

Les rayonnements ionisants



CNRACL

La retraite des fonctionnaires
territoriaux et hospitaliers

PRÉVENTION

Table des matières

Les rayonnements ionisants – Dispositions générales	
Notions élémentaires de physiques, secteurs concernés et exemples dans la FPT et FPH	03
Introduction : pourquoi ce dossier ?	04
1 Champ d'application	05
2 Principes de prévention	05
3 Valeurs limites et niveau de référence	06
4 Evaluation des risques	07
5 Prévention des risques	07
5.1 Mesures de protection collective	08
5.2 Aménagement du lieu de travail (délimitation, signalisation...)	08
5.3 Coordination de la prévention	09
6 Vérification de l'efficacité des moyens de prévention (vérifications initiales et périodiques)	10
6.1 Vérification des équipements de travail et des sources de rayonnements ionisants	10
6.2 Vérification des lieux de travail	11
6.3 Vérification de l'instrumentation de radioprotection	11
6.4 Dispositions d'application	11
7 Conditions d'emploi des travailleurs	12
7.1 Evaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants	12
7.2 Protection individuelle	12
7.3 Classement des travailleurs	12
8 Information et formation des travailleurs	12
8.1 Dispositions générales	13
8.2 Dispositions spécifiques aux situations potentielles d'exposition à une source radioactive orpheline	13
8.3 Dispositions spécifiques relatives à la manipulation d'appareils de radiologie industrielle	13
9 Surveillance de l'exposition individuelle des travailleurs	
9.1 Surveillance dosimétrique individuelle	13
9.2 Gestion des résultats de la surveillance dosimétrique individuelle	13
9.3 Événement significatif et dépassement des valeurs limites	15
10 Suivi de l'état de santé des travailleurs	16
11 Exposition exceptionnelle	16
11.1 Exposition soumise à autorisation	16
11.2 Gestion du dépassement de dose	16
12 Organisation de la radioprotection	16
Les rayonnements ionisants – Dispositions spécifiques	
Exigences réglementaires spécifiques	18
1. Femmes enceintes	18
2. Jeunes travailleurs	18
3. Salariés en CDD et temporaires	19
Bibliographie	

Notions élémentaires de physiques, secteurs concernés et exemples dans la FPT et FPH

Les rayonnements ionisants : qu'est-ce que c'est ? Quelles conséquences pour la santé ?

La radioactivité est un phénomène naturel lié à la structure de la matière. Certaines substances sont constituées d'atomes instables qui émettent des rayonnements dits ionisants. Elles sont naturellement radioactives (uranium, radon, etc.), ou artificielles (plutonium, etc.). Différents dispositifs et installations (accélérateurs de particules, générateurs électriques...) peuvent également émettre des rayonnements ionisants.

Généralement, un radioélément émet plusieurs types de rayonnement à la fois :

- Alfa α : faible pénétration, propagation de quelques centimètres dans l'air, arrêté par la peau,
- Beta β : pénétration limitée, propagation de quelques mètres dans l'air, ne pénètre pas en profondeur dans l'organisme,
- Gamma γ : pénétration importante, quelques centaines de mètres dans l'air, traverse le corps, atténué par des écrans protecteurs (plomb, béton, etc.),
- Rayons χ : pénétration importante, quelques centaines de mètres dans l'air, traverse le corps, atténué par des écrans protecteurs (plomb, béton, etc.).

Conséquences sur la santé

L'énergie générée par les rayonnements ionisants peut entraîner des modifications de la matière vivante, au niveau cellulaire où ces rayonnements induisent des lésions.

Il existe 2 types d'effets biologiques :

- **les effets immédiats** : une forte irradiation par des rayonnements ionisants provoque des effets immédiats sur les organismes vivants comme, par exemple, des **brûlures** plus ou moins importantes. En fonction de la dose et selon l'organe touché, le délai d'apparition des symptômes varie de quelques heures (nausées, radiodermite) à plusieurs mois. Des effets secondaires peuvent même être observés des années après une irradiation (fibroses, cataracte),
- **les effets à long terme** : les expositions à des doses plus ou moins élevées de rayonnements ionisants peuvent avoir des effets à long terme sous la forme de **cancers** et de **leucémies**. La probabilité d'apparition de l'effet augmente avec la dose. Le délai d'apparition après l'exposition est de plusieurs années.

Les effets des faibles doses sont difficiles à mettre en évidence.

Les unités de mesure

Les unités essaient de caractériser et de quantifier la radioactivité et ses conséquences sur les organismes vivants :

- *Electron volt (eV)* : énergie de rayonnement,
- *Becquerel (Bq)* : activité d'un corps radioactif,
- *Gray (Gy)* : dose absorbée par un organisme vivant,
- *Sievert (Sv)* : dose équivalente absorbée en fonction des rayonnements.

Les sources d'exposition

Il existe trois sources principales d'exposition :

- **Naturelle** : exposition au rayonnement tellurique (éléments radioactifs contenus dans la croûte terrestre), exposition au radon, exposition au rayonnement cosmique (astronautes, personnels navigants, voyageurs qui empruntent régulièrement l'avion). Pour exemple : trajet Paris-New York en avion = 0,04 mSv.
- **Industrielle ou médicale** : industrie nucléaire, secteurs industriels, laboratoires de recherche.
- **Environnementale**, du fait des activités humaines impliquant la radioactivité : concerne principalement l'impact de l'industrie du nucléaire sur l'environnement.

Les modes d'exposition

Enfin, il existe trois modes d'exposition aux rayonnements ionisants :

- Externe sans contact cutané,
- Externe par contact cutané,
- Interne.

Les rayonnements ionisants : secteurs concernés et application dans la fonction publique

Les principaux secteurs d'activité utilisant des rayonnements ionisants sont :

- Les laboratoires de recherche et d'analyse,
- Le secteur médical (radiothérapie, radiodiagnostic, médecine nucléaire...),
- L'industrie nucléaire (extraction, fabrication, utilisation et retraitement du combustible, stockage et traitement des déchets...),
- Presque tous les secteurs industriels (contrôle par radiographie de soudure ou d'étanchéité, jauges et traceurs...),
- Conservation des aliments, chimie sous rayonnement, détection de masses métalliques dans les aéroports...

Les fonctions publiques territoriale et hospitalière sont donc particulièrement concernées pour les agents travaillant :

- Dans les centres de tri (caractérisation et tri des déchets ...)
- En secteur médical (radiographie, désinfection ou stérilisation par irradiation...)
- Dans des laboratoires d'analyse (par exemple identification et dosage de différents composés d'un mélange par utilisation de chromatographes contenant des sources radioactive scellées-...).

Quelques chiffres :

En 2017, 384 198 travailleurs ont été suivis dans le cadre de leur exposition aux rayonnements ionisants dans les activités civiles ou militaires.

Cet effectif est en croissance de 1,6 % par rapport à 2016 dans la continuité de ce qui a été observé ces dernières années. Cette augmentation concerne principalement les personnels navigants (+ 14 %), le domaine médical et vétérinaire (+ 6 %) et celui de la recherche (+ 296 travailleurs). Les effectifs dans l'industrie non nucléaire et nucléaire sont stables voire en très légère baisse.

