



Charte de bonnes pratiques

Radiographie industrielle

PACA – Edition 2010



Préface

La radiographie industrielle est un domaine d'activité présentant des enjeux réels en terme de santé et sécurité. La volonté d'améliorer les conditions d'intervention des radiologues a conduit très tôt l'ensemble des professionnels, en partenariat avec les institutionnels, à formaliser des bonnes pratiques dans ce domaine.

Forts des progrès amenés par la première charte éditée en 1996 et compte tenu de l'évolution de la réglementation dans le domaine de la radiographie industrielle, la DIRECCTE PACA a souhaité relancer des travaux dans le cadre d'un programme régional de recherche-action intitulé : « Evaluer et prévenir le risque radiologique professionnel dans les opérations de radiologie industrielle ».

L'ASN et la CRAM/SE ont rejoint cette initiative qui s'est élaborée en collaboration avec les entreprises concernées (entreprises de radiographie industrielle, de maintenance industrielle, et utilisatrices), les universitaires (LBME - EA 1784), les médecins du travail et le Service hospitalo-universitaire de médecine du travail - CHU de Marseille.

Ces travaux ont conduit à l'élaboration de la charte 2007, signée depuis par 39 entreprises, parmi lesquelles la quasi-totalité des entreprises de radiographie industrielle de la région PACA. Cette large adoption tient à la forte contribution des professionnels eux-mêmes lors de son élaboration : ils souhaitaient en effet disposer d'un outil opérationnel, illustrant de manière pratique la réglementation à partir de propositions concrètes.

Un Comité de Suivi et d'évaluation, piloté par les institutionnels et composé de professionnels signataires, de préventeurs et d'universitaires, a également été mis en place pour poursuivre l'animation et maintenir la dynamique autour de la charte. Ce comité est notamment en charge de sa promotion et de l'évaluation de ses modalités de mise en oeuvre concrète.

Aujourd'hui, les actions de contrôle sur le terrain et les retours des questionnaires d'évaluation, renseignés par les acteurs des entreprises signataires semblent montrer, sur certains aspects, une amélioration sensible des conditions d'intervention et une meilleure appropriation de la charte. Néanmoins, après trois années de retour d'expérience autour de l'application de la charte (des progrès pouvant encore être réalisés) l'édition d'une mise à jour est apparue nécessaire au Comité de Suivi.

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

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

Elle insiste particulièrement sur l'importance et la nécessité d'anticiper la planification et la préparation des chantiers, afin d'optimiser la prévention. Elle prend en compte les évolutions réglementaires intervenues depuis 2007 (recodification du code du travail et parutions de décrets, d'arrêtés et de décisions techniques) ainsi que des propositions concrètes formulées par le Comité de Suivi.

Nous sommes donc très heureux, en préfaçant cette nouvelle édition de la charte, de pouvoir féliciter ses rédacteurs, le comité de suivi et d'évaluation pour le travail accompli ainsi que les professionnels, concernés pour sa mise en oeuvre effective et fortement mobilisés, depuis plus de 10 ans, sur cette problématique.

Nous nous engageons par ailleurs à porter les valeurs de cette charte auprès du Comité de suivi national et à la promouvoir, afin qu'elle puisse continuer à servir de référence dans l'élaboration d'autres chartes régionales.

ASN
Délégué territorial de la division
de Marseille de l'ASN



Laurent ROY

CRAM Sud-Est
Directeur des risques professionnels
Ingénieur Conseil régional



Gérard MOUGEL

Pour le Directeur Régional des Entreprises,
de la Concurrence, de la Consommation,
du Travail et de l'Emploi
La Directrice Du Travail :
Service Politiques Du Travail



Muriel GAUTIER

Principe préliminaire

La présente charte a pour but de décliner de bonnes pratiques en matière de radiographie industrielle. Ces bonnes pratiques sont le résultat d'un large consensus entre les acteurs concernés de la région PACA (professionnels, préventeurs, État), 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 et à leurs évaluations périodiques définies par le comité de suivi et d'évaluations.

Adaptée aux spécificités de la région, la charte cible 3 types de chantiers présentant des risques importants pour les radiologues : le travail sur site industriel, en atelier et sur pipeline. Certaines spécificités propres à des secteurs comme les INB (Installations Nucléaires

de Base) ou le BTP ne sont pas développées dans cette charte ; pour autant les règles générales de bonnes pratiques qu'elle introduit pourront s'appliquer après concertation avec les professionnels des secteurs concernés.

Conformément aux vœux exprimés par les professionnels lors de son élaboration, cette charte présente un caractère opérationnel afin de les aider à mieux intégrer les principes généraux de prévention à chaque étape du déroulement d'un chantier.

Elle respecte autant que faire se peut la chronologie de ces différentes étapes et insiste, en fonction de la nature du chantier (travail sur site industriel, en atelier et sur pipeline), sur les phases de travail nécessitant particulièrement de se poser les bonnes questions en terme de prévention :

- phase 1 : prérequis 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 charte ainsi que des fiches annexes viennent illustrer de façon concrète les bonnes pratiques en matière de prévention ou décliner de façon opérationnelle un point réglementaire important.

1. GÉNÉRALITÉS	5
1.1. Les grands principes de prévention et la radioprotection	5
1.2. Identification des acteurs internes et externes à l'entreprise	7
1.3. Identification des acteurs lors d'une opération de sous-traitance en radiographie industrielle	8
2. DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ	9
Pré requis à la préparation des travaux	9
Coordination de la prévention	10
Préparation des travaux	12
Le transport	18
Déroulement du chantier	19
Retour d'expérience	23
3. FORMATION ET INFORMATION DU PERSONNEL	24
4. SUIVI DOSIMÉTRIQUE ET MÉDICAL DES RADIOLOGUES	25
5. ANNEXES	28
Lexique, abréviations et table de correspondance entre anciens et nouveaux articles du code du travail	29
Annexe 1 : Principe de justification	35
Annexe 2 : Principe d'optimisation	37
Annexe 3 : Principe de limitation	38
Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection	39
Annexe 5 : Fiche d'intervention / urgence	46
Annexe 6 : Le transport : marquage et étiquetage	48
Annexe 7 : Outils d'aide aux prévisionnels dosimétriques et au balisage	49
Annexe 8 : Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels	50
Annexe 9 : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses	52
Annexe 10 : Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique	55
Annexe 11 : Fiche individuelle d'exposition	56
Annexe 12 : Fiche mission du "coordinateur tirs radio"	59
Annexe 13 : Zone aménagée	61
Annexe 14 : Zonage et balisage	62

1. Généralités

Dans un souci de bonne compréhension de la charte, tous les termes spécifiques et abréviations sont repris dans la partie annexe. **L'introduction dans le code du travail de dispositions spécifiques aux différents types de rayonnements doit conduire en 2010 à une réorganisation des chapitres du titre cinquième, du livre quatrième de la quatrième partie. Vous trouverez la table de correspondance entre anciens et nouveaux articles en pages 33 et 34.**

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 1), « **optimisation** » (cf. annexe 2) et « **limitation des doses** » (cf. annexe 3) introduits par la Directive EURATOM et déclinés par le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 **modifié et complété par le décret du 5 novembre 2007** 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 et qui repose sur **neuf principes de prévention** :

- Éviter le risque
- Évaluer 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 permettant d'alimenter les échanges entre les Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR), radiologues, médecins du travail, industriels, préventeurs afin d'enrichir et de rendre pratique 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** (utiliser les ultrasons pour les mesures d'épaisseur, des matériaux plus résistants à la corrosion...).

1. Généralités

De la même manière,

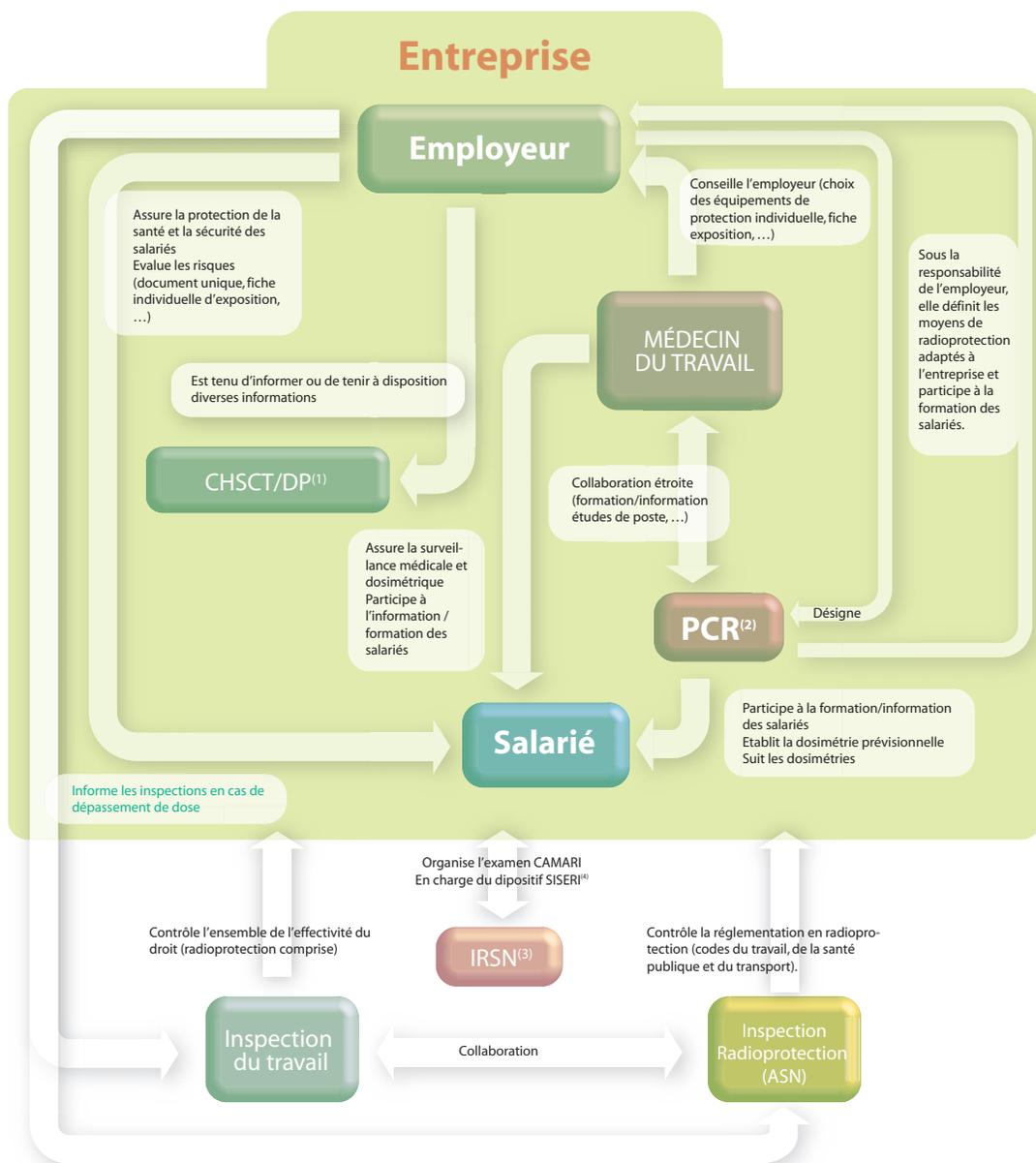
- Comment ne pas faire le lien avec la planification de la prévention qui impose un échéancier dans la mise en place de mesures de sécurité et qui souligne la nécessité d'apporter un soin particulier à l'élaboration des documents opérationnels (type plan de prévention) ?
- Comment ne pas faire le lien 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 Radiographie Industrielle) pour tous les opérateurs manipulant ou susceptibles de manipuler un appareil de radiographie industriel, garantie à minima d'une formation, information des salariés, et in fine sur le terrain d'une sécurité maintenue, en cas par exemple de situations accidentelles ?

