

RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE

CHARTRE DE BONNES PRATIQUES NORMANDIE



EDITION 2022

Contrôle Radiologique

ACCÈS INTERDIT



PRÉFACE

Les situations accidentelles constatées, en France, dans le domaine de la radiographie industrielle ne se produisent heureusement que rarement. Pour autant, elles nous permettent de ne pas perdre de vue que la mise en œuvre, en particulier de sources de gammagraphie, est susceptible de conduire à des conséquences graves, tant radiologiques qu'économiques, si la vigilance de chacun (entreprises de radiographie industrielle, entreprises de maintenance, entreprises utilisatrices) se relâchait.

C'est la raison pour laquelle, dès 2006, les autorités de contrôle et de prévention ont souhaité initier une réflexion sur la mise en place d'une charte de bonnes pratiques en concertation avec les acteurs du secteur. Cette démarche a abouti, le 11 décembre 2007, à la signature de la 1ère charte de bonnes pratiques professionnelles en Haute-Normandie.

Aujourd'hui, les actions de contrôle sur le terrain, et le retour d'expérience de la gestion des situations incidentelles, voire accidentelles, montrent une amélioration sensible des conditions d'intervention et des compétences des opérateurs, ainsi qu'une meilleure appropriation des enjeux de radioprotection.

Depuis quinze ans, le travail collectif au sein du comité de suivi de la charte et des réunions plénières annuelles a permis de construire avec l'ensemble des signataires des outils d'informations tels que la vidéo présentant l'activité de gammagraphie, ou encore de partager le retour d'expérience d'évènements particuliers ou d'exercices afin que chacun puisse en tirer tout enseignement utile.

Les évolutions réglementaires importantes initiées en 2018, la création de la région Normandie et le souhait d'extension de la charte aux domaines du nucléaire et de la construction navale, ont conduit le comité de suivi à lancer une mise à jour de la charte afin de contribuer à maintenir cette dynamique de progrès et de travail collectif.

La présente charte s'inscrit dans le prolongement de celle signée en 2007, puis mise à jour en 2013. Elle évolue sur sa forme dans une volonté d'être plus pédagogique, et s'articule autour des sujets suivants :

- le respect des grands principes de prévention et de radioprotection, en insistant plus particulièrement sur la justification et l'optimisation des activités ;
- l'amélioration des conditions de travail et donc de la qualité de celle-ci ;
- une meilleure appréhension de la réglementation, sans se substituer à elle, par une déclinaison pratique.

La charte insiste notamment sur :

- l'importance de la justification de l'utilisation de la radiographie industrielle au regard des autres techniques de contrôle non destructif moins dangereuses ;
- l'intérêt d'utiliser des salles dédiées, permettant de protéger au mieux les travailleurs ;
- l'importance d'anticiper la planification et la préparation des chantiers.

Nous sommes très heureux, en préfaçant cette nouvelle édition, de constater le chemin parcouru et nous souhaitons profiter de l'opportunité qui nous est donnée ici pour féliciter l'ensemble des participants à l'écriture de cette charte, fruit d'un travail collectif, mais également ceux qui participent chaque jour à sa traduction concrète, signe de sa vitalité et de son intérêt.

Gaétan LAFFORGUE-MARMET
Chef de la division de Caen
de l'Autorité de Sécurité Nucléaire

Mikaël SAVIO
Directeur
de la Carsat Normandie

Michèle LAILLER-BEAULIEU
Directrice
de la DREETS de Normandie

AVANT-PROPOS

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

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





1989 906 X

RADIOACTIVE



1989

N° de Serie 906

UTILISER QUE PAR
PERSONNE AUTORISEE
NE PAS STATIONNER

TO BE OPERATED BY
AUTHORIZED STAFF ONLY
KEEP AWAY

SOMMAIRE

I. GÉNÉRALITÉS	9
1/ Principes généraux de prévention et de radioprotection.....	10
2/ Identification des acteurs	12
– A. Identification des acteurs internes et externes à l'entreprise.....	12
– B. Identification des acteurs lors d'une opération de sous-traitance.....	13
II. PRÉPARATION DE L'ACTIVITÉ	15
1/ Prise en compte de la prévention dès la commande	16
– A. Élaboration du cahier des charges	16
– B. Consultation	17
– C. Commande / Demande d'intervention	17
2/ Coordination de la prévention	18
– A. Plan de prévention ou PGCSPPS et PPSPS	18
– B. Élaboration du dossier d'intervention	18
3/ Préparation des travaux	20
– A. Mesures communes à tout type de chantier	20
– B. Situation spécifique – Sites industriels	21
– C. Situation spécifique – Ateliers	22
– D. Situation spécifique – Chantiers pipeline	24
III. DÉROULEMENT DU CHANTIER	27
1/ Avant le départ vers le site d'intervention	28
2/ Préparation de l'intervention sur site	29
– A. Matériels et documents de travail	29
– B. Balisage préalable	29
– C. Installation du matériel de radiographie industrielle	30
3/ Réalisation des tirs radiographiques	31
4/ Évènements, incidents et accidents	32
5/ Repli du chantier	33
6/ Fin du travail	33
IV. RETOUR D'EXPÉRIENCE	35
V. TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES	37
VI. FORMATION ET INFORMATION	39
VII SUIVIS DOSIMÉTRIQUE ET MÉDICAL	43
1/ Suivi dosimétrique	44
2/ Situations d'alerte dosimétrique	45
3/ Surveillance médicale	45

ANNEXES

ANNEXE 1 : Lexique et abréviations	49
ANNEXE 2 : Principe d'optimisation	55
ANNEXE 3 : Principe de limitation	58
ANNEXE 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur	60
ANNEXE 5 : Le transport des matières radioactives	68
ANNEXE 6 : Contenu du dossier d'intervention	70
ANNEXE 7 : Liste du matériel et documents (pour les techniciens)	73
ANNEXE 8 : Fiche réflexe de gestion des incidents	76
ANNEXE 9 : Mission d'accueil et coordination des tirs radio	78
ANNEXE 10 : Modèle de grille d'audit	81
ANNEXE 11 : Vie de la charte et modalités d'adhésion	84
ANNEXE 12 : Fiche d'adhésion à la charte	86
ANNEXE 13 : Indicateurs	88

REPÈRES

LES PUBLICS CONCERNÉS

- DO** Donneur d'Ordre
- TECH** TECHnicien radiologue
- ERI** Entreprise de Radiographie Industrielle



LES RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

Textes réglementaires, annexes...



BONNE PRATIQUE

LES BONNES PRATIQUES DE LA CHARTE

auxquelles s'engagent les signataires



192
Ir
3x2
N° HCX347
2.405 TBq
Date: 08/09/2021

237.8.5



GÉNÉRALITÉS

- 1/ Principes généraux de prévention et de radioprotection
- 2/ Identification des acteurs

I.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX DE PRÉVENTION ET DE RADIOPROTECTION

La radioprotection est définie comme l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes directement ou indirectement, y compris lors des atteintes portées à l'environnement.

La radioprotection s'appuie sur trois principes définis à l'article L1333-2 du code de la santé publique :

Justification, optimisation et limitation

Annexes 2 et 3

Les principes de la radioprotection s'inscrivent pleinement dans la démarche générale de prévention des risques qui repose sur les neuf principes généraux de prévention définis à l'article L. 4121-2 du code du travail.

Afin de souligner la signification pratique de ces principes généraux, le tableau ci-après donne quelques illustrations de leur application à la radiographie industrielle.

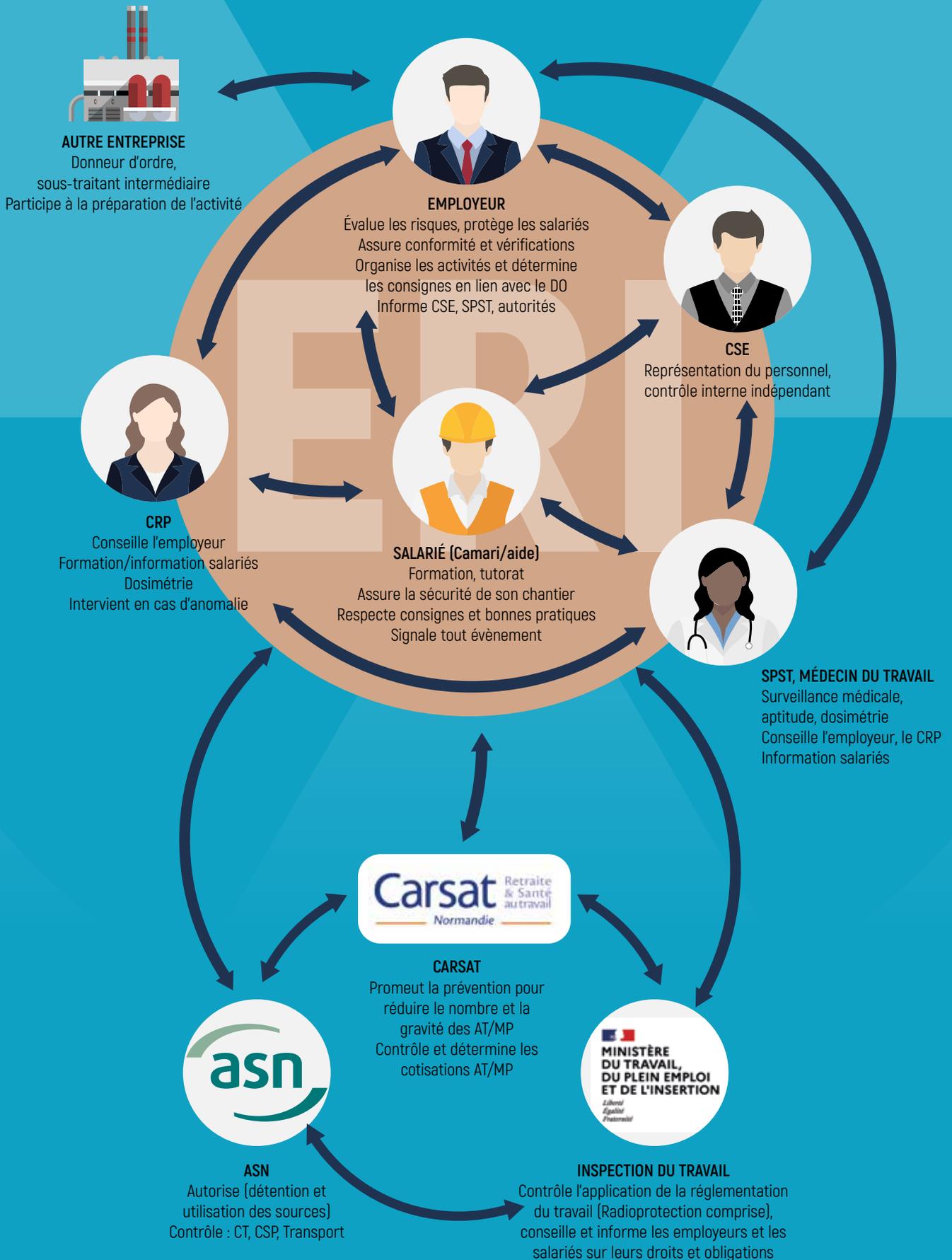
Principes généraux de prévention	Principes de radioprotection	Illustration en radiographie industrielle
Éviter le risque	Justification	Substitution par une autre technique
Évaluer le risque non-évitable	Justification Optimisation Limitation	Analyser les risques, évaluer la dose Choix du type de source
Combattre le risque à sa source	Justification Optimisation Limitation	Protections biologiques, point de repli Analyse des défaillances : progrès continu
Adapter le travail à l'homme	Optimisation Limitation	Matériel et modes opératoires adaptés (manutention, échafaudages,...) Cadences réalistes Consignes claires et opérationnelles
Tenir compte de l'état des techniques	Optimisation Limitation	Fiabilisation des porte-sources.
Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou l'est moins	Justification Optimisation Limitation	Choix d'une source moins irradiante Utilisation d'une technique alternative
Planifier la prévention	Optimisation Limitation	Anticipation, préparation des activités Plans de prévention Partage de l'expérience...
Privilégier les protections collectives aux protections individuelles	Optimisation Limitation	Usage de salles de tir dédiées, Évacuation des locaux Protections biologiques... Généralisation des collimateurs
Donner les instructions appropriées aux travailleurs	Optimisation Limitation	Consignes claires et opérationnelles 2 opérateurs CAMARI (pour se suppléer)

La **radioprotection est l'affaire de tous**, chacun devant intégrer ces logiques de prévention et être mis en situation d'avoir la possibilité de le faire, afin de contribuer à la protection de ce qu'il y a de plus essentiel dans une entreprise : l'individu.

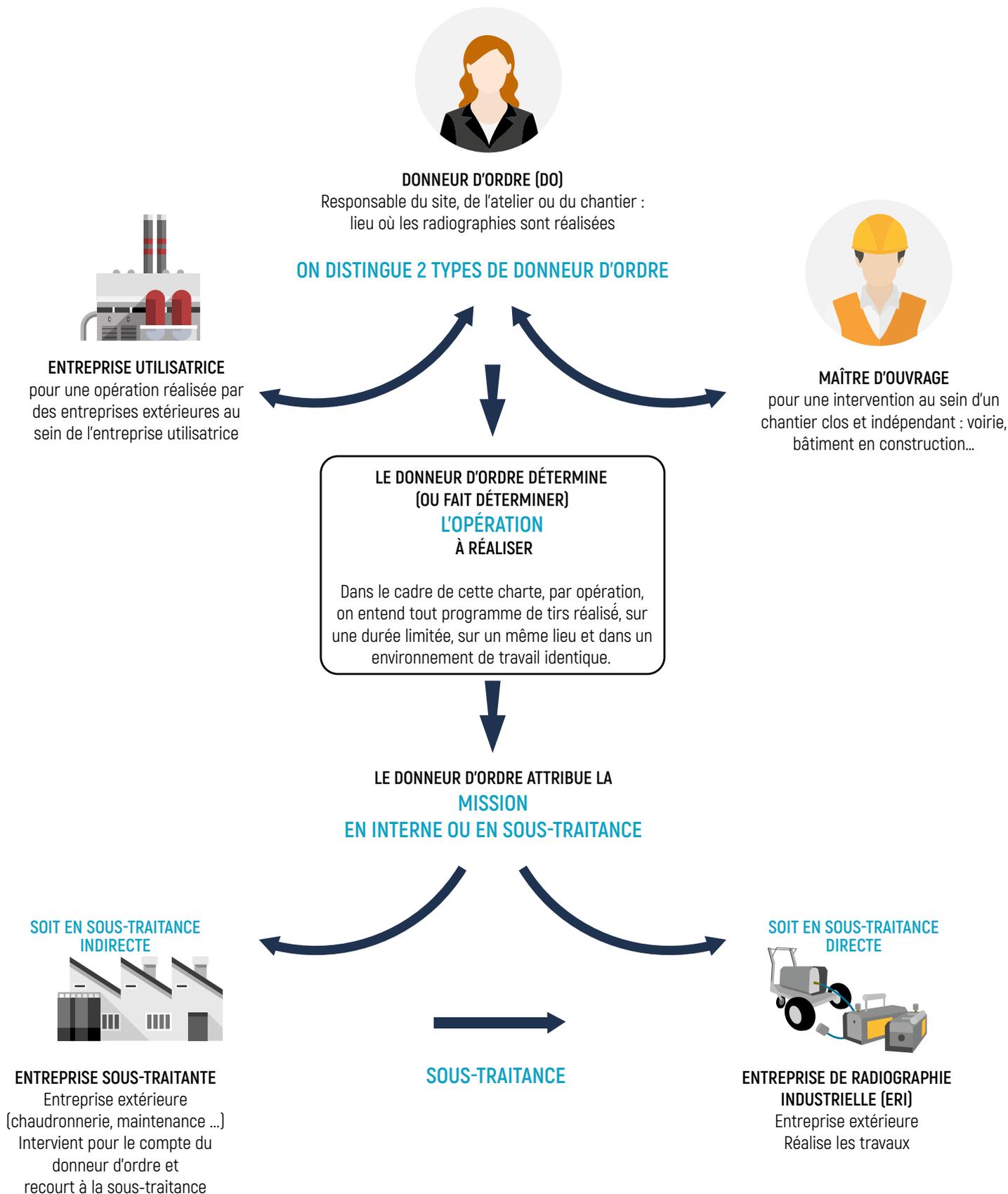


I.2 IDENTIFICATION DES ACTEURS

I.2.A - Identification des acteurs internes et externes à l'entreprise



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







PRÉPARATION DE L'ACTIVITÉ

- 1/ Prise en compte de la prévention dès la commande
- 2/ Coordination de la prévention
- 3/ Préparation des travaux

II.1 PRISE EN COMPTE DE LA PRÉVENTION DÈS LA COMMANDE

II.1.A - Élaboration du cahier des charges DO

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

- le cadre de l'opération à réaliser (maintenance, urgence, ...) ;
- le type de contrôle non destructif (CND) à effectuer (matériel à contrôler, dégradations recherchées, recherche de corps étrangers, ...) en précisant les exigences réglementaires (codes appliqués) ;
- la nature du travail (diamètre, épaisseur, matière, linéaire, nombre de soudures, ...) ;
- le lieu de travail (sur site industriel, en atelier, ...) avec identification de la ou des zones de contrôle non destructifs ;
- les dates (période couverte précisant les dates de début et de fin prévisibles) ;
- les horaires prévus ou plages horaires indicatives. Le travail en journée (ou décalé en fin de journée) doit être privilégié par rapport au travail de nuit, celui-ci devant être préalablement justifié ;
CT L. 3122-1 et s.
- les procédures spécifiques applicables au lieu d'intervention (ex. : activité maximum de la source autorisée sur le site industriel) au minimum en les référencant (numéro, indice, date) ;
- l'environnement de travail et les risques spécifiques (bruit, éclairage, travail en hauteur, travail confiné, chaleur, ...) et les mesures de prévention adaptées en précisant qui en a la responsabilité ;
- les risques de co-activité.