Sur l'ensemble de l'effectif suivi, l'IRSN (Industrie de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) constate que 75 % des travailleurs surveillés sont non exposés ou exposés à des doses inférieures au seuil d'enregistrement. Hors radioactivité naturelle, la dose individuelle moyenne est de 0,72 mSv en 2017 contre 0,73 mSv en 2016 (Valeur Limite d'Exposition : 20 mSv sur 12 mois consécutifs, cf plus loin, tableau n°1).

Introduction : pourquoi ce dossier ?

Le 05 juin 2018 marque la **parution de deux décrets** relatifs à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants et un décret portant diverses dispositions en matière nucléaire. Ces décrets assurent notamment la transposition de la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. Ils modifient en particulier les parties réglementaires des codes du travail, de la santé publique, de l'environnement et de la défense, et complètent ainsi l'encadrement réglementaire de certaines activités nucléaires.

Le premier décret remplace les dispositions prévues par les articles R.4451-1 à R. 4451-144 du code du travail fixant les mesures générales de radioprotection des travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants. Il fait l'objet de la première partie de ce dossier, les "dispositions générales".

Le second décret n° 2018-438 vient modifier les dispositions du code du travail, en aménageant les exigences existantes en matière de radioprotection des jeunes, des femmes enceintes ainsi que des salariés titulaires d'un contrat de travail à durée déterminée et des salariés temporaires. Il fait l'objet de la seconde partie de ce dossier, très courte (page 13), les "dispositions spécifiques".

Les principales évolutions du premier décret concernent :

- La limite d'exposition du cristallin : elle est réduite à 20 mSv/an (au lieu de 150 mSv/an), avec toutefois une période transitoire de mise en place sur cinq ans,
- L'évaluation des risques par l'employeur, qui constitue un préalable pour déterminer les moyens de prévention (mesurages, dispositions de protection collectives et individuelles, etc.),
- L'organisation de la radioprotection qui repose désormais sur la désignation d'un « conseiller en radioprotection », lequel pourra être, selon le choix de l'employeur soit la PCR (Personne Compétente en Radioprotection), soit un OCR (Organisme Compétent en Radioprotection) certifié. Au-delà de la mission de conseil en matière de protection des travailleurs, les missions de la PCR et de l'OCR seront étendues aux questions de protection de la population et de l'environnement,
- Les vérifications techniques externes qui seront désormais confiées à des organismes accrédités (jusqu'alors organismes agréés, agrément délivré par l'ASN (Autorité de Sécurité Nucléaire)),
- L'extension du contrôle des expositions au radon à tous les lieux de travail en sous-sol et rez-de-chaussée alors que seuls les milieux souterrains étaient soumis auparavant à une surveillance obligatoire. Le niveau de référence pour le radon en milieu de travail est abaissé à 300 becquerels (Bq)/m³ au lieu de 400 Bq/m³ en valeur moyenne annuelle.

Les évolutions du second décret sont peu nombreuses. Elles concernent les jeunes travailleurs avec un retour à des dispositions d'avant 2013 en ce qui concerne leur exposition : ils ne peuvent être classés ni en catégorie A ni en B (cf 7.3 page 12 sauf dérogation mais uniquement pour la catégorie B).

Il est notable que cette réorganisation de la réglementation vient réduire le nombre des textes d'application (a priori 8 arrêtés attendus contre une vingtaine qui existe actuellement concernant l'ancienne réglementation).

IMPORTANT : *le présent dossier ne concerne pas :*

- 1 - la réglementation relative aux situations d'urgence radiologique (réglementation également revue, visant notamment l'organisation des interventions suite à des événements type celui de Fukushima en 2011),
- 2 - les opérations d'acheminement de substances radioactives,
- 3 - la réglementation relative aux INB (Installations Nucléaires de Base).

EXIGENCES REGLEMENTAIRES GENERALES

1 • Champ d'application

Les dispositions de ce dossier s'appliquent dès lors que les travailleurs, y compris les travailleurs indépendants, sont susceptibles d'être exposés à un risque dû aux rayonnements ionisants d'origine naturelle ou artificielle. Appartenant à la partie IV du code du travail, elles sont applicables dans les mêmes proportions à la fonction publique.

Les dispositions de ce dossier s'appliquent notamment :

1 - A la fabrication, à la production, au traitement, à la manipulation, au stockage, à l'utilisation, à l'entreposage, à la détention de substances radioactives⁽¹⁾ et des produits ou dispositifs en contenant,

2 - A la fabrication et à l'exploitation d'équipements électriques émettant des rayonnements ionisants et contenant des composants fonctionnant sous une différence de potentiel supérieure à 5 kilovolts,

3 - Aux activités humaines impliquant la présence de sources naturelles de rayonnements ionisants qui entraînent une augmentation notable de l'exposition des travailleurs, et en particulier :

- A l'exploitation d'aéronefs et d'engins spatiaux (exposition des équipages),
- Aux activités ou catégories d'activités professionnelles traitant des matières contenant naturellement des substances radioactives non utilisées pour leur propriété fissile⁽²⁾,
- Aux activités exercées dans les mines.

4 - Aux activités professionnelles exercées au sous-sol ou au rez-de-chaussée de bâtiments situés dans les zones où l'exposition au radon est susceptible de porter atteinte à la santé des travailleurs définies en application de l'article L. 1333-22 du code de la santé publique ainsi que dans certains lieux spécifiques de travail (un arrêté viendra fixer la liste de ces lieux de travail spécifiques, un arrêté étant d'ores et déjà paru le 30 juin 2018 portant délimitation du territoire français en zones à potentiel radon).

2 • Principes de prévention

L'article R. 4451-5 du code du travail rapproche désormais les principes généraux de prévention du code du travail et les principes généraux de radioprotection des personnes énoncés dans le code

de la santé publique. Conformément aux principes généraux de prévention énoncés dans ces deux codes, l'employeur doit donc **“prendre des mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire au minimum les risques résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, en tenant compte du progrès technique et de la disponibilité de mesures de maîtrise du risque à la source”**.

3 • Valeurs limites et niveau de référence

Valeurs limites d'exposition (articles R. 4451-6 du code du travail) :

L'exposition d'un travailleur aux rayonnements ionisants ne doit pas dépasser :

	VALEUR(S) LIMITE(S) D'EXPOSITION	COMMENTAIRE
Pour l'organisme entier	20 millisieverts sur 12 mois consécutifs	Valeur limite d'exposition évaluée à partir de la dose efficace
Pour les organes ou les tissus. Extrémités et peau (art. R. 4451-6)	500 millisieverts sur 12 mois consécutifs Pour la peau, cette limite s'applique à la dose moyenne sur toute surface de 1 cm ² , quelle que soit la surface exposée	Valeurs limites d'exposition évaluées à partir des doses équivalentes correspondantes
Pour les organes ou les tissus cristallin (art. R. 4451-6)	20 millisieverts sur 12 mois consécutifs Cette disposition (pourtant attendue de longue date) n'entrera en vigueur que le 1^{er} juillet 2023 seulement Du 1 ^{er} juillet 2018 au 30 juin 2023, la valeur limite cumulée pour le cristallin est fixée à 100 millisieverts, pour autant que la dose reçue au cours d'une année ne dépasse pas 50 millisieverts	Valeurs limites d'exposition évaluées à partir des doses équivalentes correspondantes

Tableau n° 1 : Valeurs limites d'exposition

(1) Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection, et des produits ou dispositifs en contenant (article L. 542-1-1 du code de l'environnement).