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. Généralités

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

(3) IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

(4) SISERI : Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants

1. Généralités

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

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

(lieu où le contrôle s'effectue)

Entreprise utilisatrice



➡ Détermine l'opération à réaliser

Opération



(Article R.4511-1 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

Soit indirectement

Sous-traitance



Entreprise de maintenance



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

➡ Attribue la mission :

Soit directement

Sous-traitance



Entreprise de radiographie industrielle :



Sous-traitance



Entreprise extérieure réalise les travaux

2. Déroulement de l'activité

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

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	ÉLABORATION DU CAHIER DES CHARGES	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Justification de la technique (Annexe 1)</p> <p>Principe : Supprimer ou limiter toute co-activité</p>	<p>Le donneur d'ordre procède à l'analyse des besoins en identifiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Le cadre de l'opération à réaliser (maintenance, urgence...) ■ Le type de contrôle (utilisation d'un générateur X, gam...) ■ La nature des contrôles (soudure, épaisseur, recherche de corps étranger...) ■ Le diamètre, épaisseur, nombre de tirs (volume prévisible) ■ Les lieux des tirs (sur site industriel, atelier...) <p>Identification précise de la ou des zones de tirs et des équipements existants sur place</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Les dates (période couverte précisant date de début et de fin prévisible) ■ Les horaires des tirs (plage horaire indicative). Le travail en journée (voire décalé en fin de journée) doit être privilégié par rapport au travail de nuit qui devra être préalablement justifié. ■ 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) ■ 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. 	<p>L3122-29 et suivants</p>
<p>Principe de Justification (Annexe 1)</p>	<p>Certaines conditions de travail seront susceptibles de conduire au choix d'une méthode alternative de contrôle.</p>	
<p>Signataire de la charte</p>	<p>CONSULTATION</p> <p>La charte sera systématiquement intégrée à l'appel d'offre pour engagement de son application durant les travaux, au même titre que les autres critères propres à l'entreprise (certification, MASE...).</p> <p>Après dépouillement complet des appels d'offre, on privilégiera les entreprises ayant démontré leurs compétences en prévention.</p>	
<p>Le bon de commande</p>	<p>COMMANDE</p> <p>La commande sera passée selon les modalités propres à l'entreprise. Elle précisera qui a la responsabilité des mesures de prévention adaptées (échafaudage, éclairage...).</p> <p>Aucune intervention ne sera possible sans bon de commande.</p>	

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : COORDINATION de la prévention

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES		CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
Communication préalable du programme de tirs aux services de contrôle	<p>La présente 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. Par opération, on entend tout programme de tirs réalisé, sur une durée limitée, sur un même lieu et dans un environnement de travail identique. 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 formalise 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 (Inspections du Travail et de la Radioprotection) doivent être informés préalablement des programmes de tirs. 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>R4512-12</p> <p>Arrêté 02/03/04 CSP</p>
Modèle de fiche d'intervention (Annexe 5)	<p>ÉLABORATION DE LA FICHE D'INTERVENTION</p> <p>L'élaboration d'une fiche d'intervention 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) qui devra avoir lieu préalablement à la réalisation des travaux.</p> <p>Cette fiche fait partie intégrante du plan de prévention qu'elle vient compléter ou préciser au niveau du détail de l'opération mais ne s'y substitue pas.</p> <p>Elle est déclenchée par le donneur d'ordre au moment de la commande.</p> <p>LE DONNEUR D'ORDRE (RESPONSABLE DU SITE OU ATELIER)</p> <p>Renseigne, à minima, en coordination avec sa PCR :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Le travail à effectuer (programme des tirs, types de tirs, atelier, site...) 	<p>R4451-7 & 8 R4456-1 R4456-11 & 12</p>

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : COORDINATION de la prévention

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES		CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Points de tirs identifiés au moyen d'étiquettes spéciales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) ■ Les caractéristiques spécifiques du travail à réaliser et pouvant nécessiter des moyens techniques et de protections particuliers : <ul style="list-style-type: none"> 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 b/ éclairage particulier (adapté au travail nocturne ou aux zones mal éclairées) c/ chaleur, bruit... 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). ■ Les éléments essentiels de sécurité existants (cheminements et sorties de secours, téléphones, boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche/rince œil...). <p>Pour les sites industriels, ces éléments qui peuvent évoluer jusqu'au démarrage des travaux, seront confirmés par le document de mise au travail qui devra être annexé au plan de prévention</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La conduite à tenir en cas d'incident, le numéro de téléphone du donneur d'ordres à contacter (sur site industriel, c'est le chef de quart ou représentant de l'industriel ; en atelier, une personne est à désigner par le chef d'entreprise). ■ Les informations spécifiques essentielles de la sécurité (ambiance de travail « chaud, froid, », conduite à tenir en cas d'accident, risques générés par le radiologue industriel, risques générés par le donneur d'ordres dans le cadre de son activité). ■ Tout élément jugé utile pour une bonne réalisation des travaux (risque d'interférence avec d'autres équipes de radiologues ou d'autres intervenants) sans alourdir exagérément la fiche d'intervention qui doit rester un document pratique. <p>L'ENTREPRISE DE RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE</p> <p>Renseigne :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La partie dosimétrie prévisionnelle, la zone de balisage ou d'opération (48 h avant les tirs) ■ Le nom et les coordonnées téléphoniques de la PCR pouvant intervenir, ■ La liste du matériel utilisé ■ Le choix d'au moins un point de repli pour chaque point de tir ■ Les doses reçues en fin d'opération, sous réserve que le chef d'entreprise s'assure de la confidentialité des données nominatives ■ Le retour d'expérience (REX). <p>La fiche d'intervention doit être visée par le donneur d'ordre et le radiologue industriel.</p>	

2. Déroulement de l'activité

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. La présente charte n'aborde que 3 types de chantier : sur site industriel, en atelier et sur pipeline. 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 A TOUT TYPE DE CHANTIER	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Formation du personnel et procédures internes d'accueil Échafaudage adapté à la gammagraphie</p>	<p>LE DONNEUR D'ORDRE (DO)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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, ■ Confirme la réalisation des travaux tels que prévus dans la fiche d'intervention, ■ S'assure de la configuration des lieux : accès, éclairage, ambiance de travail, points de rassemblement, ■ S'assure que le personnel des postes de garde et de contrôle a été correctement formé et informé des risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants et connaît les procédures à appliquer afin de faciliter l'intervention des radiologues sur site. <p>En cas de travaux en hauteur, le DO veillera à ce que l'ensemble des besoins soit satisfait (éclairage...) et que l'entreprise d'échafaudages retenue soit capable de répondre aux besoins formulés notamment par les radiologues (manutention du gam, accessibilité et distance de repli, aménagement des trappes, circulation, adaptation à l'environnement, éclairage...).</p>	<p>R4323-69 et suivants</p>
<p>Préconisations s'appuyant sur le REX d'accident et sur la volonté partagée de valoriser cette bonne pratique</p>	<p>L'ENTREPRISE DE RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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'informations nécessaires ■ 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"> - du mode opératoire en proscrivant tout travail isolé - du nombre et de la composition des équipes ; les équipes seront constituées de 2 radiologues titulaires du CAMARI en cours de validité ou d'un CAMARI titulaire et d'un CAMARI provisoire durant la période probatoire nécessaire à l'obtention du CAMARI définitif (p.24) afin d'anticiper une situation accidentelle dans laquelle un aide manipulateur (non titulaire du CAMARI) se retrouverait en situation de devoir manipuler le projecteur gamma 	

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : PRÉPARATION des travaux		
BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	MESURES COMMUNES A TOUT TYPE DE CHANTIER	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Check-list du matériel et des documents à emporter (Cf. Annexe 8)</p> <p>Outil d'aide au calcul de la dosimétrie prévisionnelle (cf. Annexe 7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ du matériel adapté à l'opération (check liste 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... <p>La PCR estime la dosimétrie prévisionnelle, valide le balisage prévisionnel et s'assure que le pré réglage des alarmes des dosimètres opérationnels a bien été réalisé.</p> <p>Lors de la constitution des équipes, il devra être tenu compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de la dosimétrie des radiologues ▪ de l'autorisation de transport (y compris classe 7) ▪ des formations obligatoires suivies (cf. formations à la sécurité et à la radioprotection) 	
BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	SITUATIONS SPÉCIFIQUES	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
	<p style="text-align: center;">SUR SITE INDUSTRIEL</p> <p>Selon l'intervention ou non d'une entreprise de maintenance, l'entreprise de radiographie industrielle interviendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soit comme sous-traitante de l'entreprise de maintenance ▪ soit en sous-traitance directe de l'entreprise utilisatrice. <p>En fonction de la nature des travaux à réaliser, des délais différents minimums et des conditions particulières ont été définis.</p> <p>1 – MAINTENANCE PRÉVENTIVE (Campagne préventive)</p> <p>Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie : 2 à 1 mois minimum</p> <p>2 – MAINTENANCE CURATIVE</p> <p>Le délai minimum entre la commande et le début des opérations de radiographie varie selon l'urgence de la maintenance à réaliser :</p> <p>a) PEU URGENTE Maintenance qui ne génère pas de dangers pour les hommes et le matériel : 1 mois</p> <p>b) RELATIVEMENT URGENTE Maintenance qui ne nécessite pas une intervention rapide : 1 semaine à 48 h</p>	
Délai minimum à respecter		
Délai minimum à respecter		

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : PRÉPARATION des travaux

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	SITUATIONS SPÉCIFIQUES	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Mesures compensatoires</p> <p>Entreprise respectant la charte</p> <p>Modèle de fiche d'urgence (Annexe 5)</p> <p>Désignation d'un accueillant par le DO</p> <p>Procédure d'accueil</p>	<p>c) URGENTE Situation exceptionnelle présentant un danger immédiat pour les hommes et/ou les installations) : jour même.</p> <p>Il convient dans cette situation particulière de mettre en place des mesures compensatoires.</p> <p>MESURES COMPENSATOIRES</p> <p>POUR LE DONNEUR D'ORDRE</p> <p>Il choisit une entreprise de radiographie référencée (cf. Prérequis - consultation).</p> <p>Il crée une fiche d'urgence contenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mention « fiche d'urgence » précisant la situation exceptionnelle présentant un danger immédiat pour les hommes et/ou les installations ■ Le travail à effectuer (programme des tirs, types de tirs, spécifications, atelier ou site) ■ Un plan du lieu d'intervention ou, en cas d'impossibilité majeure, un descriptif complet des lieux ■ Le nom, le numéro de téléphone et la fonction du demandeur ■ Le numéro de téléphone et la fonction de l'accueillant ayant autorité (c'est cette personne qui recevra les radiologues à leur arrivée sur le site) ■ Les informations spécifiques essentielles à la sécurité (facteurs d'ambiance, conduite à tenir en cas d'accident, risques éventuellement liés à la co-activité...). <p>POUR L'ENTREPRISE DE RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE</p> <p>Celle-ci complète la fiche d'urgence en renseignant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La partie dosimétrie prévisionnelle et balisage ■ Le nom de la PCR susceptible d'intervenir ainsi que son numéro de téléphone ■ Le nom des intervenants, la liste du matériel utilisé. <p>A L'ARRIVÉE SUR SITE</p> <p>Les radiologues sont reçus par « l'accueillant » désigné par le donneur d'ordre qui renseigne la partie « éléments de sécurité » (cheminements et sorties de secours, téléphones, boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche/rince œil...).</p> <p>La fiche d'urgence doit être visée par le donneur d'ordre et le radiologue industriel.</p>	