BONNE PRATIQUE

Prise en compte des conditions de travail le plus en amont possible
Identification de la co-activité

BONNE PRATIQUE

Étudier la possibilité de recourir à une autre technique dès le cahier des charges

Dès ce stade, le donneur d'ordre doit envisager :

- l'utilisation de techniques alternatives à la radiographie,
- le recours à des conditions les moins exposantes (tirs en enceinte dédiée ou bunker, sources moins irradiantes, générateurs RX, ...). **CSP L. 1333-2** Pour l'optimisation voir **annexe 2**.

Focus sur les techniques alternatives à la radiographie

En application du principe de justification, toute exposition aux rayonnements ionisants doit être justifiée par les avantages rapportés aux risques qu'elle est susceptible de générer. Ainsi, dès lors qu'il existe d'autres techniques de contrôle non destructif présentant des risques moindres qu'elle est susceptible de générer pour la santé des salariés, celles-ci doivent être étudiées afin d'envisager leur utilisation en substitution de la radiographie.

Sans entrer dans le détail des nombreuses techniques existantes, on peut citer les grandes familles de procédés suivantes : optique, ressuage, magnétique, électromagnétique, vibratoires dont les techniques ultrasonores.

Des recommandations de choix de méthodes alternatives ne peuvent être formulées dans cette charte car l'étude de faisabilité de la substitution doit être réalisée spécifiquement pour chaque situation, notamment en fonction des contraintes techniques et des éventuelles exigences des codes de construction applicables. Les informations publiées sur le site du COFREND permettent néanmoins une première approche détaillée du sujet : <https://www.cofrend.com/>.

À titre d'exemple, les progrès récents des techniques ultrasonores multi-éléments permettent d'envisager la réalisation d'une part importante des CND sur les sites industriels. Le retour d'expérience montre la nécessité d'un travail préparatoire important entre l'industriel et l'entreprise réalisant les CND, ainsi que des investissements tant matériels, qu'humains. Toutefois, au final, le coût des opérations est compensé par la suppression de l'exposition aux rayonnements ionisants qui permet notamment la réalisation des CND au fil des chantiers, y compris de jour.

Focus sur les tirs en enceintes dédiées (bunker ou blockhaus)

Afin de limiter les risques liés aux rayonnements ionisants, l'utilisation d'enceintes dédiées doit être privilégiée du fait des nombreux avantages qu'elles procurent. En effet, ces enceintes permettent :

- de profiter de protections biologiques atténuant les rayonnements ;
- d'empêcher tout accès fortuit, notamment au moyen d'automatismes verrouillant les accès lorsque les rayonnements sont émis ;
- de signaler la présence de sources et l'émissions de rayonnements ;
- de travailler en horaires normaux de travail, sans risques de co-activité ;
- de ne nécessiter la présence que d'un seul opérateur ;
- de limiter les conséquences tant sanitaires qu'économiques en cas d'évènement de perte de maîtrise de la source.



Afin d'apporter tous ces avantages, les enceintes doivent être conformes :

- à la décision n°591 de l'ASN pour les générateurs électriques de rayons X ;
- à la norme française N FM 62-102 pour les appareils de gammagraphie ;
- à la norme française N FM 62-105 pour les accélérateurs de particules ;

ou à toutes dispositions équivalentes.

Les autorisations délivrées par l'ASN aux entreprises pratiquant la radiographie industrielle définissent les activités qui sont autorisées dans les enceintes de tirs, en particulier pour la gammagraphie, les types de sources et leur activité maximale.

Par application des principes de justification et d'optimisation et des principes généraux de prévention, et en tenant compte des aspects technico-économiques, les pièces qui peuvent être déplacées doivent être contrôlées dans une enceinte de tirs.

Dans la suite de la charte, les aspects relatifs aux tirs réalisés en enceintes dédiées seront peu évoqués. En effet, il a été choisi de se focaliser sur les contrôles réalisés en conditions de chantier, qui font peser plus de risques en matière de radioprotection et sur le plan économique en cas d'aléa.

II.1.B Consultation

ERI

DO

BONNE PRATIQUE
Charte jointe à l'appel d'offre

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

BONNE PRATIQUE
Principe de justification

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

BONNE PRATIQUE
Maîtrise du risque radiologique privilégiée

Au vu du cahier des charges, l'entreprise de radiographie industrielle fait une offre d'intervention en proposant les moyens nécessaires (techniques et humains) à l'atteinte des objectifs. A ce stade, l'entreprise de radiographie industrielle qui aurait la capacité de mettre en œuvre une technique alternative répondant au cahier des charges doit la porter à la connaissance du donneur d'ordre et l'inclure dans sa proposition.

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

II.1.C Commande – Demande d'intervention

DO

BONNE PRATIQUE
Formalisation de la commande par un bon de commande

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

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

II.2 COORDINATION DE LA PRÉVENTION

II.2.A Plan de prévention ou PGCSPS et PPSPS ERI DO

Selon que l'opération se déroule dans l'établissement d'une entreprise utilisatrice (1) dans le cadre d'un chantier de bâtiment ou de génie civil clos et indépendant (2), l'organisation de la prévention des risques se traduira par la rédaction :

(1) d'un **plan de prévention (PdP)** rédigé et cosigné par les responsables des entreprises concernées par l'opération. Il formalise, après une visite commune préalable à l'exécution de l'opération, l'analyse des risques professionnels, les mesures de prévention nécessaires ainsi que le suivi de toute intervention réalisée par une ou plusieurs entreprises extérieures en assurant la gestion des interférences ; **CT R. 4512-7 A. 19/03/93 art.1**

(2) d'un **plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGCSPS)** rédigé par le coordonnateur sécurité et concernant l'ensemble du chantier et d'un **plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS)** rédigé par l'entreprise de radiographie et concernant les risques apportés par son activité. **CT L. 4532-8**

BONNE PRATIQUE
Communication préalable du programme de tirs aux services de contrôle

Ces plans sont obligatoirement formalisés par écrit dans le cas d'utilisation de rayonnements ionisants. Ils ont notamment pour objet d'identifier et pallier les risques induits par les coactivités.

ERI

Les services de contrôle (inspections du travail et ASN) sont informés préalablement des programmes de tirs (transmission des plannings à l'ASN par l'entreprise de radiographie industrielle via un portail Internet dédié).

II.2.B Élaboration du dossier d'intervention ERI DO

Après la demande d'intervention écrite cf. II.1.C, l'opération ne peut débuter qu'une fois constitué un dossier d'intervention écrit.

BONNE PRATIQUE
Contenu minimal du dossier d'intervention

Celui-ci, **propre à chaque opération**, doit **contenir et rendre facilement accessible l'ensemble des éléments nécessaires à la maîtrise des risques** et à minima les informations mentionnées ci-dessous et précisées dans **l'annexe 6**

Ce dossier s'appuie notamment sur les informations recueillies lors d'une visite commune qui devra avoir lieu préalablement à la réalisation des travaux.

BONNE PRATIQUE
Élément du plan de prévention

Ce dossier d'intervention vient compléter ou préciser les PdP, PPSPS au niveau du détail de l'opération mais ne s'y substitue pas.

BONNE PRATIQUE
Rédaction le plus tôt possible

L'élaboration du dossier d'intervention est déclenchée par le donneur d'ordre au moment de la commande.

BONNE PRATIQUE
Équipe composée de 2 CAMARI

Ainsi qu'explicité au §VI, les équipes de radiographie industrielle seront constituées au minimum de **2 techniciens en radiographie industrielle titulaires du CAMARI en cours de validité** (voire du CAMARI provisoire pour l'un des deux). **L'équipe doit également comporter 2 salariés de l'ERI.** **CT R. 4451-62**

DO Le donneur d'ordre apporte les informations suivantes :

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

ERI

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

BONNE PRATIQUE
Gestion des situations d'urgence

BONNE PRATIQUE
Accueil sur site

BONNE PRATIQUE
Gestion de la co-activité



ERI L'entreprise de radiographie industrielle apporte les informations suivantes :

- les contraintes de dose (dosimétrie prévisionnelle);
- le plan de balisage de la zone d'opération ainsi que la zone de repli envisagée;
- le nom et les coordonnées téléphoniques du CRP de l'entreprise de radiographie industrielle pouvant intervenir;
- la liste du matériel utilisé en précisant les caractéristiques des sources.

BONNE PRATIQUE
Dossier partagé avant l'intervention

Avant la réalisation des travaux, le donneur d'ordre et le responsable de l'équipe de radiographie industrielle attestent avoir eu connaissance de ces éléments du dossier d'intervention. Idéalement, un document chapeau du dossier, visé par les deux parties, rassemble ces informations.

II.3 PRÉPARATION DES TRAVAUX

La charte présente tout d'abord les mesures communes à l'ensemble des situations de travail. Par la suite, les mesures spécifiques à plusieurs types de chantier sont détaillées dans les paragraphes correspondants : sites industriels, ateliers, chantiers pipeline. Pour les interventions sur les installations nucléaires de base, des mesures spécifiques peuvent compléter voire se substituer à celles applicables aux sites industriels. Pour les interventions sur les chantiers navals, des mesures spécifiques peuvent compléter voire se substituer à celles applicables aux ateliers.

II.3.A Mesures communes à tout type de chantier

DO Le donneur d'ordre :

- est responsable de la coordination générale des mesures de prévention ;
- est garant de la prévention des risques et de la sécurité en son établissement envers tous les intervenants et notamment lors de l'intervention des techniciens en radiographie industrielle ;
CT R. 4511-5
- confirme la réalisation des travaux tels que prévus dans le dossier d'intervention ;
- s'assure que la configuration des lieux est conforme à ce qui était prévu (accès, éclairage, ambiance de travail, points de rassemblement, ...) ;
- s'assure que le personnel des postes de garde, et de contrôle a été correctement formé et informé des risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants et connaît les procédures à appliquer afin de faciliter l'intervention des techniciens en radiographie industrielle sur site ;
- s'assure que le personnel de quart est informé de la mise en œuvre de rayonnements ionisants sur le site et des risques associés.

BONNE PRATIQUE
Formation du personnel et rédaction d'une procédure d'accueil

BONNE PRATIQUE
Travail en hauteur : échafaudage adapté arrimage du matériel

En cas de travaux en hauteur, le donneur d'ordre veille à ce que l'ensemble des besoins soit satisfait et que l'entreprise d'échafaudage retenue soit capable de répondre aux besoins formulés par l'entreprise de radiographie industrielle (accessibilité et distance de repli, manutention et arrimage éventuel du matériel, aménagement des trappes, adaptation à l'environnement, éclairage,...). **CT R. 4323-58 R. 4323-69 à 80**

ERI L'entreprise de radiographie industrielle :

- doit avoir en sa possession le dossier d'intervention contenant toutes les informations nécessaires à la préparation de ses travaux. L'absence d'informations nécessaires, tant sur le plan technique que de la sécurité, doit être signalée et les compléments demandés ;
- met en place les moyens matériels et humains nécessaires à la bonne réalisation des contrôles demandés et, en particulier, procède au choix :
 - du mode opératoire en proscrivant tout travail isolé ;
 - du nombre et de la composition des équipes ;
 - du matériel adapté à l'opération en s'assurant de son bon état et de sa compatibilité : **check-list du matériel et des documents à emporter ; Annexe 7**
 - du positionnement du balisage ;
- détermine la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident radiologique ou non.

BONNE PRATIQUE
Check-list du matériel et des documents devant être présents sur chantier

Le CRP estime la dosimétrie prévisionnelle, valide le balisage prévisionnel et s'assure que le pré-réglage des alarmes des dosimètres opérationnels a bien été réalisé.

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

- de la dosimétrie des techniciens en radiographie industrielle ;
- de la validité de leur CAMARI et du certificat de transport classe 7 pour le chauffeur ;
- de la validité de leur avis d'aptitude médicale ;
- des formations obligatoires suivies.

Lorsque l'appareil de radiographie industrielle est utilisé en dehors d'une installation fixe dédiée à son usage, sa mise en œuvre est assurée par une équipe d'au moins deux salariés de l'entreprise détentrice de l'appareil. **CT R. 4451-62**

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



II.3.B - Situation spécifique - Sites industriels

L'entreprise de radiographie industrielle y intervient comme sous-traitante directe ou indirecte de l'entreprise utilisatrice. En fonction de la nature des travaux à réaliser, des délais minimums et des conditions particulières sont définis comme suit. Ces délais ont pour objectifs de permettre à l'entreprise de RI de préparer au mieux l'intervention en termes de sécurité et d'organisation du travail.

BONNE PRATIQUE
 Maint. préventive
 Délai minimum :
 1 mois

DO Maintenance préventive :
 Délai : 1 mois minimum entre la commande et le début des opérations.

BONNE PRATIQUE
 Maint. curative
 Délai minimum :
 48 heures

DO Maintenance curative :
 Délai : 48h minimum entre la commande et le début des opérations.

Ce délai ne peut être réduit qu'en cas de situation d'urgence, **c'est-à-dire pour contribuer à une réparation en cas de risque pour les hommes, les installations ou l'environnement**. Le délai de 48 heures peut alors être réduit sous réserve de définir des conditions de préparation et de déroulement des travaux satisfaisantes au regard de la charte, en privilégiant notamment les entreprises de radiographie industrielle qui bénéficient d'une expérience sur le site.

BONNE PRATIQUE
 Même en urgence
 Communication
 préalable du
 programme de tirs
 aux services de
 contrôle

Dans ce dernier cas, le donneur d'ordre justifie par écrit le caractère exceptionnel de la situation dans le bon de commande ou ordre d'exécution.

Dans tous les cas les services de contrôle (ASN en particulier) sont informés préalablement du programme de tirs par l'entreprise de RI. **CT R. 4512-12 Arrêté 02/03/04 Autorisation ASN**

BONNE PRATIQUE
 Procédure
 d'accueil

En maintenance préventive ou curative, les techniciens en radiographie industrielle sont accueillis par une personne désignée par le donneur d'ordre (« l'accueillant »). Ce dernier vérifie et complète, le cas échéant, la partie relative aux éléments de sécurité du dossier d'intervention.

BONNE PRATIQUE
 Dossier partagé
 avant l'intervention

DO**Grands travaux et arrêts d'unités****Délai : 3 mois minimum** entre la commande et le début des opérations.**BONNE PRATIQUE**Grands travaux
Délai minimum :
3 mois

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

- co-activité accrue entre les radiologues et les autres corps de métier ;
- présence simultanée de plusieurs équipes de radiographie industrielle ;
- plages horaires de tirs très courtes ;
- espaces confinés.