(2) par exemple industrie du zircon et du zirconium, dont l'industrie des céramiques réfractaires ou production d'engrais phosphatés, centrales thermiques au charbon, dont la maintenance de chaudière... voir liste complète à l'article D.515-111 du code de l'environnement.

Niveaux de référence
(articles R. 4451-10 et R. 4451-11) :

Tableau n°2 :
Niveaux
de référence

	VALEUR(S) LIMITE(S) D'EXPOSITION	COMMENTAIRE
Niveau de référence de la concentration d'activité du radon dans l'air :	300 Bq / m ³ en moyenne annuelle <i>NDLR : pour rappel, le niveau de référence était de 400 Bq / m³ jusqu'alors.</i>	(Becquerels par mètre cube)
Dans des situations exceptionnelles (pour sauver des vies, empêcher de graves effets sanitaires radio-induits ou empêcher l'apparition de situations catastrophiques), niveau de référence en situation d'urgence radiologique fixé à :	500 millisieverts	Pour une dose efficace résultant d'une exposition externe.

Les calculs de la dose efficace et des doses équivalentes sont réalisés selon les méthodes définies par un arrêté à paraître (article R. 4451-12).

IMPORTANT : Le niveau de référence est passé de 400 Bq/m³ (ancienne réglementation) à 300 Bq/m³

4 • Evaluation des risques

L'employeur doit évaluer les risques résultant de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants en sollicitant le concours soit du "salarié compétent" qu'il a désigné (voir "important" ci-dessous) soit du "conseiller en radioprotection" (s'il l'a déjà désigné).

COMMENTAIRE :

L'employeur doit désigner un ou plusieurs salariés compétents pour s'occuper des activités de protection et de prévention des risques professionnels de l'entreprise (article L. 4644-1 du code du travail). Il s'agit de prévenir l'ensemble des risques et pas uniquement le risque radiologique. Ce point permet donc une approche «multi risque» des postes de travail, approche réaffirmée dans l'article R. 4451-14 : "Lorsqu'il procède à l'évaluation des risques, l'employeur prend notamment en considération [...] **13°) L'interaction avec les autres risques d'origine physique, chimique, biologique ou organisationnelle du poste de travail [...]**".

Cette évaluation a notamment pour objectif :

- D'identifier parmi les VLE (valeur limite d'exposition) celles pertinentes au regard de la situation de travail,
- De constater si, dans une situation donnée, le niveau de référence pour le radon est susceptible d'être dépassé,
- De déterminer, lorsque le risque ne peut être négligé du point de vue de la radioprotection, les mesures et moyens de prévention devant être mis en œuvre,
- De déterminer les conditions d'emploi des travailleurs.

Lorsque les résultats de l'évaluation des risques mettent en évidence que l'exposition est susceptible d'atteindre ou de dépasser certains niveaux, l'employeur doit alors procéder à des **mesurages** sur le lieu de travail.

Ces niveaux sont les suivants :

Pour l'organisme entier	1 millisievert par an
Pour le cristallin	15 millisieverts par an
Pour les extrémités et la peau	50 millisieverts par an
Pour la concentration d'activité du radon dans l'air pour les activités professionnelles exercées au sous-sol ou au rez-de-chaussée de bâtiments (= activités professionnelles mentionnées au 4° de l'art. R. 4451-1).	300 Bq / m ³ en moyenne annuelle

COMMENTAIRE :

Les valeurs inscrites ci-dessus ne sont pas des valeurs limites (c'est-à-dire que si l'exposition est susceptible d'atteindre 0,95 mSv par an, l'employeur n'est pas pour autant dispensé de mesurer). Dans la pratique, il serait donc intéressant de prendre une marge de sécurité en dessous de ces valeurs.

A titre d'exemple, dans le Guide n°29 de l'ASN "La radioprotection dans les activités de transport de substances radioactives" (version du 20/03/2018) et dans le cadre de l'évaluation de l'exposition externe, il est demandé de prendre en référence les situations habituelles de travail et les incidents raisonnablement prévisibles (majoration de 20 % des résultats de l'évaluation de dose). Faute de précision pour l'instant, ce pourrait être la marge de sécurité utilisable ici également.

Tableau n°3 :
Valeurs au-delà
desquelles un
mesurage est
obligatoire

Rappelons que le décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 a étendu le contrôle des expositions au radon à tous les lieux de travail en sous-sol ou rez-de-chaussée ; de fait, si l'évaluation des risques met en évidence une exposition susceptible d'atteindre ou de dépasser le niveau de référence de 300 Bq / m³, alors l'employeur aura obligation de réaliser un mesurage.

Lien avec le DUER (Document Unique d'Évaluation des Risques) : durée de conservation des résultats et communication des résultats (articles R. 4451-16 et R. 4451-17)

L'employeur doit :

Consigner les résultats de l'évaluation des risques et la délimitation des zones* dans le DUER	* « zone bleue » etc, voir chapitre Délimitation et signalisation du DUER
Conserver les résultats de l'évaluation et des mesurages sous une forme susceptible d'en permettre la consultation pour une période d'au moins 10 ans	
Communiquer les résultats de l'évaluation des risques et des mesurages (en particulier lorsqu'ils sont mis à jour) :	- aux professionnels de santé (médecin du travail, collaborateur médecin, interne en médecine du travail, infirmier), - au CSE (Comité Social et Economique)
Communiquer les résultats de ces mesurages mais uniquement si la concentration d'activité du radon dans l'air demeure supérieure au niveau de référence, en dépit des mesures de prévention mises en œuvre :	à l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire)

COMMENTAIRE :

Dans l'ancienne réglementation, l'employeur devait établir pour chaque travailleur **une fiche** d'exposition reprenant la nature du travail accompli, les caractéristiques des sources émettrices, la nature des rayonnements ionisants, les périodes d'exposition et les autres risques ou nuisances d'origine physique, chimique, biologique ou organisationnelle du poste de travail (ancien article R. 4451-57).

Cette fiche n'apparaît plus désormais dans la réglementation mais l'ensemble des résultats de l'évaluation des risques et la délimitation des zones doivent être consignés dans le DUER. Il est également précisé dans le nouvel article R. 4451-53 que l'employeur **doit consigner l'évaluation individuelle sous une forme susceptible d'en permettre la consultation** dans une période d'au moins 10 ans, comportant les

informations suivantes : la nature du travail, les caractéristiques des rayonnements ionisants auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé, la fréquence des expositions, la dose équivalente ou efficace que le travailleur est susceptible de recevoir sur les 12 mois consécutifs à venir, la dose efficace exclusivement liée au radon que le travailleur est susceptible de recevoir sur les 12 mois consécutifs à venir. Il est légitime de penser que, hormis le vocabulaire, cette exigence n'est finalement pas modifiée.

