ... en respectant, en tout état de cause, le principe de «**limitation**» (respect des limites de doses annuelles réglementaires).

Une bonne évaluation du risque introduit la notion de progrès permanent et est nécessairement basée sur l'intégration du retour d'expérience. Cette pratique permet d'alimenter les échanges entre les Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR), radiologues, médecins du travail, industriels, préventeurs afin d'enrichir et de rendre pratiques les mesures de prévention.

Les trois démarches de radioprotection «justification, optimisation et limitation des doses» imposent une veille technologique, là encore en lien direct avec les principes de prévention qui incitent à tenir compte de l'état des techniques mais aussi à substituer ce qui est dangereux par ce qui l'est moins ou pas (par exemple utilisation de techniques d'imagerie numérique, d'ultrasons pour les mesures d'épaisseur, de matériaux plus résistants à la corrosion...).

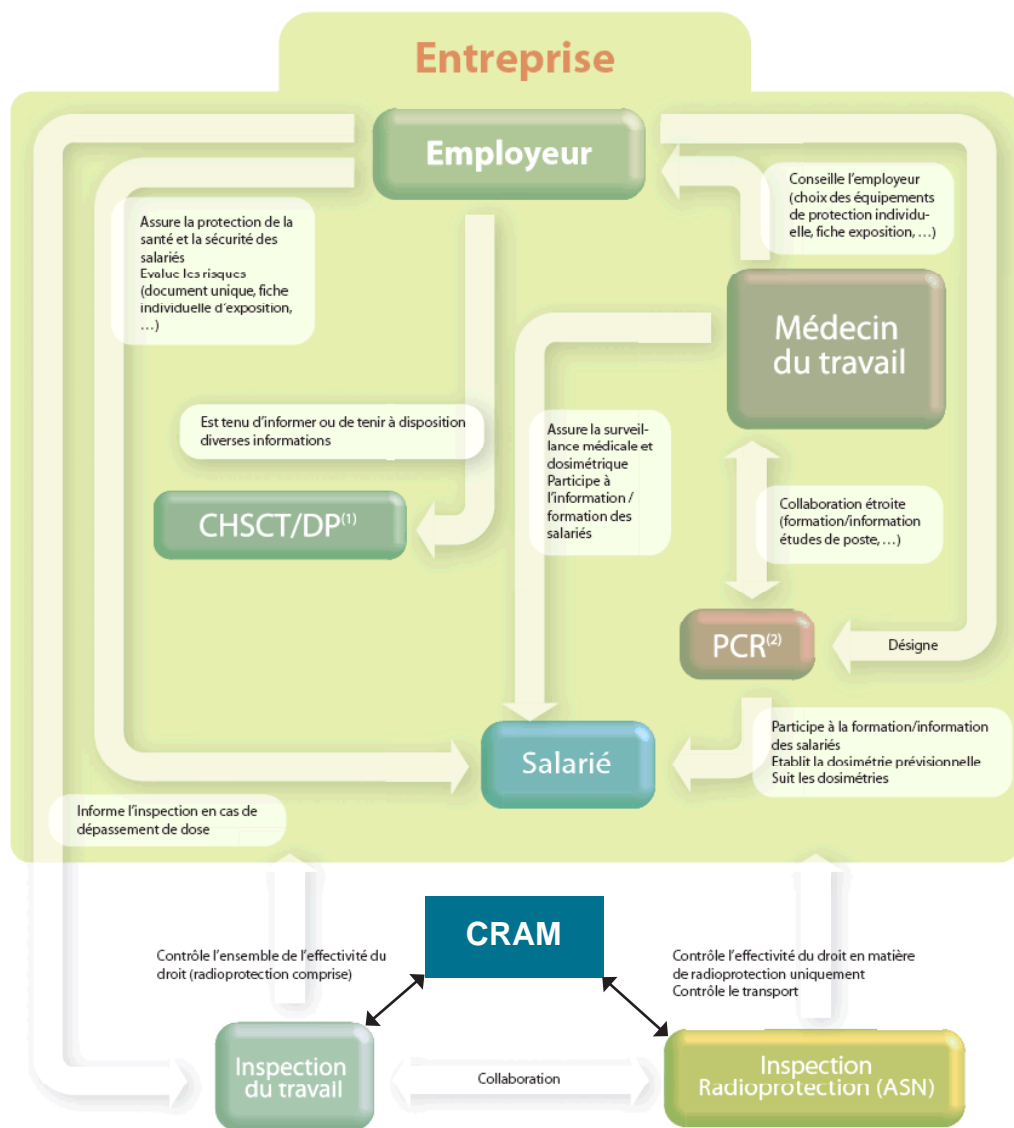
De la même manière,

- Comment ne pas faire le lien avec 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 (plan de prévention, PGC, PPSPS, ...) ?
- Comment ne pas faire le lien avec **l'obligation de préférer les protections collectives aux protections individuelles** ? En effet, on introduit dans cette démarche le fait de favoriser les préfabriquations de tuyauterie et les tirs radiologiques dans des espaces aménagés.
- Comment ne pas exiger la détention du CAMARI (Certificat d'Aptitude à la Manipulation d'Appareils de Radiologie Industrielle) pour tous les opérateurs manipulant ou susceptibles de manipuler un appareil de radiographie industrielle, garantie à minima d'une formation, information des salariés ?

Ainsi donc, la radioprotection n'est pas seulement une affaire de spécialistes mais 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.



## 1. 2 Identification des acteurs internes et externes à l'entreprise



(1) CHSCT/DP : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de travail/Délégués du Personnel

(2) PCR : Personne Compétente en Radioprotection



## 1. 2 Identification des acteurs lors d'une opération de sous-traitance en radiographie industrielle

**Donneur d'ordre : responsable du «site» ou de l'atelier**

- lieu ou le contrôle s'effectue -

**Entreprise utilisatrice**



**Détermine l'opération à réaliser**

**Opération**



- article R 4515-1 et suivants du Code du Travail -

**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**

**Attribue la mission**

**soit sous-traitance**



**soit directement**



**entreprise de maintenance**



**sous-traitance**



**entreprise extérieure**

intervient pour le compte du donneur d'ordre et  
recourt à la **sous-traitance**  
(entreprise de radiographie industrielle)

**entreprise de  
radiographie industrielle**



**entreprise extérieure**

réalise les travaux

## 2. Déroulement de l'activité

### Phase concernée commune à tout type de chantier : pré-requis à la préparation des travaux

Bonnes pratiques et annexes	Elaboration du cahier des charges	Contexte réglementaire
<p>Justification de la technique (annexe 2)</p> <p>Principe : supprimer ou limiter toute co-activité</p> <p>Principe de justification (annexe 2)</p>	<p><b>Le donneur d'ordre procède à l'analyse des besoins en identifiant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cadre de l'opération à réaliser (maintenance, urgence, ...).</li> <li>• Le type de contrôle (utilisation d'un générateur X, projecteur. ...).</li> <li>• La nature des contrôles (soudure, épaisseur, recherche de corps étranger. ...).</li> <li>• Le diamètre, l'épaisseur des pièces.</li> <li>• Le nombre prévisible de tirs, les lieux des tirs (sur site industriel, atelier, ...) avec une identification précise de la ou des zones de tirs et des équipements existants sur place.</li> <li>• Les dates (période(s) couverte(s) précisant date de début et de fin prévisible.</li> <li>• 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.</li> <li>• Les procédures spécifiques du lieu des tirs (ex : activité maximum de la source autorisée sur le site industriel) ou référence (procédure, N° d'ordre avec date de révision, dernier indice de révision) ; la présence, le cas échéant, d'un coordinateur de tirs radios.</li> <li>• L'environnement de travail : les risques spécifiques (bruit, éclairage, travail en moyenne et grande hauteur, travail confiné, froid ...) et les mesures de prévention adaptées en précisant qui en a la responsabilité.</li> <li>• Les risques de co-activité connus avec d'autres entreprises intervenant dans la même zone.</li> </ul> <p><b>Certaines conditions de travail pourront conduire au choix d'une méthode alternative de contrôle.</b></p>	<p>Art. L 3122-32 CT</p>
	<b>Consultation</b>	
<p>Signataire de la charte</p>	<p><b>Le choix des entreprises intervenantes s'effectuera :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon les critères propres à l'entreprise donneur d'ordre (certification, MASE. ...).</li> <li>• Parmi les entreprises signataires de la charte.</li> <li>• Pour les entreprises non signataires de la charte, celle-ci sera systématiquement intégrée à l'appel d'offre.</li> </ul> <p>Après dépouillement complet des appels d'offre, on privilégiera les entreprises ayant démontré leurs compétences en prévention.</p>	
	<b>Commande</b>	
<p>Le bon de commande</p>	<p>La commande sera passée selon les modalités propres au donneur d'ordre. Elle précisera qui a la responsabilité des mesures de prévention adaptées (échafaudage, éclairage, ...).</p> <p><b>Aucune intervention ne sera possible sans bon de commande.</b></p>	

## Phase concernée commune à tout type de chantier : coordination de la prévention

Bonnes pratiques et annexes	Elaboration du cahier des charges	Contexte réglementaire
Plan de prévention	<p>Cette charte n'a pas vocation à rappeler l'ensemble des exigences relatives à l'élaboration du plan de prévention qui doit être réalisé pour chaque opération lors de l'intervention d'entreprises extérieures.</p> <p>Par opération, on entend tout programme de tirs réalisé, sur une durée limitée, sur un même lieu et dans un environnement de travail identique.</p> <p>Le plan de prévention, obligatoirement écrit dans le cas de l'utilisation des rayonnements ionisants, est établi par le chef de l'entreprise utilisatrice et formalisé après une inspection 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.</p> <p>Les services de contrôle doivent être informés préalablement par l'entreprise utilisatrice des programmes de tirs. Cette information doit également être donnée en cas de travaux réalisés sur des chantiers clos et indépendants.</p> <p>Pour les travaux de gammagraphie de plus de 30 jours consécutifs, l'entreprise de radiographie doit effectuer, de plus, une déclaration auprès du préfet du département dans lequel le chantier est prévu et de l'autorité ayant délivré l'autorisation (ASN ou inspection des installations classées).</p>	<p>Art. R 4512-1 CT</p> <p>Art R. 4512-12 CT</p> <p>Arrêté 02.03.04 CSP</p>
<b>Elaboration de la fiche d'intervention</b>		
Modèle de fiche d'intervention (annexe 6)	<p>L'élaboration d'une <b>fiche d'intervention</b> est systématique et propre à chaque opération.</p> <p>Elle doit notamment s'appuyer sur les informations recueillies lors d'une visite commune (donneur d'ordre et entreprises intervenantes) devant avoir lieu préalablement à la réalisation des travaux.</p> <p><b>Cette fiche fait partie intégrante du plan de prévention</b> qu'elle vient compléter ou préciser au niveau du détail de l'opération <b>mais ne s'y substitue pas.</b></p> <p>Elle est déclenchée par le donneur d'ordre au moment de la commande.</p> <p><b>LE DONNEUR D'ORDRE (RESPONSABLE DU SITE OU ATELIER)</b></p> <p>Renseigne, a minima, en coordination avec sa PCR :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le travail à effectuer (programme des tirs, types de tirs, atelier, site . . .).</li> </ul>	<p>Art R. 4512-7 Art R 4451-7 CT et suivants</p> <p>Art R. 4456-1 CT</p>

	<b>Elaboration de la fiche d'intervention</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le plan des lieux d'intervention et la localisation des points de tirs (à l'aide, par exemple, d'une signalétique de couleur ou d'étiquettes spécifiques).</li>   <li>• Les caractéristiques spécifiques du travail à réaliser et pouvant nécessiter des moyens techniques et de protections particuliers :               <ul style="list-style-type: none"> <li>a/ 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 sur des points de replis,</li> <li>b/ éclairage particulier (adapté au travail nocturne ou aux zones mal éclairées),</li> <li>c/ présence de chaleur, de bruit,</li> <li>d/ mise en place de dispositifs de protection spécialement dédiés tels que zones de tirs radios adaptées ou aménagées, protection par écran(s) fixe(s) ou mobile(s), utilisation de collimateurs par l'entreprise de gammagraphie . . .</li> </ul> </li>   <li>• Les éléments essentiels de sécurité existants (cheminements et sorties de secours, téléphones, boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche/ rince oeil, . . .).                NB : Pour les sites industriels, ces éléments, qui peuvent évoluer jusqu'au démarrage des travaux, seront confirmés par le document de mise au travail devant être annexé au plan de prévention.</li>   <li>• La conduite à tenir en cas d'incident, le numéro de téléphone du donneur d'ordre à contacter :               <ul style="list-style-type: none"> <li>a/ sur site industriel : PCR du donneur d'ordre si elle est désignée, chef de quart ou représentant de l'industriel,</li> <li>b/ en atelier : personne désignée par le chef d'entreprise.</li> </ul> </li>   <li>• Les informations spécifiques essentielles de la sécurité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>a/ les risques générés par le donneur d'ordre dans le cadre de son activité (ambiances de travail particulières, zones à risques . . .),</li> <li>b/ les risques d'interférence avec d'autres équipes de radiologues ou d'autres intervenants.</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>L'ENTREPRISE DE RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE</b></p> <p>Renseigne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse de tous les risques générés par le radiologue pour les travailleurs et l'environnement (y compris le matériel sensible) et notamment :</li> <li>• La partie dosimétrie prévisionnelle, l'activité de la source, la zone de balisage ou d'opération,</li> <li>• Le choix d'au moins un point de repli pour chaque point de tir de l'intervention, à partir des informations données par le donneur d'ordre,</li> <li>• Le nom et les coordonnées téléphoniques de la PCR pouvant intervenir,</li> <li>• La liste du matériel utilisé.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>La fiche d'intervention doit être visée par le donneur d'ordre et le radiologue industriel</b></p>	

## Phase concernée commune à tout type de chantier : préparation des travaux

Des situations de travail différentes peuvent être rencontrées en radiographie industrielle en fonction du type de chantier : sur site industriel, en atelier, sur pipeline, dans le BTP, dans les INB . . .