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

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

BONNE PRATIQUEMise en place
d'un coordinateur
de tirs radios**BONNE PRATIQUE**Élaboration d'un
modèle de fiche de
mission

Cette mission de coordination fait l'objet d'une mention spécifique dans le plan de prévention ou le PGCSPS. La coordination des tirs radios doit veiller à : **Annexe 9**

- faire le lien entre les équipes des diverses entreprises, sensibiliser les donneurs d'ordre aux besoins des techniciens en radiographie ;
- prévoir autant que possible une plage horaire spécifique aux tirs sans co-activité ;
- collecter les demandes de tirs et planifier les tirs le plus précocement possible et avec comme objectif la réduction des co-activités et du nombre d'entreprises de radiographie industrielle présentes simultanément ;
- communiquer les programmes de tirs (entreprises intervenantes et en co-activité) ;
- accueillir les techniciens en radiographie, surveiller les tirs ;
- contribuer au retour d'expérience en analysant les écarts et les dysfonctionnements.

II.3.C - Situation spécifique - Ateliers

DO**Réduction du risque à la source**

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

BONNE PRATIQUEProtections
collectives
privilégiées

La dérogation à cette règle doit être systématiquement justifiée et formalisée au travers du plan de prévention. **CTL 4121-2**

DO**Délai : 48 heures minimum** entre la commande et le début des opérations

Ce délai ne peut être réduit qu'en cas de situation d'urgence, **c'est-à-dire pour contribuer à une réparation en cas de risque pour les hommes, les installations ou l'environnement**. Le délai de 48 heures peut alors être réduit sous réserve de définir des conditions de préparation et de déroulement des travaux satisfaisantes au regard de la charte, en privilégiant notamment les entreprises de radiographie industrielle qui bénéficient d'une expérience sur le site.

BONNE PRATIQUEAteliers - Délai
minimum : 48 h**BONNE PRATIQUE**Communication
préalable du
programme de tirs
aux services de
contrôle

Dans ce dernier cas, le donneur d'ordre justifie par écrit le caractère exceptionnel de la situation dans le bon de commande ou ordre d'exécution.

ERI

Dans tous les cas Les services de contrôle (ASN notamment) sont informés préalablement du programme de tirs par l'entreprise de RI. **CT R. 4512-12 Arrêté 02/03/04 Autorisation ASN**

DO**Pour la préparation du travail en atelier, les points suivants sont pris en compte :****BONNE PRATIQUE**

Protection
collectives
privilégiées

BONNE PRATIQUE

Regroupement
des pièces à
contrôler

- transmission du programme détaillé au minimum 24 heures avant l'intervention (comprenant le repérage technique et le nombre de films nécessaires) ;
- si un tir en bunker est possible, les tirs seront réalisés en horaires de travail de jour ;
- si un tir en bunker n'est pas possible, l'intervention s'effectuera le plus tôt possible, après le départ des salariés de l'entreprise utilisatrice et de tout autre travailleur, sur une zone définie et aménagée à cet effet dans l'atelier du point de vue de la radioprotection. Des dispositifs de radioprotection (collimateurs, signalisation, écrans adaptés et accessibles, tirs dirigés vers le sol ...) devront être prévus dans cette zone aménagée ;
- regroupement, dans tous les cas où cela est possible, des équipements à contrôler dans cette zone aménagée ;
- 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, ...) ;

Hormis le cas des tirs en bunker, le **personnel de l'entreprise utilisatrice et tous les autres travailleurs sont tenus informés des dates et heures des tirs** (affichage, ...) et sensibilisé sur les conduites à tenir (respect du balisage, consignes de sécurité, ...).

DO

L'accueil de l'équipe de radiographie industrielle est assuré par une personne désignée par le donneur d'ordre chargée de présenter la configuration des lieux, les risques spécifiques, le travail à réaliser et toutes les informations utiles.

BONNE PRATIQUE

Procédure
d'accueil

BONNE PRATIQUE

Formation de
l'accueillant

L'accueillant désigné par le donneur d'ordre doit avoir bénéficié d'une formation ou une information adaptée en radioprotection et aux risques spécifiques liés à l'utilisation des matériels de radiographie industrielle dans l'établissement. **Annexe 9**



II.3.D - Situation spécifique - Chantiers pipeline

DO Délai : 1 mois minimum entre la commande et le début des opérations.

BONNE PRATIQUE
Pipeline
Délai minimum :
1 mois

Ce délai ne peut être réduit qu'en cas de situation d'urgence, **c'est-à-dire pour contribuer à une réparation en cas de risque pour les hommes, les installations ou l'environnement**. Le délai peut alors être réduit sous réserve de définir des conditions de préparation et de déroulement des travaux satisfaisantes au regard de la charte, en privilégiant notamment les entreprises de radiographie industrielle qui bénéficient d'une expérience sur ce type de pipeline.

BONNE PRATIQUE
Même en urgence
Communication
préalable du
programme de tirs
aux services de
contrôle

Dans ce dernier cas, le donneur d'ordre justifie par écrit le caractère exceptionnel de la situation dans le bon de commande ou ordre d'exécution.

ERI

Dans tous les cas les services de contrôle sont informés préalablement du programme de tirs.

CT R. 4512-12 Arrêté 02/03/04 Autorisation ASN

ERI

DO Points de vigilance dans la préparation :

BONNE PRATIQUE
Visite commune
préalable du
chantier

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

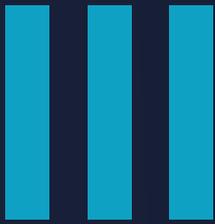
- repérage des emplacements à contrôler ;
- analyse des contraintes liées à l'environnement :
 - > présence d'habitations, de voies de circulation (restreindre l'accès, protéger...) ;
 - > chantier se trouvant dans un établissement, y compris agricole (PdP...) ;
 - > réglementation concernant les chantiers en fouilles (DT, DICT, AIPR...)
- étude des modalités de délimitation de la zone d'opération ;
- utilisation d'écrans spécifiques et détermination des orientations d'expositions les plus sécuritaires ;
- modalités d'accès (piste, dénivellation du terrain, formation pour l'utilisation des véhicules «4X4», mise en place de rampes d'accès, vérification du talutage et du blindage ...) ;
- difficultés de manutention des matériels ;
- vérification de la stabilité du tronçon à contrôler ;
- prise en compte des spécificités liées aux tirs devant être réalisés à l'extérieur (conditions climatiques, ...) ;
- mise à disposition de locaux pour l'entreposage du matériel. Attention toutefois au fait que le stockage de sources de radiographie industrielle n'est possible que s'il est explicitement prévu dans une autorisation délivrée par l'ASN.

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









DÉROULEMENT DU CHANTIER

- 1/ Avant le départ vers le site d'intervention
- 2/ Préparation de l'intervention sur site
- 3/ Réalisation des tirs radiographiques
- 4/ Évènements, incidents et accidents
- 5/ Repli du chantier
- 6/ Fin du travail

Préambule : Les opérations en bunker (salle de tir radio-protégée et conforme aux dispositions réglementaires et normatives applicables) présentant des risques moindres (protection biologique, automatisme de sécurité, travail de jour, peu de travail en hauteur,...), ce chapitre se focalise sur les mesures à mettre en œuvre dans les autres situations.

III.1 AVANT LE DÉPART VERS LE SITE D'INTERVENTION

ERI TECH

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

BONNE PRATIQUE
Dossier d'intervention complet et visé

DO Aucune intervention ne sera possible sans dossier d'intervention complet et visé par les entreprises concernées.

A sa prise de poste, chaque technicien en radiographie industrielle doit porter son dosimètre à lecture différée et son dosimètre opérationnel. Il vérifie que ce dernier a été initialisé. **CT R. 4451-33 et 65**

BONNE PRATIQUE
Rôle du responsable de l'équipe de radiographie

Le responsable de l'équipe de radiographie industrielle s'assure qu'il dispose bien du dossier d'intervention entièrement renseigné et visé contenant notamment les documents nécessaires à l'intervention :

- plan de balisage précis ;
 - programme de tirs détaillé ;
 - consignes, procédures et documents de travail nécessaires à l'intervention (sécurité et technique).
- Le responsable de l'équipe de radiographie industrielle doit s'assurer du respect des dispositions contenues dans les documents de travail qui lui ont été remis et de leur mise en œuvre sur le chantier.

BONNE PRATIQUE
Mise en place d'une check-list

Il vérifie qu'il dispose de tout le matériel utile ainsi que son bon fonctionnement (radiamètre, balise clignotante, dosimètre opérationnel, téléphone, ...). **Annexe 7**

Avant leur départ vers le lieu de l'opération, les techniciens en radiographie industrielle doivent vérifier l'état des matériels de radiographie et la compatibilité des différents éléments.



III.2 PRÉPARATION DE L'INTERVENTION SUR SITE

ERI TECH

III.2.A. - Matériels et documents de travail

ERI TECH

BONNE PRATIQUE
Dossier d'intervention complet et visé

Le cas échéant, le responsable de l'équipe fait compléter et signer le dossier d'intervention par le représentant du donneur d'ordre qui l'accueille. **Annexe 6**

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

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

Les appareils ne doivent jamais être laissés sans surveillance. **A. du 2/3/2004 art. 8 A. du 29/11/2019 art. 3. III**

III.2.B. - Balisage préalable

ERI TECH

Rappel : le plan de balisage a été préalablement défini, validé par le CRP de l'entreprise de radiographie industrielle et communiqué au donneur d'ordre.

La mise en place du balisage et des moyens d'avertissement indiqués au plan de balisage est effectuée sous la gouverne du responsable de l'équipe de radiographie industrielle ; un représentant de l'entreprise utilisatrice vérifie sa mise en place autant que de besoin (site complexe, risque ou configuration particuliers...).



Le balisage est réalisé au moyen de bandes de balisage et de panneaux mentionnant la nature du risque et l'interdiction de franchissement. **A. du 15/05/06 modifié art. 16**

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

BONNE PRATIQUE
Retour d'expérience tracer les difficultés rencontrées et les correctifs apportés

En cas de difficulté de mise en œuvre du balisage ou des moyens d'avertissement prévus sur ce plan (inexactitude, imprécision mineure entre le plan de situation et la réalité du terrain, mesures prévues insuffisantes), il appartient au responsable de l'équipe de radiographie industrielle de définir et effectuer les corrections mineures et d'informer le représentant de l'entreprise utilisatrice préalablement au début des tirs.

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

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

III.2.C. - Installation du matériel de radiographie industrielle ERI TECH

Une vérification de l'absence de détérioration du matériel de radiographie pendant le transport est renouvelée juste avant l'assemblage du matériel dans la zone d'opération.

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

A. du 02/03/04 art. 6 II

BONNE PRATIQUE
Rappel sur les conditions d'éclairage

Les conditions d'éclairage de ce lieu doivent être suffisantes afin de garantir la bonne mise en place du matériel. **CT R. 4223-1 à 6**

Tout élément non conforme ou détérioré ne doit pas être utilisé, il doit être remis à l'employeur au plus tôt afin d'être réparé.

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

Avant tout tir, les techniciens en radiographie industrielle doivent :

- **s'assurer qu'aucune personne n'est présente dans la zone d'opération ;**
- **mettre en place une signalisation asservie à l'émission de rayonnements ionisants** (type balise sentinelle).

A. du 02/03/04 art. 6 II



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

BONNE PRATIQUE
Liaison phonique avec l'entreprise utilisatrice

Une liaison phonique (radio, DECT, portable...) entre le responsable de l'équipe de radiographie industrielle et le représentant de l'entreprise utilisatrice doit être opérationnelle.

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

- les appareils doivent être obligatoirement situés dans un endroit stabilisé et protégé de son environnement ;
- le **recours au collimateur ou tout autre dispositif plus protecteur** doit être systématique, sauf impossibilité technique justifiée. Dans ce cas, des protections biologiques adaptées complémentaires devront, le cas échéant, être mises en place ;
- le collimateur doit être d'un type adapté au radionucléide utilisé et procurer une atténuation suffisante ;
- le bon raccordement des jonctions entre les différents éléments doit être vérifié ;
- en cas de tirs sur échafaudage ou en hauteur, les matériels doivent être arrimés de façon à éviter toute chute accidentelle ;
- l'utilisation de systèmes de fixation et de positionnement spécifiques (trépied, outillage de positionnement) doit être privilégiée ;
- l'appareil ne doit être déplacé, y compris à l'intérieur des limites du balisage, que s'il est verrouillé, clé de sécurité dégagée et séparée de l'appareil ; **A. du 02/03/04 art. 7**
- le matériel de radiographie industrielle est amené sur la zone de tirs avec les moyens de manutention appropriés (chariot roulant, monte-charge, palan, ...).



BONNE PRATIQUE
Utilisation systématique du collimateur ou tout autre dispositif plus protecteur

BONNE PRATIQUE
Moyens de manutention appropriés

III.3 RÉALISATION DES TIRS RADIOGRAPHIQUES

ERI TECH

Le technicien en radiographie industrielle s'assure que la source se trouve en position de sécurité à l'intérieur du projecteur, après chaque opération de réintroduction de la source (butée de la manivelle et nombre de tours, couleur du voyant, signalisation lumineuse, mesure du débit de dose avec le radiamètre en prenant bien soin de vérifier l'obturation par une mesure au niveau de la jonction entre la gaine d'éjection et le projecteur). **A. du 02/03/04 art. 6-IV**

Durant les tirs les deux techniciens assurent la surveillance de la zone d'opération et de ses accès.

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



BONNE PRATIQUE

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

BONNE PRATIQUE

Chantier étendu : prévoir 2 radiamètres

BONNE PRATIQUE

Mesures à prendre en cas de non-conformité

BONNE PRATIQUE

Point de repli : Pour réduire la dose tout en surveillant la zone d'opération

Vérification du balisage

Lors du premier tir ainsi qu'à chaque modification du balisage, l'équipe de radiographie industrielle s'assure à l'aide du radiamètre que le débit de dose aux limites de balisage est inférieur ou égal aux limites définies dans le dossier d'intervention. La mesure sera réalisée dans les conditions les plus pénalisantes, mais avec la source en position de tir et non pendant le temps d'éjection (idéalement indiquer les points de mesure sur le plan de zone d'opération).

En cas de zone d'opération **étendue, prévoir 2 radiamètres.**

En cas de balisage non conforme (débit de dose notablement supérieur aux valeurs prévisionnelles), le responsable de l'équipe de radiographie industrielle en informe son CRP et le représentant de l'entreprise utilisatrice.

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

Points de repli

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



III.4 ÉVÈNEMENTS, INCIDENTS ET ACCIDENTS

ERI DO

Dans un objectif d'amélioration continue, tout évènement nuisant au bon déroulement de l'opération et pouvant avoir des conséquences sur la radioprotection doit être signalé ; qu'il s'agisse d'une simple anomalie ou encore d'un incident ou accident.

TECH Les anomalies seront l'objet du compte-rendu d'intervention évoqué au § IV, document ayant in fine vocation à être le support d'échanges périodiques entre l'entreprise de radiographie industrielle et le donneur d'ordre dans le but d'améliorer l'organisation et les conditions d'intervention.

BONNE PRATIQUE

Informer immédiatement le CRP de toute situation incidentelle ou accidentelle

Les incidents ou accidents relevant d'une déclaration d'évènement significatif de radioprotection (ESR) ou de transport (EST) sont déclarés immédiatement au CRP de l'entreprise de radiographie industrielle et au représentant du donneur d'ordre. **CT R. 4451-77 - I et CSP R. 1333-21 et Guides ASN n°11 et 31**

Exemples d'anomalies fréquentes :

- problèmes d'accès : échafaudage, manutention des outils, encombrement, éclairage ;
- soudures ou pièces introuvables ;
- balisage pas adapté aux lieux ; ...

Cas d'ESR ou EST les plus fréquents :

- présence d'une personne non autorisée dans la zone d'opération ;
- détérioration du matériel (chute du matériel, écrasement de la gaine d'éjection, ...) ;
- non-retour de la source en position de sécurité (obturateur ou source bloqué(e)) ;
- exposition externe accidentelle ;
- accident de transport ; ...