5 • Prévention des risques

5.1 Mesures de protection collective

L'employeur doit mettre en œuvre les mesures de réduction des risques lorsque les résultats de l'évaluation mettent en évidence que l'exposition des travailleurs est susceptible d'atteindre ou de dépasser l'un des niveaux mentionnés plus haut (tableau n°3).

Les éléments sur lesquels ces mesures de réduction doivent se fonder sont définis à l'article R. 4451-18 (choix d'équipements de travail appropriés, modification de la conception et de l'agencement des lieux et postes de travail, amélioration de l'étanchéité du bâtiment etc.).

Le nouvel article R. 4451-19 précise ensuite que si les mesures prises en application de l'article R.4451-18 ne permettent pas d'éviter un risque de contamination par des substances radioactives ou de mise en suspension d'aérosols ou de relâchement gazeux significatif, il doit alors mettre en œuvre d'autres mesures telles que limiter les quantités sur le lieu de travail, améliorer la propreté radiologique etc. Ce nouvel article est notamment plus précis que l'ancienne réglementation vis-à-vis des risques de dispersion de substances radioactives. L'utilisation de moyen de confinement et d'aspiration (type hotte ventilée, sorbonne) est clairement recommandée.

Enfin, l'article R. 4451-20 rappelle que **la définition des mesures de prévention collective des risques doit prendre en compte les autres facteurs de risques professionnels identifiés sur le lieu de travail**, notamment lorsque leurs effets conjugués sont de nature à aggraver les effets de l'exposition aux rayonnements ionisants.

COMMENTAIRE :

Il serait donc opportun que l'analyse des risques soit menée de manière conjointe entre le spécialiste du risque radiologique (conseiller en radioprotection) et le spécialiste des risques conventionnels (salarié compétent) dans les cas où ce ne sont pas les mêmes personnes.

tableau n°4 : traçabilité et communication des résultats)

5.2 Aménagement du lieu de travail (délimitation, signalisation...)

Délimitation et signalisation (articles R. 4451-22 à R. 4451-25)

L'employeur doit identifier toutes les zones où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de rayonnements dépassant :

tableau n°5 :
Valeurs au-delà
desquelles
les zones
doivent être
identifiées

Pour l'organisme entier, évalués à partir de la dose efficace	0,08 millisievert/mois
Pour les extrémités ou la peau, évalués à partir de la dose équivalente	4 millisieverts/mois
Pour la concentration d'activité du radon dans l'air, évaluées en dose efficace	6 millisieverts/an

COMMENTAIRE :

Ces valeurs indiquées sont plus précises que dans l'ancienne réglementation et sont logiques. Prenons les 0.08 mSv / mois. Si on multiplie par 12 mois nous retombons sur une valeur (=0.96 mSv) proche de la limite d'exposition du public de 1 mSv / an.

Ces zones sont alors désignées:

1 - Au titre de la dose efficace :

- "Zone surveillée bleue", lorsqu'elle est inférieure à 1,25 millisieverts intégrée sur 1 mois ;
- "Zone contrôlée verte", lorsqu'elle est inférieure à 4 millisieverts intégrée sur 1 mois ;
- "Zone contrôlée jaune", lorsqu'elle est inférieure à 2 millisieverts intégrée sur 1 heure ;
- "Zone contrôlée orange", lorsqu'elle est inférieure à 100 millisieverts intégrée sur 1 heure et inférieure à 100 millisieverts moyennés sur une seconde ;
- "Zone contrôlée rouge", lorsqu'elle est supérieure à 100 millisieverts intégrée sur 1 heure ou supérieure à 100 millisieverts moyennée sur une seconde ;

2 - Au titre de la dose équivalente pour les extrémités et la peau, "zone d'extrémités" ;

3 - Au titre de la concentration d'activité dans l'air du radon, "zone radon".

L'employeur doit bien sûr s'assurer que la délimitation des zones est toujours adaptée (art. R. 4451-25).

Des obligations de zonage en lien avec des doses efficaces intégrées sur 1 mois, 1 heure ou même 1 seconde sont désormais créées. Il va donc falloir étudier le temps passé dans ces zones, étant

entendu que l'évaluation des niveaux d'exposition retenus pour identifier ces zones est réalisée en considérant le lieu de travail occupé de manière permanente (article R. 4451-22, dernier alinéa).

Cela interroge sur le mois à prendre en compte pour les zones bleues et vertes : faut-il choisir le mois le plus représentatif de son activité ou le mois le plus pénalisant d'un point de vue de la radioprotection ?

Un arrêté devrait venir apporter des précisions sur ces sujets.

COMMENTAIRE :

Il n'est plus question de zone "interdite" comme dans l'ancienne réglementation, ni de mise en place de parois matériellement infranchissables de la zone rouge... De même les "zones intermittentes" (qui concernaient les zones dans lesquelles l'émission de rayonnements ionisants n'est pas continue), et les "zones spécialement réglementées" (à l'intérieur de la zone contrôlée, il pouvait y avoir des zones spécialement réglementées, soumises à d'autres règles d'accès) ont disparu.

Signalisation des sources de rayonnements ionisants (article R. 4451-26)

Chaque source de rayonnements ionisants doit faire l'objet d'une **signalisation spécifique et appropriée**. Si les conditions techniques ne permettent pas cette signalisation, il faut prévoir un **affichage** comportant sa localisation et la nature du risque à chaque accès à la zone considérée.

Dispositions spécifiques aux appareils mobiles ou portables émetteurs de rayonnements ionisants (articles R. 4451-27 à R. 4451-29)

Des dispositions spécifiques s'appliquent dans le cas d'un appareil mobile ou portable émetteur de rayonnements ionisants lorsque la dose efficace évaluée à 1 mètre de la source de rayonnements ionisants est supérieure à 0,0025 millisievert (= 25 µSv) intégrée sur 1 heure. Ces dispositions ne s'appliquent pas si l'appareil est utilisé à poste fixe ou couramment "dans un même local" ou en mouvement.

Pour ces appareils, l'employeur doit identifier et délimiter une zone d'opération telle qu'à sa périphérie, la dose efficace demeure inférieure à 0,025 millisievert (= 25 µSv) intégrée sur 1 heure. Lorsque l'appareil est mis en œuvre à l'intérieur d'une zone surveillée ou contrôlée, déjà délimitée au titre d'une autre source de rayonnements ionisants, l'employeur doit adapter la délimitation de la zone d'opération.

Il limite préalablement l'accès à la zone d'opération aux seuls travailleurs autorisés.

COMMENTAIRE :

Concernant la délimitation de la zone d'opération, une évolution est notable par rapport au texte précédent qui demandait de manière générale une signalisation à partir d'un débit d'équivalent de dose moyen de 2,5 µSv sur une heure. L'évolution de la réglementation va permettre de restreindre les périmètres de signalisation de la zone d'opération : pour les appareils de gammagraphie par exemple il sera possible d'éviter la mise en place d'un balisage trop important et ainsi mieux réguler les accès potentiels dans cette zone.

IMPORTANT : *la démarche ayant permis d'identifier chaque zone d'opération et de définir les moyens techniques et organisationnels retenus par l'employeur doit être consignée sous une forme susceptible d'en permettre la consultation pour une période d'au moins 10 ans. Il n'y a plus l'obligation, par contre, d'avoir les éléments de la démarche ayant permis cette signalisation sur le lieu de l'opération.*

Conditions et modalités d'accès (art. R. 4451-30 à R. 4451-32)

L'accès aux zones surveillées, contrôlées, radon et l'accès aux zones d'opération doit être restreint aux travailleurs classés en catégorie A et B.