La présente charte n'aborde que ces trois premières catégories de chantiers.

Les mesures communes à l'ensemble de ces situations sont présentées ci-dessous et les mesures spécifiques détaillées dans les paragraphes correspondants.

Bonnes pratiques et annexes	Mesures communes à tout type de chantier	Contexte réglementaire
<p>Formation du personnel et procédures internes d'accueil</p> <p>Echafaudage adapté à la gammagraphie</p> <p>Check List du matériel et des documents à emporter (Cf. annexe 9)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Le donneur d'ordre (DO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Est garant de la sécurité et de la prévention des risques de son établissement envers tous les intervenants et responsable de la coordination générale des mesures de prévention et notamment de l'intervention des radiologues,</li> <li>• Confirme la réalisation des travaux tels que prévus dans la fiche d'intervention,</li> <li>• S'assure de la configuration des lieux : accès, éclairage, ambiances de travail, points de rassemblement, dispositifs de protection existants (écran(s) fixe(s) ou mobile(s)),</li> <li>• S'assure que le personnel des postes de garde, de contrôle et de sécurité/incendie a reçu une formation ou une information adaptée aux risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants et connaît les procédures à appliquer afin de faciliter l'intervention des radiologues sur site.</li> </ul> <p>En cas de travaux en hauteur, le DO veillera à ce que l'ensemble des besoins soit satisfait et que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'entreprise d'échafaudages retenue soit capable de répondre aux besoins formulés notamment par les radiologues (manutention du projecteur, accessibilité et distance de repli, aménagement des trappes, circulation, adaptation à l'environnement, éclairage . . .),</li> <li>- les moyens d'accès permanents de ses installations non adaptés aux besoins des radiologues ne soient pas retenus comme accès aux points de tirs (ex : échelle à crinoline).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>L'entreprise de radiographie industrielle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 demander tant sur le plan technique que sécurité, les compléments d'information nécessaires.</li> <li>• Met en place les moyens matériels et humains nécessaires à la bonne réalisation des contrôles demandés et en particulier procède au choix : <ul style="list-style-type: none"> <li>- du mode opératoire en proscrivant tout travail isolé,</li> <li>- du nombre et de la composition des équipes dont chaque membre doit être titulaire du CAMARI en cours de validité (Cf. Formation et information du personnel),</li> <li>- du matériel adapté à l'opération (check list du matériel d'intervention et du matériel de protection) en s'assurant de son bon état (état des connexions, des accessoires, collimateur, gaine d'éjection, télécommandes mécaniques, . . .) et de sa compatibilité, . . .</li> </ul> </li> </ul>	<p>Art. R 4323-58 et suivants du CT</p>

<p>Outil d'aide au calcul de la dosimétrie prévisionnelle (cf. Annexe 8)</p>	<p>La PCR estime la dosimétrie prévisionnelle et valide le balisage prévisionnel.</p> <p>Lors de la constitution des équipes, l'employeur tient compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de la dosimétrie des radiologues,</li> <li>• de l'autorisation de transport (y compris classe 7),</li> <li>• des formations obligatoires suivies (Cf. formations à la sécurité et à la radioprotection).</li> </ul>	
Bonnes pratiques et annexes	Situations spécifiques sur site industriel	Contexte réglementaire
	<p>Selon l'intervention ou non d'une entreprise de maintenance, l'entreprise de radiographie industrielle interviendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit comme sous-traitante de l'entreprise de maintenance,</li> <li>- soit directement de l'entreprise utilisatrice.</li> </ul> <p><b>1. OPERATIONS DE MAINTENANCE</b></p> <p>Les conditions d'intervention seront identiques en maintenance préventive et en maintenance curative. Une inspection préalable ou tournée de repérage aura systématiquement lieu avant le déroulement des tirs.</p> <p>L'objectif sur site industriel est de transmettre aux entreprises de radiographie industrielle les informations pertinentes (vis à vis de la programmation des interventions et plus largement de la prévention) dès qu'elles sont disponibles.</p> <p>De ce fait, au stade du cahier des charges et de la commande, les premières informations globales sont disponibles (cf. partie ELABORATION DU CAHIER DES CHARGES).</p> <p>Les informations suivantes sont à affiner au fil du temps et à transmettre aux entreprises de radiographie industrielle concernées dès que possible :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre total de tirs prévus sur la période (ex : base connue avant l'arrêt + 30%),</li> <li>• nombre et durée des fenêtres opératoires de radiographie,</li> <li>• nombre de sources maximum possible sur site par fenêtre opératoire de radiographie,</li> <li>• répartition des marchés entre EE et entreprises de radiographie industrielle et compatibilité avec les zones de tir,</li> <li>• ajustement du nombre d'équipes en fonction des concentrations de travaux (et donc de tirs),</li> <li>• courbe prévisionnelle journalière de charge par corps de métier,</li> <li>• courbe prévisionnelle journalière de charge des entreprises de radiographie industrielle,</li> </ul> <p>Ressources mises en œuvre par EU, EE et entreprises de radiographie industrielle pour la préparation des programmes journaliers de tirs radio.</p>	

<p>Délai minimum à respecter</p> <p>Mise en place d'un coordinateur de tirs radios Modèle de fiche mission (cf Annexe 13)</p>	<p>Enfin, la fiche d'intervention (ou un document équivalent) sera établie (ou complétée si déjà partiellement renseignée) après l'accomplissement systématique d'une tournée de repérage ou inspection préalable.</p> <p>L'acceptation des travaux sera faite par l'EU, l'EE, et les entreprises de radiographie industrielle en fonction de l'ensemble de ces données et sera mentionnée expressément dans le plan de prévention.</p> <p><b>2. GRANDS ARRETS OU ARRETS D'UNITE</b></p> <p>Un délai de 6 à 3 mois minimum doit être pris entre la commande et le début des opérations de radiographie afin de permettre aux entreprises de radiographie de s'organiser en amont.</p> <p>Durant cette période de plusieurs semaines pendant laquelle les installations sont mises à disposition pour travaux de maintenance et/ou de modernisation, les situations à risques vont principalement découler de la concomitance de plusieurs facteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• risques de co-activité accrus entre radiologues et autres corps de métier liés à l'aspect «travaux en continu»,</li> <li>• interventions simultanées de différentes équipes de radiologues pouvant générer des « tirs croisés », ce risque étant majoré si les radiologues n'appartiennent pas à la même entreprise,</li> <li>• plages horaires de tirs très courtes,</li> <li>• existence d'espaces confinés ou très réduits, . . .</li> </ul> <p>Chacun de ces facteurs de risque devra être réduit au niveau le plus bas, notamment par la mise en place de mesures organisationnelles visant à planifier le plus en amont possible les travaux de radiographie, afin de réduire au minimum le nombre de situations dites d'urgence ou considérées comme urgentes.</p> <p>Pour cela, lors des grands arrêts, un «coordinateur de tirs radios» formé, compétent et disposant de moyens en temps et autorité, sera nommé par le donneur d'ordre.</p> <p>Cette mission de coordination de «tirs radios» fera l'objet d'une mention spécifique dans le plan de prévention.</p> <p><b>3. COORDINATION DES TIRS RADIOS</b></p> <p>Les règles suivantes devront être respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir une plage horaire spécifique aux tirs radio sans co-activité.</li> <li>• Sélectionner si possible une seule entreprise de radiographie industrielle pour l'ensemble des tirs à réaliser et, en tout état de cause, limiter au maximum, le nombre d'entreprises intervenantes.</li> </ul>	<p>Art R 4512-6 et suivants du CT</p>
---	---	---------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluer, le plus tôt possible dans la journée, le volume global de tirs devant être effectués le soir et figer le plus tôt possible et au plus tard à midi, le programme final des tirs.</li> <li>• Communiquer ce programme à toutes les entreprises intervenantes et, en cas de co-activité résiduelle, aux entreprises concernées directement ou indirectement par l'intervention.</li> <li>• En collaboration avec les PCR (DO et EE), élaborer les plans de tirs et de balisage et les fiches d'intervention correspondantes.</li> </ul> <p><b>TRAVAUX EN ATELIER</b></p> <p>Le niveau d'exposition des salariés aux rayonnements ionisants, lors de travaux en atelier, continue à demeurer important alors que des mesures de prévention pourraient être facilement mises en œuvre.</p> <p>Le travail en bunker ou à minima en zone aménagée est <b>obligatoire</b> et répond aux exigences de l'arrêté zonage. Il apporte également un maximum de garanties, évite le travail de nuit et répond à l'obligation de privilégier les protections collectives aux protections individuelles.</p> <p>La dérogation à cette règle doit être systématiquement justifiée et formalisée dans le plan de prévention, à partir du document interne dans lequel le chef d'établissement consigne la démarche qui lui a permis d'établir la délimitation des zones.</p> <p>Le personnel de l'entreprise utilisatrice devra être tenu informé des dates et heures des tirs (affichage, ...) et sensibilisé sur les conduites à tenir (respect du balisage, des consignes de sécurité...).</p>	
Arrêté du 2/03/04		
Délai minimum à respecter	<p><b>1 – Délais de commande</b></p> <p>Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie : 1 semaine à 48 heures minimum sauf cas d'urgence avérée. Dans ce cas, le délai ne pourra être inférieur à 36 heures.</p> <p>Les inspecteurs de zone mandatés par le donneur d'ordre devront s'organiser pour respecter ces délais notamment en programmant plus tôt leurs visites.</p>	
Réunion préparatoire	<p><b>2 – Préparation du travail en atelier</b></p> <p>- Le programme radio détaillé (cf. S relatif au cahier des charges) sera transmis 48h minimum avant l'intervention, sauf urgence avérée. Il définit, outre le repérage technique, les nuances, épaisseurs, diamètres des équipements à radiographier ainsi que le nombre de films à réaliser.</p> <p>- Si un tir en bunker est possible, les tirs radios seront réalisés en horaires de travail de jour.</p>	



<p>Zone aménagée (annexe 14) Regroupement des pièces à contrôler ou mesures compensatoires</p> <p>Formation de la PCR ou formation de l'accueillant Elaboration d'un plan de prévention</p>	<p>- Si un tir en bunker n'est pas possible, l'intervention s'effectuera le plus tôt possible en fin d'après midi (après le départ des salariés de l'entreprise utilisatrice) sur une «zone unique et aménagée» à cet effet dans l'atelier.</p> <p>Un ensemble de dispositifs de radioprotection, établi et validé conjointement par les responsables des 2 entreprises, et visant à réduire au maximum les doses reçues par les radiologues, les salariés et le public devra être mis en oeuvre. Il comprendra notamment les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• signalisation et information du personnel (consignes de sécurité, consignes d'utilisation du matériel, consignes en cas d'incident ou d'accident),</li> <li>• coordonnées téléphoniques liées à la santé et à la sécurité,</li> <li>• habillage des murs de la zone avec un écran constitué soit de tôle offrant une protection suffisante (dimension minimale 4 X 3 mètres) soit d'aggloméré béton plein ou de tout autre dispositif équivalent,</li> <li>• installation d'écrans fixes ou mobiles,</li> <li>• utilisation de collimateurs et de sources de faible activité,</li> <li>• identification d'une zone de repli,</li> <li>• regroupement, dans tous les cas possibles, des équipements à contrôler dans une zone aménagée et débarrassée de tout objet inutile susceptible de présenter un risque pour les radiologues et/ou de générer des rayonnements secondaires,</li> <li>• identification des difficultés éventuelles et mise en place de mesures compensatoires (accessibilité et plate-forme de travail, poids des pièces, manutentions. . . ),</li> <li>• prise en compte du rayonnement diffusé,</li> <li>• prise en compte des spécificités de dernière minute liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques, éclairage. . . ),</li> <li>• surveillance de la zone pendant l'opération afin d'interdire ou de contrôler l'accès à toute personne étrangère à la réalisation des tirs ,</li> <li>• présence obligatoire d'une personne de l'entreprise utilisatrice qui assure l'accueil de l'équipe de radiologues et la présentation du travail à réaliser, notamment : <ul style="list-style-type: none"> <li>- lors de l'élaboration ou de la mise à jour du plan de prévention,</li> <li>- à chaque nouvelle équipe de radiologues,</li> <li>- à chaque changement significatif de l'environnement de travail (modification de l'atelier, déplacement de la zone unique et aménagée, pièces complexes à radiographier, . . .).</li> </ul> </li> </ul> <p>La personne en charge de faire réaliser les travaux (accueillant) devra avoir bénéficié d'une formation PCR ou d'une formation théorique et pratique adaptée en radioprotection et aux risques spécifiques liés à l'utilisation des matériels de radiographie industrielle.</p> <p>Les mesures figurant ci-dessus devront figurer dans le plan de prévention lequel comprendra un plan précis des zones de travail et de leurs aménagements.</p>	<p>Arrêté du 15/05/06 (zonage)</p> <p>Arrêté du 15/05/06 (zonage)</p>
---	---	---