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : PRÉPARATION des travaux

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	TRAVAUX EN ATELIER	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Délai minimum à respecter</p> <p>Réunion préparatoire</p> <p>Zone aménagée (Annexe 13)</p> <p>Regroupement des pièces à contrôler ou mesures compensatoires</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 et à minima en zone aménagée est obligatoire et répond aux exigences de l'arrêté zonage. Il apporte un maximum de garanties, évite le travail de nuit et répond à l'obligation de privilégier les protections collectives aux protections individuelles. La dérogation à cette règle doit être systématiquement justifiée et formalisée au travers du plan de prévention, à partir du document interne dans lequel l'employeur consigne la démarche qui lui a permis d'établir la délimitation des zones. Le personnel de l'entreprise utilisatrice devra être tenu informé des dates et heures des tirs (affichage...) et être sensibilisé sur les conduites à tenir (respect du balisage, consignes de sécurité...).</p> <p>1 – Délais de commande Délai entre la commande et le début des opérations de radiographie : 1 semaine à 48 heures minimum</p> <p>2 – Préparation du travail en atelier</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transmission du programme radio détaillé (cf. § relatif au cahier des charges) 48h minimum avant l'intervention. Le programme définit, outre le repérage technique : les nuances, épaisseurs, diamètres des équipements à radiographier ainsi que le nombre de films ■ Si un tir en bunker est possible, les tirs radios seront réalisés en horaires de travail de jour ■ Si un tir en bunker n'est pas possible, l'intervention s'effectuera le plus tôt possible 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 du point de vue radioprotection. Un ensemble de dispositifs de radioprotection (signalisation, écrans, matériaux type « GAMMASTOP® »...) devront être installés sur cette zone aménagée afin de réduire au maximum les doses susceptibles d'être reçues par les radiologues, les salariés et le public. ■ Regroupement, dans tous les cas où cela est possible, 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 ■ Prise en compte des spécificités de dernières minutes liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques, éclairage...) ■ Identification des difficultés éventuelles et mise en place de mesures compensatoires (accessibilité, poids des pièces, difficultés particulières...) ■ Présence indispensable 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"> - à chaque nouvelle opération (cf. lexique) - à chaque nouvelle équipe de radiologues - à chaque changement significatif de l'environnement de travail (modification de l'atelier, déplacement de la zone unique et aménagée, pièces complexes à radiographier...). 	<p>Arrêté du 15/05/06 (zonage)</p>

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier :
PRÉPARATION des travaux

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	CAS DES TRAVAUX SUR CHANTIER PIPELINE (SUR SITE RURAL OU URBAIN)	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
Délai minimum à respecter	<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">■ Repérage des emplacements à contrôler■ Analyses des contraintes liées à l'environnement touchant à la sécurité du public : présence d'habitations ou de voies de circulation aux abords de la zone de tir■ Étude des modalités de délimitation de la zone d'opération,■ Utilisation des protections type GAMMASTOP®■ Les problèmes d'accès (piste, dénivellation du terrain...)■ Formation pour l'utilisation des véhicules "4X4"■ Fouilles à prévoir avec rampes d'accès pour pénétrer, et vérifier le talutage + blindage■ Les problèmes liés aux manutentions des crawleurs et sources,■ Vérification de la stabilité du tronçon à contrôler■ Prise en compte des spécificités liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques...)■ La mise à disposition éventuelle de locaux pour le stockage du matériel et du laboratoire sur chantier■ Priorité aux tirs en journée. La plage horaire doit tenir compte des risques à la fois pour les radiologues mais aussi de l'environnement des tirs (zones de passages, horaires d'affluence...).	Arrêté du 15/05/06 (zonage)



2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : LE TRANSPORT

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES

Mémo
(Annexe 6)

Chek list
(Annexe 8)
Mémo
(Annexe 6)
Mémo
(Annexe 4)

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.

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

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.

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.

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.

Le prévisionnel de dose doit tenir compte du transport.

La société doit avoir un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de qualification professionnelle.

Une protection en plomb est positionnée (par exemple dans sa caisse de transport) entre le gammagraphe et le conducteur ainsi que le passager.

La caisse sera positionnée dans le véhicule de manière la plus éloignée des occupants.

DOCUMENTS ET MATÉRIELS DE BORD

MARQUAGE ET ÉTIQUETAGE

CONSEILLER A LA SÉCURITÉ

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

ADR
2.2.7

ADR
8.5
8.2
1.3

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : DÉROULEMENT DU CHANTIER

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	À sa prise de poste le radiologue doit porter ses deux dosimètres (passif et opérationnel).	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Une liaison radio entre le chef d'équipe des radiologues et le donneur d'ordre est recommandée</p> <p>Chek list (Annexe 8)</p>	<p>Aucune intervention ne sera possible sans fiche d'intervention ou urgence complète. 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. Celui-ci 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>PRÉPARATION DE L'INTERVENTION SUR SITE</p> <p>Matériels Et Documents de travail</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"> ■ Fiche d'intervention validée ■ Plan de balisage précis ■ Programme de tir détaillé ■ Consignes, procédures et documents de travail nécessaires à l'intervention (sécurité et technique). <p>Balisage préalable</p> <p>Le balisage est réalisé au moyen de bandes conformes aux normes ad hoc et complété d'un affichage indiquant 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 peuvent constituer des moyens d'avertissement efficaces, et sont à ce titre fortement recommandées.</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>L4131-1</p>

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : DÉROULEMENT DU CHANTIER

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES

Les corrections apportées au balisage seront prises en compte dans le REX

Utilisation de matelas de plomb, d'un trépied et systématiquement du collimateur

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 :

- pour des travaux en unité : chef de quart
- pour des travaux en atelier : le représentant désigné

Les corrections apportées seront spécifiées sur le plan de balisage et celui-ci transmis aux PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et de l'entreprise utilisatrice afin qu'elles puissent en tenir 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). 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...).

Installation du matériel de radiographie industrielle

Le montage du matériel de radiographie industrielle doit se faire dans un endroit sécurisé du chantier et préalablement rangé (débarrassé de tout objet inutile susceptible de présenter un risque pour les radiologues et/ou de générer des rayonnements secondaires). Les conditions d'éclairage de cet endroit doivent être suffisantes afin de garantir la bonne mise en place du matériel.

Avant assemblage du matériel, les radiologues se doivent de vérifier l'état et les connexions des accessoires (collimateur, gaine d'éjection, télécommande mécanique) avant de procéder à l'éjection.

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

Avant toute éjection s'assurer qu'aucune personne ne stationne dans la zone.

RÉALISATION DES TIRS RADIO

Lors de l'installation du matériel de radiographie, les radiologues se doivent de disposer les divers éléments de façon à garantir l'entière intégrité du matériel, notamment :

- Les appareils (**Gam ou générateur X**) doivent être obligatoirement situés dans un endroit stabilisé et protégé de son environnement.
- Le recours au collimateur doit être systématique, sauf impossibilité technique justifiée.
- En cas de tirs radiographiques sur échafaudage ou en hauteur, le conteneur doit être arrimé de façon à éviter toute chute accidentelle.

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Arrêté du 15/05/06 (zonage)

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : DÉROULEMENT DU CHANTIER

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES

- Les appareils (gam ou générateur X) ne doivent jamais être laissés sans surveillance.
- 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.

Avant la réalisation de chaque séquence de travail, le radiologue s'assure que sa dosimétrie opérationnelle est bien remise à zéro et surveille ensuite régulièrement sa dose cumulée reçue.

Vérification du balisage

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 égale aux limites définies (plan de prévention, analyse de risques...).

Des modifications successives du balisage peuvent être prévues par le plan de balisage pour s'adapter aux différentes situations de tir dans le cadre d'une même intervention. Cette vérification sera effectuée à chaque modification.

En cas de dépassement de débit de dose aux limites de balisage qui conduirait à une modification importante de celui-ci pour obtenir la conformité aux limites fixées, le responsable de l'équipe de radiographie industrielle en informe 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 en concertation avec la PCR de l'entreprise de radiographie industrielle et communiqué à celle de l'entreprise utilisatrice.

Points de replis

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.

Situations incidentelles / accidentelles

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 :

- **Conditions d'intervention inacceptables**
- **Chute de l'appareil**
- Obturateur bloqué en position ouverte
- Source bloquée à l'intérieur de la gaine d'éjection
- Exposition externe accidentelle
- Source perdue
- Écrasement de la gaine d'éjection
- Plus généralement, tout événement extérieur pouvant entraîner la dégradation du projecteur, de la gaine, du porte source
- Accident de transport.

Prise en compte par la PCR des situations incidentelles / accidentelles

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Déclaration sans délai aux autorités compétentes des situations accidentelles avec risque d'exposition (L1333-3 du Code de la Santé Publique)

2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : DÉROULEMENT DU CHANTIER

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES

Information / sensibilisation des salariés

REX

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 sont présentées dans le cadre de la formation à la sécurité.

Elles font l'objet d'un retour d'expérience (cf. paragraphe sur le REX).

REPLIS DU CHANTIER

À la fin de chaque poste de travail, les radiologues doivent :

- verrouiller l'appareil en retirant la clef
- s'assurer que le porte source se trouve bien dans le projecteur avec le **radiamètre**
- arrimer l'appareil dans le véhicule
- retirer le balisage afin de remettre le chantier en libre accès
- formaliser la fin de l'intervention auprès du représentant de l'entreprise utilisatrice
- satisfaire aux exigences de sortie du site (respect des procédures spécifiques).

FIN DU TRAVAIL

Les radiologues :

- relèvent leurs mesures de dosimétries opérationnelles
- retirent leurs deux dosimètres et les rangent dans l'emplacement prévu à cet effet.

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE



2. Déroulement de l'activité

Phase concernée commune à tout type de chantier : RETOUR D'EXPÉRIENCE

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES		CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Analyse des écarts</p> <p>Audits internes</p> <p>Aide à la mise à jour du DU d'évaluation des risques professionnels</p>	<p>Dans le cadre de cette charte, 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"> ■ Date, heure et lieu d'intervention ■ Nom des radiologues ■ Nom du donneur d'ordre ■ Nature et caractéristique du matériel utilisé ■ Le prévisionnel dosimétrique ■ Les résultats de la dosimétrie opérationnelle ■ Relations avec donneurs d'ordre ■ Heures d'attente ■ Matériels défectueux ■ Difficultés rencontrées ■ Incidents / accidents ■ ... <p>Le retour d'expérience s'attachera notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ aux travaux qui n'auront pas pu être réalisés compte tenu : <ul style="list-style-type: none"> - 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...), - des organisations du travail modifiées (modification du programme de tirs, temps prévu insuffisant, problèmes de communication, problème de co-activité...), ■ aux opérations qui se sont réalisées mais pour lesquelles il aura été relevé des écarts entre les doses reçues et les doses prévisionnelles. <p>la pratique d'audits réguliers des radiologues par l'encadrement, y compris en présence des donneurs d'ordres est recommandée. Elle permet en effet de contribuer à la diminution des écarts.</p> <p>Ces écarts 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'événements ; ces rapports peuvent être présentés aux radiologues lors de réunions d'informations (causeries)</p>	<p>R4513-1</p>