L'accès d'un travailleur classé en zone contrôlée orange ou rouge doit faire l'objet d'une autorisation individuelle délivrée par l'employeur (pour la zone contrôlée rouge, cet accès est exceptionnel et fait l'objet d'un enregistrement nominatif à chaque entrée).

COMMENTAIRE :

Auparavant, l'accès à une zone rouge devait être rendu impossible par la mise en place de dispositifs matériellement infranchissables. Cette disposition n'existe plus et il y a désormais une autorisation individuelle délivrée par l'employeur.

L'accès à la zone rouge pouvait déjà être autorisé à titre exceptionnel mais seulement après avoir recueilli l'avis de la personne compétente en radioprotection. Cet avis a également été supprimé.

Enfin, l'accès à la zone orange n'était précédemment pas restreint aux travailleurs classés.

Les travailleurs ne faisant pas l'objet d'un classement peuvent donc accéder à une zone surveillée bleue ou contrôlée verte ainsi qu'à une zone radon sous réserve d'y être autorisés par l'employeur sur la base de l'évaluation individuelle du risque rayonnements ionisants. Ces travailleurs peuvent également, pour un motif justifié préalablement, accéder à une zone contrôlée jaune. L'employeur met alors en œuvre des dispositions particulières de prévention (notamment une information renforcée).

Gestion de la contrainte de dose

Dans une zone contrôlée ou une zone d'extrémités ainsi que dans une zone d'opération, l'employeur doit :

- Définir préalablement des contraintes de dose individuelle pertinentes (changement de sémantique : "objectif de dose" devenu "contrainte de dose", voir ⁽³⁾)
- Mesurer l'exposition externe du travailleur à l'aide d'un dispositif de mesure en temps réel, muni d'alarme, (= dosimètre opérationnel),
- Analyser le résultat de ces mesurages,
- Adapter le cas échéant les mesures de réduction du risque,
- Actualiser si nécessaire ces contraintes,
- Transmettre les résultats à l'IRSN via SISERI (Système d'Information et de Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants), pour les établissements comprenant une INB (installation nucléaire de base).

Pour mémoire, la dosimétrie opérationnelle vise à informer le travailleur, **en temps réel**, de la dose reçue au cours d'une séance de travail, par sa lisibilité immédiate et ses alarmes sonores et visuelles. Ce type de mesurage permet donc de mieux sensibiliser les opérateurs.

COMMENTAIRE :

Désormais seuls les établissements comprenant une INB devront transmettre les résultats de la dosimétrie opérationnelle à l'IRSN.

Pour terminer cette partie concernant l'aménagement du lieu de travail, il est à noter qu'un arrêté viendra en préciser les modalités et conditions de mise en œuvre.

5.3 Coordination de la prévention

Mesures préalables à l'exécution d'une opération
Lors d'une opération exécutée par une entreprise extérieure (EE) pour le compte d'une entreprise utilisatrice (EU), les deux chefs d'entreprise doivent solliciter le concours du conseiller en radioprotection qu'ils ont respectivement désigné ou, le cas échéant, du "salarié compétent" (voir point 4 évaluation des risques).

(3) contrainte de dose : 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 (voir art. R. 4451-3)

Des accords peuvent être conclus entre eux concernant la mise à disposition des EPI (Equipements de Protection Individuelle), des appareils de mesure et des dosimètres opérationnels ainsi que leurs modalités d'entretien et de vérification. Ces accords doivent alors être annexés au plan de prévention.

Deux précisions sont apportées désormais : si le chef de l'EU fait intervenir un travailleur indépendant, ce dernier est considéré comme une EE. Il est également précisé que ces mesures de coordination s'appliquent à l'entreprise d'accueil (utilisatrice) et également au transporteur, lors d'opérations de chargement et de déchargement.

COMMENTAIRE :

En cas d'opérations de bâtiment et de génie civil le maître d'ouvrage ou, le cas échéant le maître d'œuvre, doit communiquer au coordonnateur SPS (coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé) les éléments relatifs au risque dû aux rayonnements ionisants, nécessaires à l'exercice de ses missions. C'est une nouvelle obligation.

Certification des entreprises intervenant en zone contrôlée (article R. 4451-38)

Les entreprises dont les travailleurs interviennent dans les zones contrôlées jaune, orange ou rouge doivent être titulaires d'un **certificat de qualification** justifiant de leur capacité à accomplir des travaux sous rayonnements ionisants. Ce certificat doit préciser le secteur d'activité dans lequel elles sont habilitées à exercer (certificat délivré par un organisme certificateur accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) ou par tout autre organisme d'accréditation désigné en application du règlement CE n° 765 / 2008 du 9 juillet 2008).

C'est également le cas des travailleurs mis à disposition par des entreprises de travail temporaire pour la réalisation de ces mêmes interventions.

COMMENTAIRE :

Dans l'ancienne réglementation la notion de certificat de qualification pour les salariés exerçant des activités figurant sur une liste fixée par arrêté était retenue. Il est aujourd'hui question de certification (et non qualification) de l'entreprise (et non du salarié) dont les travailleurs interviennent dans certaines zones (et non lié à des activités).

6 • Vérification de l'efficacité des moyens de prévention (vérifications initiales et périodiques)

6.1 Vérification des équipements de travail et des sources de rayonnements ionisants

Vérification initiale (art. R. 4451-40 et R. 4451-41)

Lors de leur mise en service dans l'établissement et à l'issue de toute modification importante susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs, l'employeur doit procéder à une vérification initiale des équipements de travail émettant des rayonnements ionisants (il vérifie dans les mêmes conditions l'intégrité des sources radioactives scellées lorsqu'elles ne sont pas intégrées à un équipement de travail). Cette vérification initiale doit désormais être réalisée par un organisme accrédité (article R. 4451-40), alors qu'elle l'était auparavant par un organisme agréé.

Pour certains équipements de travail "présentant un risque particulier", l'employeur devra renouveler cette vérification initiale à intervalle régulier. Un arrêté précisera quels sont ces équipements.

IMPORTANT : *les contrôles techniques réalisés avant le 1^{er} juillet 2018 par un organisme agréé mentionné à l'article R. 1333-172 du code de la santé publique sont regardés comme constituant des vérifications initiales au sens de la réglementation actuellement en vigueur. Jusqu'au 1^{er} juillet 2021, la réalisation des vérifications initiales peut continuer d'être confiée à ces organismes agréés (dispositions transitoires prévues par l'article 10 du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018).*

Vérification périodique (article R. 4451-42)

L'employeur doit également procéder à des vérifications générales périodiques des équipements de travail (y compris ceux pouvant "présenter un risque particulier"). Il vérifie dans les mêmes conditions l'intégrité des sources radioactives scellées lorsqu'elles ne sont pas intégrées à un équipement de travail. Ces vérifications sont, elles, réalisées par le conseiller en radioprotection. Il n'y a donc plus l'obligation de faire réaliser des contrôles externes par des organismes agréés.