<p>Délai minimum à respecter</p>	<p><b>CAS DES TRAVAUX SUR CHANTIER PIPE-LINE (SUR SITE RURAL OU URBAIN)</b></p> <p>Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie : 3 mois à 1 mois.</p> <p>Une visite préalable de chantier est obligatoire afin de procéder à l'examen des points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• repérage des emplacements à contrôler,</li> <li>• analyse des contraintes liées à l'environnement et à la sécurité du public : délimitation de la zone d'opération, présence d'habitations, de voies de circulation aux abords de la zone de tir,</li> <li>• problèmes d'accès (piste, dénivellation du terrain . . .),</li> <li>• formation pour l'utilisation des véhicules "4X4",</li> <li>• fouilles à réaliser avec rampes d'accès pour y accéder et installation d'un talutage ou de blindages,</li> <li>• problèmes liés aux manutentions des crawleurs et sources,</li> <li>• vérification de la stabilité du tronçon à contrôler,</li> <li>• prise en compte des spécificités liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques . . .),</li> <li>• mise à disposition éventuelle de locaux pour le stockage du matériel et du laboratoire sur chantier.</li> </ul> <p>La priorité sera accordée aux tirs en journée. La plage horaire tiendra compte des risques spécifiques encourus par les radiologues mais aussi de l'environnement des tirs (zones de passages, horaires d'affluence, . . . . .).</p>	
----------------------------------	---	--

## Phase concernée commune à tout type de chantier : Le Transport

Bonnes pratiques et annexes		Contexte réglementaire
<p>Mémo (annexe 7)</p> <p>Chek list (annexe 9)</p> <p>Mémo (annexe 7)</p> <p>Mémo (annexe 5)</p>	<p>Les gammagraphes sont pour la plupart des colis de type B(U), donc soumis à l'agrément de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Il existe également des gammagraphes de type A (colis de type B (U) déclassés en type A) qui n'ont pas de certificat d'agrément délivré par l'ASN pour le transport mais doivent avoir un certificat de conformité au colis de type A émis par le concepteur ou le propriétaire de l'emballage.</p> <p><b>PRESCRIPTIONS GENERALES</b></p> <p>Le transport 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 l'appareil est interdit.</p> <p>Si le transport est effectué par le titulaire de l'autorisation ou un préposé titulaire du CAMARI, la clé peut être conservée par le chauffeur. Sinon, la clé doit faire l'objet d'une expédition distincte.</p> <p>Si les transports sont effectués par une autre personne que le titulaire de l'autorisation ou un préposé (titulaire du CAMARI), l'entreprise doit avoir un système qualité certifié ISO 9001 version 2000.</p> <p>Les conducteurs doivent suivre un cours de spécialisation formalisé par un certificat de formation du conducteur classe 7 (transport matières radioactives) avec recyclage tous les 5 ans. L'ensemble du personnel pouvant être amené à intervenir dans les opérations de transport doit suivre une formation de sensibilisation des dangers des rayonnements ionisants.</p> <p>Le prévisionnel de dose doit tenir compte du transport.</p> <p>La société doit avoir un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de qualification professionnelle.</p> <p>Une protection en plomb est positionnée (par exemple dans sa caisse de transport) entre le gammagraphe, le conducteur et le passager.</p> <p><b>DOCUMENTS ET MATERIELS DE BORD</b></p> <p><b>MARQUAGE ET ETIQUETAGE</b></p> <p><b>CONSEILLER A LA SECURITE</b></p>	<p>ADR Art 28</p> <p>ADR Art 20/28 Art. 8.5 Art 8.2 Art 8.2.3, Art 1.3</p>

## Phase concernée commune à tout type de chantier : Déroulement du chantier

Bonnes pratiques et annexes		Contexte réglementaire
Liaison radio entre le chef d'équipe des radiologues et le donneur d'ordre	<p>A sa prise de poste le radiologue doit porter ses deux dosimètres (passif et opérationnel).</p> <p>Aucune intervention ne sera possible sans fiche d'intervention complète.</p> <p>Aucune intervention ne sera possible si les radiologues constatent que les conditions de sécurité ne sont pas satisfaisantes.</p> <p>Pour chaque chantier, l'entreprise de radiographie industrielle doit clairement identifier le responsable de l'équipe des radiologues. Une liaison radio entre le chef d'équipe des radiologues et le donneur d'ordre doit être prévue.</p> <p>Le responsable de l'équipe de radiologues doit s'assurer de l'applicabilité des documents de travail qui lui ont été délivrés et de leur mise en œuvre sur le chantier.</p> <p>Les contrôles radiographiques sont réalisés dans les plages horaires définies par le donneur d'ordre.</p>	<p>Art R 4453-19 CT + arrêté 30.12.04</p> <p>Art L 4131-1</p>
	<b>Préparation de l'intervention sur site</b>	
Chek list Annexe 9	<p><b>Matériels et documents de travail</b></p> <p>Le responsable de l'équipe des radiologues s'assure qu'ils disposent bien des documents nécessaires à l'intervention :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fiche d'intervention validée,</li> <li>• plan de balisage précis,</li> <li>• programme de tir détaillé,</li> <li>• vérification générale du matériel et de tous les accessoires propres à l'intervention (collimateur, gaine d'éjection, télécommande mécanique . . . .),</li> <li>• consignes, procédures et documents de travail nécessaires à l'intervention (sécurité et technique).</li> </ul> <p><b>Balisage préalable</b></p> <p>Le balisage est réalisé au moyen de bandes réglementaires précisant le danger d'exposition et l'interdiction de franchissement. Les lampes à éclats disposées au droit du balisage ou des points de passage offrent un meilleur repérage visuel du balisage et constituent donc des moyens d'avertissement efficace.</p>	

<p>Les corrections apportées au balisage seront prises en compte dans le REX</p>	<p>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.</p> <p>En cas de difficulté de mise en œuvre du balisage ou de moyens d'avertissement prévus sur le 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 de définir les corrections mineures à effectuer et d'informer le représentant de l'entreprise utilisatrice préalablement au début des tirs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour des travaux en unité : le chef de quart,</li> <li>• pour des travaux en atelier : le représentant désigné.</li> </ul> <p>Les corrections apportées sont spécifiées sur le plan de balisage et celui-ci transmis à la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et à celle de l'entreprise utilisatrice pour prise en compte dans le cadre du retour d'expérience. Ce processus vise une amélioration permanente des conditions de préparation des interventions mais ne peut porter que sur des modifications simples de mise en œuvre (rajout de la condamnation d'un accès oublié, déplacement d'un balisage par rapport à des limites géographiques plus aisées à réaliser et/ou surveiller).</p> <p>Dans tous les cas, elles ne peuvent se faire au préjudice des dispositions réglementaires portant sur les débits de dose horaire ou des dispositions particulières spécifiées explicitement sur la fiche d'intervention et les documents associés (plan de prévention, analyse de risques, ...).</p>  <p><b>Installation du matériel de radiographie industrielle</b></p> <p>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 radiologues et/ou de générer des rayonnements secondaires).</p> <p>Les conditions d'éclairage de cet endroit doivent être suffisantes afin de garantir la bonne mise en place du matériel.</p> <p>Avant l'assemblage du matériel, les radiologues doivent vérifier l'état des accessoires (collimateur, gaine d'éjection, télécommande mécanique) avant de procéder à l'éjection.</p> <p>Tout élément non conforme ou détérioré ne devra pas être utilisé et devra être remis à l'employeur des radiologues le jour même afin d'être réparé.</p> <p>Avant toute éjection, les radiologues s'assureront qu'aucune personne ne stationne dans la zone.</p>	<p>Arrêté du 15.06.06</p>
--	--	---------------------------

<p>Utilisation de matelas de plomb, d'un trépied et systématiquement du collimateur</p>	<p>Lors de l'installation du matériel de radiographie, les radiologues doivent disposer les divers éléments de façon à garantir l'entière intégrité du matériel, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le projecteur doit être obligatoirement situé dans un endroit stabilisé et protégé de son environnement,</li> <li>• le recours au collimateur doit être systématique, sauf impossibilité technique justifiée,</li> <li>• en cas de tirs radiographiques depuis un échafaudage ou en hauteur, le conteneur doit être arrimé de façon à éviter toute chute accidentelle,</li> <li>• les appareils (projecteur ou générateur X) ne doivent jamais être laissés sans surveillance,</li> <li>• 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.</li> </ul> <p><b>Vérification du balisage</b></p> <p>Lors de la première éjection, l'un des membres de l'équipe s'assure à l'aide du débitmètre que le débit de dose aux limites de balisage est inférieur ou égal aux limites définies (plan de prévention, analyse de risques, ...).</p> <p>Des modifications successives du balisage pouvant être prévues par le plan de balisage pour s'adapter aux différentes situations de tir dans le cadre d'une même intervention, cette vérification de débit de dose sera effectuée à chaque modification.</p> <p>En cas de dépassement de débit de dose aux limites de balisage conduisant à une modification importante de celui-ci pour obtenir la conformité aux limites fixées, le responsable de l'équipe de radiographie industrielle en informera le représentant de l'entreprise utilisatrice et sa PCR. L'intervention ne pourra être poursuivie qu'après nouvelle analyse et définition d'un nouveau plan de balisage réalisé et validé, si possible, par la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et communiqué à celle de l'entreprise utilisatrice.</p> <p><b>Points de replis</b></p> <p>Lors de la réalisation des tirs radiographiques, les radiologues s'assurent au moyen de leur radiamètre du très faible débit de dose aux points de replis.</p> <p><b>Situations incidentelles/accidentelles</b></p>	<p>Arrêté zonage 15.06.06</p>
<p>Prises en compte par la PCR des situations incidentelles/accidentelles</p>	<p>Toute situation incidentelle/accidentelle est déclarée immédiatement à la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et au représentant de l'entreprise utilisatrice et/ou à sa PCR notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conditions d'intervention inacceptables,</li> <li>• chute du projecteur,</li> <li>• obturateur bloqué en position ouverte,</li> <li>• source bloquée à l'intérieur de la gaine d'éjection,</li> </ul>	

<p>Information/ Sensibilisation des salariés</p> <p>REX</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exposition externe accidentelle,</li> <li>• source perdue,</li> <li>• écrasement de la gaine d'éjection,</li> <li>• plus généralement, tout événement extérieur pouvant entraîner la dégradation du projecteur, de la gaine, du porte source,</li> <li>• accident de transport.</li> </ul> <p>Ces situations et la conduite à tenir sont définies dans des consignes ou procédures écrites de l'entreprise de radiographie industrielle, documents qui font partie des documents de travail dont disposent les radiologues sur le chantier et leur ayant été présentées dans le cadre de la formation à la sécurité.</p> <p>Elles font l'objet d'un retour d'expérience (cf. paragraphe suivant).</p>	<p>Art R 4453-4 et suivants CT</p>
<b>Replis du chantier</b>		
	<p>A la fin de chaque poste de travail, les radiologues doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verrouiller l'appareil en retirant la clef,</li> <li>• s'assurer, avec le radiamètre, que le porte source se trouve bien dans le projecteur avec le débitmètre électronique,</li> <li>• arrimer l'appareil dans le véhicule,</li> <li>• retirer le balisage afin de remettre le chantier en libre accès,</li> <li>• formaliser la fin de l'intervention auprès du représentant de l'entreprise utilisatrice,</li> <li>• satisfaire aux exigences de sortie du site (respect des procédures spécifiques).</li> </ul>	<p>Arrêté du 2.03.04</p>
<b>Fin du travail</b>		
	<p>Les radiologues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relèvent leurs mesures de dosimétries opérationnelles,</li> <li>• retirent leurs deux dosimètres et les rangent dans l'emplacement prévu à cet effet.</li> </ul>	

## Phase concernée commune à tout type de chantier : Retour d'expérience

Bonnes pratiques et annexes		Contexte réglementaire
Analyse des écarts	<p>Un compte rendu d'intervention doit être réalisé par écrit par le chef d'équipe après chaque opération, soit sur la fiche d'intervention, soit annexé à celle-ci, afin de signaler toute modification devant être prise en compte pour les opérations futures (adaptation ou modification du plan, nouveaux éléments, ...).</p> <p>Ce compte rendu devra contenir au minimum les renseignements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- date, heure et lieu d'intervention,</li> <li>- nom des radiologues,</li> <li>- nom du donneur d'ordre,</li> <li>- nature et caractéristique du matériel utilisé,</li> <li>- le prévisionnel dosimétrique,</li> <li>- les résultats de la dosimétrie opérationnelle,</li> <li>- relations avec donneurs d'ordre,</li> <li>- heures d'attente,</li> <li>- matériels défaillants et difficultés rencontrées (observations éventuelles portant sur le matériel, les incidents...),</li> <li>- incidents/accidents,</li> <li>- cas de dosimétrie opérationnelle défaillante.</li> </ul> <p>Le retour d'expérience s'attachera notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aux travaux qui n'auront pas pu être réalisés compte tenu :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• des écarts importants constatés au regard des conditions de travail initialement prévues (échafaudage non adapté, éclairage insuffisant, plan de zone erroné, accès difficile, ambiance de travail non spécifiée, éléments de sécurité manquants ...),</li> <li>• des organisations du travail modifiées (modification du programme de tirs, temps prévu insuffisant, problèmes de communication, problème de co-activité ...),</li> </ul> </li> <li>- Aux opérations qui se sont réalisées mais pour lesquelles il aura été relevé des écarts entre les doses reçues et les doses prévisionnelles.</li> </ul>	
Audits internes	<p>La pratique d'audits réguliers des radiologues par l'encadrement, y compris en présence des donneurs d'ordre est recommandée. Elle permet en effet de contribuer à la diminution des écarts.</p>	Art R 4513-1 CT
Aide à la mise à jour du DU d'évaluation des risques professionnels	<p>Les écarts enregistrés donneront lieu à une analyse approfondie des causes du dysfonctionnement pour permettre la mise en œuvre de mesures correctives et la mise à jour du document unique d'évaluation des risques professionnels. L'analyse doit être menée conjointement par le donneur d'ordre et l'entreprise de radiographie industrielle. Cette analyse est formalisée et donne lieu à un rapport d'événement. Ces rapports sont à présenter le cas échéant aux radiologues lors de réunions d'informations (causeries).</p>	