3. Formation et Information du personnel

3.1 Formation

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES		CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Complément de formation souhaitable</p> <p>Compagnonnage des nouveaux</p>	<p>Toute personne susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants (zone surveillée, zone contrôlée ou zone d'opération) doit bénéficier d'une formation obligatoire à la radioprotection organisée par le chef d'entreprise.</p> <p>Cette formation, essentielle pour les radiologues (et distincte de celle délivrée dans le cadre de la préparation à l'examen CAMARI), à laquelle il est important d'associer le médecin du travail et la PCR, doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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...). ■ Porter sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants, les procédures générales de radioprotection ainsi que les règles de prévention et de protection propres à l'entreprise. ■ Être très pratique et adaptée aux situations susceptibles d'être rencontrées par le salarié. ■ Permettre au salarié notamment d'adapter son comportement, sans risque pour lui et pour autrui, aux situations particulières rencontrées, de connaître la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident. ■ Être complétée, si nécessaire, lors des accueils sécurité sur sites ou lors de la transmission des données du plan de prévention par des procédures particulières de radioprotection mises en œuvre dans les différents établissements ou chantiers ■ Être suivie, pour les nouveaux embauchés, par une phase de «compagnonnage» ou de tutorat dans l'entreprise. ■ Être complétée, pour les femmes, d'une information sur les préconisations spécifiques concernant les risques liés aux rayonnements pour la grossesse <p>Toute personne utilisatrice d'appareils de gammagraphie ou de générateurs à rayons X doit être titulaire d'un CAMARI en cours de validité. Dans le cadre de cette charte, il est rappelé que les équipes seront constituées de 2 radiologues titulaires du CAMARI.</p> <p>«Compte tenu des nouvelles dispositions du code du travail (R4453-12), le CAMARI est désormais délivré par l'IRSN après un contrôle des connaissances qu'il organise dans les conditions fixées dans l'arrêté du 21 décembre 2007. Ce contrôle comprend une épreuve écrite (pour l'examen initial) puis en cas de réussite, la réalisation d'une période probatoire en entreprise d'au moins 3 mois pour la manipulation en sécurité des appareils de radiologie industrielle. Dans la logique du compagnonnage instauré dans les éditions antérieures de la présente charte (et ceci depuis 1996), les conditions d'intervention du CAMARI provisoire (dans le cas notamment d'une première expérience) devront répondre à minima aux mêmes niveaux d'exigence, à savoir durant la période probatoire :</p>	<p>R4453-4</p> <p>R4453-7</p> <p>R4453-4</p> <p>R4453-11 à 13</p>

3. Formation et Information du personnel

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES		CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
	<p>1. de désigner nominativement la personne de l'entreprise assurant le rôle de tuteur du CAMARI provisoire,</p> <p>2. de s'assurer que l'opérateur est médicalement apte à son poste de travail (incluant une non contre-indication aux RI)</p> <p>3. de respecter la validité du CAMARI provisoire et à court terme de justifier de l'inscription de l'opérateur à l'examen final auprès de l'IRSN</p> <p>4. de salarier tout CAMARI provisoire avant de lui confier une intervention (dans l'hypothèse où cela ne serait pas déjà le cas), car c'est la seule façon de s'assurer de l'intervention d'un personnel disposant d'un «statut» et donc, de lui garantir notamment un suivi médical et dosimétrique adapté</p> <p>5. de désigner pour chaque intervention, le professionnel de l'entreprise titulaire du CAMARI chargé de l'encadrer sur le chantier</p> <p>6. d'organiser le suivi de l'activité de l'opérateur en consignait dans un même document l'ensemble des tirs (sur chantier ou en ateliers) auxquels l'opérateur a participé et en précisant les conditions d'intervention y compris les mesures de contrôle de l'efficacité du balisage et les éventuelles difficultés rencontrées ; L'IRSN propose sur son site internet dans la rubrique CAMARI, un modèle de carnet de stage permettant de consigner ces informations et qui sera joint au rapport d'activité nécessaire à l'obtention du CAMARI définitif.</p> <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>	

3.2 Information

	<p>Les salariés doivent être informés de l'existence de l'évaluation de risques et des modalités de sa consultation pendant les heures de travail.</p>	R4121-4
	<p>L'employeur informe lors de l'embauche et chaque fois que nécessaire les travailleurs sur les risques pour leur santé et leur sécurité d'une manière compréhensible pour chacun.</p>	R4141-2
	<p>Le médecin du travail est associé au contenu de l'information.</p>	R4141-3 et 6
	<p>Chaque travailleur intéressé est informé de l'existence de la fiche individuelle d'exposition et a accès aux informations le concernant.</p>	R4453-17



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-là, l'employeur devra s'assurer du respect des dispositions réglementaires relatives au suivi médical et dosimétrique des salariés concernés et de la formation renforcée à la sécurité. En cas d'AT ou MP de salariés intérimaires ou en CDD, la faute inexcusable de l'employeur est présumée établie, dès lors qu'affectés à des postes de travail présentant des risques particuliers, ils n'auraient pas bénéficié de la formation à la sécurité renforcée.</p>	<p>L4154-2</p> <p>L4154-3</p>
Outils d'aide aux prévisionnels dosimétriques (Annexe 7)	<p>SUIVI DOSIMÉTRIQUE</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, opération par opération, 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. 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>Arrêté du 30/12/04 (carte individuelle de suivi médical et informations individuelles dosimétriques)</p> <p>Arrêté du 30/12/04</p>
Transmission mensuelle des résultats de dosimétrie opérationnelle au salarié	<p>Dosimétrie passive</p> <p>L'organisme chargé de la dosimétrie passive transmet les résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ mensuellement au médecin du travail ■ annuellement au salarié ■ à la PCR sur sa demande pour procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses (sur les 12 derniers mois maxi) <p>L'IRSN centralise ces résultats dans la base de données SISERI et en organise l'accès aux médecins du travail, aux PCR et aux travailleurs ainsi qu'aux médecins désignés par les salariés.</p>	<p>R4453-28</p>
Issu du REX	<p>Dosimétrie opérationnelle (active)</p> <p>La PCR met en œuvre la dosimétrie opérationnelle et transmet les résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ mensuellement au médecin du travail ■ mensuellement au chef d'entreprise ■ hebdomadairement à l'IRSN en vue de les centraliser dans la base de données SISERI ■ mensuellement à chaque salarié <p>En cas de discordance entre les résultats de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle, le médecin du travail détermine la dose reçue par le travailleur. Après enquête, et consolidation des résultats, il retiendra la valeur la plus élevée, même s'il s'agit de la dosimétrie opérationnelle.</p>	<p>Arrêté du 30/12/04</p>

4. Suivi dosimétrique et médical des radiologues

BONNES PRATIQUES ET ANNEXES	SITUATIONS D'ALERTE DOSIMÉTRIQUE	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
<p>Notion d'incident significatif</p> <p>Enquête si incident significatif Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique (Cf. Annexe 10)</p> <p>Issu du REX</p> <p>Dispositions réglementaires concernant les différents acteurs (Cf. Annexe 9) Information de l'ASN et de la CRAM-SE</p>	<p>▷ Incident significatif Lorsque la dosimétrie passive ou opérationnelle d'un radiologue atteint 5 mSv non seulement sur une opération ponctuelle mais dès lors que cette dose est atteinte sur 1 mois, cette situation est considérée, dans le cadre de cette charte, comme un incident significatif et doit entraîner :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 tenu à disposition des inspections (du Travail et de la Radioprotection) et transmis à leur demande ▪ une consultation du radiologue concerné auprès de son médecin du travail. <p>▷ Risque de dépassement des limites réglementaires 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 le temps d'avoir confirmation des doses effectivement reçues.</p> <p>▷ Dépassement des valeurs limites réglementaires En cas de dépassement des valeurs limites réglementaires, seront informés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'employeur ▪ le médecin du travail ▪ le salarié ▪ la PCR ▪ le CHSCT (ou à défaut DP) ▪ les inspections concernées (inspection du travail et inspection en radioprotection) ▪ la CRAM-SE. 	<p>R4453-20, -34 et -35</p>
<p>Modèle de Fiche individuelle d'exposition (Cf. Annexe 11) Formation dispensée par la Faculté de Médecine de Marseille</p>	<p>SUIVI MÉDICAL</p> <p>Les radiologues bénéficient d'une surveillance médicale renforcée et doivent à ce titre passer une visite médicale au moins une fois par an. 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. Il est recommandé que le médecin du travail suive une formation relative au risque radiologique. 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. Chaque radiologue doit être en possession de sa carte individuelle de suivi médical (carte professionnelle) délivrée par le médecin du travail. À 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>R4454-7</p> <p>R4454-10 et arrêté du 30/12/04 Art. D.461-25 (CSS) et arrêté du 28/02/95</p>

5. Annexes

Lexique, abréviations et table de correspondance entre anciens et nouveaux articles du code du travail

- Annexe 1 :** Le principe de justification
- Annexe 2 :** Le principe d'optimisation
- Annexe 3 :** Le principe de limitation
- Annexe 4 :** Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection
- Annexe 5 :** Modèle de fiche d'intervention et/ou d'urgence
- Annexe 6 :** Transport : **marquage et étiquetage**
- Annexe 7 :** Outils d'aide aux prévisionnels dosimétrique et balisage (tableau de référence des doses et tableau balisage)
- Annexe 8 :** Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels
- Annexe 9 :** Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses
- Annexe 10 :** Contenu de l'enquête en cas d'alerte dosimétrique
- Annexe 11 :** Fiche individuelle d'exposition (exemple adapté aux radiologues industriels)
- Annexe 12 :** Modèle de fiche de mission du coordonnateur
- Annexe 13 :** Zone aménagée
- Annexe 14 :** **Zonage et balisage**

Lexique, abréviations et table de correspondance

A/ LEXIQUE

ADR (CONVENTION)	<i>Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route.</i>
AMBIANCE DE TRAVAIL	<i>Terme générique englobant l'environnement du salarié (bruit, lumière, chaleur, poussières, vapeurs nocives ou toxiques...).</i>
ARRÊT PROGRAMME D'UNITÉS	<i>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.</i>
AUTORISATION DE TRAVAIL (OU PERMIS DE TIRS)	<i>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</i>
CARTE INDIVIDUELLE DE SUIVI MÉDICAL	<i>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 (R4454-10 et 11 et arrêté du 30 décembre 2004).</i>
COLIS TYPE A	<i>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.</i>
COLIS TYPE B	<i>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 ; les valeurs A1 et A2 sont des activités en Bq imposées pour chaque radionucléide et listées dans l'ADR.</i>
COMMANDE	<i>Acte commercial liant le donneur d'ordre et le radiologue industriel préalable à toute intervention.</i>
DÉLIMITATION DES ZONES	<i>Les zones sont délimitées sur la base du résultat de l'évaluation des risques. À défaut, et lorsque cela se justifie, les zones peuvent être assimilées aux parois des locaux. LES ZONES INTERDITES, sont quant à elles toujours délimitées par les parois du volume de travail ou du local concerné.</i>
DONNEUR D'ORDRE	<i>Responsable du site ou de l'atelier (lieu ou le contrôle s'effectue) – entreprise utilisatrice.</i>
DOSE EFFICACE	<i>Somme des doses équivalentes pondérées délivrées par expositions interne et externe au corps entier</i>
DOSIMÉTRIE OPÉRATIONNELLE OU ACTIVE	<i>Mesure en temps réel de l'exposition externe à l'aide d'un dosimètre individuel électronique. Obligatoire en zone contrôlée.</i>
DOSIMÉTRIE PASSIVE	<i>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 par un laboratoire agréé)</i>
DOSIMÉTRIE PRÉVISIONNELLE	<i>Évaluation par la PCR de l'exposition externe susceptible d'être reçue par un travailleur pour une intervention donnée.</i>

Lexique, abréviations et table de correspondance

EMPLOYEUR	<i>Personne responsable de son entreprise et de ses salariés. Le terme «Employeur» a été généralisé lors de la recodification du Code du Travail (mai 2008). Il est désormais entendu dans une acceptation large et couvre les termes de «chef d'entreprise» ou de «chef d'établissement»</i>
ENTREPRISE EXTÉRIEURE	<i>Entreprise faisant intervenir son personnel au fin d'exécuter ou participer à l'exécution d'une opération quelle que soit sa nature, industrielle ou non, dans une entreprise utilisatrice (établissement, dépendance ou chantiers (hors chantiers clos et indépendants et chantiers soumis à coordination)</i>
ENTREPRISE SOUS-TRAITANTE	<i>Entreprise extérieure qui effectue des prestations au profit d'une autre entreprise sur le site d'une entreprise utilisatrice.</i>
ENTREPRISE UTILISATRICE	<i>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)</i>
EXPOSITION EXTERNE	<i>Exposition résultant d'une source située à l'extérieur de l'organisme et à distance</i>
FICHE D'INTERVENTION / FICHE D'URGENCE	<i>Fiche de bonne pratique institué 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'urgence est adaptée à une opération urgente (telle que définie dans la charte) ; elle précise la nature de l'urgence et les mesures compensatoires à prendre. La fiche d'intervention / d'urgence doit être visée par le donneur d'ordre et le radiologue industriel. C'est un élément constitutif du plan de prévention.</i>
FICHE INDIVIDUELLE D'EXPOSITION	<i>Établie par l'employeur avec l'aide du médecin du travail, elle précise la nature du travail effectué et les risques auxquels le salarié est exposé (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 (R4453-14 à 18).</i>
GAM (GAMMATRON)	<i>Appareil émettant des rayonnements γ. Il contient une source radioactive.</i>
GÉNÉRATEUR X	<i>Appareil émettant des rayonnements X. Nécessite un branchement électrique.</i>
GRANDS ARRÊTS	<i>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.</i>
INTERVENTION	<i>Ensemble de tirs réalisés, dans le cadre d'une OPÉRATION, par une même équipe de radiologues sur un même site industriel ou atelier sur une période unique et validée par un seul document de mise au travail et par une FICHE D'INTERVENTION / URGENCE.</i>
MAINTENANCE	<i>Maintenance préventive : concourent à maintenir les capacités opérationnelles des moyens de production Maintenance curative : correction de défauts ou problèmes</i>
OPÉRATION	<i>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 INTERVENTION telle que définie précédemment. Chaque opération donne lieu à l'établissement d'une FICHE D'INTERVENTION / URGENCE</i>