IMPORTANT : *en attendant la parution de l'arrêté qui viendra donner des précisions sur ces vérifications périodiques, les contrôles externes restent obligatoires.*

Vérification lors d'une remise en service (article R. 4451-43)

L'employeur doit enfin procéder (dans les mêmes conditions que pour les vérifications périodiques) à une vérification des équipements de travail lors de leur remise en service après toute opération de maintenance.

6.2 Vérification des lieux de travail

Vérification initiale (article R. 4451-44)

A la mise en service de l'installation et à l'issue de toute modification importante des méthodes et des conditions de travail susceptibles d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs, l'employeur doit procéder, au moyen de mesurages, **dans les zones surveillées, contrôlées ou radon**, à la **vérification initiale du niveau d'exposition externe** et, le cas échéant, de la concentration de l'activité radioactive dans l'air ou de la contamination surfacique.

Il procède également, le cas échéant, à la vérification de l'efficacité des dispositifs de protection et d'alarme mis en place. Ces vérifications initiales sont réalisées par un organisme accrédité (sauf pour le radon ou la vérification de la concentration d'activité du radon dans l'air peut également être réalisée par un organisme agréé par l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire)).

IMPORTANT : *là encore, des dispositions transitoires sont prévues. Un contrôle externe réalisé actuellement par un organisme agréé est regardé comme constituant une vérification initiale du lieu de travail.*

Vérification périodique (articles R. 4451-45 et R. 4451-46)

L'employeur doit procéder périodiquement, ou le cas échéant en continu, aux vérifications prévues ci-dessus, toujours dans les mêmes zones (zones surveillées, contrôlées ou radon). Ces vérifications périodiques sont réalisées par le conseiller en radioprotection.

IMPORTANT : *comme pour les équipements de travail, en attendant la parution de l'arrêté qui verra donner des précisions sur ces vérifications périodiques, les contrôles externes restent obligatoires.*

Il s'assure périodiquement également que le niveau d'exposition externe sur les lieux de travail attenants aux zones sus mentionnées demeure inférieur aux niveaux fixés à l'article R. 4451-22 (voir tableau n°5).

Il vérifie également, le cas échéant, la propreté radiologique de ces lieux et des équipements de travail appelés à être sortis de ces lieux lorsque ceux-ci sont susceptibles d'être contaminés. Ces vérifications périodiques sont réalisées par le conseiller en radioprotection.

IMPORTANT : *l'ancienne notion de "zone attenante" réapparaît donc ici.*

Vérification en cas de cessation définitive d'activité (article R. 4451-47)

En cas de cessation définitive d'emploi de sources radioactives sous forme non scellée, l'employeur doit vérifier l'état de propreté radiologique et le niveau d'exposition externe dans les lieux de travail ou véhicules. Ces vérifications sont réalisées par le conseiller en radioprotection.

COMMENTAIRE :

Ce point est d'ailleurs lié à un article du code de la santé publique (article R. 1333-141) concernant les obligations du responsable d'une activité nucléaire souhaitant procéder à la cessation définitive de son activité : "La cessation définitive d'une activité nucléaire soumise à enregistrement ou à autorisation est portée à la connaissance de l'ASN [...]. Au moment de la cessation définitive de l'activité [...] le responsable de l'activité nucléaire transmet à l'ASN les documents attestant de la reprise ou de l'élimination des sources radioactives et de l'élimination des déchets radioactifs, [...] ainsi que les documents attestant de la vérification de l'absence de pollution résultant de l'activité nucléaire."

6.3 Vérification de l'instrumentation de radioprotection

L'employeur doit s'assurer du bon fonctionnement des instruments ou dispositifs de mesure, des dispositifs de détection de la contamination et des dosimètres opérationnels. Il doit procéder périodiquement à l'**étalonnage** de ces instruments, dispositifs et dosimètres.

COMMENTAIRE :

L'étalonnage peut désormais être réalisé par le conseiller en radioprotection (s'il dispose des compétences et des moyens nécessaires : avoir un référentiel, des sources étalons et des procédures répondant à des exigences soit COFRAC, soit qualité) sinon par un organisme extérieur.

6.4 Dispositions d'application

Consignation et mise à disposition (art R. 4451-48 à R. 4451-51)

Le résultat des vérifications initiales doit être **consigné sur le registre de sécurité**, les autres vérifications (périodiques et lors de la remise en service) consignées sous une forme susceptible d'en permettre la **consultation** pour une période **d'au moins 10 ans**.

Les résultats de ces vérifications sont tenus à la disposition des professionnels de santé et du CSE (Comité Economique et Social). Un bilan de ces vérifications doit être communiqué par l'employeur au moins 1 fois / an au CSE.

COMMENTAIRE :

Un arrêté conséquent est attendu qui devra notamment décrire les contrôles initiaux, les différentes modalités et conditions des vérifications, le contenu des rapports des vérifications initiales et les modalités de mesurages.

7 • Conditions d'emploi des travailleurs

7.1 Evaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants

Préalablement à l'affectation au poste de travail, l'employeur doit évaluer l'exposition individuelle des travailleurs accédant aux zones surveillées et/ou contrôlées et/ou radon (il doit le faire également pour les membres d'équipage à bord d'aéronefs et d'engins spatiaux en vol, les salariés intervenant lors d'opérations de transport de substances radioactives ou en situation d'urgence radiologique).

Cette évaluation individuelle préalable, consignée par l'employeur sous une forme susceptible d'en permettre la consultation dans une période d'au moins 10 ans (il n'y a désormais plus de fiche d'exposition en tant que telle), doit comporter certaines informations (cf article R4451-53). Cette évaluation doit être actualisée en tant que de besoin et être communiquée au médecin du travail lorsque le travailleur est classé (ou susceptible de recevoir une dose efficace supérieure à 6 millisievert si exposé au radon).

Chaque travailleur doit avoir accès à l'évaluation le concernant.

IMPORTANT : *si une entreprise utilisatrice a recours à un travailleur temporaire, elle communique à l'entreprise de travail temporaire, avant la mise à disposition de ce travailleur, l'évaluation individuelle préalable de la mission confiée.*

7.2 Protection individuelle

Si l'exposition du travailleur ne peut être évitée par la mise en oeuvre de moyen de protection collective, l'employeur doit mettre à disposition des équipements de protection individuelle (EPI), appropriés et adaptés afin de ramener cette exposition à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Il doit alors veiller à leur port effectif.

Les EPI sont choisis après avis du médecin du travail qui recommande, le cas échéant, la durée maximale pendant laquelle ils peuvent être portés

de manière ininterrompue et après consultation du CSE (ou choisis en concertation avec les travailleurs concernés si absence de CSE (-11 salariés) (article R. 4451-56)).

COMMENTAIRE :

Désormais l'avis du médecin du travail comporte la durée maximale pendant laquelle les EPI peuvent être portés de manière ininterrompue. Autrefois, cette durée était recommandée mais ne figurait pas dans l'avis.