### 3. Formation et information du personnel

Bonnes pratiques et annexes	Elaboration du cahier des charges	Contexte réglementaire
<p>Complément de formation souhaitable</p>	<p>Toute personne susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants (zone surveillée, zone contrôlée ou zone d'opération) doit bénéficier d'une formation à la radioprotection organisée par le chef d'entreprise.</p> <p>Cette formation, essentielle pour les radiologues, et à laquelle il est important d'associer le médecin du travail et la PCR, doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- être renouvelée périodiquement, au moins tous les trois ans et à chaque fois que nécessaire (modification des conditions de travail, évolution des consignes de sécurité sur la base du retour d'expérience, évolution de la réglementation . . . ),</li> <li>- 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,</li> <li>- être très pratique et adaptée aux situations susceptibles d'être rencontrées par le salarié,</li> <li>- permettre au salarié notamment d'adapter son comportement, sans risques pour lui et pour autrui, aux situations particulières rencontrées et de connaître la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident,</li> <li>- être complétée, si nécessaire, lors des accueils sécurité sur sites ou lors de la transmission des données du plan de prévention ou des PPSPS, par des procédures particulières de radioprotection mises en œuvre dans les différents établissements ou chantiers,</li> <li>- être suivie, pour les nouveaux embauchés, par une phase de « compagnonnage » ou de tutorat dans l'entreprise.</li> </ul> <p>Toute personne utilisatrice d'appareils de gammagraphie ou de générateurs à rayons X doit être titulaire d'un CAMARI en cours de validité.</p> <p>Il est rappelé que le recours à un aide manipulateur (ne pouvant pas légalement manipuler d'appareil de radiographie industrielle car non détenteur du CAMARI) ne répond pas à la logique de prévention de cette charte. Néanmoins, et afin de tenir compte de la nécessité d'une phase transitoire, l'employeur vérifiera que tout aide manipulateur est :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- médicalement apte à son poste de travail (incluant l'absence de contre indication aux rayonnements ionisants),</li> <li>- formé à la radioprotection,</li> <li>- à court terme titulaire du CAMARI et devra a minima pouvoir justifier, dans l'intervalle, de son inscription à la prochaine session CAMARI.</li> </ul> <p>En tout état de cause, il ne pourra, dans ces conditions, intervenir que sur des chantiers identifiés (par et sous la responsabilité de l'employeur) comme « faciles » et ne présentant aucun risque particulier (cf. analyse des risques et évaluation prévisionnelle des doses susceptibles d'être reçues).</p>	<p>Art R 4453-4 et suivants CT + Arrêté CAMARI</p>

## 4. Suivi dosimétrique et médical des radiologues

Bonnes pratiques et annexes		Contexte réglementaire
Radiologue = catégorie A	<p>Les radiologues industriels sont classés en catégorie A par l'employeur après avis du médecin du travail.</p> <p>Compte tenu de la difficulté du suivi médical et dosimétrique des salariés intérimaires ou en CDD, il ne sera recouru à ce type de contrat que très exceptionnellement. Dans ces cas, l'employeur devra tout mettre en œuvre pour assurer le suivi médical et dosimétrique adapté.</p>	Art R 4453-1 CT (le cas échéant)
<b>Suivi dosimétrique</b>		
<p>Outils d'aide aux prévisionnels dosimétriques (annexe 8)</p> <p>Transmission mensuelle des résultats de dosimétrie opérationnelle au salarié</p> <p>Issu du REX</p>	<p>Les radiologues doivent être équipés d'un dosimètre passif nominatif (avec numéro d'identification) et d'un dosimètre opérationnel conformes à la réglementation ; le dosimètre opérationnel sera muni d'une alarme.</p> <p>La dosimétrie opérationnelle est un outil de prévention du risque radiologique qui permet, intervention par intervention, de vérifier qu'il n'y ait pas de dépassement de la dosimétrie prévisionnelle. La dosimétrie passive, quant à elle, donne des résultats différés et participe donc à l'évaluation du risque. Elle permet ainsi un suivi médical adapté.</p> <p>La visite médicale est également l'occasion pour le radiologue d'une discussion avec le médecin du travail sur les résultats de sa dosimétrie.</p> <p><b>Dosimétrie passive</b></p> <p>L'organisme chargé de la dosimétrie passive transmet les résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mensuellement au médecin du travail,</li> <li>- à la PCR à sa demande,</li> <li>- annuellement au salarié.</li> </ul> <p>L'IRSN centralise ces résultats dans la base de données SISERI.</p> <p><b>Dosimétrie opérationnelle (active)</b></p> <p>La PCR met en œuvre la dosimétrie opérationnelle et transmet les résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mensuellement au médecin du travail et au chef d'entreprise,</li> <li>- hebdomadairement à l'IRSN en vue de les centraliser dans la base de données SISERI,</li> <li>- mensuellement à chaque salarié.</li> </ul> <p><b>En cas de discordance entre les résultats</b> de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle, le médecin du travail détermine la dose reçue par le travailleur.</p> <p>Après enquête, il retiendra la valeur la plus élevée, même s'il s'agit de la dosimétrie opérationnelle.</p>	<p>Arrêté du 30/12/04</p> <p>Arrêté du 30/12/04</p> <p>Arrêté du 30/12/04</p> <p>Art. R 4451-16 Art. R 4451-17 CT</p>

Situations d'alerte dosimétrique		
Notion d'incident significatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incident significatif.</li> </ul>	
Enquête si incident significatif	Dès lors que la dosimétrie passive ou opérationnelle d'un radiologue atteint 5 mSv (sur un mois ou sur une opération ponctuelle), cette situation est considérée comme un <b>incident significatif</b> et doit entraîner :	
Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique (Cf. annexe 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- une enquête diligentée par l'employeur et menée par la PCR en collaboration avec le radiologue 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 REX,</li> <li>- une consultation du radiologue concerné auprès de son médecin du travail.</li> </ul>	
Issu du REX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Risque de dépassement des limites réglementaires.</li> </ul> <p>Quand il y a risque de dépassement des limites réglementaires et demande de lecture du dosimètre passif en urgence, le radiologue ne doit pas être exposé aux rayonnements ionisants pendant la période nécessaire à la confirmation des doses effectivement reçues.</p>	
Dispositions réglementaires concernant les différents acteurs (Cf. annexe 10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dépassement des valeurs limites réglementaires</li> </ul> <p>En cas de dépassement des valeurs limites réglementaires, seront informés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'employeur,</li> <li>- le médecin du travail,</li> <li>- le salarié,</li> <li>- la PCR,</li> <li>- le CHSCT (ou à défaut DP),</li> <li>- l'inspection du travail,</li> <li>- l'ASN,</li> <li>- la CRAM,</li> </ul>	Art. R 4453-20 CT Art. R 4453-34 CT
Information de l'ASN et de la CRAM		
Suivi médical		
Modèle de fiche individuelle d'exposition (Cf. Annexe 12) Mise à jour annuelle	<p>Les radiologues bénéficient d'une surveillance médicale renforcée et doivent à ce titre passer une visite médicale au moins une fois par an.</p> <p>La fiche individuelle d'exposition, mise à jour par l'employeur avant chaque visite médicale, sera remise par le radiologue au médecin du travail à cette occasion.</p> <p>Il est recommandé que le médecin du travail suive une formation relative au risque radiologique.</p>	Art. R 4453-3 et suivants CT

	<b>Situations d'alerte dosimétrique</b>	
	<p>Outre les éléments devant figurer réglementairement dans le dossier médical des radiologues (données dosimétriques, résultats des examens complémentaires, double de la fiche individuelle d'exposition), seront également conservés tous les documents relatifs aux alertes dosimétriques précédemment définies.</p> <p>Chaque radiologue doit être en possession d'une carte individuelle (ou professionnelle) de suivi médical délivrée par le médecin du travail.</p> <p>A son départ de l'entreprise, quel qu'en soit le motif, le radiologue 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.</p>	<p>Art. R 4457-7 et suivants CT</p> <p>Art. R R 4454-11 CT et arrêté du 30/12/04</p> <p>Art. D 461-25 (CSS) et arrêté du 28/02/95 CT</p>

## 4. Annexes

**Annexe 1** : Lexique et abréviations

**Annexe 2** : Le principe de justification

**Annexe 3** : Le principe d'optimisation

**Annexe 4** : Le principe de limitation

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

**Annexe 6** : Modèle de fiche d'intervention

**Annexe 7** : Transport (marquage et étiquetage)

**Annexe 8** : Outils d'aide aux prévisionnels dosimétriques et au balisage (tableau de référence des doses et tableau balisage)

**Annexe 9** : Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels

**Annexe 10** : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses

**Annexe 11** : Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique

**Annexe 12** : Fiche individuelle d'exposition (exemple adapté aux radiologues industriels)

**Annexe 13** : Modèle de fiche de mission du coordonnateur

**Annexe 14** : Zone aménagée

## Annexe 1 : Lexique et abréviations

### A - Lexique

**ADR (Convention) :** Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route. Le nouvel article 28 spécifique au transport des gammagraphes est applicable à compter du 01/07/05. L'ADR a été réactualisé par arrêté du 12 avril 2006.

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

**ARRÊT PROGRAMME D'UNITES :** 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 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.

**CARTE INDIVIDUELLE DE SUIVI MEDICAL :** 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 (art. R.4454-10 et R 4454-11 du CT et arrêté du 30 décembre 2004).

**CHEF D'ETABLISSEMENT :** Personne responsable de son entreprise et de ses salariés.

**COLIS TYPE A :** Emballage (citerne ou conteneur de transport) 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 d'ordre techniques (dimensions, tenue du colis à la chute, à la température et la pression, ...) détaillées dans l'ADR.

**COLIS TYPE B :** Emballage (citerne ou conteneur de transport) 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 le donneur d'ordre et le radiologue industriel préalable à toute intervention.

**DELIMITATION DES ZONES :** A l'exception de la ZONE D'OPERATION ET DE LA ZONE INTERDITE, les limites des zones coïncident avec les parois des locaux ou les clôtures des aires dûment délimitées recevant les sources de rayonnements ionisants.

**DONNEUR D'ORDRE :** Responsable du site ou de l'atelier (lieu ou le contrôle s'effectue) – entreprise utilisatrice.

**DOSE EFFICACE :** Somme des doses équivalentes pondérées délivrées par expositions interne et externe au corps entier.

**DOSIMETRIE OPERATIONNELLE OU ACTIVE :** Mesure en temps réel de l'exposition externe à l'aide d'un dosimètre individuel électronique. Obligatoire en zone contrôlée.

**DOSIMETRIE PASSIVE :** Mesure en temps différé de l'exposition externe à partir de dosimètres individuels passifs (développés, sauf urgence, 1 fois par mois par l'IRSN ou l'organisme agréé).

**DOSIMETRIE PREVISIONNELLE** : Evaluation par la PCR de l'exposition externe susceptible d'être reçue par un travailleur pour une intervention donnée.

**ENTREPRISE EXTERIEURE** : Entreprise faisant intervenir son personnel afin d'exécuter ou participer à l'exécution d'une opération quelque 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 ces établissements ou dans ces 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 de bonnes pratiques instituée par la présente charte ; cette fiche, initiée par le donneur d'ordre pour une opération gammagraphique donnée, comporte un ensemble d'informations obligatoires décrivant l'intervention et son contexte. La fiche d'intervention doit être visée par le donneur d'ordre et le radiologue industriel. C'est un élément constitutif du plan de prévention.

**FICHE INDIVIDUELLE D'EXPOSITION** : Etablie par le chef d'établissement avec l'aide du médecin du travail, elle précise la nature du travail effectué et les risques auxquels le salarié est exposé (Cf. modèle de fiche d'exposition en annexe). 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 (Art. R. 4453-14 à 18 du CT).

**GAM (Gammatron)** : Appareil émettant des rayonnements  $\gamma$ . Il contient une source radioactive.

**GENERATEUR X** : Appareil émettant des rayonnements X. Nécessite un branchement électrique.

**GRANDS ARRETS** : 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. Ce type d'événement concerne le plus souvent plusieurs unités de fabrication voire l'ensemble du site industriel.

**INTERVENTION** : Ensemble de tirs réalisés, dans le cadre d'une OPERATION, par une même équipe de radiologues sur un même site industriel ou atelier sur une période unique et validée par une FICHE D'INTERVENTION OU PAR TOUT AUTRE DOCUMENT DE MISE AU TRAVAIL.

## MAINTENANCE

**Maintenance préventive** : concourent à maintenir les capacité opérationnelles des moyens de production

**Maintenance curative** : correction de défauts ou problèmes.

**OPERATION** : Prestation(s) de services ou de travaux réalisées 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 interventions tel que défini précédemment.

## PERSONNE COMPETENTE EN RADIOPROTECTION

**PCR** : Sa désignation est obligatoire dans le cadre de l'organisation fonctionnelle de la radioprotection (R 4456-1 du CT).

**PERMIS DE TIRS** : Cf. Autorisation de travail.

**PLAN D'INSPECTION** : Ensemble d'actions visant à assurer la conformité dans le temps d'un équipement sous pression aux exigences réglementaires et internes (Art. 19 du décret 13/12/999 modifié par décret du 23/12/2003).