Plus généralement, il peut s'agir de tout évènement pouvant entraîner la dégradation du matériel (projecteur, gaine, porte source, ...) ou la perte de contrôle de la source.

BONNE PRATIQUE

Un plan d'urgence prévoit la conduite à tenir

Ces situations et les conduites à tenir qui s'en suivent, sont définies dans des consignes ou procédures rédigées par l'entreprise de radiographie industrielle (**plan d'urgence interne**).

BONNE PRATIQUE

Formation et sensibilisation des techniciens (cf. § VI : exercices)

L'annexe 8 présente les situations les plus couramment rencontrées, distinguant notamment celles relevant d'une déclaration d'ESR/EST et propose un memento des actions à conduire dans différents types de situations. **Annexe 8**

Ces documents sont disponibles sur le chantier et sont présentés aux techniciens en radiographie industrielle dans le cadre de la formation à la radioprotection.

BONNE PRATIQUE

Analyse des situations dans le cadre du retour d'expérience

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

Dans le cas d'une perte ou du vol d'une source, il convient d'informer sans délais la police ou la gendarmerie, la préfecture du département concerné et l'ASN via le numéro d'astreinte de la division territorialement compétente sur le lieu de l'évènement.

RAPPEL

La manipulation d'un gammagraphe dont le contrôle de la source a été perdu (blocage de source ou désolidarisation du porte-source) est interdite. **Courrier ASN du 26/9/2012 et prescription des autorisations ASN**

Préalablement à toute intervention une autorisation devra être délivrée par l'ASN sur la base d'un dossier justificatif spécifique à la situation.

III.5 REPLI DU CHANTIER ERI TECH

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

- s'assurer, avec le radiamètre, que la source se trouve bien en position de sécurité à l'intérieur du projecteur (couleur du voyant : **vert**) ; **A. du 02/03/04 Art 6**
- verrouiller l'appareil en retirant la clé ;
- retirer le balisage afin de remettre le chantier en libre accès ;
- formaliser la fin de l'intervention auprès du représentant de l'entreprise utilisatrice ;
- satisfaire aux exigences de sortie du site ;
- remettre la source dans son lieu de stockage autorisé. **Autorisation ASN**

III.6 FIN DU TRAVAIL ERI TECH

BONNE PRATIQUE
Enregistrement
de la dosimétrie
opérationnelle

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





The background features a dark, industrial scene with silhouettes of cranes and structures. A large, semi-transparent blue graphic element, resembling a stylized letter 'A' or a similar shape, is overlaid on the right side of the page. The text is centered on the left side of this graphic.

IV

RETOUR D'EXPÉRIENCE

COMPTE RENDU D'INTERVENTION

EN CAS D'ANOMALIE

ERI TECH

BONNE PRATIQUE
Réduction d'un compte-rendu d'intervention

Il est rédigé par le responsable de l'équipe de radiographie industrielle **après une opération ayant occasionné des difficultés**. Ce compte rendu permet de noter les mesures pertinentes et celles qui n'ont pas donné satisfaction.

Selon le cas rencontré, ce compte rendu abordera tout ou partie des sujets suivants :

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

BONNE PRATIQUE
Analyse des écarts

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

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

BONNE PRATIQUE
Partage du retour d'expérience entre entreprises

Le compte rendu d'intervention avec anomalie doit être rendu au CRP et au donneur d'ordre au plus tôt après la fin de l'intervention.

BONNE PRATIQUE
Mise à jour des documents de prévention

Les écarts enregistrés donnent lieu à une analyse des causes du dysfonctionnement. Des mesures correctives seront définies et les documents d'évaluation des risques professionnels seront mis à jour. Cette analyse doit être menée conjointement par le donneur d'ordre et l'entreprise de radiographie industrielle. Elle est formalisée, par exemple, sous la forme de rapport d'événement, et est présentée aux techniciens en radiographie industrielle lors de réunions d'information.

BONNE PRATIQUE
Coopération entre entreprises

ERI DO Un bilan des comptes rendus d'intervention est réalisé périodiquement (au moins annuellement) par l'entreprise de radiographie industrielle et partagé avec le donneur d'ordre.

BONNE PRATIQUE
Audit interne

ERI TECH DO La pratique régulière d'**audits internes** des chantiers radiographie industrielle, y compris en présence des représentants des donneurs d'ordre, est recommandée. **Annexe 10**

L'annexe 10 propose un résumé des points qui peuvent être audités.



V

TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

Ce paragraphe ne concerne que le transport des gammagraphes. Le transport des générateurs électriques émetteurs de rayonnements ionisants ne relève pas de la réglementation relative au transport de substances radioactives (ADR et arrêté TMD modifié).

L'entreprise de radiographie industrielle doit désigner un conseiller à la sécurité des transports titulaire d'un certificat de qualification professionnelle et mettre en place un programme d'assurance de la qualité pour les activités liées au transport des gammagraphes. **ADR 1.8.3.1**

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

A. du 02/03/04 art. 7 Annexe 7

Les conducteurs doivent disposer d'un certificat de formation au transport de matières radioactives (classe 7), notamment pour le transport des colis de type B. **ADR 8.5.S11**

Une formation sur les dispositions régissant le transport des gammagraphes doit être dispensée à toute personne pouvant être amenée à intervenir dans les opérations de transport de matières radioactives.

ADR 1.7.2.5

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

Une mesure du débit de dose (en mSv/h) à 1 m autour de l'appareil sera réalisée avant le départ, en vue de déterminer l'indice de transport.

BONNE PRATIQUE
Optimisation du positionnement de la caisse de transport

La caisse de transport sera positionnée dans le véhicule de manière à être la plus éloignée des occupants. Elle sera arrimée de manière solide dans le véhicule. **ADR 7.5.11 CV33**

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

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



VI

FORMATION ET INFORMATION

BONNE PRATIQUE
Film d'information sur la radiographie industrielle (lien site Carsat)

DO

L'information de toute personne concernée par l'organisation d'une opération de radiographie industrielle, pourra s'appuyer sur le film réalisé en 2019 « La radiographie industrielle par gammagraphie » par les signataires de la charte qui présente l'activité et ses principaux enjeux.

ERI

TECH

L'employeur veille à ce que tout travailleur susceptible d'être exposé aux rayonnements ionisants lors d'une intervention en zone surveillée, zone contrôlée, zone d'opération ou lors d'un transport bénéficie d'une information appropriée à la radioprotection voire d'une formation en rapport avec les résultats de l'évaluation des risques pour les travailleurs classés en catégorie A ou B. **CT R. 4451-58**

Cette formation, essentielle pour les techniciens en radiographie industrielle, à laquelle il peut être utile d'associer le service de santé au travail et le CRP, porte notamment sur :

- les caractéristiques des rayonnements ionisants et leurs effets sur la santé ;
- les effets potentiellement néfastes de l'exposition aux rayonnements ionisants sur l'embryon, en particulier lors du début de la grossesse, et sur l'enfant à naître ainsi que la nécessité de déclarer le plus précocement possible un état de grossesse ;
- les coordonnées du conseiller en radioprotection ;
- les mesures prises pour supprimer ou réduire les risques liés aux rayonnements ionisants ;
- les conditions d'accès aux zones délimitées ;
- les règles particulières à certaines catégories de travailleurs (femmes enceintes ou qui allaitent, travailleurs âgés de moins de 18 ans, en CDD ou temporaires) ;
- les modalités de surveillance de l'exposition individuelle et d'accès aux résultats dosimétriques ;
- la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident ;
- les aspects relatifs à la sûreté et aux conséquences possibles de la perte du contrôle adéquat des sources scellées de haute activité.

BONNE PRATIQUE
Complément de formation des situations rencontrées

La formation doit être approfondie sur les sujets spécifiques à la radiographie industrielle et aux conditions de travail propres à chaque entreprise. Elle doit ainsi :

- présenter les procédures générales de radioprotection ainsi que les règles de prévention et de protection propres à l'entreprise ;
- être renforcée dans le cadre de l'utilisation de sources de haute activité ;
- être pratique et adaptée aux situations susceptibles d'être rencontrées par le technicien en radiographie industrielle ;
- permettre au technicien en radiographie industrielle d'adapter son comportement, sans risque pour lui et pour autrui, aux situations particulières rencontrées et de connaître la conduite à tenir en cas de situation anormale ;
- être complétée par la présentation des procédures particulières de radioprotection mises en œuvre dans les différents établissements ou chantiers.

Cette formation est renouvelée périodiquement, au moins tous les trois ans et à chaque fois que nécessaire à la suite de modifications des conditions de travail, d'évolution des consignes de sécurité sur la base du REX, d'évolution de la réglementation. **CT R. 4451-59**

BONNE PRATIQUE
Compagnonnage des nouveaux embauchés

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

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

CT R. 4451-61 à 63

BONNE PRATIQUE
Équipe
composée
de 2 CAMARI

Considérant qu'une équipe de deux est constituée pour permettre aux intervenants de bien surveiller le chantier mais également de se suppléer pour manipuler l'appareil notamment en cas d'accident touchant l'un d'eux, les équipes de radiographie industrielle seront constituées au minimum de **2 techniciens en radiographie industrielle titulaires du CAMARI en cours de validité** (voire du CAMARI provisoire pour l'un des deux pendant sa période de formation). **L'équipe doit également comporter 2 salariés de l'ERI.**

A. 02/03/04 art. 9-III CTR. 4451-62

BONNE PRATIQUE
Certification
COFREND

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

BONNE PRATIQUE
Exercices
pratiques annuels

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

En effet, la réalisation d'exercices, avec ou sans mise en situation sur le terrain, permet de :

- se familiariser avec les dispositifs d'alerte et la mise en œuvre du plan d'urgence ;
- tester l'efficacité des consignes, de l'organisation et de les mettre à jour ;
- faciliter l'intervention des secours en situation réelle ;

Il est également recommandé de :

- mettre en place des exercices de simulation d'accident chez les donneurs d'ordre ;
- organiser des exercices avec les entreprises voisines des lieux de stockage des sources des ERI.





VII

SUIVI DOSIMÉTRIQUE ET MÉDICAL

Les techniciens en radiographie industrielle intervenant sur chantier sont généralement classés en catégorie A ou B par l'employeur après avis du médecin du travail. **CT R. 4451-57**

BONNE PRATIQUE
Éviter les
contrats précaires
pour les radiologues

Compte tenu de la difficulté du suivi médical et dosimétrique des salariés en contrat précaire (salariés intérimaires, en CDD ou CDIC) il ne sera recouru à ce type de contrat que très exceptionnellement. Si tel est toutefois le cas, l'employeur devra tout mettre en œuvre pour assurer un suivi médical et dosimétrique adapté. Il est par ailleurs rappelé qu'il est interdit d'exposer des salariés intérimaires et CDD dans une zone où la dose efficace susceptible d'être reçue, intégrée sur une heure, est égale ou supérieure à 2 millisieverts. **CT D. 4154-123°**

VII.1 SUIVI DOSIMÉTRIQUE

Les techniciens en radiographie industrielle doivent être équipés d'un dosimètre à lecture différée nominatif et d'un dosimètre opérationnel muni d'alarmes ; les seuils d'alarme (débit équivalent de dose et dose intégrée) des dosimètres opérationnels seront réglés en fonction du type d'intervention afin d'alerter les intervenants en cas de situation anormale. **CT R. 4451-64 et 65 R. 4451-33**

La visite médicale est l'occasion pour le technicien en radiographie industrielle de recevoir des explications du médecin sur les résultats de sa dosimétrie et des recommandations de prévention.

Dosimétrie à lecture différée

L'organisme chargé de la dosimétrie à lecture différée transmet les résultats :

- à la base de données SISERI de l'IRSN ;
- au travailleur qui en fait la demande et le cas échéant au médecin qu'il a désigné.

L'IRSN organise via SISERI l'accès aux médecins du travail, aux CRP et aux travailleurs ainsi qu'aux médecins désignés par les salariés. **CT R. 4451-67 à 73 A du 26/06/19, art. 11 et 13**

BONNE PRATIQUE
Transmission
des résultats
de la dosimétrie
opérationnelle
au salarié

Dosimétrie opérationnelle

L'employeur met en œuvre la dosimétrie opérationnelle, tient les résultats à disposition : **A du 26/06/19**

- du CRP ;
- du médecin du travail ;
- de chaque travailleur.

Il les transmet hebdomadairement à SISERI pour les activités réalisées dans une installation nucléaire de base.



VII.2 SITUATIONS D'ALERTE DOSIMÉTRIQUE

Expositions significatives

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

BONNE PRATIQUE
Enquête en cas d'exposition significative

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

Dépassement suspecté des limites réglementaires

En cas de suspicion d'exposition donnant lieu à une déclaration d'événement significatif, une demande de lecture du dosimètre à lecture différée est réalisée en urgence **A. 26/6/19 art. 9.IV**.

Le technicien en radiographie industrielle ne doit pas être exposé aux rayonnements ionisants tant que les doses effectivement reçues ne sont pas connues.

BONNE PRATIQUE
«Mise au vert» en cas de suspicion de surexposition ou de surexposition avérée

Dépassement avéré des valeurs limites réglementaires

En cas de dépassement avéré des valeurs limites réglementaires, seront informés l'employeur, le médecin du travail, le salarié concerné, le CRP, le CSE, l'IRSN, les autorités concernées (inspection du travail, ASN et Carsat). Le travailleur ne pourra plus être exposé aux rayonnements ionisants tant que la dose qu'il a reçue sur les 12 derniers mois dépasse la limite réglementaire.

VII.3 SURVEILLANCE MÉDICALE

Les techniciens en radiographie industrielle bénéficient d'un suivi individuel renforcé :

CT R. 4624-22 à 28 R4451-82 à 84

- visite médicale tous les 4 ans avec une visite intermédiaire par un professionnel de santé pour les catégories B ;
- visite médicale tous les ans pour les catégories A. **CT R. 4451-82**

BONNE PRATIQUE
Mise à jour de l'évaluation individuelle d'exposition avant la visite médicale

L'employeur réalise, préalablement à l'affectation au poste de travail, une évaluation individuelle d'exposition aux rayonnements ionisants de chaque travailleur qu'il communique au médecin du travail. Celle-ci est mise à jour autant que de besoin et peut utilement être révisée avant chaque visite médicale. **CT R. 4451-53 et 54**

En complément des éléments devant figurer réglementairement dans le dossier médical en santé au travail des techniciens en radiographie industrielle, seront également conservés tous les documents relatifs aux situations d'alerte dosimétrique précédemment définies. **CT R. 4451-83**

Chaque technicien en radiographie industrielle doit être en possession de son avis d'aptitude délivré par le médecin du travail. **CT R. 4624-25**

Le technicien en radiologie industrielle bénéficie d'une visite médicale dans les meilleurs délais après la cessation de son exposition aux rayonnements ionisants ou avant son départ à la retraite. Cette visite permet de réaliser un état des lieux des expositions professionnelles et de mettre en place le suivi post-exposition ou post-professionnel en lien avec le médecin traitant et le médecin conseil. **CT L. 4624-2-1 et R.4624-28-2**

RADIOGRAPHIE INDUSTRIELLE

ANNEXES

SOMMAIRE

ANNEXE 1 : Lexique et abréviations	49
ANNEXE 2 : Principe d'optimisation	55
ANNEXE 3 : Principe de limitation	58
ANNEXE 4 : Rappel réglementaire du rôle de chaque acteur	60
ANNEXE 5 : Le transport des matières radioactives	68
ANNEXE 6 : Contenu du dossier d'intervention	70
ANNEXE 7 : Liste du matériel et documents (pour les techniciens)	73
ANNEXE 8 : Fiche réflexe de gestion des incidents	76
ANNEXE 9 : Mission d'accueil et coordination des tirs radio	78
ANNEXE 10 : Modèle de grille d'audit	81
ANNEXE 11 : Vie de la charte et modalités d'adhésion	84
ANNEXE 12 : Fiche d'adhésion à la charte	86
ANNEXE 13 : Indicateurs	88

ANNEXE I

LEXIQUE ET ABRÉVIATIONS

LEXIQUE

Ambiance de travail

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

Arrêt programmé d'unités

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

Autorisation de travail (ou permis de tirs)

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

Becquerel (Bq)

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

Colis de type A

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

Colis de type B

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

Commande

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

Contrainte de dose

La contrainte de dose est définie par le 5° de l'article R. 4451-3 du code du travail comme « *une restriction définie par l'employeur à titre prospectif, en termes de dose individuelle, utilisée pour définir les options envisagées à des fins d'optimisation de la protection des travailleurs.* »

Cette définition est précisée comme suit dans le cas des zones d'opérations par l'article R. 4451-33 du code du travail : « *I.-Dans une zone contrôlée ou une zone d'extrémités définies à l'article R. 4451-23 ainsi que dans une zone d'opération définie à l'article R. 4451-28, l'employeur :*

- 1° Définit préalablement des contraintes de dose individuelle pertinentes à des fins d'optimisation de la radioprotection ;*
- 2° Mesure l'exposition externe du travailleur au cours de l'opération à l'aide d'un dispositif de mesure en temps réel, muni d'alarme, désigné dans le présent chapitre par les mots dosimètre opérationnel ;*
- 3° Analyse le résultat de ces mesures ;*
- 4° Adapte le cas échéant les mesures de réduction du risque prévues à la présente section ;*
- 5° Actualise si nécessaire ces contraintes. »*

En pratique dans le cas de la radiographie industrielle en conditions de chantier, cette notion introduite dans le code du travail en 2018 peut se confondre avec la dosimétrie prévisionnelle définie ci-dessous.