7.3 Classement des travailleurs

Pas de changement sur cette thématique dans la nouvelle réglementation. Au regard de la dose équivalente ou efficace que le travailleur est susceptible de recevoir sur les 12 mois consécutifs à venir, en tenant compte des expositions potentielles et des incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail, l'employeur doit classer :

En catégorie A	Tout travailleur susceptible de recevoir, au cours de 12 mois consécutifs, une dose efficace supérieure à 6 millisieverts ou une dose équivalente supérieure à 150 millisieverts pour la peau et les extrémités
En catégorie B	Tout autre travailleur susceptible de recevoir : a) Une dose efficace supérieure à 1 millisievert b) Une dose équivalente supérieure à 15 millisieverts pour le cristallin ou à 50 millisieverts pour la peau et les extrémités.

8 • Information et formation des travailleurs

8.1 Dispositions générales

Information (article R. 4451-58)

Chaque travailleur accédant aux zones surveillées et/ou contrôlées et/ou radon (ou membres d'équipage à bord d'aéronefs et d'engins spatiaux en vol, ou salariés intervenant lors d'opérations de transport de substances radioactives ou en situation d'urgence radiologique doit recevoir une information appropriée sur les risques.

COMMENTAIRE :

Il est à noter la disparition de la participation du médecin du travail à l'information des travailleurs dans cette nouvelle rédaction.

Formation (articles R. 4451-58 et R. 4451-59)

Les travailleurs classés reçoivent une formation (en rapport avec les résultats de l'évaluation des risques réalisée). La formation des travailleurs classés doit être renouvelée tous les 3 ans, comme c'était le cas jusqu'alors.

L'article R. 4451-58 détaille ce que doivent notamment contenir cette information et cette formation.

COMMENTAIRE :

Le contenu doit désormais traiter des effets sur la santé pouvant résulter d'une exposition aux rayonnements ionisants, le cas échéant, sur l'incidence du tabagisme lors d'une exposition au radon. Il faut savoir en effet que l'effet tabac est multiplicatif avec le radon.

8.2 Dispositions spécifiques aux situations potentielles d'exposition à une source radioactive orpheline

Dans les établissements tels que les installations destinées à la récupération ou au recyclage de métaux, les centres d'incinération, les CET (Centres d'Enfouissement Technique) et les lieux caractérisés par d'importants flux de transports et de mouvements de marchandises, où des sources radioactives orphelines peuvent être découvertes, l'employeur doit veiller à ce que chaque travailleur reçoive une information adaptée portant notamment sur (article R. 4451-60) :

- la détection visuelle des différents types de sources et de leurs contenants,
- les caractéristiques des rayonnements ionisants et leurs effets sur la santé,
- les mesures à prendre en cas de détection ou de soupçon concernant la présence d'une telle source.

Par rapport à l'ancien texte, des précisions sont apportées pour les personnes concernées par cette formation et le repérage des "sources orphelines". Cela concerne donc : les déchetteries, les incinérateurs, les décharges, les ferrailleurs, les aciéries recyclant des métaux, les ports, les aéroports...

Un arrêté devrait venir préciser les modalités d'intervention de l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs) concernant la collecte et la reprise des sources orphelines.

8.3 Dispositions spécifiques relatives à la manipulation d'appareils de radiologie industrielle

Là encore, pas de changements. Les appareils dits de radiologie industrielle, émettant des rayonnements ionisants et utilisés à d'autres fins que médicale (liste fixée par arrêté), ne peuvent être manipulés que par un travailleur titulaire d'un certificat d'aptitude délivré par l'IRSN à l'issue d'une formation appropriée.

Si l'appareil est utilisé en dehors d'une installation fixe dédiée à son usage, sa mise en œuvre doit alors être assurée par une équipe d'au moins 2 salariés de l'entreprise détentrice de l'appareil.

Les générateurs de rayons X sont désormais également concernés par cette dernière obligation, cela ne concernait que les dispositifs destinés à la radiographie industrielle utilisant le rayonnement gamma jusqu'à présent.

IMPORTANT : *un arrêté doit venir déterminer notamment les appareils de radiologie industrielle concernés, le contenu et la durée de la formation des travailleurs appelés à manipuler ces appareils, la qualification des personnes chargées de la formation et les modalités de contrôle des connaissances et des conditions de délivrance du certificat d'aptitude, la durée de validité de ce certificat.*

9 • Surveillance de l'exposition individuelle des travailleurs

9.1 Surveillance dosimétrique individuelle

Un changement important est à noter concernant la dosimétrie. En effet, **elle n'est plus associée au zonage mais au travailleur**. Seuls les travailleurs classés (ou les travailleurs exposés radon susceptibles de recevoir plus de 6 mSv) bénéficient désormais d'une surveillance individuelle de l'exposition.

Pour les autres travailleurs (non classés mais accédant aux zones), la dosimétrie individuelle n'est pas imposée, l'employeur doit seulement s'assurer que la valeur de la dose efficace reste inférieure à 1 mSv sur 12 mois consécutifs (article R. 4451-64).

La surveillance dosimétrique individuelle liée à l'exposition externe ou l'exposition au radon est réalisée au moyen de dosimètres à lecture différée adaptés. La fourniture des dosimètres, leur exploitation ainsi que les modélisations numériques sont assurées par un organisme de dosimétrie accrédité.

La surveillance dosimétrique individuelle liée à l'exposition interne est réalisée au moyen de mesures d'anthroporadiométrie ou d'analyses de radio-toxicologie prescrites par le médecin du travail et confiées à un service de santé au travail ou à un laboratoire de biologie médicale accrédités.

Sur la base du résultat de ces examens, le médecin du travail calcule la dose engagée par le travailleur avec l'appui technique, le cas échéant, du conseiller en radioprotection (article R. 4451-65).

9.2 Gestion des résultats de la surveillance dosimétrique individuelle

Transmission des résultats de la surveillance dosimétrique individuelle à SISERI (articles R. 4451-66 et R. 4451-67)

L'organisme de dosimétrie, le service de santé au travail, le laboratoire de biologie médicale et le médecin du travail mentionnés précédemment doivent transmettre les résultats issus de la surveillance dosimétrique individuelle à SISERI (Système d'Information et de Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants).

Modalités d'accès aux données de la surveillance dosimétrique individuelle (articles R. 4451-68 à R. 4451-71) et Bilan annuel de l'exposition (article R. 4451-72)

	A ACCÈS	PEUT
Le médecin du travail (article R. 4451-68)	Sous leur forme nominative aux résultats de la surveillance dosimétrique ainsi qu'à la dose efficace, de chaque travailleur dont il assure le suivi de l'état de santé. Ont également accès à ces résultats : 1° - Le cas échéant, le médecin du travail de l'établissement dans lequel le travailleur temporaire ou le travailleur d'une entreprise extérieure intervient ; 2° - Le médecin désigné à cet effet par le travailleur et, en cas de décès ou d'incapacité, par ses ayants droit.	
Le CR (Conseiller en Radioprotection) (article R. 4451-69)	Sous une forme nominative et sur une période n'excédant pas celle durant laquelle le travailleur est contractuellement lié à l'employeur, à la dose efficace reçue ainsi qu'aux résultats de la surveillance dosimétrique individuelle mentionnée au I. de l'article R. 4451-65.	Lorsqu'il constate que l'une des doses estimées dans le cadre de l'évaluation individuelle ou l'une des contraintes de dose est susceptible d'être atteinte ou dépassée, le CR doit en informer. L'employeur (ou, selon le cas, le responsable de l'organisme compétent en radioprotection -personne morale-) doit assurer la confidentialité des données nominatives vis-à-vis des tiers.
Le médecin du travail (article R. 4451-70)		Sous sa responsabilité, peut communiquer, au CR des informations couvertes par le secret médical relatives à la dose interne, lorsque celle-ci est liée à l'exposition professionnelle et strictement utile à la prévention. L'employeur (ou, selon le cas, le responsable de l'organisme compétent en radioprotection -personne morale-) doit mettre à disposition du CR les moyens nécessaires pour que ce dernier puisse respecter les exigences liées au secret professionnel (cf. article L. 4451-3 du code du travail)
Les agents de contrôle de l'inspection du travail Les inspecteurs de la radioprotection, les agents de l'ASN, les agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale (article R. 4451-71)	sous leur forme nominative, aux doses efficaces reçues par les travailleurs ainsi qu'aux résultats de la dosimétrie externe mentionnée au I. de l'article R. 4451-65.	