**PLAN DE PREVENTION** : 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 QUALITE 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 TI, 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.

**SISERI** : Le Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants (SISERI) 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. C'est au salarié qu'il appartient 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.

**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 AMENAGEE** : Aire de travail spécifique et aménagée regroupant l'ensemble des pièces à contrôler, de façon à garantir la protection collective des salariés et du public.

**ZONE CONTROLEE** : « ... Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace de 6 mSv/an ... »

A l'intérieur de la zone contrôlée, le chef d'établissement délimite si il y a lieu **les zones spécialement réglementées ou interdites** suivantes :

**Zone contrôlée Jaune** : dose efficace susceptible d'être reçue en 1 heure ne doit pas dépasser 2 mSv (et débit équivalent de dose 2 mSv/h pour exposition externe corps entier)

**Zone contrôlée Orange** : dose efficace susceptible d'être reçue en 1 heure ne doit pas dépasser 100 mSv (et débit équivalent de dose 100 mSv/h pour exposition externe corps entier)

**Zone interdite Rouge** : en cas de dose efficace susceptible d'être reçue en 1 heure égale ou supérieure à 100 mSv (et débit équivalent de dose égal ou supérieur à 100 mSv/h pour exposition externe corps entier).

**ZONE INTERDITE** : « ... Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace de 6 mSv/an ... ».

**ZONE D'OPERATION** : 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.

**ZONE SURVEILLEE** : « ... Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace dépassant 1 mSv/an ... ».



## B - Abréviations

<b>ADR</b>	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ou convention ADR)
<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>CDD</b>	Contrat de travail à Durée Déterminée
<b>CHSCT</b>	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de travail
<b>CND</b>	Contrôle Non Destructif
<b>CRAM</b>	Caisse Régionale d'Assurance Maladie
<b>CTT</b>	Contrat de Travail Temporaire
<b>DDTEFP</b>	Direction Départementale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
<b>DO</b>	Donneur d'Ordre
<b>DP</b>	Délégués du Personnel
<b>DRIRE</b>	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
<b>DRTEFP</b>	Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
<b>DU</b>	Document Unique
<b>EE</b>	Entreprise Extérieure
<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>IT</b>	Inspection du Travail
<b>QHSE</b>	Qualité Hygiène Sécurité Environnement
<b>MASE</b>	Manuel d'assurance sécurité entreprise
<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>TI</b>	Indice de Transport
<b>VET</b>	Visa d'Examen Technique

## Annexe 2 : Principe de justification

La radiographie industrielle (rayonnements  $\gamma$  et X) est une technique de contrôle non destructif (CND). Par l'émission de rayonnements ionisants de très forte énergie, elle permet le contrôle des matériaux de forte épaisseur. L'inconvénient de cette technique réside dans le fait qu'elle soumet les opérateurs (voire le public) à un risque important d'exposition externe. Toute exposition aux rayonnements ionisants devant être justifiée par les avantages rapportés aux risques que présente chaque technologie en CND, les unes par rapport aux autres, 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 selon les conditions se substituer à la radiographie industrielle. Si la radiographie est retenue, alors il conviendra de privilégier l'utilisation de la radiographie X (générateur X) à la radiographie  $\gamma$  (gammagraphie).

**Tableau 1 - Les procédés de contrôle non destructif : caractéristiques**

Types de procédés	Méthodes de contrôle	Principes physiques	Types de défauts détectés	Domaines d'application	Points forts	Points faibles
Optiques	Examen visuel direct ou assisté	Vision Perturbation d'une réflexion	Défauts débouchants fissures, craquelures, trous	Contrôle manuel de tous produits à surface accessible	Souplesse	Productivité, fiabilité
	Contrôle laser			Contrôles automatiques de bandes et tôles	Productivité	Taux de fausses alarmes
	Contrôle TV	Formation d'une image	Défauts d'aspect, taches	Contrôle automatique en fabrication des produits divers	Productivité	Défauts fins
	Interférométrie holographique	Détection de microdéformations provoquées	Délamination, décollements	Contrôle en atelier de parois non métalliques	Contrôle des composites	Interprétation, productivité
	Thermographie infrarouge	Cartographie de perturbations thermiques	Délamination, hétérogénéités diverses	idem contrôle sur site	Cartographie	Caractérisation des défauts
Ressuage	Ressuage	Effet de capillarité	Défauts fins débouchants	Contrôle manuel de tous produits à surface accessible	Simplicité Faible coût	Productivité peu quantitative
Flux de fuite magnétique	Magnétoscopie	Accumulation de poudre	Défauts fins débouchants et sous-cutanés	Produits ferromagnétiques (aciers)	Sensibilité	Réservé aux aciers peu quantitative
	Détection de flux de fuite	Distorsion d'un flux magnétique	Défauts fins débouchants		Sensibilité Automatisation	Fragilité des sondes
Electromagnétiques	Courants de Foucault	Perturbations d'un courant	Défauts fins débouchants	Contrôle en ligne et sur chantier de tous produits métalliques	Sensibilité Automatisation	Matériaux non conducteurs Interprétation
	Potentiel électrique	Perturbations d'un courant	Mesure de profondeur de défauts	Tous produits conducteurs	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	Domaines d'application	Points forts	Points faibles
Rayonnements ionisants	Radiographie X	Atténuation d'un flux	Défauts internes	Contrôle en atelier et sur site de tous matériaux	Cartographie souple de réglage	Protection Détection des fissures
	Radiographie $\gamma$					
	Radioscopie en temps réel			Contrôle en ligne	Fortes épaisseurs	Profondeur des défauts
	Tomographie X					
	Neutronographie			Contrôle de structures non métalliques	Imagerie en coupe	Coût Productivité
	Diffusion Compton	Rétrodiffusion	Délaminations			
Vibrations mécaniques	Le TOFD	Diffraction d'une onde	Expertise des zones suspectes  Réaliser un point zéro sur une construction soudée  Défauts et corrosion		Rapidité d'exécution  Dimensionnement précis dans le sens de l'épaisseur  Alternative aux rayonnements ionisants pour le contrôle de forte épaisseur	
	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'essai Interprétation des échos Couplage
	Emission acoustique	Emission provoquée par sollicitation mécanique	Criques Fissures	Parois de gros 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
Tests d'étanchéité	Essais hydrostatiques	Détection de bulles	Défauts débouchants 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 (halogènes, hélium)	Détection chimique				
	Détection sonore	Bruit acoustique				

Document issu du site techniques de l'ingénieur : le CND par Jacques Dumont Fillon

## Annexe 3 : Principe d'optimisation

Le principe d'optimisation consiste à maintenir les expositions aux rayonnements ionisants aussi bas que raisonnablement possible, compte tenu des facteurs économiques et sociaux, et dans le respect des limites de doses. Ce principe est couramment désigné par le terme ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Ce principe 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 de la protection 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 pour 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 leurs conceptions (choix des matériaux, classes de tuyauterie, ...),

- **Intégration dès la conception** des postes de travail adaptés à la réalisation de contrôle non destructif.

- **L'amélioration de l'organisation du travail**, afin de préparer et d'anticiper les interventions des radiologues industriels, est un paramètre essentiel dans la démarche de diminution de l'exposition. Une planification cohérente et réalisable ainsi qu'une visite de chantier préalable avec le DO permettra de mettre en place les outils nécessaires à la bonne réalisation des contrôles.

- **L'amélioration des conditions de travail** des radiologues (accessibilité, éclairage, échafaudage adapté, plans ...) permettant une intervention plus aisée afin de réaliser les contrôles dans des conditions optimales.

Lors d'une exposition aux rayonnements ionisants, trois facteurs permettent de diminuer la dose reçue par un individu :

- **Le temps d'exposition** : la dose reçue est équivalente au débit de dose délivré par la source multiplié par le temps d'exposition. En diminuant le temps d'exposition, on diminuera la dose reçue. On doit donc concevoir les manipulations, les interventions, les travaux sous rayonnements de telle manière que la durée de l'exposition soit la plus petite possible.

- **La distance par rapport à la source** : pour une source ponctuelle (c'est le cas en gammagraphie) le débit d'équivalent de dose est inversement proportionnel au carré de la distance. Doubler la distance qui nous sépare de 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 le travailleur. Les écrans utilisés pour atténuer les rayonnements  $\gamma$  et X doivent être composés de matériaux de numéro atomique élevé tel que le plomb. Le rayonnement gamma émis par une source d' $^{192}\text{Ir}$  sera atténué de moitié avec un écran en plomb d'épaisseur égale à 4mm. Le rayonnement  $\gamma$  émis par une source de  $^{60}\text{Co}$  sera atténué de moitié avec un écran en plomb d'épaisseur égale à 13 mm. L'emploi d'écran est fortement recommandé pour la réalisation des tirs gammagraphiques.

## Annexe 4 : Principe de limitation

Des valeurs limites réglementaires sont établies pour les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (R 4451-12 + R 4451-13 + D 4152-5 + D 4152-6 + D 4153-34 CT). Ces limites ne doivent pas être dépassées (hormis en situations d'urgences (L.1333-17) du CSP et expositions exceptionnelles (R4455-1 à R 4451-10 CT)).

Limites françaises (en mSv sur 12 mois consécutifs)				
	corps entier (dose efficace)	Mains, avant bras, pieds, cheville (dose équivalente)	Peau (dose équivalente sur tout cm <sup>2</sup> )	Cristallin (dose équivalente)
Travailleurs exposés (Cat A)	20 mSv	500 mSv	500 mSv	150 mSv
Jeunes travailleurs exposés (entre 16 et 18 ans, autorisé pour les besoins de formation)	6 mSv	150 mSv	150 mSv	50 mSv
Femmes enceintes	< 1 mSv dose équivalente au fœtus (de la déclaration de la grossesse à l'accouchement)			
Femmes allaitant	Interdiction de les maintenir ou les affecter à un poste entraînant un risque d'exposition interne			
Public et travailleurs non exposés	< 1 mSv	-	50 mSv	15 mSv

Ces limites réglementaires de dose ne s'appliquent pas aux expositions résultant des examens médicaux auxquels sont soumis les travailleurs concernés (article R 4451-14 CT).

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 (Annexe 10).

Les travailleurs exposés sont classés en 2 catégories (R 4453-1 et suivants du Code du Travail) selon leurs conditions habituelles de travail, ce classement est établi grâce à l'évaluation prévisionnelle de l'exposition.

**En 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 le chef d'établissement dans la catégorie A, après avis du médecin du travail.

**En catégorie B :** Les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants ne relevant pas de la catégorie A sont classés en catégorie B

Valeurs 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, cheville (dose équivalente)	Peau (dose équivalente sur tout cm <sup>2</sup> )	Cristallin (dose équivalente)
Travailleurs exposés de catégorie A	20 mSv	500 mSv	500 mSv	150 mSv
Travailleurs exposés de catégorie B	6 mSv	150 mSv	150 mSv	45 mSv
<b>Les femmes enceintes, les femmes allaitant et les jeunes de 16 à 18 ans ne peuvent être affectés à des travaux qui requièrent un classement en catégorie A</b>				

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

Le radiologue	
Rôles et missions	Rappel réglementaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Doit être titulaire du CAMARI et titulaire de la classe 7 s'il effectue le transport du gammagraphe.</li> <li>■ Est classé en catégorie A par l'employeur après avis du médecin du travail.</li> <li>■ Bénéficie a minima tous les 3 ans (et à chaque fois que cela est nécessaire) de la formation à la radioprotection.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>SUIVI MEDICAL ET DOSIMETRIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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.</li> <li>■ Bénéficie, dans le cadre de la surveillance médicale renforcée, d'une visite médicale au moins annuelle.</li> <li>■ Est en possession d'une carte individuelle (ou professionnelle) de suivi médical délivrée par le médecin du travail.</li> <li>■ Est destinataire sous forme nominative de son suivi dosimétrique (dosimétrie passive et opérationnelle).</li> <li>■ 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.</li> </ul> <p>Pendant la période où la dose demeure supérieure aux valeurs limites, le salarié concerné :</p> <p>a/ bénéficie des mesures applicables aux salariés de catégorie A,  b/ ne peut être affecté à des travaux l'exposant aux RI,  c/ bénéficie d'une prorogation de son contrat en CDD en CTT.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Est tenu informé de l'existence de la fiche d'exposition et des informations y figurant.</li> <li>■ 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.</li> </ul>	<p>R 4453-11 CT  R 4453-1 CT  R 4453-4 et R 4453-7 CT</p> <p>R 4454-1 CT</p> <p>R 4454-3 CT</p> <p>R 4454-10 CT</p> <p>R 4453 - 26 CT</p> <p>R 4453 - 20 CT</p> <p>R 4453 - 36 CT  R 4453 - 37 CT  L 1251-34 et L 1243-12  R 4453-17 CT  R 4412 - 58 CT  Art. D 461-25 du CSS et arrêté du 28 février 1995</p>
Travailleur non salarié	
Rôles et missions	Rappel réglementaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Doit assurer sa propre protection (sans oublier le suivi médical) et celles des autres personnes susceptibles d'être exposées à des rayonnements ionisants par son activité.</li> </ul>	<p>R 4451-9 CT</p>