Lexique, abréviations et table de correspondance

PERSONNE COMPÉTENTE EN RADIOPROTECTION	<i>PCR : Sa désignation est obligatoire dans le cadre de l'organisation fonctionnelle de la radioprotection (R4456-1).</i>
PERMIS DE TIRS	<i>Cf. AUTORISATION DE TRAVAIL</i>
PLAN D'INSPECTION	<i>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).</i>
PLAN DE PRÉVENTION	<i>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.</i>
PROGRAMME D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LE TRANSPORT	<i>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 (Indice de Transport), classement du colis, étiquetage et marquage, contrôles avant expédition, matériel de bord, instructions d'arrimage, documents de bord, surveillance des véhicules, placardage, procédures d'urgence.</i>
SISERI	<i>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.</i>
SUIVI POST PROFESSIONNEL	<i>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.</i>
ZONE	<i>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.</i>
ZONE AMÉNAGÉE	<i>Aire spécifique et aménagée de travail regroupant l'ensemble des pièces à contrôler, de façon à garantir la protection collective des salariés et du public.</i>
ZONE CONTRÔLÉE	<p>«...Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace de 6 mSv/an... »</p> <p>À l'intérieur de la zone contrôlée, l'employeur délimite si il y a lieu les zones spécialement réglementées ou interdites suivantes :</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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 100 mSv/h pour exposition externe corps entier)</p>
ZONE D'OPÉRATION	<i>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 (cf. annexe 14)</i>
ZONE SURVEILLÉE	«...Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace dépassant 1 mSv/an... »

Lexique, abréviations et table de correspondance

B/ ABRÉVIATIONS

ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ou convention ADR)
ALARA	As Low As Reasonably Achievable (aussi bas que raisonnablement possible)
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
AT	Accident du Travail
CDD	Contrat de travail à Durée Déterminée
CHSCT	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de travail
CND	Contrôle Non Destructif
CRAM	Caisse Régionale d'Assurance Maladie
CTT	Contrat de Travail Temporaire
DDTEFP	Direction Départementale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
DO	Donneur d'Ordre
DP	Délégués du Personnel
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DRTEFP	Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
DU	Document Unique
EE	Entreprise Extérieure
EU	Entreprise Utilisatrice
GIES	Groupement Inter Entreprise de Sécurité
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INB	Installation Nucléaire de Base
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
IT	Inspection du Travail
QHSE	Qualité Hygiène Sécurité Environnement
MASE	Manuel d'assurance sécurité entreprise
MP	Maladie Professionnelle
PCR	Personne Compétente en Radioprotection
REX	Retour d'EXpérience
SISERI	Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants
TI	Indice de Transport
VET	Visa d'Examen Technique

Lexique, abréviations et table de correspondance

C/TABLE DE CORRESPONDANCE

Table de concordance des codifications des dispositions de code du travail relatives à la radioprotection

Numérotation existante	Numérotation nouvelle	Numérotation existante	Numérotation nouvelle
Art. R4451-1	R. 4451-1	Article R4452-17	R. 4451-34
Article R4451-2	R. 4451-2	Article R4452-18	R. 4451-35
Article R4451-3	R. 4451-3	Article R4452-19	R. 4451-36
Article R4451-4	R. 4451-4	Article R4452-20	R. 4451-37
Article R4451-5	R. 4451-5	Article R4452-21	R. 4451-38
Article R4451-6	R. 4451-6	Article R4452-22	R. 4451-39
Article R4451-7	R. 4451-7	Article R4452-23	R. 4451-40
Article R4451-8	R. 4451-8	Article R4452-24	R. 4451-41
Article R4451-9	R. 4451-9	Article R4452-25	R. 4451-42
Article R4451-10	R. 4451-10	Article R4452-26	R. 4451-43
Article R4451-11	R. 4451-11	Art. R4453-1	R. 4451-44
Article R4451-12	R. 4451-12	Article R4453-2	R. 4451-45
Article R4451-13	R. 4451-13	Article R4453-3	R. 4451-46
Article R4451-14	R. 4451-14	Article R4453-4	R. 4451-47
Article R4451-15	R. 4451-15	Article R4453-5	R. 4451-48
Article R4451-16	R. 4451-16	Article R4453-6	R. 4451-49
Article R4451-17	R. 4451-17	Article R4453-7	R. 4451-50
Art. R4452-1	R. 4451-18	Article R4453-8	R. 4451-51
Article R4452-2	R. 4451-19	Article R4453-9	R. 4451-52
Article R4452-3	R. 4451-20	Article R4453-10	R. 4451-53
Article R4452-4	R. 4451-21	Article R4453-11	R. 4451-54
Article R4452-5	R. 4451-22	Article R4453-12	R. 4451-55
Article R4452-6	R. 4451-23	Article R4453-13	R. 4451-56
Article R4452-7	R. 4451-24	Article R4453-14	R. 4451-57
Article R4452-8	R. 4451-25	Article R4453-15	R. 4451-58
Article R4452-9	R. 4451-26	Article R4453-16	R. 4451-59
Article R4452-10	R. 4451-27	Article R4453-17	R. 4451-60
Article R4452-11	R. 4451-28	Article R4453-18	R. 4451-61
Article R4452-12	R. 4451-29	Article R4453-19	R. 4451-62
Article R4452-13	R. 4451-30	Article R4453-20	R. 4451-63
Article R4452-14	R. 4451-31	Article R4453-21	R. 4451-64
Article R4452-15	R. 4451-32	Article R4453-22	R. 4451-65
Article R4452-16	R. 4451-33	Article R4453-23	R. 4451-66

Lexique, abréviations et table de correspondance

Table de concordance des codifications des dispositions de code du travail relatives à la radioprotection

Numérotation existante	Numérotation nouvelle	Numérotation existante	Numérotation nouvelle
Article R4453-24	R. 4451-67	Article R4456-3	R. 4451-105
Article R4453-25	R. 4451-68	Article R4456-4	R. 4451-106
Article R4453-26	R. 4451-69	Article R4456-5	R. 4451-107
Article R4453-27	R. 4451-70	Article R4456-6	R. 4451-108
Article R4453-28	R. 4451-71	Article R4456-7	R. 4451-109
Article R4453-29	R. 4451-72	Article R4456-8	R. 4451-110
Article R4453-30	R. 4451-73	Article R4456-9	R. 4451-111
Article R4453-31	R. 4451-74	Article R4456-10	R. 4451-112
Article R4453-32	R. 4451-75	Article R4456-11	R. 4451-113
Article R4453-33	R. 4451-76	Article R4456-12	R. 4451-114
Article R4453-34	R. 4451-77	Article R4456-13	R. 4451-115
Article R4453-35	R. 4451-78	Article R4456-14	R. 4451-116
Article R4453-36	R. 4451-79	Article R4456-15	R. 4451-117
Article R4453-37	R. 4451-80	Article R4456-16	R. 4451-118
Article R4453-38	R. 4451-81	Article R4456-17	R. 4451-119
Art. R4454-1	R. 4451-82	Article R4456-19	R. 4451-120
Article R4454-2	R. 4451-83	Article R4456-20	R. 4451-121
Article R4454-3	R. 4451-84	Article R4456-21	R. 4451-122
Article R4454-4	R. 4451-85	Article R4456-22	R. 4451-123
Article R4454-5	R. 4451-86	Article R4456-23	R. 4451-124
Article R4454-6	R. 4451-87	Article R4456-24	R. 4451-125
Article R4454-7	R. 4451-88	Article R4456-25	R. 4451-126
Article R4454-8	R. 4451-89	Article R4456-26	R. 4451-127
Article R4454-9	R. 4451-90	Article R4456-27	R. 4451-128
Article R4454-10	R. 4451-91	Article R4456-28	R. 4451-129
Article R4454-11	R. 4451-92	Art. R4457-1	R. 4451-130
Art. R4455-1	R. 4451-93	Article R4457-2	R. 4451-131
Article R4455-2	R. 4451-94	Article R4457-3	R. 4451-132
Article R4455-3	R. 4451-95	Article R4457-4	R. 4451-133
Article R4455-4	R. 4451-96	Article R4457-5	R. 4451-134
Article R4455-5	R. 4451-97	Article R4457-6	R. 4451-135
Article R4455-6	R. 4451-98	Article R4457-7	R. 4451-136
Article R4455-7	R. 4451-99	Article R4457-9	R. 4451-137
Article R4455-8	R. 4451-100	Article R4457-10	R. 4451-138
Article R4455-9	R. 4451-101	Article R4457-11	R. 4451-139
Article R4455-10	R. 4451-102	Article R4457-12	R. 4451-140
Art. R4456-1	R. 4451-103	Article R4457-13	R. 4451-141
Article R4456-2	R. 4451-104	Article R4457-14	R. 4451-142

Annexe 1 : Principe de justification

La radiographie industrielle (rayonnements γ 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 au RI 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 γ (gammagraphie).

La COFREND, en tant qu'expert en contrôle non-destructif au niveau national, est notamment en charge d'apporter avec ses groupes techniques de travail, des éléments de réponse sur les procédés de substitution à la radiographie gamma et X. L'état d'avancement de ces travaux, leur synthèse et résultats sont consultable sur le site : www.cofrend.com

Tableau 1 - Les procédés de contrôles non destructifs : 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, criques, trous	Contrôle manuel de tous produits à surface accessible	Souplesse	Productivité, fiabilité
	Contrôle laser			Contrôles automatiques de bandes et tôles	Contrôle à distance Productivité	Taux de fausses alarmes
	Contrôle TV	Formation d'une image	Défauts d'aspect, taches	Contrôle automatique en fabrication des produits divers	Contrôle à distance Productivité Zone inaccessible	Défauts fins
	Interférométrie holographique	Détection de microdéformations provoquées	Délaminations, décollements	Contrôle en atelier de parois non métalliques	Contrôle des composites	Interprétation, productivité
	Thermographie infrarouge	Cartographie de perturbations thermiques	Délaminations, hétérogénéités diverses	idem Contrôle sur site	Contrôle à distance 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 quantitatif
Flux de fuite magnétique	Magnétoscopie	Accumulation de poudre	Défauts fins débouchants et sous-jacents	Produits ferromagnétiques (aciers)	Sensibilité	Réservé aux aciers Peu quantitatif
	Détection de flux de fuite	Distorsion d'un flux magnétique	Défauts fins débouchants ou sous-jacents		Sensibilité Automatisation	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