Donneur d'ordre

Responsable du site, de l'atelier ou du chantier (lieu où le contrôle radiographique s'effectue), entreprise utilisatrice ou maître d'ouvrage.

Dose efficace

Somme des doses équivalentes, pondérées par des coefficients propres aux organes ou tissus exposés, délivrées par expositions interne et externe au corps entier (symbole utilisé : E).

Dose équivalente

Dose absorbée par un organe ou tissu, pondérée par un facteur liée à la nature du rayonnement émis (symbole utilisé : H_T).

Dosimétrie à lecture différée

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

Dosimétrie opérationnelle

Mesure en temps réel de l'exposition externe à l'aide d'un dosimètre individuel électronique – obligatoire en zone contrôlée, en zone d'extrémité ou zone d'opération - et utilisé pour surveiller en temps réel le respect de la contrainte de dose.

Dosimétrie prévisionnelle

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

Dossier d'intervention

Dossier qui doit être disponible sur le chantier (lorsqu'un appareil de radiographie mobile est utilisé hors d'une installation fixe dédiée, aussi appelée casemate) et qui rassemble l'ensemble des documents qui définissent, organisent, encadrent l'intervention ainsi que les documents qui assurent le suivi du matériel utilisé.

Employeur

Personne physique ou morale qui donne un travail à accomplir sous des ordres stricts. Il en découle un ensemble de pouvoirs, de responsabilités (civile et pénale) et d'obligations en particulier, la préservation de la santé et de la sécurité de tout travailleur placé sous son autorité. Le terme «employeur» a été généralisé lors de la recodification du code du travail en mai 2008. Il est désormais entendu dans une acception large et couvre les termes de «chef d'entreprise» ou de «chef d'établissement».

Entreprise extérieure

Toute entreprise juridiquement indépendante de l'entreprise utilisatrice amenée à faire travailler son personnel ponctuellement ou en permanence dans les locaux d'une autre entreprise utilisatrice qu'il y ait ou non une relation contractuelle entre l'entreprise utilisatrice et cette entreprise. Cette entreprise extérieure peut être une entreprise intervenante ou une entreprise sous-traitante.

Entreprise sous-traitante

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

Entreprise utilisatrice

Entreprise "d'accueil" où l'opération est effectuée par du personnel appartenant à d'autres entreprises, lorsque ce personnel n'est pas complètement sous sa direction (le travail temporaire est exclu), qu'il y ait ou non une relation contractuelle avec les entreprises extérieures intervenantes ou sous-traitantes. L'entreprise utilisatrice n'est pas obligatoirement propriétaire des lieux. Elle peut être "locataire", "exploitante ou gestionnaire".

Évaluation individuelle préalable de l'exposition aux rayonnements ionisants

Établie par l'employeur préalablement à l'affectation, cette évaluation concerne notamment les travailleurs accédant aux zones délimitées et participant au transport. Elle précise notamment les conditions de travail et la dose prévisionnelle et sert de base au classement des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants.

Exposition externe

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

Gammagraphe

Appareil contenant une source radioactive émettant des rayonnements Gamma utilisé pour réaliser des radiographies industrielles.

Générateur X

Appareil électrique émettant des rayonnements X utilisé pour réaliser des radiographies industrielles.

Grands arrêts d'unités

Période de plusieurs semaines pendant laquelle les unités de fabrication sont mises à disposition pour travaux de maintenance et/ou de modernisation. La fréquence des grands arrêts est généralement définie par la réglementation.

Intervention

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

Maintenance

Maintenance préventive : concourt à maintenir les capacités opérationnelles des moyens de production.

Maintenance curative : correction de défauts ou problèmes.

Opération

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

NB : Le terme « opération » dans la « zone d'opération » définie plus loin n'a pas la même signification.

PGCSPS (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé)

Document établi par le coordonnateur sécurité désigné par le maître d'ouvrage d'un chantier clos et indépendant et qui détermine les règles générales de coordination de la sécurité.

Plan d'Inspection

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

Plan de Prévention (PdP)

Document établi conjointement par les chefs de l'entreprise utilisatrice et de(s) (l')entreprise(s) extérieure(s) dans le cadre de travaux effectués dans un 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.

Plan d'Organisation Interne (POI)

Le Plan d'Organisation Interne (POI) est un plan de secours élaboré, rédigé et mis en œuvre par l'industriel. Il définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires pour protéger les personnels, les populations et l'environnement immédiat, pour faire face à un sinistre et en contenir dans la mesure du possible les conséquences à l'intérieur de l'emprise concernée.

Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

Document établi par chaque entreprise intervenant sur un chantier clos et indépendant et qui traite des risques induit par l'activité de cette entreprise, notamment en cas de co-activités, et définit l'organisation et les mesures de prévention à appliquer pour s'en prémunir.

Plan d'Urgence Interne (PUI)

Plan à établir notamment en cas de détention et d'utilisation de SSHA, ce plan tient compte des risques d'exposition interne et externe aux rayonnements ionisants de toutes les personnes susceptibles d'être menacées et précise les procédures à suivre et personnes à contacter en cas d'urgence.

Programme d'assurance de la qualité pour le transport

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

Radioprotection

La radioprotection est définie comme l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes directement ou indirectement, y compris lors des atteintes portées à l'environnement.

Sievert (Sv)

Unité de mesure de la dose efficace et de la dose équivalente. On utilise en général les sous-multiples de cette unité : le milliSievert (mSv) et le microSievert (μ Sv).

SISERI

Le Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants a été mis en place par l'IRSN, à la demande et avec le soutien de la Direction Générale du Travail, 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.

SSHA (Source Scellées de Haute Activité)

Source radioactive scellée contenant un radionucléide dont l'activité est égale ou supérieure au niveau d'activité défini pour ce radionucléide dans l'annexe 13-8 de la première partie du code de la santé publique. Sauf disposition contraire, le classement d'une source radioactive en source scellée de haute activité est établi en tenant compte de la décroissance radioactive.

Suivi post-professionnel

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

Technicien en radiographie

Opérateur en radiographie industrielle ou aide opérateur.

Tir

Un tir de radiographie industrielle consiste en la réalisation d'une image radiographique : lors de l'émission de rayonnement X ou Gamma pendant une durée définie, le rayonnement traverse l'objet à radiographier et imprime un récepteur (film ou capteur). La durée du tir varie selon les matériaux et rayonnements, entre quelques secondes et quelques minutes mais peut parfois atteindre plusieurs dizaines d'heures.

Zone délimitée

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. La réglementation différencie les zones suivantes : surveillée bleue, contrôlées (verte, jaune, orange, rouge), radon, d'extrémités, d'opération.

Zone contrôlée

Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace (E) de plus de 1,25 mSv/mois. En fonction du niveau de la dose efficace susceptible d'être intégrée, l'employeur délimite s'il y a lieu les zones suivantes :

- Zone contrôlée verte :
1,25 < E < 4 mSv intégrée sur un mois ;
- Zone contrôlée jaune :
E < 2 mSv intégrée sur une heure ;
- Zone contrôlée orange :
E < 100 mSv intégrée sur une heure
- Zone contrôlée rouge :
E ≥ 100 mSv intégrée sur une heure

Zone d'opération

Zone adaptée aux opérations réalisées à l'aide d'appareils mobiles ou portables, non utilisés à poste fixe ou couramment dans un même local, telle que, à la périphérie la dose efficace demeure inférieure à 0,025 mSv, intégrée sur une heure.

NB : La zone d'opération est définie par l'article R. 4451-28 du code du travail et le terme « opération » n'y est pas à prendre dans le même sens que pour « l'opération » définie précédemment comme une prestation de services.

Zone surveillée (bleue)

Zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles de recevoir dans les conditions normales de travail une dose efficace comprise entre 0,08 et 1,25 mSv intégrée sur un mois.

ABRÉVIATIONS

A.	Arrêté	ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route	INB	Installation Nucléaire de Base
ALARA	As Low As Reasonably Achievable (aussi bas que raisonnablement possible)	INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire	IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
AT	Accident du Travail	keV	kiloélectronVolt
CAMARI	Certificat d'Aptitude à Manipuler les Appareils de Radiologie Industrielle	MASE	Manuel d'Assurance Sécurité Entreprise
CDD	Contrat de travail à Durée Déterminée	MP	Maladie Professionnelle
CDI	Contrat de travail à Durée Indéterminée	mSv μSv	milliSievert, microSievert
CDIC	Contrat de travail à Durée Indéterminée de Chantier	PCR	Personne Compétente en Radioprotection
CND	Contrôle Non Destructif	PdP	Plan de Prévention
Carsat	Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail	PGCSPS	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé
CRP	Conseiller en Radioprotection	POI	Plan d'Organisation Interne
CSP	Code de la Santé Publique	PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
CSE	Comité Social et Économique	PUI	Plan d'Urgence Interne
CSS	Code de la Sécurité Sociale	QHSE	Qualité Hygiène Sécurité Environnement
CT	Code du Travail	REX	Retour d'Expérience
CTT	Contrat de Travail Temporaire	SISERI	Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants
D.	Décret	SSHA	Source Scellée de Haute Activité
DREETS	Direction Régionale de l'Économie, de l'Emploi, du Travail et des Solidarités	SPST	Service de Prévention et de Santé au Travail
DO	Donneur d'Ordre	TBq	Térabecquerel
DU	Document Unique	Tech	Technicien de radiographie industrielle
E	Symbole de la dose efficace	TI	Indice de Transport (« <i>Transport Index</i> »)
EE	Entreprise Extérieure	VRI	ou code VRI (International Vehicle Registration) : code international d'identification du pays d'immatriculation d'un véhicule (F pour la France)
EPI	Équipement de Protection Individuelle		
ERI	Entreprise de Radiographie Industrielle		
EU	Entreprise Utilisatrice		

ANNEXE II

PRINCIPE D'OPTIMISATION

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

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

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

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

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

Sauf utilisation d'un dispositif plus protecteur, les collimateurs en uranium appauvri peuvent diviser l'exposition par 250 et doivent donc être utilisés dès que c'est techniquement possible.



Application du principe d'optimisation au choix de la source en gammagraphie

La gammagraphie est une technique de contrôle non destructif utilisant le plus souvent une source radioactive d'Iridium 192. Pour certains types de gammagraphes, la source radioactive peut toutefois être constituée de Sélénium 75 ou de Cobalt 60.

Le choix de la source (radionucléide et activité) est généralement guidé par les contraintes techniques des radiographies à réaliser (épaisseur de matière notamment) ou par des contraintes normatives (codes de construction).

Les conditions d'intervention sur chantier ne diffèrent globalement pas, dans ce cas, d'un contrôle de radiographie classique à l'Iridium.

Malgré tout, le choix du radionucléide a des conséquences importantes en termes de radioprotection. Plus le pouvoir de pénétration du rayonnement est important et plus l'activité de la source est importante, plus les opérateurs recevront de doses lors des phases de transport ou d'éjection et rentrée de source. Par ailleurs, en cas d'aléas lors du chantier de type blocage de source hors du gammagraphe, la situation sera d'autant plus complexe à gérer que l'activité de la source sera élevée et que le radionucléide aura des émissions gamma avec des énergies élevées.

C'est pour cela que l'utilisation du Cobalt 60 est à limiter autant que possible sur les chantiers : il faut 45 mm de plomb pour atténuer le rayonnement par 10 !

C'est également pour cette raison que certains donneurs d'ordre imposent des limites d'activités au niveau des sources d'Iridium.

Le tableau ci-après permet de comparer les trois principaux radionucléides utilisés en gammagraphie.

Radionucléide	⁶⁰ Co	¹⁹² Ir	⁷⁵ Se
Période radioactive	5,27 ans	73,8 jours	119,8 jours
Types d'émissions	β-γ	β-γ	X-γ
Principales émissions en keV	1332 (100%) 1173 (99,9%)	317 (83 %) 468 (48 %) 604 (8 %)	136 (59 %) 265 (59 %) 401 (12 %)
Seuil des sources de haute-activité	30 GBq	10 GBq	30 GBq
Épaisseurs moitié Plomb Acier	11 mm 26 mm	4 mm 17 mm	1 mm 10 mm
Épaisseur 10 ^{ème} Plomb Acier	45 mm 92 mm	12 mm 56 mm	5 mm 41 mm
Constante spécifique (par TBq à 1 m)	341 mSv/h	135 mSv/h	60 mSv/h

ANNEXE III

PRINCIPE DE LIMITATION

Limites réglementaires d'exposition (sur 12 mois consécutifs)

	Corps entier (dose efficace)	Extrémités et peau (dose équivalente)	Cristallin (dose équivalente)
Travailleur classé	20 mSv	500 mSv	20 mSv
Jeune travailleur classé	6 mSv	150 mSv	15 mSv
Femme enceinte	1 mSv dose équivalente pour l'enfant à naître (de la déclaration de grossesse à l'accouchement) Ne doit pas être affectée à un poste en catégorie A		
Public (population) et travailleur non classé	1 mSv	50 mSv (peau uniquement)	15 mSv

Les valeurs limites d'exposition sont définies réglementairement pour les travailleurs aux R4451-6 à 9 du CT et pour la population au R1333-11 du CSP. Un travailleur non classé et ne faisant pas l'objet d'un suivi médical renforcé ne doit pas être exposé à un niveau supérieur à la limite applicable à la population.

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

Lorsqu'un travailleur a subi une exposition dépassant une limite réglementaire, l'employeur, appuyé par le CRP et le médecin du travail, doit immédiatement faire cesser l'exposition et appliquer l'ensemble des règles de gestion prévues par les articles R4451-79 à 80 et 94 du CT.

Les travailleurs sont classés en deux catégories (R4451-57 du code du travail) selon leurs conditions habituelles de travail. Ce classement est établi à partir de l'évaluation prévisionnelle de l'exposition et soumis à l'avis du médecin du travail :

Catégorie A : tout travailleur susceptible de recevoir, au cours de douze mois consécutifs, une dose efficace supérieure à 6 mSv ou une dose équivalente supérieure à 150 mSv pour la peau et les extrémités.

Catégorie B : tout autre travailleur susceptible de recevoir :

- a) Une dose efficace supérieure à 1 mSv ;
- b) Une dose équivalente supérieure à 15 mSv pour le cristallin ou à 50 mSv pour la peau et les extrémités.