## La personne compétente

### Le service compétent en radioprotection

Rôles et missions	Rappel réglementaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Doit préalablement à sa désignation, avoir suivi avec succès, <b>une formation à la radioprotection</b> dispensée par des personnes certifiées par des organismes accrédités.</li> <li>■ Est désignée par le chef d'établissement, après avis du CHSCT ou des DP, dès lors qu'il existe un risque d'exposition pour :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• les salariés de l'établissement,</li> <li>• les salariés des entreprises extérieures,</li> <li>• les travailleurs non salariés y intervenant,</li> </ul>               lié à la présence, la manipulation, l'utilisation ou le stockage de toute source radioactive scellée ou non scellée ou d'un générateur électrique de rayonnements ionisants.             <li>■ Doit disposer des moyens nécessaires à l'exercice de ses missions.</li> <li>■ Si plusieurs personnes compétentes ont été désignées par le chef d'établissement, il doit préciser l'étendue de leurs responsabilités respectives.</li> <li>■ Est consultée <b>sur la définition des zones</b> et des <b>règles particulières afférentes</b>.</li> <li>■ Est consultée par le chef d'entreprise sur les mesures de protections collectives.</li> <li>■ Participe à <b>l'élaboration et à la formation à la sécurité des travailleurs exposés</b>. Le médecin du travail lui apporte son concours.</li> <li>■ <b>Veille au non dépassement des doses individuelles</b> (passives et opérationnelles) et informe l'employeur et le médecin du travail en cas de risque de dépassement.</li> <li>■ Sous la responsabilité de l'employeur et en liaison avec le CHSCT (ou DP) :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• procède à une évaluation préalable afin d'identifier la nature et l'ampleur du risque encouru,</li> <li>• définit les mesures de protections adaptées à mettre en œuvre et vérifie leur pertinence (réévaluation au regard du retour d'expérience et des résultats de la dosimétrie opérationnelle et des doses efficaces reçues),</li> <li>• recense les situations susceptibles de justifier une exposition exceptionnelle concertée (autorisation spéciale à demander) et définit les objectifs de dose collective et individuelle pour chaque opération et s'assure de leur mise en œuvre,</li> </ul> <li>■ Définit les moyens nécessaires requis en cas de situation anormale.</li> <li>■ Communique périodiquement à l'IRSN, les résultats de la dosimétrie opérationnelles des salariés ainsi qu'au Médecin du travail.</li> <li>■ Peut demander communication des doses efficaces reçues sous forme nominative sur <b>au maximum 12 mois</b> en vue de procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses.</li> <li>■ Peut demander communication de la dosimétrie opérationnelle sous forme nominative sur <b>au maximum 12 mois</b> en vue uniquement de procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses.</li> <li>■ En cas de dépassement de l'une des limites annuelles fixées, la PCR :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• fait cesser dans les plus brefs délais les causes de dépassement (suspension du travail en cours si nécessaire),</li> <li>• procède ou fait procéder par l'IRSN à l'étude des circonstances, dans les 48 heures après constatation du dépassement,</li> <li>• fait procéder à l'évaluation des doses équivalentes reçues par les travailleurs,</li> <li>• étudie ou fait étudier par l'IRSN les mesures à prendre pour remédier à toute déféctuosité et en prévenir un éventuel renouvellement,</li> <li>• procède ou fait procéder par un organisme agréé à un contrôle technique de radioprotection des postes de travail,</li> </ul> </li> </li></li></ul>	<p style="text-align: center;">Art. R 4456-1 à R 4456-3 CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4452-14 CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4453-5 CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4453-19 CT Art. R 4453-28 CT Art. R 4453-25 CT Art. R 4453-28 CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4453-38 CT</p>

<b>Le chef d'établissement</b>	
<b>Rôles et missions</b>	<b>Références réglementaires</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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.</li> <li>■ Est responsable de l'application des mesures de prévention nécessaire à la protection de son personnel (fourniture, entretien, contrôle des équipements de protection individuelle et des instruments de mesures de l'exposition individuelle).</li> <li>■ 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. (Principe ALARA).</li> <li>■ 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 la zone contrôlée.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ Délimite, après avoir procédé à une évaluation des risques et recueilli l'avis de la personne compétente en radioprotection : une zone surveillée (1 mSv) et une zone contrôlée (6 mSv) et éventuellement une zone réglementée ou interdite.</li> <li>■ Définit, après consultation de la personne compétente, du médecin du travail et du C.H.S.C.T. les mesures de protections collectives appropriées à la nature de l'exposition susceptible d'être subie par les travailleurs exposés en tenant compte des autres facteurs de risques .</li> <li>■ 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.</li> <li>■ Choisit les E.PI. après consultation du médecin du travail et en tenant compte des contraintes et des risques inhérents à leur port.</li> <li>■ Détermine la durée ininterrompue maximale de port des E.PI..</li> <li>■ Établit, pour chaque salarié, une fiche individuelle d'exposition (R.231-92) et en remet une copie au médecin du travail.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tient à la disposition du C.H.S.C.T. ou à défaut des D.P. les mêmes informations recensées par poste de travail.</li> <li>■ Désigne une personne compétente en radioprotection, après avis du CHSCT ou à défaut des DP dès lors qu'il existe un risque d'exposition pour les travailleurs .</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Art. R 4451-11 CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4451-10 CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4452-1 Art. R 4452-2 Art. R 4452-3 Art. R 4452-13 et suivants CT</p> <p style="text-align: center;">Art. R 4456-1 et suivants CT</p>  <p style="text-align: center;">Art. R 4453-18</p>



<b>Le CHSCT (ou à défaut les délégués du personnel)</b>	
<b>Rôles et missions</b>	<b>Références réglementaires</b>
<p><b>Le CHSCT/DP :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Doit recevoir de l'employeur :</li><li>• 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 internes et externes du personnel.</li><li>• Les informations concernant les situations de dépassement de l'une des valeurs limites ainsi que les mesures prises pour y remédier.</li><li>• Les informations concernant les dépassements observés par rapport aux objectifs de doses collectives et individuelles.</li></ul> <p>A accès aux résultats des contrôles techniques et des contrôles d'ambiance.</p> <p>Peut demander communication des mesures d'organisation prises par le chef d'établissement concernant les zones définies.</p>	<p>Art. R 4456-17 à R 4456-19</p>

Le médecin du travail	
Rôles et missions	Références réglementaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Donne son avis sur la classification en catégorie A des salariés.</li> <li>■ Doit examiner le salarié et se prononcer sur son aptitude médicale préalablement à l'affectation au poste exposé aux rayonnements ionisants.</li> <li>■ Atteste dans la fiche d'aptitude au poste de travail de l'absence de contre-indication médicale à ces travaux.</li> <li>■ Assure une surveillance médicale renforcée des radiologues.</li> </ul>	<p>Art R 4453-1 CT</p> <p>Art. R 4454-1</p> <p>Art. R 4453-3</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Est destinataire de la copie de la fiche individuelle d'exposition à l'élaboration de laquelle il apporte son concours.</li> <li>■ Est destinataire des résultats nominatifs de la dosimétrie passive.</li> <li>■ Est destinataire des résultats nominatifs de la dosimétrie opérationnelle.</li> <li>■ Détermine la dose reçue en cas de non concordance entre dosimétrie passive et opérationnelle (avec le recours éventuel à l'IRSN).</li> <li>■ Prescrit les examens complémentaires qu'il juge pertinents et est destinataire des résultats de ces examens.</li> <li>■ Donne son avis sur les mesures de protections collectives à mettre en œuvre par l'employeur.</li> <li>■ Donne son avis sur les équipements de protection individuelle.</li> </ul>	<p>Art. R 4453-18 Art. R 4456-13 et 14</p> <p>Art. R 4453-21</p> <p>Art. R 4453-27 et suivants CT</p> <p>Art. R 4451-17 Art. R 4453-19 Art. R 4453-25 et suivants CT Art. R 4452-13</p> <p>Art. R 4452-14 + R 4456-13 et suivants CT Art. R 4453-26 à 30</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Informé par la PCR en cas de risque de dépassement de dose, il en informe le salarié.</li> <li>■ Informé par l'IRSN ou organisme agréé en cas de dépassement d'une valeur limite de dose, il en informe le salarié.</li> <li>■ En cas de dépassement d'une valeur limite d'exposition, le médecin du travail prend toutes les dispositions qu'il estime utiles ; son avis est alors requis sur toute exposition ultérieure du salarié concerné.</li> <li>■ Etablit un bilan dosimétrique de l'exposition et un bilan de ses effets sur chaque travailleur exposé, après toute exposition (exceptionnelle, d'urgence) ou en cas de dépassement d'une valeur limite.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ Conserve 50 ans le dossier médical.</li> <li>■ Remet à tout radiologue sa carte individuelle de suivi médical.</li> <li>■ Emet un avis en ce qui concerne les expositions soumises à autorisation.</li> <li>■ Collabore à l'action de la PCR ; participe à l'information des travailleurs sur les risques liés aux rayonnements ionisants et participe à l'élaboration de la formation à la sécurité.</li> </ul>	<p>Art. R 4453-20</p> <p>Art. R 4453-35 à 37</p> <p>Art. R 4454-3 et suivants CT</p> <p>Art. R 4454-7</p> <p>Art. R 4454-8 et suivants CT</p> <p>Art. R 4454-10 et 11 Art. R 4455- 1 et 2 Art. R 4456-13 et suivants CT</p>

## Bonnes pratiques

Il est recommandé que le médecin du travail, même en dehors des cas où cette formation est obligatoire réglementairement (décret du 13 février 1997 pour le cas des travailleurs d'entreprises extérieures intervenant en INB) suive une formation relative au risque radiologique (par exemple attestation d'études universitaires délivrée par la Faculté de Médecine de Marseille).

C'est le médecin du travail qui est destinataire mensuellement 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 discordance entre les résultats de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle, après enquête sur les modalités du port des deux dosimètres, et s'il s'avère qu'ils ont été tous les deux correctement portés, le médecin du travail retient la valeur la plus pénalisante (même s'il s'agit de la dosimétrie opérationnelle).

En cas de situation "d'alerte dosimétrique" comme défini au chapitre 4, les éléments de l'enquête à réaliser sont présentés en annexe 11.

L'Inspecteur du travail	
Rôles et missions (en plus de ses mission habituelles de contrôle)	Références réglementaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Doit être informé préalablement du début des opérations de contrôle non destructifs.</li> <li>■ De tout dépassement d'une dose limite (circonstances, causes présumées et mesures envisagées pour éviter tout renouvellement).</li> <li>■ Doit être saisi, en cas d'exposition exceptionnelle préalablement justifiée d'une demande d'autorisation qui doit être accompagnée :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- des justifications utiles,</li> <li>- des indications relatives à la programmation des plafonds de doses prévisibles,</li> <li>- du calendrier des travaux,</li> <li>- de l'avis du médecin du travail,</li> <li>- de l'avis du CHSCT ou des DP,</li> <li>- de l'avis de l'IRSN.</li> </ul> </li> <li>■ La décision doit être rendue dans un délai maximum de 15 jours à l'employeur et aux représentants du personnel.</li> </ul>	<p>Art. R 4453-34 et suivants CT Art. R 4453-26 à 30 CT</p>

Conseiller à la sécurité	
Rôles et missions	Références réglementaires
<p>La société doit avoir un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de qualification professionnelle (ADR 1.8.3.7 et 8). Il doit être déclaré (conformément à l'annexe D9 de l'arrêté ADR) à la préfecture – Direction régionale de l'équipement – du département où l'entreprise est domiciliée moins de 15 jours après sa nomination (ADR Art 11 b 2). Il doit être <b>désigné dans la société</b> (note d'organisation, organigramme), posséder une <b>lettre de mission</b> (Délai maximal sans conseiller : 2 mois, notamment en cas de renouvellement Arrêté ADR Art 11 b 2) et <b>disposer de suffisamment de temps pour accomplir sa mission</b> (ADR 1.8.3.3 et 1.8.3.4). <b>Les tâches du conseiller sont adaptées aux activités de l'entreprise</b> (examiner le respect des prescriptions relatives au transport de marchandises dangereuses, conseiller l'entreprise dans les opérations concernant le transport de marchandises dangereuses, assurer <b>la rédaction d'un rapport annuel</b> sur les activités de cette entreprise relatives au transport de marchandises dangereuses. Le rapport est conservé pendant 5 ans et <b>mis à la disposition</b> des autorités nationales, à leur demande. Il doit être rédigé avant le 31 mars de l'année n+1 pour l'année n (ADR 1.8.3.3 Art 11bis).</p>	

## Annexe 6 : Fiche d'intervention

### Recto de la fiche

#### DATE DES TRAVAUX :

- NOM DU DONNEUR D'ORDRE OU DE SON REPRESENTANT (Sur site industriel c'est par exemple, le chef de quart, en atelier une personne est à désigner)
- NUMERO DE TELEPHONE
- FONCTION
- NOM ET NUMERO DE TELEPHONE DE OU DES PCR A CONTACTER
- NATURE DU TRAVAIL A EFFECTUER (PROGRAMME DES TIRS, TYPES DE TIRS, SPECIFICATIONS, ATELIER OU SITE, HORAIRES DE TRAVAIL)
- NATURE ET ACTIVITE DE LA SOURCE, N° IRSN
- LES CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES DU TRAVAIL A REALISER

#### Moyens techniques à prévoir :

- > Protections collectives particulières
- > Échafaudage adapté
- > Éclairage suffisant
- > Toute autre mesure nécessaire

#### Informations complémentaires spécifiques à la zone d'intervention :

(Exemple ambiance de travail " chaud, froid, risques éventuellement liés à la co-activité ou **tout élément jugé utile pour une bonne réalisation des travaux**)

- CONDUITE A TENIR EN CAS D'INCIDENT
- DOSIMETRIE PREVISIONNELLE : (renseignée par l'entreprise de radiographie industrielle).
- VISA DU DONNEUR D'ORDRE ET DU RADIOLOGUE INDUSTRIEL
- DOSIMETRIE OPERATIONNELLE APRES INTERVENTION (POUR REX) (renseignée par l'entreprise de radiographie industrielle).