Annexe 1 : Principe de justification

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
Rayonnements ionisants	Radiographie χ	Atténuation d'un flux	Défauts internes	Contrôle en atelier et sur site de tous matériaux	Cartographie Souplesse de réglage	Protection Détection des fissures
	Radiographie γ			Contrôle en ligne	Fortes épaisseurs	Profondeur des défauts
	Radioscopie en temps réel				Productivité	Résolution limitée
	Tomographie χ			Contrôle de structures non métalliques	Imagerie en coupe	Coût Productivité
	Neutronographie			Corps hydrogénés	Complète la radiographie	Équipement Condition d'emploi
	Diffusion Compton	Rétrodiffusion	Délaminations	Contrôle des composites		
Vibrations mécaniques	Ultrasons TOFD	Diffraction d'une onde	Expertise des zones suspectes Réaliser un point zéro sur une construction soudée Défauts et corrosion	Contrôle de tous types de structures acier et autres, en mode manuel ou automatique	Rapidité d'exécution Dimensionnement précis dans le sens de l'épaisseur Alternative aux rayonnements ionisants pour le contrôle de forte épaisseur	Analyse et traitement des signaux
	Ultrasons Pulse échos	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
	Émission acoustique	Émission provoquée par sollicitation mécanique	Criques Fissures	Méthode globale Récipients Structures diverses	Contrôle global avec localisation des défauts	Interprétation Bruits parasites
	Essais dynamiques	Perturbations d'un amortissement Mesure de vitesse	Criques Fissures	Contrôle de pièces moulées	Productivité	Qualitatif
Tests d'étanchéité	Essais hydrostatiques	Détection de fuite	Défauts traversants 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			Sensibilité de détection	
	Détection sonore	Bruit acoustique	Défauts traversants dans joints ou parois, zone perméable	Méthode globale	Grande étendue de flux de fuite selon la méthode	

(Document issu du site techniques de l'ingénieur. Le CND par Jacques DUMONT FILLON)

Annexe 2 : 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 γ et X doivent être composés de matériaux de numéro atomique élevé tel que le plomb. Le rayonnement gamma émis par une source d' ^{192}Ir sera atténué de moitié avec un écran en plomb d'épaisseur égale à 4mm. Le rayonnement γ émis par une source de ^{60}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 3 : Principe de limitation

Des valeurs limites réglementaires sont établies pour les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (R4451-12 et -13 et D4152-5 et D4153-34 du Code du travail). Ces limites ne doivent pas être dépassées (hormis en situations d'urgences (L.1333-17 du CSP) et expositions exceptionnelles (R4451-15 et R4455-1 à -3)).

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 ²)	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) D4153-34	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) D4152-5			
Femmes allaitant	Interdiction de les maintenir ou les affecter à un poste entraînant un risque d'exposition interne D4152-7			
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 (R4451-14).

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 9)

Les travailleurs exposés sont classés en 2 catégories (R4453-1 à 3 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 l'employeur 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 maximales susceptibles d'être atteintes en situation habituelle de travail, en fonction du classement des travailleurs (en mSv sur 12 mois consécutifs)				
	Corps entier (dose efficace)	Mains, avant bras, pieds, cheville (dose équivalente)	Peau (dose équivalente sur tout cm ²)	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

Les femmes enceintes (D4152-6), les femmes allaitant et les jeunes de 16 à 18 ans (D4153-34) ne peuvent être affectés à des travaux qui requièrent un classement en catégorie A.

Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

LE RADIOLOGUE	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ Doit être titulaire du CAMARI et titulaire de la classe 7 s'il effectue le transport du gammagraphe ■ Est classé en catégorie A par l'employeur après avis du médecin du travail ■ Bénéficie à minima tous les 3 ans (et à chaque fois que cela est nécessaire) de la formation à la radioprotection 	<p>R4453-11</p> <p>R4453-1 R4453-4 à 7</p>
SUIVI MÉDICAL ET DOSIMÉTRIQUE	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Doit passer une visite médicale d'embauche avant toute exposition aux rayonnements ionisants aboutissant à la rédaction par le médecin du travail d'une fiche d'aptitude au poste de travail ■ Bénéficie, dans le cadre de la surveillance médicale renforcée, d'une visite médicale au moins annuelle ■ Est en possession d'une carte individuelle (ou professionnelle) de suivi médical délivrée par le médecin du travail ■ Est destinataire sous forme nominative de son suivi dosimétrique (dosimétrie passive et opérationnelle) ■ Est informé en cas d'un dépassement d'une limite réglementaire par le médecin du travail ; toute exposition ultérieure du salarié est soumise à l'avis du médecin du travail. Pendant la période où la dose demeure supérieure aux valeurs limites, le salarié concerné : <ul style="list-style-type: none"> 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 ■ Est tenu informé de l'existence de la fiche d'exposition et des informations y figurant ■ Est destinataire, à son départ de l'entreprise et ceci quel qu'en soit le motif, d'une attestation d'exposition remplie par l'employeur et le médecin du travail, afin de pouvoir bénéficier d'une surveillance médicale post-professionnelle 	<p>R4454-1</p> <p>R4454-3</p> <p>R4454-10</p> <p>R4453-26</p> <p>R4453-20</p> <p>R4453-36 R4453-37 L1243-12 et L1251-34 R4453-17</p> <p>R4412-58</p>

TRAVAILLEUR NON SALARIE	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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. 	<p>R4451-9</p>

Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

LA PERSONNE COMPÉTENTE / LE SERVICE COMPÉTENT EN RADIOPROTECTION	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ Doit préalablement à sa désignation, avoir suivi avec succès, une formation à la radioprotection dispensée par des personnes certifiées par des organismes accrédités ■ Est désignée par l'employeur parmi les salariés de l'entreprise, après avis du CHSCT ou des DP, dès lors qu'il existe un risque d'exposition pour : <ul style="list-style-type: none"> • les salariés de l'établissement, • les salariés des entreprises extérieures • les travailleurs non salariés y intervenant 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 ■ Doit disposer des moyens nécessaires à l'exercice de ses missions ■ Si plusieurs personnes compétentes ont été désignées par l'employeur, il doit préciser l'étendue de leurs responsabilités respectives ■ Est consultée sur la définition des zones et des règles particulières afférentes ■ Est consultée par l'employeur sur les mesures de protections collectives ■ Participe à l'élaboration et à la formation à la sécurité des travailleurs exposés. Le médecin du travail lui apporte son concours. ■ Veille au non dépassement des doses individuelles (passives et opérationnelles) et informe l'employeur et le médecin du travail en cas de risque de dépassement ■ Sous la responsabilité de l'employeur et en liaison avec le CHSCT (ou DP) : <ul style="list-style-type: none"> • Procède à une évaluation préalable afin d'identifier la nature et l'ampleur du risque encouru • 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). • 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 ■ Définit les moyens nécessaires requis en cas de situation anormale ■ Communique périodiquement à l'IRSN, les résultats de la dosimétries opérationnelles des salariés ainsi qu'au Médecin du travail. ■ Peut demander communication des doses efficaces reçues sous forme nominative sur au maximum 12 mois en vue de procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses ■ Peut demander communication de la dosimétrie opérationnelle sous forme nominative sur au maximum 12 mois en vue uniquement de procéder à l'évaluation prévisionnelle des doses ■ En cas de dépassement de l'une des limites annuelles fixées, la PCR : <ul style="list-style-type: none"> • fait cesser dans les plus brefs délais les causes de dépassement (suspension travail en cours si nécessaire) • procède ou fait procéder par l'IRSN dans les 48 heures après constatations du dépassement à l'étude des circonstances • fait procéder à l'évaluation des doses équivalentes reçues par les travailleurs • étudie ou fait étudier par l'IRSN les mesures à prendre pour remédier à toute défektivité et en prévenir un éventuel renouvellement • procède ou fait procéder par un organisme agréé à un contrôle technique de radioprotection des postes de travail 	<p>R4456-1</p> <p style="font-size: small;">L'arrêté du 24/11/09 portant homologation de la décision 2009-DC-0147 de l'ASN et permettant le recours à une PCR externe, ne s'applique pas à la radiographie industrielle</p> <p>R4456-12</p> <p>R4456-8</p> <p>R4456-9</p> <p>R4451-11</p> <p>R4456-10</p> <p>R4453-38</p>

Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

L'EMPLOYEUR	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ Prend les mesures générales administratives et techniques nécessaires pour assurer la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, notamment en matière d'organisation du travail et de conditions de travail ■ Est responsable de l'application des mesures de prévention nécessaire à la protection de son personnel (fourniture, entretien, contrôle des équipements de protection individuelle et des instruments de mesures de l'exposition individuelle). ■ 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) ■ 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. ■ 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. ■ 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. ■ 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 ■ Définit, après consultation des mêmes personnes, lorsque l'exposition ne peut être évitée, les mesures de protection individuelle pour ramener les doses individuelles reçues au niveau aussi bas que raisonnablement possible. ■ Choisit les E.P.I. après consultation du médecin du travail et en tenant compte des contraintes et des risques inhérents à leur port. ■ Détermine la durée ininterrompue maximale de port des E.P.I. ■ Établit, pour chaque salarié, avec le concours du médecin du travail (R4456-14) une fiche individuelle d'exposition et lui en remet une copie. ■ Tient à la disposition du C.H.S.C.T. ou à défaut des D.P. les mêmes informations recensées par poste de travail. 	<p>R4456-1</p> <p>R4451-10 et -11</p> <p>R4452-1 et -3</p> <p>R4452-23</p> <p>R4452-24</p> <p>R4452-25</p> <p>Modèle de fiche individuelle d'exposition Annexe 11 R4453-14 à -17 R4453-18</p>

Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

LE CHSCT (ou à défaut les Délégués du Personnel)	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<p>Le CHSCT/DP :</p> <p>Doit recevoir de l'employeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ Les informations concernant les situations de dépassement de l'une des valeurs limites ainsi que les mesures prises pour y remédier ■ Les informations concernant les dépassements observés par rapport aux objectifs de doses collectives et individuelles <p>À accès aux résultats des contrôles techniques</p> <p>À accès aux résultats contrôles techniques et contrôles d'ambiance</p> <p>Peut demander communication des mesures d'organisation prises par l'employeur concernant les zones définies.</p>	<p>R4456-17 à -19</p>



Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

LE MÉDECIN DU TRAVAIL	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ Donne son avis sur la classification en catégorie A des salariés ■ Doit examiner le salarié et se prononcer sur son aptitude médicale préalablement à l'affectation au poste exposé aux rayonnements ionisants ■ Atteste dans la fiche d'aptitude au poste de travail de l'absence de contre-indication médicale à ces travaux ■ Assure une surveillance médicale renforcée des radiologues 	<p>R4453-1 R4454-1</p> <p>R4454-1</p> <p>R4454-3</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Est destinataire de la copie de la fiche individuelle d'exposition à l'élaboration de laquelle il apporte son concours ■ Est destinataire des résultats nominatifs de la dosimétrie passive ■ Est destinataire des résultats nominatifs de la dosimétrie opérationnelle ■ Détermine la dose reçue en cas de non concordance entre dosimétrie passive et opérationnelle (avec le recours éventuel à l'IRSN) ■ Prescrit les examens complémentaires qu'il juge pertinents et est destinataire des résultats de ces examens ■ Donne son avis sur les mesures de protections collectives à mettre en œuvre par l'employeur ■ Donne son avis sur les équipements de protection individuelle 	<p>R4453-16 et R4456-14</p> <p>R4453-26 R4453-26 R4451-17</p> <p>R4454-3 et -4 et R4453-26 R4452-23</p> <p>R4452-25 et R4456-16</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Informé par la PCR en cas de risque de dépassement de dose, il en informe le salarié 	<p>R4453-29</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Informé par l'IRSN ou organisme agréé en cas de dépassement d'une valeur limite de dose, il en informe le salarié 	<p>R4453-20</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<p>R4453-35</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Établit 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 	<p>R4454-5</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<p>R4454-7</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Conserve 50 ans le dossier médical ■ Remet à tout radiologue sa carte individuelle de suivi médical ■ Émet un avis en ce qui concerne les expositions soumises à autorisation ■ 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 	<p>R4454-9 R4454-10 R4455-1 R4456-13 et -15</p>

Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

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 10**.