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

	Corps entier (dose efficace)	Extrémités et peau (dose équivalente)	Cristallin (dose équivalente)
Travailleur classé Catégorie A	20 mSv	500 mSv	20 mSv
Travailleur classé Catégorie B	6 mSv	150 mSv	20 mSv

ANNEXE IV

RAPPEL RÉGLEMENTAIRE DU RÔLE DE CHAQUE ACTEUR EN MATIÈRE DE RADIOPROTECTION

Le technicien en radiographie industrielle

- est titulaire du CAMARI ; **CT R. 4451-61 et 63**
- est titulaire du certificat classe 7 s'il effectue le transport d'un gammagraphe (en colis de type B) ; **ADR 8.5.S11**
- est classé en catégorie A ou B par l'employeur après avis MT et CRP ; **CT R. 4451-57**
- bénéficie à minima tous les 3 ans de la formation à la radioprotection. **CT R. 4451-58 et 59**

En termes de suivi médical et dosimétrique

- doit passer une visite médicale d'embauche, avant toute exposition aux rayonnements ionisants, aboutissant à la délivrance par le médecin du travail d'un avis d'aptitude au poste de travail ; **CT R. 4624-24 et 25**
- bénéficie, dans le cadre de la surveillance médicale renforcée, d'une visite médicale au moins annuelle s'il est classé en catégorie A ; **CT R. 4451-82**
- bénéficie d'une surveillance dosimétrique liée à l'exposition externe réalisée au moyen de dosimètres à lecture différée adaptés ; **CT R. 4461-65**
- a accès à son suivi dosimétrique (dosimétrie à lecture différée et opérationnelle) ; **CT R. 4451-67**
- 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. **CT R. 4451-79** Le salarié concerné :
 - bénéficie pendant les douze mois suivants le constat de ce dépassement, du suivi de l'état de santé applicable aux salariés de catégorie A **CT R. 4451-81** ;
 - bénéficie d'une prorogation de son contrat en CDD et en CTT **CT L. 1234-12, L. 1251-34**
- bénéficie d'une visite médicale dans les meilleurs délais après la cessation de son exposition aux rayonnements ionisants ou avant son départ à la retraite. **CT L. 4624-2-1 et R.4624-28-2**
- bénéficie à sa demande, à son départ de l'entreprise, quel qu'en soit le motif, d'une surveillance médicale post-professionnelle. Il doit pour ce faire produire une attestation d'exposition remplie par l'employeur et le médecin du travail ou d'un document du dossier médical transmis par le médecin du travail comportant ses expositions. **CSS D. 461-23 et A. du 28/02/95**

Le travailleur indépendant

- doit assurer sa propre protection et celles des autres personnes susceptibles d'être exposées à des rayonnements ionisants par son activité. **CT R. 4451-1**

Le conseiller en radioprotection

- est désigné dès lors que l'ampleur du risque d'exposition aux rayonnements ionisants impose soit le classement de travailleur, soit la délimitation de zones, soit la mise en œuvre de vérifications initiales et périodiques ; **CT R. 4451-111**
- est désigné après avis du CSE (sur la désignation du CRP et plus largement sur l'organisation de la radioprotection) **CT R. 4451-120**. Le CRP désigné par l'employeur peut également être désigné comme CRP par le responsable de l'activité nucléaire en application du CSP ;
- est : - soit une ou plusieurs personne(s) physique(s), dénommée « personne compétente en radioprotection », salariée de l'établissement ou à défaut de l'entreprise ;
 - soit une personne morale, dénommée « organisme compétent en radioprotection » ; **CT R. 4451-112**
 - soit un pôle de compétence en radioprotection constitué par l'employeur dans certaines installations nucléaires de base ; **CT R. 4451-113**
- doit remplir les conditions suivantes de compétence pour être désigné :
 - pour la personne compétente en radioprotection, un certificat de formation délivré par un organisme de formation certifié par un organisme certificateur accrédité ; **CT R. 4451-125 1°**
 - pour l'organisme compétent en radioprotection, une certification délivrée par un organisme certificateur accrédité ; **CT R. 4451-125 2°**

- pour le pôle de compétence, un agrément de l'ASN ou du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la défense ; **CT R. 4451-125 3°**
- doit disposer du temps et des moyens nécessaires à l'exercice de ses missions ; **CT R. 4451-118**
- donne des conseils en ce qui concerne : **CT R. 4451-123 1°**
 - la conception, la modification ou l'aménagement des lieux de travail et des dispositifs de sécurité destinés à prévenir les risques liés aux rayonnements ionisants ;
 - les programmes des vérifications des équipements de travail et des lieux de travail ainsi que les modalités de suivi de l'exposition individuelle des travailleurs ;
 - le choix d'une instrumentation appropriée pour les vérifications susmentionnées et des dosimètres opérationnels ;
 - les modalités de classement des travailleurs ;
 - les modalités de délimitation et conditions d'accès aux zones ;
 - la préparation et l'intervention en situations d'urgence radiologique ;
- apporte son concours en ce qui concerne : **CT R. 4451-123 2°**
 - l'évaluation des risques ;
 - la définition et la mise en œuvre des mesures et moyens de prévention et notamment la définition des contraintes de dose ou la délimitation des zones ;
 - la définition et la mise en œuvre des conditions d'emploi des travailleurs exposés (évaluation individuelle du risque, protection individuelle, information et formation...) ;
 - la définition et la mise en œuvre des conditions de surveillance de l'exposition individuelle des travailleurs en liaison avec le médecin du travail ;
 - la coordination des mesures de prévention relatives à la radioprotection ;
 - l'élaboration des procédures et moyens pour la décontamination des lieux de travail susceptibles de l'être ;
 - l'enquête et l'analyse des événements significatifs ;
- exécute ou supervise les mesurages et les vérifications à l'exception de celles qui doivent être réalisées par un organisme accrédité ; **CT R. 4451-123 3°**
- peut se faire communiquer par le médecin du travail certaines informations relevant du secret médical strictement nécessaire à l'exercice de ses missions ; **CT L. 4451-2 et 3**
- ne peut subir de discrimination en raison de ses fonctions. **CT L. 4451-119**
- consigne ses conseils sous une forme en permettant la consultation pour une période d'au moins dix ans **CT L. 4451-124** ;

Le conseiller à la sécurité des transports

- L'entreprise doit désigner un conseiller à la sécurité titulaire d'un certificat de formation professionnelle ; **ADR 1.8.3.1 et 1.8.3.7**
- Le chef de toute entreprise concernée doit indiquer l'identité de son conseiller, ou le cas échéant, de ses conseillers, suivant la procédure dématérialisée mise à disposition sur le site Internet du ministère chargé des transports terrestres de matières dangereuses (<https://declaration-cstmd.din.developpement-durable.gouv.fr/>). Le chef d'entreprise doit être en possession d'une copie du certificat de formation du conseiller et, lorsque le conseiller est une personne extérieure à l'entreprise, d'une attestation de celui-ci indiquant qu'il accepte cette mission ; **Art. 6 §2 - Arrêté du 29.05.2009 modifié**
- Le conseiller doit disposer de suffisamment de temps pour accomplir sa mission. Les tâches du conseiller sont adaptées aux activités de l'entreprise : notamment, examiner le respect des prescriptions relatives au transport de marchandises dangereuses, conseiller l'entreprise dans les opérations concernant le transport de marchandises dangereuses et assurer la rédaction d'un rapport annuel sur les activités de cette entreprise relatives au transport de marchandises dangereuses. Le rapport doit être conservé par l'entreprise pendant 5 ans, et disponible à partir du 31 mars de l'année suivant celle concernée par le rapport. **ADR 1.8.3.1 et 1.8.3.3 Art. 6 §5 - Arrêté du 29.05.2009 modifié**

L'employeur

- 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 ; **CT L. 4121-1**
- évalue les risques résultant de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, accompagnée si besoin de mesurages ; **CT R. 4451-13 à 16**
- communique les résultats de l'évaluation des risques et des mesurages aux professionnels de santé et au comité social et économique, en particulier lorsqu'ils sont mis à jour ; **CT R. 4451-17**
- organise la radioprotection, notamment en formant et désignant un ou plusieurs CRP, après consultation du CSE ; **CT R. 4451-111 à 126**
- met en œuvre les mesures de réduction des risques en privilégiant la réduction des risques à la source et les protections collectives ; **CT R. 4451-18 à 20**
- identifie et délimite les différentes zones délimitées ; **CT R. 4451-22 à 25**
- identifie et délimite les zones d'opération pour les appareils de radiographie industrielle mobiles ; **CT R. 4451-27 à 29**
- pour ces dernières, il consigne sous une forme consultable au moins pendant 10 ans la démarche ayant permis d'identifier chaque zone d'opération et de définir les moyens techniques et organisationnels associés ; **CT R. 4451-29**
- signale chaque source de manière appropriée ; **CT R. 4451-26**
- limite, contrôle et autorise spécifiquement le cas échéant, l'accès des travailleurs aux différentes zones ; **CT R. 4451-29 à 32**
- met en œuvre une contrainte de dose et la dosimétrie opérationnelle associée lors des accès dans les zones contrôlées, les zones d'extrémité et les zones d'opération. Il fait analyser les doses de rayonnement effectivement reçues au cours de l'opération et prend les mesures assurant le respect des principes de radioprotection ; **CT R. 4451-33**
- assure la vérification de l'efficacité des moyens de prévention (initiale, remise en service, périodique, en cas de cessation, sur les équipements comme les lieux de travail, les véhicules ou encore l'instrumentation) ; **CT R. 4451-40 à 51**
- évalue l'exposition individuelle des travailleurs préalablement à leur affectation ; **CT R. 4451-52 et 53**
- communique cette évaluation au médecin du travail dès lors qu'il (l'employeur) propose un classement du travailleur ; **CT R. 4451-54**
- procède au classement des travailleurs en catégorie A ou B en fonction des résultats des évaluations individuelles d'exposition, recueille l'avis du médecin du travail sur ce classement et actualise en tant que de besoin ce classement au regard, notamment, de l'avis d'aptitude médicale, des conditions de travail et des résultats de la surveillance de l'exposition des travailleurs ; **CT R. 4451-57**
- met en place un suivi médical individuel renforcé pour les travailleurs classés ; **CT R. 4451-82 à 88**
- met à disposition des équipements de protection individuelle appropriés et adaptés si l'exposition ne peut être évitée par des protections collectives ; **CT R. 4451-56**
- veille à ce que les travailleurs concernés reçoivent une information ou une formation adaptée et renouvelée, y compris pour les titulaires du CAMARI ; **CT R. 4451-58, 59 et 61**
- s'assure que toute équipe de radiologie intervenant en dehors d'une installation fixe dédiée à cet usage est composée d'au moins deux salariés de l'entreprise détentrice de l'appareil ; **CT R. 4451-62**
- met en œuvre une surveillance dosimétrique individuelle appropriée pour les travailleurs classés et assure la confidentialité des données nominatives ; **CT R. 4451-64 à 73**
- enregistre et analyse les événements significatifs et met en œuvre les mesures de prévention adaptées nécessaires. **CT R. 4451-77**

Le CSE

- se voit mettre à disposition ou reçoit de l'employeur :
 - les résultats de l'évaluation des risques et des mesurages, en particulier lorsqu'ils sont mis à jour ; **CT R. 4451-17**
 - les résultats des vérifications de l'efficacité des moyens de prévention et leur bilan au moins une fois par an ; **CT R. 4451-50**
 - au moins une fois par an, un bilan statistique de la surveillance de l'exposition des travailleurs et de son évolution, sous une forme excluant toute identification nominative des travailleurs ; **CT R. 4451-72**
- est informé :
 - des évènements significatifs, de leur causes présumées et des mesures envisagées afin de prévenir tout renouvellement de tels évènements ; **CT R. 4451-77**
 - des dépassements des valeurs limites d'exposition en précisant les causes présumées, les circonstances et les mesures envisagées pour éviter le renouvellement de ces dépassements ; **CT R. 4451-80 II**
 - de la gestion du dépassement de dose dans le cadre d'exposition soumise à autorisation ; **CT R. 4451-94**
 - de l'organisation et des moyens permettant la mise œuvre dans les meilleurs délais des dispositions pour gérer une situation d'urgence radiologique ; **CT R. 4451-98**
 - en cas de maintien au poste d'un travailleur ayant dépassé un des niveaux de référence d'une situation d'urgence radiologique ; **CT R. 4451-107**
- est consulté sur :
 - le choix des EPI ; **CT R. 4451-56**
 - les demandes d'autorisation d'exposition exceptionnelle ; **CT R. 4451-89 et 92**
 - l'organisation de la radioprotection. **CT R. 4451-120**
- travaille en lien avec le CRP dans le cadre des missions de ce dernier. **CT R. 4451-122**

Le Médecin du Travail

- assure un suivi individuel renforcé de l'état de santé des techniciens en radiographie industrielle classés ; **CT R. 4624-22, R. 4624-23 1.5° et R. 4451-82**
- réalise un examen médical d'aptitude préalablement à l'affectation au poste exposé aux rayonnements ionisants ; **CT R. 4624-24**
- délivre un avis d'aptitude ou d'inaptitude au poste de travail ; **CT R. 4624-25**
- est destinataire de ou a accès à :
 - l'évaluation préalable de l'exposition individuelle des travailleurs dont l'employeur propose le classement ; **CT R. 4451-54**
 - résultats de la surveillance dosimétrique ainsi qu'à la dose efficace de chaque travailleur dont il assure le suivi de l'état de santé ; **CT R. 4451-68**
 - résultats des vérifications qu'il juge nécessaire pour apprécier l'état de santé des travailleurs ; **CT R. 4451-84**
- émet un avis sur :
 - le choix des EPI et le cas échéant leur durée maximale de port ininterrompu ; **CT R. 4451-56**
 - le classement des travailleurs ; **CT R. 4451-57**
 - les demandes d'autorisation d'exposition exceptionnelle ; **CT R. 4451-89 et 92**
 - l'affectation des travailleurs susceptibles d'intervenir en situation d'urgence radiologique ; **CT R. 4451-99**
- informe :
 - l'employeur et le CRP en cas de constat d'exposition susceptible de constituer un ESR ; **CT R. 4451-75**
 - l'employeur et le CRP en cas de constat de contamination de salarié ; **CT R. 4451-75**
 - l'employeur, le CRP, l'IRSN et le salarié concerné en cas de constat de dépassement d'une limite d'exposition résultant d'une exposition interne ; **CT R. 4451-79**
 - le travailleur en cas d'affectation à des travaux l'exposant aux RI dans le cadre d'un dépassement de dose consécutif à une exposition soumise à autorisation ; **CT R. 4451-94**

- prescrit les mesures d'anthroporadiométrie ou d'analyses de radio-toxicologie nécessaires à la surveillance dosimétrique individuelle liée à l'exposition interne et calcule la dose engagée par le travailleur avec l'appui technique, le cas échéant, du conseiller en radioprotection. Il en transmet les résultats à l'IRSN (SISERI) ; **CT R. 4451-65 et 66**
- communique ses résultats dosimétriques au salarié qui en fait la demande ; **CT R. 4451-67**
- peut communiquer au CRP, sous sa responsabilité, les informations relatives à la dose interne d'origine professionnelle, couvertes par le secret médical, si elles sont strictement utiles à la prévention ; **CT R. 4451-70**
- tient à jour le dossier médical en santé au travail des salariés qu'il complète par l'évaluation individuelle de l'exposition, les résultats du suivi dosimétrique, les résultats des examens complémentaires et le cas échéant la dose reçue au cours des expositions ayant conduit à un dépassement des valeurs limites. Il conserve ce dossier 50 ans après cessation de l'activité exposant aux rayonnements ionisants ou jusqu'au moment où il a ou aurait atteint l'âge de soixante-quinze ans ; **CT R. 4451-83**
- est informé :
 - par l'organisme de dosimétrie si un résultat dépasse l'une des valeurs limites d'exposition ; **CT R. 4451-79**
 - par le CRP en cas d'exposition d'un travailleur pouvant constituer un évènement significatif ; **CT R. 4451-76**
- établit un état des lieux des expositions lors de la visite de fin de carrière et informe le travailleur sur les démarches à effectuer s'il préconise un suivi post-professionnel. Il transmet, avec l'accord du travailleur, l'état des lieux et les informations complémentaires au médecin traitant. **CT R.4624-28-3**

C'est le médecin du travail qui est destinataire mensuellement ou trimestriellement et de façon confidentielle des résultats nominatifs de la dosimétrie à lecture différée. 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.