## Verso de la fiche

### Plan détaillé de la zone d'intervention ou de l'atelier

Renseigné par :

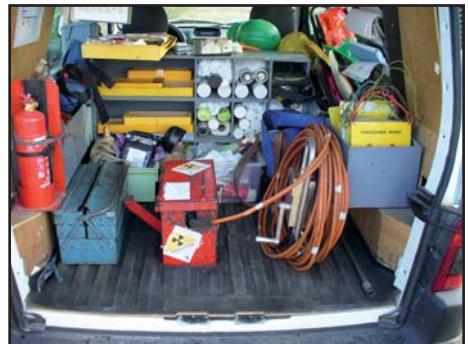
- la localisation des points des tirs,
- les accès, les cheminements et sorties de secours,
- la localisation des téléphones ou des moyens de communication de type liaison radio, la localisation des boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche/rince oeil, . . .),
- la configuration du site (poteaux, chicanes) susceptibles de réduire efficacement l'exposition des radiologues et pouvant être utilisés par ceux-ci comme écrans (en estimant éventuellement grâce aux différents retours d'expérience un « coefficient » d'atténuation),
- le radiologue y portera " avant intervention " les limites du zonage prévisionnel et les points de replis.

### Retour d'expérience

- Ecarts importants constatés au regard des conditions de travail initialement prévues (échafaudage non adapté, éclairage insuffisant, plan de zone erroné, accès difficile, ambiance de travail non spécifiée, éléments de sécurité manquants . . .),
- Organisations du travail modifiées (modification du programme de tirs, temps prévu insuffisant, problèmes de communication, problème de co-activité . . .),
- Opérations qui se sont réalisées mais pour lesquelles il aura été relevé des écarts entre les doses reçues et les doses prévisionnelles,
- Problème rencontré avec le matériel ou durant le transport.

## Annexe 7 : Le transport

Marquage et étiquetage pour le transport	
<p><b>Sur le gammagraphe de manière visible, lisible et durable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identification de l'expéditeur et/ou du destinataire.</li> <li>■ Numéro ONU précédé des lettres « UN ».</li> <li>■ Désignation officielle du transport.</li> <li>■ Cote du certificat d'agrément.</li> <li>■ Numéro de série propre à l'emballage conforme au modèle.</li> <li>■ Mention « TYPE B (U) ».</li> <li>■ Symbole du trèfle gravé estampé ou reproduit par tout autre moyen de manière à résister au feu et à l'eau.</li> <li>■ Indication de sa masse brute maximale si la masse brute est supérieure à 50 kg..</li> </ul>	ADR 5.2.1.7.5, 5.2.1.2
<p><b>Emballage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Etiquettes 7A, 7B ou 7C (suivant classement du colis) + Indice de Transport.</li> <li>■ Identification de l'expéditeur et/ou du destinataire.</li> <li>■ Activité (en Bq) et Radionucléide.</li> </ul>	ADR 5.2.2.2
<p><b>Suremballage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Etiquetage du colis sauf si celui-ci est visible.</li> <li>■ n° ONU précédé des lettres UN.</li> <li>■ Marque «SUREMENTBALLAGE».</li> </ul>	ADR 5.2.2.2
<p><b>Voiture particulière</b></p> <p>Panneau orange UN 2916 à l'avant et à l'arrière du véhicule.</p>	ADR Art. 28
<p><b>Autre véhicule</b></p> <p>Placard 7D sur les côtés et à l'arrière + Signalisation orange à l'avant et à l'arrière.</p>	ADR 5.3



## Annexe 8 : Outils d'aide aux prévisionnels dosimétriques et au balisage

Le tableau de référence des doses :

Un tableau de référence des doses a été établi en dissociant toutes les étapes susceptibles d'entraîner une exposition aux rayonnements ionisants.

Source : Iridium 192 ; Activité : 50 Ci ; tir avec collimateur  
(Contributions énergétiques : 885kev, 613kev, 604kev, 589kev, 468kev)

Valeur aux différentes étapes (établies sur la base d'un retour d'expérience)

Différentes étapes	Débit d'équivalent de dose corps entier	Débit d'équivalent de dose extrémité
Transport en voiture	1,5 $\mu$ Sv/h	—
Manipulation du gammatron	5 $\mu$ Sv/h	270 $\mu$ Sv/h
Manipulation du collimateur	2 $\mu$ Sv/h	10 $\mu$ Sv/h
Déplacement du gammatron jusqu'à la télécommande	2.10-2 $\mu$ Sv/tir	—
Lors de l'éjection et de la rentrée de la source	2 $\mu$ Sv/tir 1.5 $\mu$ Sv/tir avec un écran d'1 cm d'acier)	—
Point de repli	5 $\mu$ Sv/h	—

### Outil d'aide au prévisionnel dosimétrique :

Le tableau de référence des doses est établi sur la base d'un tableur Excel permettant de réaliser un prévisionnel dosimétrique en fonction des paramètres des tirs. Ce tableur est à disposition sur le site : [www.sante-securite-paca.org](http://www.sante-securite-paca.org) (dans le dossier radiographie industrielle).

### Outil d'aide pour les distances de balisage :

Un outil utilisant le tableur Excel permet de calculer la distance de balisage en fonction de l'activité de la source et de l'utilisation ou non d'un collimateur.

### Seuil d'alarme de la dosimètre opérationnelle :

La programmation d'un seuil d'alarme pertinent sur les dosimètres opérationnels devra permettre d'alerter le radiologue d'une anomalie tout en évitant la banalisation de l'alarme sonore. Les radiologues doivent connaître les seuils d'alarme retenus par la PCR et la conduite à tenir en cas de déclenchement.



## Annexe 9 : Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels

### Carnet de suivi de projecteurs d'appareil de radiographie gamma industriel

- Identification du projecteur + ses accessoires.
- Déclaration permanente de chargement et d'expédition de matières radioactives type B(U).
- Document de transport de collimateur.
- Autorisation de détenir et d'utiliser des appareils contenant des radionucléides (ASN) + Arrêté Préfectoral.
- Courrier du titulaire de l'autorisation autorisant le transport par les CAMARI + CLASSE 7.
- Fourniture de radionucléides en sources scellées (IRSN).
- Attestation de conformité de la source.
- Evolution de la valeur de l'activité (tableau de décroissance).
- Projecteur + accessoires : Maintenance annuelle réglementaire.
- Enregistrement des contrôles radiologiques réglementaires de l'appareillage.
- Rapport organisme agréé.
- Certificat d'agrément de la source [certificat d'approbation pour une matière radioactive sous forme spéciale : B/014/S-96 (rév. 6).
- Certificat d'agrément d'un modèle de colis.
- Attestation de conformité au modèle agréé (VET + modèle de colis).

### Matériel Radio

- Appareil de gammagraphie + collimateur adapté aux tirs à réaliser.
- Bande de balisage.
- Dosimètre opérationnel.
- Dosimètre passif.
- Débitmètre (radiamètre).
- Balise clignotante (lorsque la topographie du chantier le permet).
- Panneau de balisage.
- Panneaux magnétiques (trèfle et panneaux orange) pour étiquetage du véhicule conforme ADR.
- Notamment : pince accroche, collimateur, trépieds ...

*Lors de la préparation de l'intervention, le radiologue s'assure notamment de l'état de son matériel radio et de la compatibilité des différents éléments (contrôle visuel et au moyen du carnet de source) et contrôle le fonctionnement notamment du dosimètre opérationnel et du débitmètre.*

## Document de bord

- Fiche d'intervention / d'urgence.
- CAMARI valide.
- CLASSE 7 valide.
- Carte grise véhicule avec contrôle technique.
- Assurance véhicule valide.
- Permis de conduire valide.
- Fiche médicale d'aptitude (Cat. A) valide.
- Carte professionnelle de suivi médical Cat. A valide.
- Procédure interne d'appareils émettant des rayonnements ionisants et transport.
- Consigne de sécurité affichée dans véhicule – "mesure à prendre en cas d'accident".
- N° Tel appel d'urgence.
- Liste des PCR.
- Affichette pare brise des N° portables radiologues.

## Matériel de transport (ADR)

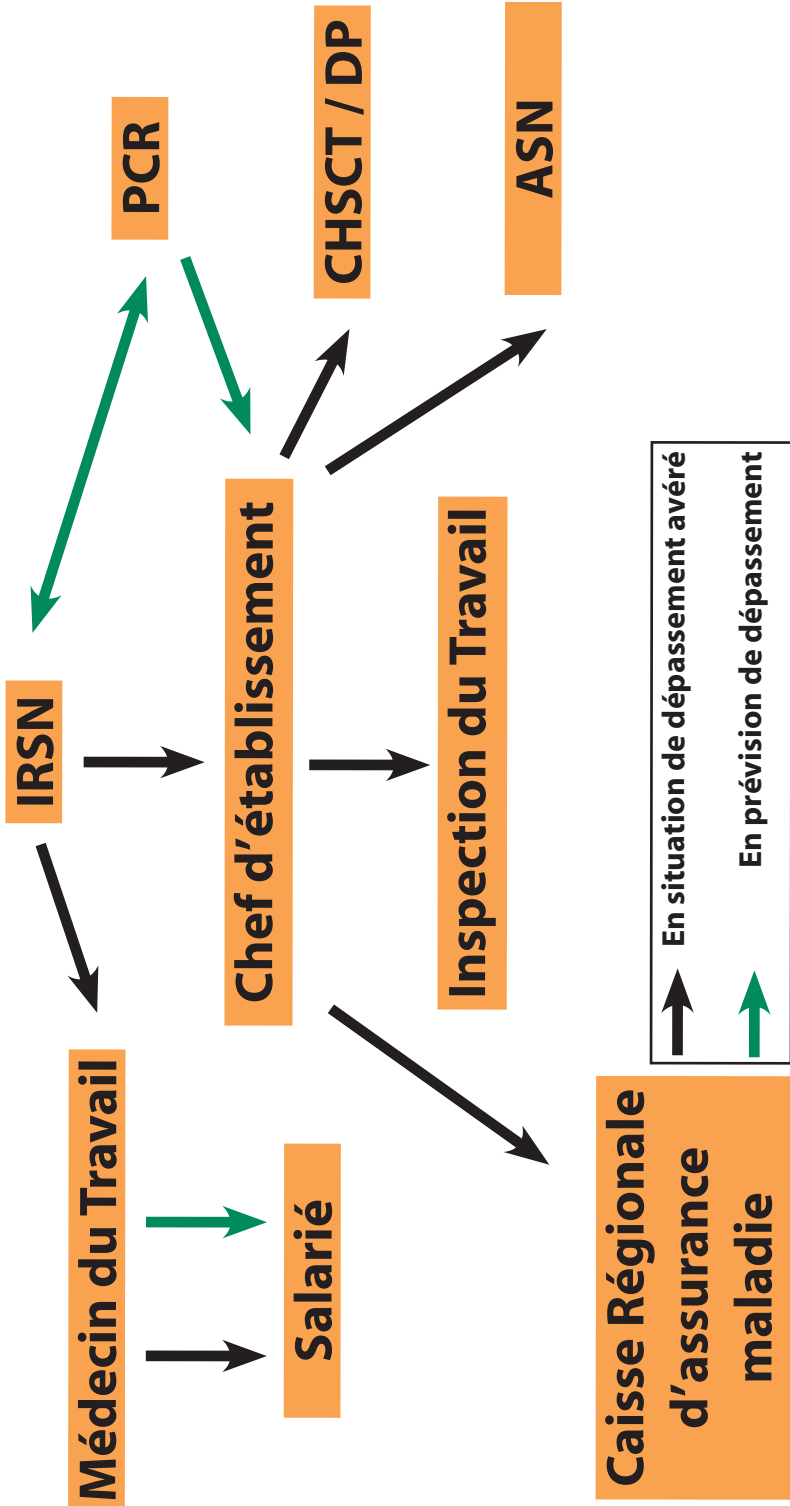
- Extincteurs (2 kg poudre).
- 1 cale roue.
- 2 signaux d'avertissement autoporteurs.
- 1 baudrier fluo.
- 1 paire de gants.
- 1 lampe torche.
- Moyen de communication.

## Liste des documents / Informations complémentaires

- Fiche d'intervention **entièrement renseignée et visée** (cf. annexe 6) complétée si besoin par des consignes et procédures spécifiques au lieu d'accueil (sécurité et technique) et nécessaires à l'intervention (conduites spécifiques à tenir en cas d'incident / accident, ...).
- En cas de grand déplacement, identification du lieu autorisé où pourra être stocké le projecteur entre ses différentes utilisations (stockage sur site ou à proximité dûment autorisé).
- Aux postes de travail (cas des zones aménagées dans les ateliers par exemple) : notice rappelant les risques particuliers, les règles de sécurité ainsi que les instructions à suivre en cas de situations anormales.

## Annexe 10:

Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement  
des limites de doses



## **Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) (art. R. 4453-20 + R 4453-38 du CT)**

L'IRSN (ou 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.

L'IRSN peut être sollicité par la personne compétente en radioprotection (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 défektivité et en prévenir un éventuel renouvellement.

## **Chef d'établissement (art. R. 4453-34 et suivants CT + R 4453-38 + R 4455-5 et suivants CT) :**

Le chef d'établissement est immédiatement informé par l'IRSN ou la PCR de tout dépassement de dose.