L'INSPECTEUR DU TRAVAIL

RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ Contrôle la mise en œuvre des règles de radioprotection dans l'entreprise (Code du Travail) ■ Doit être informé préalablement du début des opérations de contrôle non destructifs de tout dépassement d'une dose limite (circonstances, causes présumées et mesures envisagées pour éviter tout renouvellement) ■ Doit être saisi, en cas de situations anormales d'exposition soumises à autorisation spéciale. La demande d'autorisation spéciale doit être accompagnée : <ul style="list-style-type: none"> • des justifications utiles • des indications relatives à la programmation des plafonds de doses prévisibles • du calendrier des travaux • de l'avis du médecin du travail • de l'avis du CHSCT ou des DP • de l'avis de l'IRSN ■ La décision doit être rendue dans un délai maximum de 15 jours à l'employeur et aux représentants du personnel. 	<p>R4453-34</p> <p>R4455-1 et suivants</p> <p>R4455-2</p>

Annexe 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur en matière de radioprotection

L'INSPECTEUR DE LA RADIOPROTECTION	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<ul style="list-style-type: none"> ■ Désigné par l'ASN ■ Etablit les autorisations de détention et d'utilisation des sources radioactives (Code de la Santé Publique) ■ Effectue des inspections afin de vérifier le respect des prescriptions réglementaires en terme de radioprotection (Codes de la Santé Publique, du Travail et du Transport) ■ Doit être averti de tout événement incidentel ou accidentel survenant au cours de l'utilisation des sources. 	<p style="text-align: center;">R1333-98 à 100 L1333-4 du Code de la Santé Publique</p> <p style="text-align: center;">L1333-3 du Code de la Santé Publique Guide ASN/DEU/03 (disponible sur internet)</p>

LE CONSEILLER A LA SÉCURITÉ	
RÔLES ET MISSIONS	RAPPEL RÉGLEMENTAIRE
<p>La société doit avoir un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de qualification professionnelle (ADR 1.8.3.7 et 8).</p> <p>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 (arrêté TMD art.6).</p> <p>Il doit être désigné dans la société (note d'organisation, organigramme), posséder une lettre de mission (Délai maximal sans conseiller : 2 mois, notamment en cas de renouvellement - arrêté TMD art.6) et disposer de suffisamment de temps pour accomplir sa mission (ADR 1.8.3.3 et 1.8.3.4). Les tâches du conseiller sont adaptées aux activités de l'entreprise (examiner le respect des prescriptions relatives au transport de marchandises dangereuses, conseiller l'entreprise dans les opérations concernant le transport de marchandises dangereuses, assurer la rédaction d'un rapport annuel sur les activités de cette entreprise relatives au transport de marchandises dangereuses).</p> <p>Le rapport est conservé pendant 5 ans et mis à la disposition des autorités nationales, à leur demande. Il doit être rédigé avant le 31 mars de l'année n+1 pour l'année n (ADR 1.8.3.3 Art 11bis).</p>	

Annexe 5 : Fiche d'intervention/urgence

DATE DES TRAVAUX :

FICHE D'INTERVENTION

- ▷ NOM DU DONNEUR D'ORDRE OU DE SON REPRÉSENTANT (Sur site industriel c'est par exemple, le chef de quart, en atelier une personne est à désigner)
- ▷ NUMERO DE TÉLÉPHONE
- ▷ FONCTION

FICHE D'URGENCE

NATURE DE L'URGENCE : Il s'agit ici de préciser la situation exceptionnelle présentant un danger immédiat pour les hommes et/ou les installations

NOM ET N° DE TÉLÉPHONE DE L'ACCUEILLANT : Il s'agit ici de la personne ayant autorité qui recevra les radiologues à leur arrivée sur le site

COMPOSITION DE L'ÉQUIPE (NOM ET DATE DE VALIDITÉ CAMARI) :

- ▷ NOM ET NUMÉRO DE TÉLÉPHONE DE LA PCR A CONTACTER :
- ▷ NATURE DU TRAVAIL A EFFECTUER (PROGRAMME DES TIRS, TYPES DE TIRS, SPÉCIFICATIONS, ATELIER OU SITE)
- ▷ NATURE ET ACTIVITÉ DE LA SOURCE
- ▷ LES CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES DU TRAVAIL A RÉALISER

Moyens techniques à prévoir :

- Protections collectives particulières
- Échafaudage adapté
- Éclairage suffisant
-
-

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)

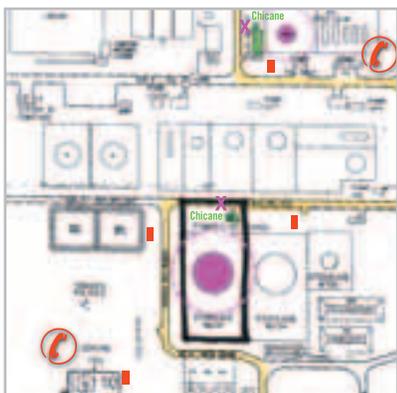
- ▷ CONDUITE A TENIR EN CAS D'INCIDENT
- ▷ DOSIMÉTRIE PRÉVISIONNELLE : (renseigné par l'entreprise de radiographie industrielle).
- ▷ VISA DU DONNEUR D'ORDRE ET DU RADIOLOGUE INDUSTRIEL.
- ▷ DOSIMÉTRIE OPÉRATIONNELLE APRÈS INTERVENTION (POUR REX)

Annexe 5 : Fiche d'intervention/urgence

Si Fiche d'intervention

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

Renseigné par :



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

Si Fiche d'urgence

Soit un plan, soit un descriptif détaillé de la zone d'intervention

Comportant au minimum

- ▷ la localisation des points des tirs,
- ▷ si possible la configuration du site (poteaux, chicanes) susceptibles de réduire efficacement l'exposition des radiologues et pouvant être utilisé par ceux-ci comme écrans (en estimant éventuellement grâce aux différents retour d'expérience un « coefficient » d'atténuation).
- ▷ les limites du zonage prévisionnel.

Qui sera complété à l'arrivée sur le site par la personne désignée pour l'accueillir

- ▷ 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 œil...),
- ▷ les horaires de travail.

Observations, remontées des écarts ou problèmes rencontrés lors de l'intervention

Annexe 6 : Le transport

Marquage et étiquetage

<p>Sur le gammagraphe de manière visible, lisible et durable</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Identification de l'expéditeur et/ou du destinataire ▷ Numéro ONU précédé des lettres « UN » ▷ Désignation officielle du transport ▷ Cote du certificat d'agrément ▷ Numéro de série propre à l'emballage conforme au modèle ▷ Mention « TYPE B (U) » ▷ Symbole du trèfle gravé estampé ou reproduit par tout autre moyen de manière à résister au feu et à l'eau ▷ Indication de sa masse brute maximale si la masse brute est supérieure à 50kg 	<p style="color: #e91e63;">ADR 5.2.1.7, 5.2.1.2</p>
<p>Emballage</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Etiquettes 7A, 7B ou 7C (suivant classement du colis) + Indice de Transport ▷ Identification de l'expéditeur et/ou du destinataire ▷ Activité (en Bq) et Radionucléide 	<p style="color: #e91e63;">ADR 5.2.2.2 ADR 5.2.2.1.11</p>
<p>Suremballage</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Etiquetage du colis sauf si celui-ci est visible ▷ n°ONU précédé des lettres UN ▷ Marque « SUREMBALLAGE » 	<p style="color: #e91e63;">ADR 5.2.2.2 ADR 5.2.2.1.11</p>
<p>Véhicule</p> <p>Placard 7D (25cm x 25cm) sur les côtés et à l'arrière + Signalisation orange (40cm x 30cm) à l'avant et à l'arrière</p>	<p style="color: #e91e63;">ADR 5.3</p>



Annexe 7 : 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 µSv/h	–
Manipulation du gammatron	5 µSv/h	270 µSv/h
Manipulation du collimateur	2 µSv/h	10 µSv/h
Déplacement du gammatron jusqu'à la télécommande	$2,10^{-2}$ µSv/tir	–
Lors de l'éjection et de la rentrée de la source	2 µSv/tir 1.5 µSv/tir avec un écran d'1 cm d'acier)	–
Point de repli	5µSv/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 (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 8 :Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels

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

- 1
- 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
 - Fiche d'enregistrement des chargements successifs
 - Fourniture de radionucléides en sources scellées (IRSN)
 - Attestation de conformité de la source (CEGELEC)
 - Evolution de la valeur de l'activité (tableau de décroissance)
 - Projecteur + accessoires : Maintenance annuelle réglementaire (CEGELEC)
 - 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

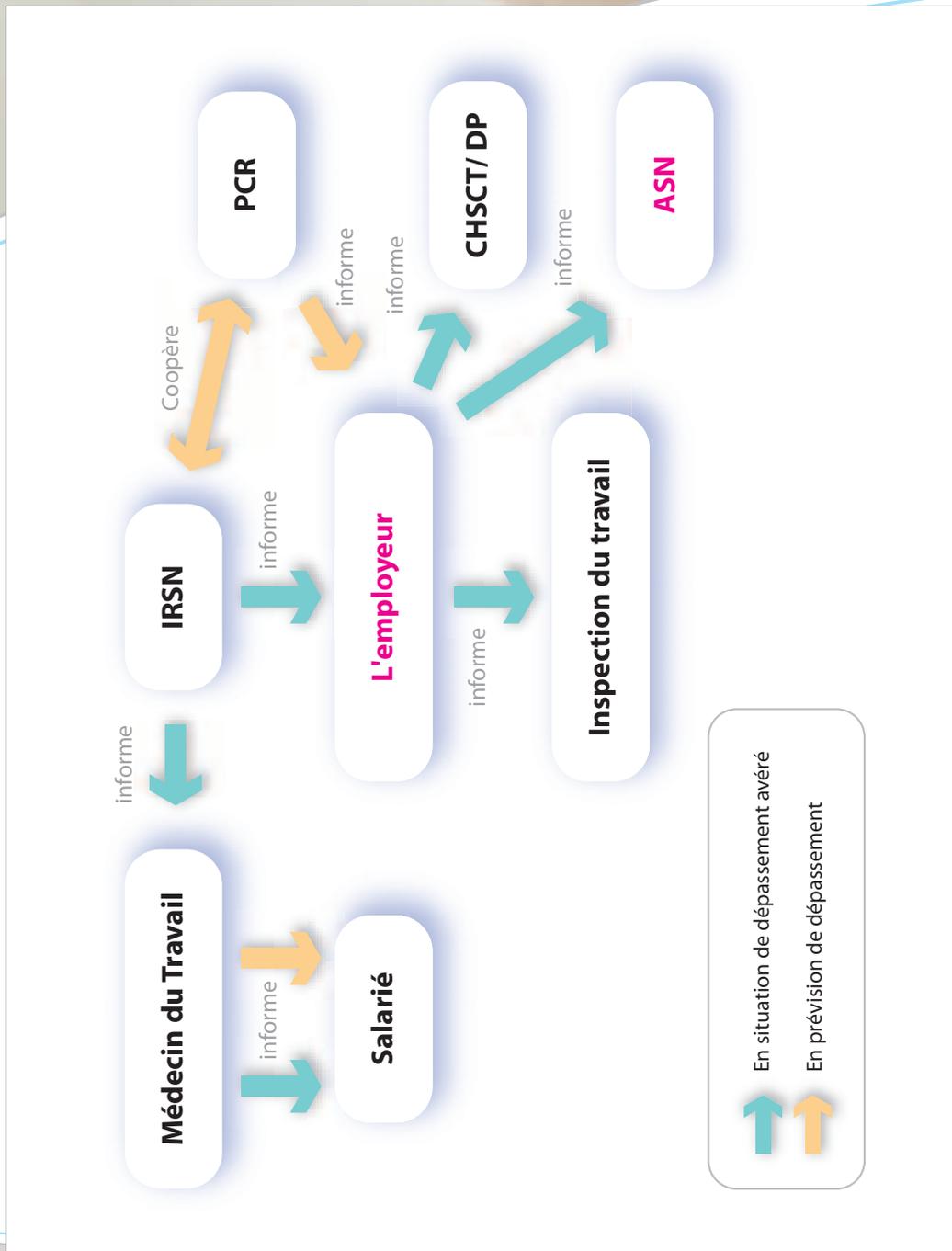
- 2
- Appareil de gammagraphie + collimateur adapté aux tirs à réaliser
 - Bande de balisage
 - Dosimètre opérationnel
 - Dosimètre passif
 - Débitmètre (Radiamètre)
 - Balise clignotante (lorsque la topographie du chantier le permet)
 - Panneau de balisage
 - Panneaux magnétiques (trèfle et panneaux orange) pour étiquetage du véhicule conforme ADR
 - Notamment : pince accroche collimateur, trépieds, gammastop®...