Le donneur d'ordre

- détermine ou fait déterminer l'opération à réaliser ;
- élabore le cahier des charges en privilégiant le recours à des techniques alternatives ou à des conditions moins exposantes (tir en enceinte salle dédiée, sources moins irradiantes, générateur X) ; **Charte § II.1.A ; CSP L. 1333-2**
- passe commande via une sous-traitance directe ou via une sous-traitance indirecte et dans certains cas, réalise les tirs en interne ;
- s'astreint à respecter des délais raisonnables entre la commande et l'opération, tels que définis dans la charte ; **Charte § II.3.B ; II.3.C ; II.3.D**
- est garant de la prévention des risques dans son établissement et responsable de la coordination des mesures de prévention ; **Charte § II.3.A ; CT R4511-5**
- participe à l'élaboration de l'organisation collective de la prévention : communication des informations afférentes, visite commune préalable, rédaction PdP ou PGCSPS ; **Charte § II.2.A**
- participe à l'élaboration du dossier d'intervention ; **Charte § II.2.B**
- met à disposition les installations et matériels nécessaires à l'opération et dont la fourniture relève de sa responsabilité selon l'organisation prédéfinie (ex : moyens d'accès, de manutention, d'éclairage, de communication, protections biologiques...);
- met en œuvre les mesures organisationnelles de prévention qui relèvent de sa responsabilité selon l'organisation prédéfinie ;
- organise l'accueil et l'orientation de l'équipe de techniciens ; **Charte annexe 9**
- réalise ou participe à la réalisation d'audits de chantier et d'exercices de mise en situation avec l'entreprise de radiographie.

Le sous-traitant intermédiaire

- participe à la l'organisation collective de la prévention : communication des informations afférentes, visite commune préalable, rédaction PdP ou PPSPS...
- participe à l'élaboration du dossier d'intervention ; **Charte § II.2.B**
- s'astreint à respecter des délais raisonnables entre la commande et l'opération, tels que définis dans la charte ; **Charte § II.3.B ; II.3.C ; II.3.D**
- met à disposition les matériels nécessaires à l'opération et dont la fourniture relève de sa responsabilité selon l'organisation prédéfinie (ex : moyens d'accès, de manutention, d'éclairage, de communication, protections biologiques...);
- met en œuvre les mesures organisationnelles de prévention qui relèvent de sa responsabilité selon l'organisation prédéfinie ;
- le cas échéant, organise l'accueil et l'orientation de l'équipe de techniciens ; **Charte annexe 9**
- réalise ou participe à la réalisation d'audits de chantier et d'exercices de mise en situation avec l'entreprise de radiographie.

L'agent des services de prévention des Carsat

- contribue à développer et coordonner la prévention des risques professionnels avec les objectifs de réduire le nombre et la gravité des accidents du travail et des maladies professionnelles, et d'améliorer les conditions de travail dans les entreprises ;
- bénéficie du droit d'entrée dans les entreprises ; **CSS L. 243-11**
- peut procéder au recueil de renseignements nécessaires à l'étude des risques professionnels et à l'établissement de statistiques ; **CSS L. 422-2**
- peut réaliser toutes enquêtes jugées utiles et échanger diverses informations avec l'Inspection du Travail et l'Inspection Médicale du Travail ; **CSS L. 422-3**
- peut inviter tout employeur à prendre les mesures justifiées de prévention et imposer sous certaines conditions des cotisations supplémentaires pour l'atteinte de ces mesures ; **CSS L. 422-4**
- peut apporter sous certaines conditions des aides financières aux entreprises pour les investissements en prévention ; **CSS L. 422-5**
- a accès, sous leur forme nominative, aux doses efficaces reçues par les travailleurs ainsi qu'aux résultats de la dosimétrie liée à l'exposition externe ou à l'exposition au radon. **CT R. 4451-71**

L'inspecteur de la radioprotection

- est un agent de l'ASN désigné par cette dernière ; **CSP L. 1333-29**
- contribue à l'instruction des demandes d'autorisations de détention et d'utilisation des sources de rayonnements ionisants ; **CSP L. 1333-8**
- effectue des inspections afin de vérifier le respect des prescriptions réglementaires en termes de radioprotection (CT et CSP) et le cas échéant de lutte contre la malveillance pour les sources de haute activité ; **CSP L. 1333-30 et 31**
- peut demander tous documents et informations auxquels ont accès les inspecteurs du travail. **CT R. 4451-135**

L'inspecteur du Travail

- contrôle la mise en œuvre des règles de radioprotection dans l'entreprise (CT) ;
- est destinataire de ou a accès à :
 - sous leur forme nominative, aux doses efficaces reçues par les travailleurs ainsi qu'aux résultats de la dosimétrie externe ; **CT R. 4451-71**
 - des déclarations d'ESR reçues par l'ASN ; **CT R. 4451-78**
 - d'une information de la part de l'employeur en cas de dépassement des limites d'exposition (circonstances, causes présumées et mesures envisagées pour éviter tout renouvellement) ; **CT R. 4451-80 II et 107**
 - d'une information à l'issue de toute situation d'urgence radiologique ayant nécessité l'intervention d'un travailleur affecté au premier groupe ; **CT R. 4451-105**
 - l'inventaire national des sources et appareils émettant des rayonnements ionisants géré par l'IRSN (SIGIS) ; **CT R. 4451-131**
- instruit les demandes d'autorisation de dépassement des valeurs limites d'exposition. **CT R. 4451-89 à 93**

ANNEXE V

LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

MARQUAGE ET ÉTIQUETAGE DES COLIS POUR LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

Marquage du colis figurant sur la surface externe de l'emballage de manière visible, lisible et durable et pouvant être exposé aux intempéries sans dégradation notable **ADR 5.2.1.7**

- 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)» ou «TYPE A» ;
- indicatif de pays (code VRI, par exemple F pour France) attribué pour la circulation internationale des véhicules (si concerné) ;
- symbole du trisecteur gravé estampé ou reproduit par tout autre moyen de manière à résister au feu et à l'eau ;
- Indication de sa masse brute maximale si elle est supérieure à 50 kg.

Étiquetage du colis **ADR 5.2.2.2**

- étiquettes 7A, 7B ou 7C (NB : 7A non requis pour les gammagraphes) ;
- indice de transport ;
- activité (en Bq) et radionucléide ;

En cas d'emploi d'un suremballage **ADR 5.1.2**

- étiquetage du suremballage comme prescrit pour les colis ;
- numéro ONU précédé des lettres «UN» ;
- marque «SUREMBALLAGE».

Sur le véhicule **ADR 5.3**

- placard 7D (25 cm x 25 cm) sur les côtés et à l'arrière (si la taille et la construction du véhicule sont telles que la surface disponible pour fixer les plaques et étiquettes n'est pas suffisante, leurs dimensions peuvent être ramenées à 10 cm x 10 cm de côté),
- signalisation orange vierge (40 cm x 30 cm) à l'avant et à l'arrière car le transport de gammagraphes ne peut pas être réalisé sous utilisation exclusive.



MATÉRIEL DE TRANSPORT ET DOCUMENTS JUSTIFICATIFS NÉCESSAIRES AU TRANSPORT

Voir en annexe 7

ANNEXE VI

CONTENU DU DOSSIER D'INTERVENTION

Le dossier d'intervention doit contenir un certain nombre d'informations nécessaires à la bonne réalisation des opérations de radiographie industrielle.

La charte ne fixe pas de forme particulière pour la constitution du dossier d'intervention, mais précise les informations qu'il est primordial de mettre à la disposition des intervenants dans ce dossier.

Le tableau ci-après définit les éléments qu'il convient d'intégrer au sein du dossier d'intervention et d'où peut provenir l'information (au moins pour partie).

Descriptif des phases	D'où vient l'information Où trouver le document support	DO	ERI
Éléments renseignés pendant la préparation de l'intervention			
Coordonnées des différents acteurs (adresse, téléphone, courriel, fonctions...): <ul style="list-style-type: none"> • entreprise donneuse d'ordre (DO), • représentant DO, • accueillant, coordonnateur ou cellule de coordination, • CRP ou PCR du DO (le cas échéant) • entreprise de radiographie industrielle (ERI): • techniciens radiologues, • CRP ou PCR de l'ERI, 	Visite préalable et Plan de prévention	x	x
Description du programme <ul style="list-style-type: none"> • date des travaux, horaires prévisionnels • tirs à réaliser : identification des pièces et leurs spécifications (matériaux, épaisseurs...), liste, schémas, spécifications diverses..., • plan détaillé précisant : <ul style="list-style-type: none"> - la localisation des points de tirs, - les accès, - la localisation des éléments de sécurité (cheminements et sorties de secours, téléphones, boîtes à pharmacie, extincteurs, moyens d'urgence, douche, rinceur oculaire), - la configuration du site (poteaux, chicanes) susceptible de réduire efficacement l'exposition des radiologues et pouvant être utilisé par ceux-ci comme écrans, - l'occupation des lieux environnants pendant les tirs. 	Commande Cahier des charges Visite préalable et Plan de prévention	x	
Descriptif des moyens à mettre à disposition <ul style="list-style-type: none"> • éclairage, • échafaudage, • protections collectives, • moyens de communication... 	Visite préalable et Plan de prévention	x	x
Descriptif de la zone, des conditions d'interventions <ul style="list-style-type: none"> • chaleur, • bruit, • odeurs, • atmosphères à risques, • co-activités... 	Visite préalable et Plan de prévention	x	x
Identification d'une situation exceptionnelle et dispositions spécifiquement mise en œuvre pour y répondre Ce peut être par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • la proximité d'une voie de circulation publique, • une très longue durée d'exposition, notamment dépassant la durée d'un poste, • l'utilisation d'une activité plus importante qu'usuellement, • un point de contrôle très difficile d'accès (hauteur, exigüité, espace confiné...) 	Commande Cahier des charges Visite préalable et Plan de prévention	x	x

Descriptif des phases	D'où vient l'information Où trouver le document support	DO	ERI
Définition de la Conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident <ul style="list-style-type: none"> · de l'Entreprise de Radiographie industrielle (consignes à suivre, personnes à appeler...), · du site industriel (notamment consignes d'évacuation), 	Plan de prévention PUI (Plan d'Urgence Interne) POI (Plan d'Opération Interne)	x	x
Dossier des radiologues <ul style="list-style-type: none"> · matériels à utiliser et leurs documents de suivi, · dosimétrie prévisionnelle (ou contrainte de dose), · plan de balisage, <ul style="list-style-type: none"> - implantation des tirs, - locaux à évacuer, - points de repli prévisionnels, - document permettant le relevé du débit de dose en limite de balisage, au point de repli... 	Dossier des radiologues (voir détails en annexe 7)		x
Vérification des prérequis à l'exécution des tirs et gestion des aléas			
Un document de type check-list permet aux radiologues de vérifier qu'ils disposent de tout le matériel et du support documentaire <ul style="list-style-type: none"> · au départ de l'ERI, · à l'accueil par le DO (autorisations, moyens de communication et autres moyens à charge du DO) 	Plan de prévention / Autorisation de travail ou autorisation spécifique (voir aussi en annexe 7 la liste du matériel)	x	x
Un document permettant de tracer les modifications apportées à l'organisation initialement prévue par exemple du fait d'un aléa de chantier, d'une configuration différente de celle prévue	Plan de prévention / Autorisation de travail ou autorisation spécifique	x	x
Traçabilité des retours d'expérience			
Document vierge support à renseigner au besoin par les radiologues pour signaler un problème ou proposer des améliorations <ul style="list-style-type: none"> · modifications apportées à l'organisation prévue (balisage notamment), · défaillance, absence, insuffisance de matériel, · manque d'information ou difficulté de communication avec DO, · temps d'attente, · incidents, accidents, · débit de dose anormal, · autres... · actions correctrices mises en œuvre ou envisagées, · propositions d'amélioration. <p style="text-align: center;">> À transmettre rapidement au CRP de l'ERI</p>	Autorisation de travail ou autorisation spécifique Documentation qualité de l'ERI,	x	x
Document vierge support du retour d'expérience différé entre DO et ERI : bilan des difficultés, propositions d'améliorations <ul style="list-style-type: none"> · Items similaires à ceux de la ligne précédente. <p style="text-align: center;">> À établir périodiquement selon besoins</p>	Documentation qualité et contractuelle entre ERI et DO		x

ANNEXE VII

LISTE DU MATÉRIEL ET DES DOCUMENTS DEVANT ÊTRE EN POSSESSION DES TECHNICIENS

Documents de suivi des matériels

- ✓ identification des matériels (projecteur ; accessoires ; ...)
- ✓ autorisation de détenir et d'utiliser des appareils contenant des radionucléides ;
- ✓ demande de fourniture de radionucléides en sources scellées (IRSN) ;
- ✓ tableau d'évolution de la valeur de l'activité (tableau de décroissance) ;
- ✓ derniers rapports de maintenance du projecteur et des accessoires utilisés ;
- ✓ dernier rapport du renouvellement de vérification périodique réalisé par l'organisme accrédité.

Documents relatifs au transport de matières radioactives

- ✓ déclaration d'expédition de matières radioactives ;
- ✓ copie du certificat d'agrément de la source sous forme spéciale ;
- ✓ attestation de conformité au modèle de source ;
- ✓ copie du certificat d'agrément du colis de type B ;
- ✓ attestation de la conformité au modèle de colis pour les colis de type A.
- ✓ certificat Classe 7 du conducteur en cours de validité (pour les colis de type B) ;
- ✓ certificat d'immatriculation du véhicule ;
- ✓ certificat d'assurance du véhicule en cours de validité ;
- ✓ permis de conduire du conducteur en cours de validité ;
- ✓ procédure relative au transport de matières radioactives et notamment une consigne écrite précisant les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incident ;
- ✓ pancarte visible depuis l'extérieur en cas d'absence précisant les numéros de portables des techniciens en radiographie industrielle (NB : l'éventuel stationnement du véhicule pendant le transport doit respecter les dispositions relatives à la lutte contre la malveillance).

Documents spécifiques à l'intervention :

- ✓ dossier d'intervention (cf. Annexe 6) entièrement renseigné et visé et notamment :
 - consignes de sécurité précisant les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incident ;
 - liste des numéros d'appel en cas d'anomalie voire d'urgence (PCR, services de secours, de gendarmerie ou de police, ASN) ;
 - consignes et procédures spécifiques au lieu d'accueil (sécurité et technique), plan de prévention ;
 - documents de traçabilité (des modifications, du retour d'expérience, check-list...)
- ✓ CAMARI pour chaque technicien en cours de validité ;
- ✓ avis d'aptitude médicale de chaque technicien en cours de validité ;
- ✓ consignes, procédures, documents encadrant l'utilisation des appareils de radiographie industrielle.

Matériel spécifique à la réalisation des tirs radiographiques :

- ✓ matériels de tirs (générateur électrique de rayons X, projecteur et accessoires dont le collimateur adapté aux tirs à réaliser) ;
- ✓ Dispositif avertisseur permettant de signaler le début et la fin de l'exposition aux rayonnements ionisants (par exemple une balise lumineuse asservie au débit de dose pour un gammagraphe et commandée par l'émission du rayonnement pour un générateur X) ;

ANNEXE VIII

FICHE RÉFLEXE EN CAS D'ANOMALIE DE TYPE BLOCAGE DE SOURCES LORS D'UN CHANTIER

Cette annexe vise à donner les grandes lignes d'une fiche réflexe que l'on doit trouver dans le plan d'urgence interne de l'entreprise de radiographie industrielle.

Les origines d'un incident de source peuvent être multiples :

- gaine d'éjection écrasée par la chute d'un objet ;
- porte source bloqué du fait de la présence d'un corps étranger dans la gaine d'éjection ;
- rupture d'obturateur sur le gammagraphe ;
- désolidarisation entre la gaine et le collimateur ;
- etc.

Toutes ces situations peuvent avoir des conséquences importantes en termes de radioprotection. Une intervention inappropriée sur le matériel peut rendre plus difficile la résolution de la situation voire aggraver ses conséquences en termes de radioprotection.

Il est donc primordial que les techniciens de radiographie industrielle soient formés et entraînés à réagir face à ce type de situation, idéalement par des mises en situation.

La fiche réflexe qui accompagne les opérateurs sur chantier doit explicitement prévoir que, dès qu'un opérateur se rend compte qu'il ne peut pas remettre la source en position de sécurité dans le gammagraphe, il doit :

- ne plus manipuler l'appareil au-delà d'une tentative normale (sans forcer) de rentrée de source (rappel important) ;
- ne pas chercher à intervenir sur le matériel (y compris pour ajouter des protections ce qui pourrait occasionner une exposition inutile et/ou compliquer l'intervention ultérieure) ;
- prévenir le CRP de son entreprise (nom et numéro de téléphone) ;
- le cas échéant prévenir l'entreprise utilisatrice (chef de quart, salle de commande, coordonnateur...);
- sécuriser le chantier, le cas échéant en renforçant le balisage, sans s'approcher de la source ;
- surveiller la zone ;
- attendre les consignes de son CRP.