Dans le cas où l'une des limites a été dépassée, le chef d'établissement informe de ce dépassement le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) ou, à défaut, les délégués du personnel (DP) ainsi que l'inspecteur du travail, 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 que, 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.

## **Personne compétente en radioprotection (art. R. 4453-26 du CT et suivants R 4453-38 du CT) :**

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 le chef d'établissement 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 du chef d'établissement, 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 défektivité et en prévenir un éventuel renouvellement,
- procéder ou faire procéder par un organisme de contrôle agréé à un contrôle technique de radioprotection des postes de travail.

## **Médecin du travail (art. R. 4453-34 et suivants CT + R 4454-4 et suivants CT) :**

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.

### **Salarié (Art R. 4453-34 et suivants CT) :**

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 contrat de travail temporaire. 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 (art. L. 1251-34 CT et L 1243-12 CT).

### **Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (art. R. 4453-34 et suivants CT + R 4456-17 à 19 du CT) :**

Le CHSCT (ou à défaut les DP) 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.

### **Inspecteur du travail (art. R 4453-26 à 30 et R. 4453-34 et suivants CT) :**

Il est informé du dépassement par l'employeur.

D'une façon générale, l'inspecteur ou le contrôleur du travail peut demander communication des doses efficaces reçues sous leur forme nominative. S'il en fait la demande, il a accès, sans limitation de durée, aux résultats nominatifs de la dosimétrie opérationnelle.

## Annexe 11 : Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique

D'après le document IRSN : rapport d'enquête sur résultat dosimétrique

Une enquête sur les circonstances de la surexposition est à conduire à la fois en cas « d'incident significatif » (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 (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 radiologue 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 radiologue.

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

- lieu(x) d'activité (site industriel, atelier... ) du radiologue durant la période (mois ou jour(s)) où a été relevée l'alerte dosimétrique,
- nature du travail effectué par le radiologue 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 : localisations des dosimètres et résultats des cumuls pour l'horaire normal de travail sur la période d'exposition du radiologue.

### 2 - Analyse des conditions respectives d'exposition des dosimètres (passif et opérationnel) et du radiologue :

#### ► Exposition des dosimètres non liée à celle du radiologue :

- causes possibles et circonstances de l'exposition du dosimètre non liées à une exposition du titulaire : source de chaleur, source de mercure, vapeurs chimiques,
- anomalies décelées à la lecture du dosimètre passif.

#### ► Exposition des dosimètres liée à celle du radiologue :

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

### 3 - Interrogatoire des éventuels témoins des événements décrits :

indiquer les noms, prénoms et les noms d'entreprises ainsi que les résultats dosimétriques concernant ces témoins.

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

### 5 - Visa du radiologue concerné, du médecin du travail, du CHSCT (ou DP)

## Annexe 12 : Fiche individuelle d'exposition

### Exemple de fiche adaptée aux radiologues industriels Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 Art. R. 4453-14 et suivants CT

Date de création (date de la première fiche établie pour le salarié) :

Date de dernière mise à jour 1 :

Copie au médecin du travail le :

#### Identité du salarié :

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Entreprise :

Nom :

Adresse :

#### Poste de travail :

- Intitulé du poste :
- Date d'affectation à ce poste :
- Nature des travaux effectués (descriptif des tâches susceptibles d'être exposantes aux rayonnements ionisants) 2 :
- Chantier(s) particulier(s) réalisé(s) sur la dernière année et ayant donné lieu à la rédaction d'une fiche de poste spécifique (ex : fiche de poste INB) :
- Données concernant l'exposition aux rayonnements ionisants : remplir le tableau 1
- Autres types de risques sur le poste de travail :
  - chimiques : remplir le tableau 2
  - physiques, autres que rayonnements ionisants (ex : bruit, travail en hauteur. . .) :
  - biologiques :
  - organisationnels (ex : travail de nuit, déplacements. . .) :

Visa de l'employeur :

*1 La charte recommande une mise à jour au moins annuelle de la fiche. Cette fiche, qui porte ainsi sur l'exposition des 12 derniers mois, doit être remise au médecin du travail à l'occasion de la visite médicale.*

*2 Il s'agit d'une description du travail réel accompli par le salarié. La mention de l'emploi occupé ou la simple reprise des consignes de poste ou du mode opératoire ne correspond pas aux obligations légales.*

## Tableau 1 : Données concernant l'exposition aux rayonnements ionisants

Les données dosimétriques ne sont pas reportées dans cette fiche car elles figurent déjà dans le dossier médical

Caractéristiques des sources émettrices auxquelles le salarié est exposé <sup>3</sup>	Nature des rayonnements ionisants <sup>4</sup>	Périodes d'exposition (dates de début et fin d'exposition)	Mesures de protection collective utilisées <sup>5</sup>	Equipements de protection individuelle utilisés <sup>5</sup>	Fréquence d'exposition <sup>6</sup>

### Expositions inhabituelles aux rayonnements ionisants

Nature de l'évènement (incident significatif <sup>7</sup> , dépassement des limites réglementaires ou exposition anormale <sup>8</sup> )	Date	Durée	Circonstances



## Tableau 2 : Données concernant l'exposition aux agents chimiques dangereux et CMR

Agent chimique <sup>9</sup>	Valeur limite d'exposition professionnelle	Périodes d'exposition (dates de début et fin d'exposition)	Mesures de protection collective utilisées <sup>5</sup>	Equipements de protection individuelle utilisés <sup>5</sup>	Date et résultat des mesures atmosphériques au poste de travail	Fréquence d'exposition <sup>6</sup>

### Expositions accidentelles aux agents chimiques

Agent chimique concerné	Date	Durée	Circonstances et importance de l'exposition

**3** Préciser pour les sources scellées la gamme d'activités.

*Préciser pour les générateurs de rayons X l'intensité et la tension de l'appareil.*

*Prendre en compte également la présence de rayonnements ionisants dans l'environnement de travail indépendante de l'activité des radiologues (exemple : intervention en INB).*

**4** Préciser rayons X, Gamma ou neutrons.

**5** Il s'agit des équipements réellement utilisés par les salariés sur le poste de travail et pas ceux simplement mis à disposition. Une formation à l'utilisation et au port des équipements de protection doit avoir été dispensée. Le type d'équipement doit être précisément mentionné.

**6** Préciser la fréquence d'exposition : - faible = < 5 % du temps de travail

- moyenne = entre 5 et 50 % du temps de travail

- importante = > 50 % du temps de travail.

**7** Selon la définition de la charte : dépassement de la valeur seuil de 5 mSv en exposition ponctuelle ou mensuelle, en dosimétrie passive ou opérationnelle.

**8** Il s'agit des expositions exceptionnelles soumises à autorisation et des expositions lors de situation d'urgence radiologique telles que définies dans l'art. R.4451-15 CT.

**9** Doivent être mentionnés : les produits étiquetés Cancérogènes, Mutagènes ou Toxiques pour la reproduction (CMR), très toxiques, toxiques, nocifs, corrosifs, irritants ou sensibilisants, auxquels le salarié est susceptible d'être exposé dans le cadre de son activité. L'exposition à un produit CMR peut aussi résulter de son utilisation sur un poste voisin.

## Annexe 13 : Fiche mission du «coordonateurs tirs radio» dans le cadre des grands arrêts (ou travaux) sur site

Mission :			Coordonateurs tirs radio		
Rédigé par		Vérfié par		Approuvé par	
Date :		Date :		Date :	
Nom :		Nom :		Nom :	
Signature		Signature		Signature	

### Moyens

La mission de coordination en matière de radioprotection est assumée par le «coordonateur tirs radio» et sous la responsabilité du responsable du site qui doit lui octroyer les moyens en temps et en autorité. Elle fait l'objet d'une mention spécifique dans le plan de prévention.

La mission du «coordonateur de tirs radio» doit faire l'objet d'un marché indépendant de celui (ou de ceux) des tirs radio. 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.

Il est l'interlocuteur privilégié

- des responsables de l'arrêt,
- des agents sécurité de l'arrêt,
- du médecin du travail,
- de l'hygiéniste, le responsable QHSE,
- des pompiers ...
- des agents des services de contrôle et de prévention (IT, ASN, CRAM).

### 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, etc.).

- 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 et 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), . . .  
et 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 une campagne d'audits pour vérifier si toutes les mesures mises en place sont respectées.
- Il analyse et consigne les écarts entre le programme réalisé et le programme prévu et tous les dysfonctionnements ayant pu se produire et en informe si nécessaire les entreprises de radiographie.

## Annexe 14 : Zone aménagée extérieure

Les travaux en **bunker et a minima en zone aménagée** sont obligatoires et répondent aux prescriptions de l'arrêté du **15 mai 2006**.

Par zone aménagée, on entend, une aire spécifique de travail regroupant l'ensemble des pièces à contrôler (en atelier ou en extérieur). Cette zone doit être :

- réservée aux tirs radio,
- débarrassée de tout objet encombrant et inutile,
- facile d'accès et d'évacuation,
- signalée : délimitation continue, visible et permanente, adaptée aux sources mises en œuvre, 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 client de façon à ce qu'aucune opération de manutention ne soit à réaliser par les radiologues,
- positionnés de façon à assurer une sécurité d'intervention parfaite (impossibilité de basculement ou de renversement, circulation aisée entre les différentes pièces à contrôler. . .).

## Liste des premiers signataires

Entreprise - Ville	Nom du signataire	Fonction
AIST - Le Havre	Monsieur PLET	Président
BASF Agri Production - St Aubin les Elbeuf	Monsieur MASSET	
CAMOM Normandie - Sandouville	Monsieur BELTRAME Dominique	Responsable d'Agence
CATS - Sandouville	Monsieur LASNIER Frédéric	Chargé d'affaires
CHEVRON ORONITE - Gonfreville l'Orcher	Madame CAYLA Marie	Responsable sureté
CGE - Gonfreville l'Orcher	Monsieur WENGER Fabrice	Gérant
DEMARET Frères - Harfleur	Monsieur ARSON	Responsable SME
DRESSER RAND - Le Havre	Monsieur LARDY Pascal	Directeur Général
ECO HUILES - Lillebonne	Monsieur TERRASSOUX Yvan	Cadre
ECS - Gonfreville l'Orcher	Monsieur CAUMONT	Chef d'Agence
ECW - Tancarville	Monsieur AUDAS Christophe	PCR
EDF Centrale Thermique - Le Havre	Monsieur MAS Patrice	Directeur
ENAULT - Notre Dame de Gravenchon	Monsieur LEPILLER Maxime	Chargé Qualité Sécurité
ENDEL - Lillebonne	Monsieur VASSELIN J.P.	Chargé de Prévention
ERAMET - Sandouville	Monsieur NIKLY Georges	Directeur Adjoint
EXXON Mobil Chemical -ND de Gravenchon	Monsieur DEMAITRE Jean	Service Inspection
EXXON Mobil NDG - ND de Gravenchon	Monsieur LECOINTE Michel	
GPN - Rouen	Monsieur LEBLANC Xavier	Ingénieur
GAMMA SERVICE - Gonfreville l'Orcher	Monsieur MOISSON Patrick	Direction
IS INDUSTRIE - Gonfreville l'Orcher	Monsieur IRASTORZA Dominique	Responsable CND
LOCAMA - Lillebonne	Monsieur LACAISSE Yves	Président
SOTUREC - Ourville en Caux	Monsieur DERRE Thierry	Responsable QSHE
MANOIR INDUSTRIE - Pitres	Monsieur LAURENT Patrick	
PLS CONTROLE -Notre Dame de Gravenchon	Monsieur FEVRIER Yves	Responsable Agence
PONTICELLI - Notre Dame de Gravenchon	Monsieur TOUTAIN Marc	Directeur Régional
RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE - ND de Gravenchon	Monsieur LECESNE Alain	P.D.G.
SAMIA - Sandouville	Monsieur PEPIN Patrick	Directeur Technique
SGS Qualitest - Gonfreville l'Orcher	Monsieur NEELZ Christian	Responsable Agence
SNER - Gaillon	Monsieur BOUVREE Philippe	Adjoint de Direction
LUBRIZOL - Rogerville	Monsieur Frantz AUBLIN	
STEM - Gonfreville l'Orcher	Monsieur THIBAUT Didier	Responsable qualité
TISSOT INDUSTRIES	Mademoiselle LINOT Alexandra	Chargé Qualité Sécurité
TOTAL - Gonfreville l'Orcher	Monsieur ROUSSEL	Directeur
TPF - Gonfreville l'Orcher	Monsieur BERGOUGNAN	Directeur
YARA France - Gonfreville l'Orcher	Monsieur KUHL Patrice	Directeur Adjoint





**Directeur de publication : Philippe DINGEON**

**DRTEFP de Haute-Normandie**

14, avenue Aristide Briand

76108 Rouen cedex 1

Directeur Adjoint Travail : **Patrick Le Moal** 02.32.76.16.67

**DDTEFP de Seine-Maritime**

Cité Administrative

2, rue Saint Sever

76032 Rouen cedex

Directeur Adjoint Travail : **Philippe Lagrange** 02.35.19.56.07

**DDTEFP de l'Eure**

Boulevard Georges Chauvin

27000 Evreux

Directrice Adjointe Travail : **Nicole Mutel** 02.32.24.86.53

**Autorité de Sureté Nucléaire**

Division de Caen

CITIS Le Pentacle

Avenue Tsukuba

14209 Hérouville St Clair cedex

Délégué Territorial **Alain Schmitt** 02.31.46.50.42

**CRAM de Normandie**

Avenue du Grand Cours

76028 Rouen cedex

Ingénieur Conseil Régional «Prévention Risques Professionnels» :

**Yvon Créau** 02.35.03.45.80