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.

Annexe 8 :Listes du matériel et des documents devant être en possession des radiologues industriels

3	<p>Documents de bord</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fiche d'intervention / d'urgence ■ CAMARI valide et/ou pendant la période probatoire attestation provisoire de CAMARI en cours de validité ■ 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
4	<p>Matériel de transport (ADR)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ extincteurs ■ 1 cale roue ■ 2 signaux d'avertissement autoporteurs ■ 1 baudrier fluo ■ 1 paire de gants, 1 rince-œil, des lunettes de protection ■ 1 lampe torche ■ moyen de communication
5	<p>Liste des documents / informations complémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fiche d'intervention / d'urgence entièrement renseignée et visée (cf. annexe 5) 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 Gam entre ses différentes utilisations (stockage sur site ou à proximité). ■ 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 9 : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses



Annexe 9 : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses

INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE (IRSN) - (R4456-23)

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 défectuosité et en prévenir un éventuel renouvellement.

L'EMPLOYEUR (R4453-38, R4453-34 et R4455-5)

L'**employeur** 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, l'**employeur** 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 (R4453-38)

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

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

- Faire cesser dans les plus brefs délais les causes de dépassement, y compris, si nécessaire, par la suspension du travail en cause ;
- Procéder ou faire procéder par l'IRSN dans les 48 heures après la constatation du dépassement à l'étude des circonstances dans lesquelles celui-ci s'est produit ;
- Faire procéder à l'évaluation des doses équivalentes reçues par les travailleurs et leur répartition dans l'organisme ;
- Etudier ou faire étudier par l'IRSN les mesures à prendre pour remédier à toute défectuosité 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.

Annexe 9 : Rôle réglementaire des différents acteurs en cas de dépassement des limites de doses

MÉDECIN DU TRAVAIL (R4453-35 et R4454-4 à -6)

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.

SALARIE (R4453-36 et -37)

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. 122-3-17).

COMITE D'HYGIENE, DE SÉCURITÉ ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL (R4453-34 et R4456-17)

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 ET INSPECTEUR DE LA RADIOPROTECTION (R4453-34 et R4453-30)

Il est informé du dépassement par l'employeur.

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

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

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 CHSGT (ou DP)

Annexe 11 : Fiche individuelle d'exposition

Exemple de fiche adaptée aux radiologues industriels
Décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 - R4453-14 à -17

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.

TABLÉAU 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 ³	Nature des rayonnements ionisants ⁴	Périodes d'exposition (dates de début et fin d'exposition)	Mesures de protection collective utilisées ⁵	Equipements de protection individuelle utilisés ⁵	Fréquence d'exposition ⁶

Expositions inhabituelles aux rayonnements ionisants			
Nature de l'évènement (incident significatif ⁷ , dépassement des limites réglementaires ou exposition anormale ⁸)	Date	Durée	Circonstances

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. R4451-15

TABLEAU 2 : données concernant l'exposition aux agents chimiques dangereux et CMR

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

Expositions accidentelles aux agents chimiques

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

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 12 : Fiche mission du "coordinateur tirs radio" dans le cadre des grands arrêts (ou travaux) sur site

Mission:	Coordinateur tirs radio	
Rédigé par	Vérifié 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 « coordinateur 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 « coordinateur 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 (ou les) 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 radiologues
- de la ou des PCR du site et de celle(s) des entreprises de radiographie industrielle
- des responsables de l'arrêt,
- des agents sécurité/prévention de l'arrêt,
- de l'hygiéniste, du responsable QHSE,
- ...

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
- 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 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
- En fonction des demandes déposées tous les jours, il valide le déroulé des programmes de tirs proposés par la ou les entreprises de radiographie industrielle, en tenant compte des priorités de tirs et en accord avec les responsables de l'arrêt (production et maintenance et inspection)

Annexe 12 : Fiche mission du "coordinateur tirs radio" dans le cadre des grands arrêts (ou travaux) sur site

- Il vérifie les interférences éventuelles avec les autres travaux et planifie les horaires de travaux en coordination avec tous les intervenants
- Il communique le déroulé du programme de tirs aux entreprises de radiographie
- Il gère la co-activité relative aux contrôles gammagraphiques
- Il s'assure que toutes les conditions nécessaires à la réalisation des tirs sont en place et conformes aux besoins :
 - repérage des points à contrôler,
 - identification des accès,
 - vérification de l'éclairage (suffisant),
 - 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 s'assure de la bonne gestion du balisage
- Il organise des actions de supervision pour vérifier si toutes les mesures mises en place en matière de radioprotection sont respectées y compris le balisage) et peut réaliser des audits spécifiques "radioprotection" en collaboration avec le ou les PCR du site
- Il analyse et consigne chaque jour les écarts entre le programme réalisé et le programme prévu ainsi que tous les dysfonctionnements ayant pu se produire et en informe chaque fois que nécessaire les entreprises de radiographie et les responsables de l'arrêt
- Il propose et met en place les actions correctives.



Annexe 13 : Zone aménagée



Les travaux en bunker et à minima en zones aménagées 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 maintenance 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...).

Annexe 14 : Zonage et balisage

Quelques précisions apportées notamment par la circulaire DGT/ASN du 18/01/2008 -
Dispositions applicables aux appareils mobiles ou portables types gammagraphes

ZONE D'OPÉRATION

La zone d'opération est une zone contrôlée au sens du code du travail. C'est un espace de travail, réservé et sous le contrôle des opérateurs réalisant les tirs et dans lequel des restrictions d'accès sont prises et pour lequel l'employeur (responsable de l'appareil) définit les consignes de délimitations.

DURÉE DE L'OPÉRATION

Pour le calcul de la durée d'opération ($T_{\text{Opération}}$), on prendra en compte :

- le temps de préparation nécessaire pour :
 - la mise en place de l'appareil sur les différentes soudures à radiographier
 - la préparation du marquage des clichés
- le temps d'exposition globale ($T_{\text{Exposition}}$) des salariés.

A titre d'exemple, pour des soudures d'accessibilité très facile, si le temps de préparation par cliché est estimé à 5 minutes, la durée de l'opération, pour une intervention donnée, pourra être estimée comme suit :

$$T_{\text{Opération}} = 5 \times \sum \text{Nbre clichés} + T_{\text{Exposition}}$$

Lorsque l'opération est programmée sur une durée supérieure à une journée de travail (8 heures), la durée à prendre en compte pour délimiter la zone correspond au temps qui s'écoule entre la fin de la pose du balisage et le début du retrait de ce dernier, dès lors qu'il y a présence physique d'opérateurs.

Exemple

Pour une opération programmée sur 4 jours mais pour laquelle l'équipe de radiologues est présente sur le lieu de l'opération avec un balisage en place chaque jour à 22h00 et enlevé chaque jour à 3h00, la durée de l'opération à prendre en compte est au maximum égale à 20 heures (4 jours x 5 heures).

Les heures de fin de pose et retrait du balisage doivent être consultables sur le lieu de l'opération et enregistrées dans le document interne.

CARACTÉRISTIQUES ET SIGNALISATION DES LIMITES DE ZONE D'OPÉRATION

Dans le cadre d'un chantier mobile de radiographie, la zone d'opération doit être délimitée de manière visible et continue tant que l'appareil est en place. Il peut être utilisé des éléments architecturaux existants, des barrières, des banderoles ou autres dispositifs analogues, comportant des bandes de signalisation réglementaires.

La zone d'opération est signalée par des panneaux installés de manière visible (mêmes panneaux que pour la zone contrôlée) indiquant la nature du risque et l'interdiction d'accès à toute personne non autorisée. En cas de mauvaise condition d'éclairage, des couleurs phosphorescentes, des matériaux réfléchissants ou un éclairage additionnel doivent être, selon le cas, utilisés. Ils sont constitués d'un matériau résistant le mieux possible, aux chocs, aux intempéries et aux agressions dues au milieu ambiant. Les panneaux sont conformes à la norme NFM 60-101.

Pour les opérations de radiographie industrielle, un dispositif lumineux est activé durant la période d'émission des rayonnements en limite de balisage (accès,...) ; la surface lumineuse peut être de couleur uniforme rouge (correspondant à un signal d'interdiction) ou comporter le pictogramme d'entrée interdite aux personnes non autorisées (forme ronde, pictogramme noir sur fond blanc avec bordure et bande rouge).

Annexe 14 : Zonage et balisage

Ce dispositif lumineux est complété en tant que de besoin par un dispositif sonore.

La signalisation doit être enlevée à la fin de l'opération lorsque l'appareil est verrouillé sur une position interdisant toute émission de rayonnements ionisants et lorsque toute irradiation parasite est exclue.

Lorsqu'une opération s'étale sur plusieurs journées, le balisage doit être retiré à chaque départ des opérateurs.

En atelier

Lorsque la délimitation de la zone d'opération est en deçà du périmètre de l'atelier, il est acceptable du point de vue radioprotection, de considérer les parois de l'atelier comme « limites de la zone d'opération », *sous réserve* :

- de s'assurer qu'en tout point extérieur de l'atelier, les parois de ce dernier sont de nature et d'épaisseurs suffisantes, de façon à atténuer les débits de dose et répondre aux spécificités d'une zone public
- que tous les accès (principal et secondaires) sont rendus infranchissables au moment de la réalisation des tirs (la zone d'opération doit être délimitée de manière visible et continue).

NIVEAU D'EXPOSITION EN LIMITE DE ZONE D'OPÉRATION

En limite de zone d'opération, le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée d'opération, doit rester inférieur à 0,0025 mSv/h (soit 2,5 µSv/h).

Dans la pratique, la zone d'opération peut être définie sur la base d'une valeur de 0,0025 mSv/h en débit d'équivalent de dose instantané pour s'affranchir de la durée de l'opération.

Cas exceptionnel

A titre exceptionnel, lorsque les conditions techniques de l'opération rendent impossible la mise en place de dispositifs de protection radiologique ou que ces dispositifs n'apportent pas une atténuation suffisante, le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée d'opération, peut être supérieur ou égal à 2,5 µSv/h sans jamais dépasser 25 µSv/h.

Ces conditions exceptionnelles de travail sont réservées à des situations très particulières pour lesquelles le responsable de l'appareil mobile est tenu de justifier que les contraintes techniques de l'opération ne lui permettent pas de garantir, à la périphérie de la zone d'opération, un débit d'équivalent de dose moyen évalué sur la durée de l'opération inférieur à 2,5 µSv/h.





Cette charte illustre l'intérêt et l'efficacité d'un partenariat réussi entre l'ensemble des professionnels du secteur, les acteurs de la prévention, les **universitaires** et les organismes de contrôle de la région PACA.

Le fruit d'un tel travail doit être pérennisé et capable d'évoluer, si nécessaire.

Cette mission incombe au comité de suivi et d'évaluation qui reste ouvert à toutes les suggestions d'améliorations des bonnes pratiques à mettre en œuvre.

La liste des signataires de la présente charte est consultable sur le site **www.sante-securite-paca.org**

Charte de bonnes pratiques

Radiographie industrielle

PACA – Edition 2010