Actions à mener après la mise en sécurité du chantier (après la phase « réflexe ») :

- prévenir aussi rapidement que possible la division de l'ASN compétente pour le territoire où a lieu l'évènement ainsi que la division de l'ASN qui instruit l'autorisation pour l'entreprise de radiographie industrielle.

À ce stade, **il est rappelé que toute intervention sur le matériel nécessitera une autorisation spécifique de l'ASN ;**

- diagnostiquer à froid la situation afin de préparer un mode opératoire permettant de mettre la source en situation sûre dans le gammagraphe ou dans un autre conteneur. Une prise de contact du fournisseur du gammagraphe est fortement conseillée ;
- préparer un dossier, soit directement, soit via le fournisseur, afin de solliciter auprès de l'ASN DTS une autorisation spécifique pour intervenir.

ANNEXE IX

MISSION D'ACCUEIL ET DE COORDINATION DES TIRS RADIO

La réalisation de tirs par une entreprise de radiographie industrielle au sein de l'établissement d'une entreprise utilisatrice nécessite de coordonner les mesures de prévention. Cette coordination qui s'inscrit dans la démarche de plan de prévention peut être plus ou moins développée, notamment en fonction du volume d'activité prévu et de l'existence de co-activités.

Dans les cas les plus simples, il s'agira essentiellement de confier à une personne la mission d'accueillir l'équipe d'intervention afin de lui présenter les lieux et de vérifier que les mesures de prévention prédéfinies ont bien été mises en œuvre.

Dans les cas d'activités nombreuses et quotidiennes sur un grand site industriel, la coordination pourra nécessiter le grèvement d'une équipe postée intervenant dès la planification et la préparation des tirs jusqu'à la supervision de leur réalisation.

La présente annexe donne des indications pour aider à l'organisation d'une mission de coordination dans le cas le plus complexe d'activités nombreuses sur un grand site industriel. Sa déclinaison et notamment la répartition des missions et responsabilités dépend naturellement de l'organisation de chaque entreprise et de la façon dont la sous-traitance éventuelle de cette mission serait organisée.

Moyens

La mission de coordination en matière de radioprotection est assurée sous la responsabilité du responsable du site qui lui octroie les moyens en temps et en autorité. Les membres de cette mission sont choisis en fonction de leurs compétences et expériences en radioprotection, en coordination et en prévention.

Elle fait l'objet d'une mention spécifique dans le plan de prévention.

Si elle est sous-traitée, la mission de coordination de tirs radios doit faire l'objet d'une prestation idéalement indépendante de celle(s) des tirs radios, par une entreprise qualifiée dans ce domaine, encadrée par un contrat spécifique.

Partenariats

La mission de coordination travaille en relation étroite avec le CRP du site et le (ou les) CRP des entreprises extérieures. Elle est le lien entre le donneur d'ordre, les entreprises extérieures et les équipes de radiographie industrielle.

Elle est l'interlocuteur privilégié :

- des responsables de l'arrêt ;
- des agents sécurité de l'arrêt ;
- du responsable QHSE ou de l'équipe de prévention des risques, des pompiers...

Missions

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

EN PRÉPARATION

- **de façon générale, 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 en soient signataires** et qu'elles aient transcrit ces informations au niveau du personnel ;
- participe ou organise les réunions de coordination nécessaires au bon déroulement des travaux ;
- en fonction des demandes déposées quotidiennement, elle établit un programme de tirs unique tenant compte des priorités de tirs définies en accord avec les responsables de l'arrêt (production, maintenance et inspection) ;
- **vérifie les interférences éventuelles** et planifie les horaires de travaux en coordination avec tous les intervenants de manière à supprimer ou à réduire au maximum la co-activité ;
- vérifie la rédaction des documents opératoires avant le démarrage de toute intervention (selon l'organisation : ordre de travaux ou de tirs, fiches d'intervention voire dossier d'intervention) ;
- informe la personne autorisée à délivrer les autorisations de travail des interventions devant se dérouler ;

EN RÉALISATION

- s'assure que toutes les conditions nécessaires à la réalisation des tirs sont en place :
 - **repérage des points à contrôler ;**
 - **identification des accès ;**
 - **vérification de l'éclairage ;**
 - **vérification de la bonne réception des échafaudages** (PV de réception ou notice du fabricant, **A. 21/12/2004** ;
- organise une causerie sécurité avant le début des tirs avec les équipes de techniciens ;
- organise des actions de supervision pour vérifier si toutes les mesures mises en place en matière de radioprotection sont respectées ;
- **s'assure du respect des plans de tirs et des horaires de tirs ;**
- s'assure de la bonne gestion du balisage ;
- veille à ce que les conditions de déroulement des interventions ne risquent pas de conduire à des dégradations des ouvrages ;
- 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 ;
- **propose et s'assure de la mise en place des actions correctives.**

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- analyse et consigne les écarts entre le programme réalisé et le programme prévu ainsi que tous les dysfonctionnements ayant pu se produire et en informe si nécessaire le donneur d'ordre et les entreprises de radiographie industrielle ;

ANNEXE X

GUIDE D'AUDIT

Ce document propose de nombreux points qui peuvent faire l'objet de vérifications lors d'un audit d'un chantier de radiographie industrielle. L'audit peut être interne, croisé avec le donneur d'ordre ou encore avec la mission de coordination.

Ce document ne vise ni à être exhaustif ni à suggérer que tous les points doivent être systématiquement contrôlés. Il n'a pas non plus vocation à être opérationnel, laissant chaque intervenant construire l'outil le plus adapté à sa situation en compilant les informations figurant dans cette annexe ainsi que dans les annexes 5, 6 et 7 qui rappellent les moyens matériels et organisationnels qui doivent être mis en œuvre pour cette activité.

Les restrictions d'accès aux zones d'opérations s'appliquent aux préventeurs intervenant dans le cadre d'un audit. Hors le cas d'auditeurs dûment classés (R. 4451-30 et 57) et autorisés (R. 4451-29 II) celui-ci devra se faire soit hors de la zone d'opération soit après mise en sécurité de la source et déclassement de la zone par l'équipe intervenante de l'ERI.

Pour chaque intervenant en fonction de sa fonction (radiologue/aide/transporteur)

- classement (A/B) et l'aptitude médicale ;
- dosimètre à lecture différée et dosimètre opérationnel :
 - porté à la poitrine ;
 - sous les EPI (obligation pour le dosimètre à lecture différée, recommandation pour le dosimètre opérationnel) ;
 - dans la période de validité et nominatif (différé) ;
 - vérification périodique réalisée (opérationnel) ;
- CAMARI ;
- Certificat transport classe 7.

Le CRP est-il joignable et les intervenants font-ils partie de la même entreprise (ou GIE) ?

Dossier d'intervention

La complétude du dossier d'intervention peut être vérifiée. Le rappel des éléments devant figurer dans le dossier est précisé en annexe 6.

On peut souligner ici quelques points spécifiques à la réalisation du chantier :

- ordre de travaux ou document chapeau signé par le DO et l'ERI ;
- évaluation des risques et consigne de délimitation de zone (plan de balisage) avec le matériel à utiliser, le nombre de tirs, leur durée, les protections prévues, distances de balisage, le débit de dose attendu et les relevés effectués en situation réelle... ;
- consigne de sécurité définissant la conduite à tenir en cas de situation incidentelle/accidentelle.

Ainsi que quelques points concernant la conformité du matériel :

- maintenance de moins d'un an du gammagraphe et de ses accessoires : gaine d'éjection, embout d'éjection ou collimateur, télécommande et coque de transport ;
- adéquation du radiamètre, vérification du bon fonctionnement avant chaque utilisation et vérification a minima annuelle de l'étalonnage.

La vérification de la disponibilité de l'ensemble du matériel requis peut également s'appuyer sur l'annexe 7 qui liste le matériel et les documents dont doivent disposer les techniciens de radiographie industrielle.

Balisage de la zone d'opération et réalisation des tirs

- délimitation visible et continue, éclairée au besoin (balises clignotantes) ;
- présence de panneaux de signalisation avec un trisecteur de couleur rouge ;
- précision de la nature du risque (tirs radio, risque d'irradiation) et de l'interdiction d'accès ;
- présence d'un dispositif avertisseur (lumineux et sonore au besoin) pendant la phase d'éjection de la source ou d'émission du GX (balise sentinelle par exemple) ;
- définition d'un point de repli : est-il pertinent ?
- maîtrise des interférences avec les chantiers alentour ;
- arrimage, calage du matériel si besoin, notamment en hauteur ;
- mise en œuvre des protections collectives ou individuelles éventuellement prévues ;
- utilisation d'un collimateur (réduction du rayonnement hors de l'axe de la pièce ciblée) ;
- ergonomie (accessibilité, éclairage...) ;
- disposition du matériel de gammagraphie adaptée à la prévention du risque de blocage : pas de virages trop serrés pour la gaine et la télécommande, arrimage des objets susceptibles de chuter sur la gaine, rangement de la zone, sol lisse et plein (faciliter l'intervention en cas de blocage de source et éviter que le porte source ne tombe au niveau inférieur s'il arrivait qu'il sorte de la gaine et se désolidarise) ;
- état du matériel (toute déformation doit notamment conduire à minima à une vérification du matériel de gammagraphie) ;
- bon fonctionnement du ou des radiamètres ;
- test du moyen de communication.

Conditions de transport

Les détails des marquages, étiquetages et affichages sur le véhicule qui peuvent faire l'objet de vérifications figurent en annexe 5.

Les listes du matériel de transport et des documents qui doivent accompagner le colis et dont la présence peut être audité figurent en annexe 7.

ANNEXE XI

VIE DE LA CHARTE ET MODALITÉS D'ADHÉSION

ADHÉSION

L'adhésion à la charte traduit une **démarche volontaire de progrès**.

Lorsqu'elle adhère, l'entreprise s'engage :

- à appliquer les bonnes pratiques définies par cette charte qui vont au-delà des exigences réglementaires et visent à réduire les risques liés à l'utilisation de la radiographie industrielle ;
- à participer à la réunion plénière annuelle ;
- à compléter une fois par an la fiche d'indicateurs (cf. annexe 13) et à la retourner à la DREETS de Normandie.

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

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

<https://normandie.dreets.gouv.fr/Charte-de-bonnes-pratiques-en-radiographie-industrielle>

VIE DE LA CHARTE ET SUIVI DE SON APPLICATION

Le comité de suivi

Un comité est chargé du suivi de la charte.

Il est composé a minima des représentants suivants :

- 8 entreprises adhérentes (4 entreprises de radiographie industrielle, 2 donneurs d'ordres, 2 entreprises de maintenance industrielle) ;
- Carsat Normandie ;
- ASN, division de Caen ;
- DREETS de Normandie ;
- Services de santé au travail concernés.

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

Réunion plénière

Une réunion plénière, rassemblant l'ensemble des entreprises adhérentes à la charte, est organisée chaque année à l'initiative du comité de suivi. Lors de cette réunion, sont notamment présentés :

- les travaux du comité de suivi ;
- un bilan présenté par les autorités de contrôle et de prévention (bilan des contrôles, bilan dosimétrique...) ;
- les indicateurs ;
- le retour d'expérience sur les récents incidents significatifs avec, le cas échéant, un focus sur un incident régional ;
- un ou plusieurs sujets techniques en lien avec la radiographie industrielle (REX d'incidents particulièrement marquants, techniques alternatives, pratiques d'optimisation...) ;
- les évolutions réglementaires.

Cette réunion est un lieu d'échange entre toutes les parties prenantes.

ANNEXE XII

FICHE D'ADHÉSION À LA CHARTE

L'entreprise soussignée adhère à la version 2022 de la charte de bonnes pratiques en radiographie industrielle pour la région Normandie.

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

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

Par cette adhésion, l'entreprise soussignée s'engage à compléter une fois par an la fiche d'indicateurs permettant d'évaluer l'impact régional de l'application de la charte et à la retourner à la DREETS de Normandie. Par cette adhésion, l'entreprise soussignée aura la possibilité de proposer sa candidature en tant que membre du comité de suivi de la charte.

Entreprise adhérente (nom et adresse) :

Nom et qualité du signataire :

Adresse mail des participants à la réunion plénière :

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

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

- un donneur d'ordre
 une entreprise de maintenance industrielle
 une entreprise de radiographie industrielle

Date d'adhésion à la version 2022 de la charte :

Cachet et signature :

La présente fiche d'adhésion, téléchargeable sur le site internet de la DREETS de Normandie (<https://normandie.dreets.gouv.fr/Charte-de-bonnes-pratiques-en-radiographie-industrielle>) doit être adressée à la DREETS de Normandie, soit :

- par courriel : dreets-norm.cellule-pluridisciplinaire@dreets.gouv.fr
- par courrier : DREETS de Normandie – Pôle politique du travail – Cellule pluridisciplinaire - 3, place Saint Clair - BP 70034, 14202 HEROUVILLE SAINT CLAIR Cedex

ANNEXE XIII

INDICATEURS

Les entreprises adhérentes à la charte de bonnes pratiques en radiographie industrielle s'engagent à participer au suivi d'indicateurs dont les objectifs et principes sont définis comme suit :

OBJECTIFS DES INDICATEURS :

- être représentatif de l'ensemble des entreprises signataires ;
- évaluer l'impact régional de l'application de la charte ;
- permettre un suivi dans le temps de la mise en œuvre de la charte ;
- faire une remontée annuelle des principaux enseignements ;

2 TYPES D'INDICATEURS SONT RENSEIGNÉS ANNUELLEMENT

- Indicateurs renseignés par les entreprises
- Indicateurs renseignés par le comité de suivi

Indicateurs renseignés par les entreprises

Une fiche de collecte unique annuelle est établie, commune pour l'ensemble des signataires, qu'il s'agisse d'entreprises de radiographie ou de donneurs d'ordres. Le modèle figure en page suivante.

• Indicateurs quantitatifs :

- > Nombre d'audits
- > Nombre d'exercices

• Indicateurs qualitatifs :

- > Commentaires sur l'évolution des conditions de travail
- > Principales anomalies constatées, retour d'expérience
- > Actions en cours

Indicateurs renseignés annuellement par le comité de suivi ou par les organismes de prévention

- Bilan qualitatif et quantitatif des inspections ASN
- Suivi statistique régional de la dose des opérateurs CAMARI à partir de la base SISERI (si des données ciblées et représentatives de cette population de travailleurs peuvent être obtenues)

INDICATEURS charte radiographie industrielle Normandie

Année _____

Entreprise	
Secteur	<input type="checkbox"/> Entreprise de radiographie industrielle <input type="checkbox"/> Entreprise de maintenance industrielle <input type="checkbox"/> Donneur d'ordre
Saisis par (Nom, Prénom, fonction)	
Date de saisie	
Indicateurs quantitatifs	
Nombre d'audits réalisés	
Nombres d'exercices réalisés	
Indicateurs qualitatifs	
Commentaires sur l'évolution des conditions de travail	
Indiquer tout commentaire utile sur l'appréciation de l'évolution des conditions de travail (améliorations ou régression). Cela peut notamment concerner :	
<ul style="list-style-type: none">• la mise à disposition des moyens nécessaires sur les chantiers,• la présence ou non d'une zone dédiée ou d'un bunker,• les risques de co-activité,• l'existence d'une procédure d'accueil avec une personne désignée et formée,• le zonage,• les CND privilégiés en alternative des tirs radio,• ...	
Principales anomalies constatées, retour d'expérience	
Actions en cours	
Il s'agit là de faire un focus sur les actions engagées ou réalisées sur l'année précédente. (Exemples : exercices, mises en situation, mises en place de réunions EU/Entreprises de radiographie sur l'application de la charte...)	


**MINISTÈRE
DU TRAVAIL,
DU PLEIN EMPLOI
ET DE L'INSERTION**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Carsat Retraite
& Santé
au travail
Normandie

 **ASN**
AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