tableau n°7
Modalités d'accès
aux données de
la surveillance
dosimétrique
individuelle

L'employeur doit présenter au CSE un bilan statistique de la surveillance de l'exposition des travailleurs et de son évolution, sous une forme excluant toute identification nominative des travailleurs, au moins 1 fois / an.

Plusieurs arrêtés d'application sont attendus sur cette partie, notamment un arrêté (concernant la surveillance dosimétrique) qui fixera notamment les modalités et conditions de communication à SISERI, ses modalités d'accès etc.

COMMENTAIRE :

Pas de changements notables ici, si ce n'est des modifications de rédactions rendant les attendus plus clairs.

9.3 Événement significatif et dépassement des valeurs limites

Définition : constitue un événement significatif, tout événement susceptible d'entraîner le dépassement d'une des VLE fixées au tableau n°1.

	INFORME	COMMENTAIRE
Le médecin du travail qui estime que l'exposition d'un travailleur peut constituer un événement significatif	L'employeur Le CR	Sous une forme nominative excluant toute notion quantitative de dose.
Le médecin du travail qui constate une contamination du travailleur	L'employeur Le CR	
Le conseiller en radioprotection qui estime que l'exposition d'un travailleur peut constituer un événement significatif	Le travailleur L'employeur Le médecin du travail	

A noter : lorsque le travailleur intervient dans un établissement ne relevant pas de son entreprise, le médecin du travail en charge du suivi de l'état de santé du travailleur doit en informer le médecin du travail de l'établissement dans lequel le travailleur a été exposé.

En cas d'événement significatif, l'employeur est tenu à une certaine procédure : enregistrer la date de cet événement, procéder à son analyse, mettre en œuvre les mesures de prévention adaptées nécessaires.

Il doit également informer sans délai le CSE et le déclarer à l'ASN (ou au délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la défense).

En cas de dépassement des valeurs limites (article R. 4451-79 et R. 4451-80)

	INFORME	COMMENTAIRE
L'organisme de dosimétrie informe sans délai de la dose reçue par le travailleur de manière nominative	Le médecin du travail Le conseiller en radioprotection, L'employeur L'IRSN	Uniquement lorsque l'un des résultats de la surveillance dosimétrique individuelle dépasse l'une des valeurs limites fixées à l'art. R. 4451-6
le médecin du travail informe sans délai de la nature de l'exposition	L'employeur Le conseiller en radioprotection, L'IRSN	lorsque le dépassement constaté est celui d'un résultat de la surveillance de l'exposition interne
Dans les 2 cas, le médecin du travail informe sans délai	le travailleur concerné	

A noter : lorsque le travailleur intervient dans un établissement ne relevant pas de son entreprise, le médecin du travail en charge du suivi de l'état de santé du travailleur doit en informer le médecin du travail de l'établissement dans lequel le travailleur a été exposé.

Lorsque l'exposition d'un travailleur dépasse l'une des valeurs limites l'employeur est tenu à de nombreuses obligations (prise immédiate de mesures pour faire cesser l'exposition, déterminer dans les plus brefs délais les causes du dépassement, procéder à l'évaluation des doses efficaces et équivalentes (cf article R. 445-80). Il doit informer le CSE ainsi que l'agent de contrôle de l'inspection du travail et, selon le cas, l'ASN (ou le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection), en précisant les causes présumées, les circonstances et les mesures envisagées pour éviter le renouvellement de ce dépassement.

IMPORTANT : le travailleur concerné par le dépassement d'une des valeurs limites doit bénéficier, pendant les 12 mois suivants le constat de ce dépassement, du suivi de l'état de santé applicable aux travailleurs classés en catégorie A.

10 • Suivi de l'état de santé des travailleurs

Modalités spécifiques du suivi individuel renforcé (art. R. 4451-82) et dossier médical (art. R. 4451-83) :

Les travailleurs classés ou les travailleurs faisant l'objet d'un suivi individuel de l'exposition au radon ont un suivi individuel renforcé (**périodicité maximale de 4 ans** et une **visite intermédiaire par un professionnel de santé tous les 2 ans**).

Les travailleurs classés en catégorie A ont un suivi individuel renforcé annuel (pas de visite intermédiaire) (article R. 4451-82)

Le dossier médical en santé au travail de chaque travailleur doit être complété par :

- L'évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants transmise par l'employeur,
- Les résultats du suivi dosimétrique individuel, ainsi que la dose efficace,
- Le cas échéant, les expositions ayant conduit à un dépassement des valeurs limites ainsi que la dose reçue au cours de ces expositions,
- Les résultats des examens complémentaires prescrits par le médecin du travail.

COMMENTAIRE :

Le dossier médical en santé au travail de chaque travailleur doit désormais "être conservé jusqu'au moment où il a ou aurait atteint l'âge de 75 ans et, en tout état de cause, pendant une période d'au moins 50 ans à compter de la fin de l'activité professionnelle impliquant une exposition aux rayonnements ionisants".

Tableau n°8 :
Qui fait quoi en cas d'événement significatif ?
(articles R. 4451-75 à R. 4451-78)

Tableau n°9 :
Qui Fait Quo en cas de dépassement des VLE

A titre Informatif (article R. 4451-84) : le médecin du travail peut se faire communiquer les résultats des vérifications qu'il juge nécessaires pour apprécier l'état de santé des travailleurs.

11 • Exposition exceptionnelle

11.1 Exposition soumise à autorisation

Dans des circonstances exceptionnelles, lorsque les mesures de protection collective et individuelle ne permettent pas de garantir que l'exposition des travailleurs demeure inférieure aux VLE, l'employeur peut demander à l'agent de contrôle de l'inspection du travail l'autorisation de les dépasser. Il doit démontrer l'absence d'alternative possible au dépassement des valeurs compte tenu du caractère exceptionnel des travaux à effectuer et demander l'avis du médecin du travail et celui du CSE (article R. 4451-89).

A noter : l'exposition exceptionnelle a été séparée de l'exposition d'urgence (deux sections différentes dans la nouvelle réglementation), ce qui permet une meilleure lisibilité des obligations respectives.

IMPORTANT : *le niveau d'exposition exceptionnelle ne devra pas excéder 50 mSv sur 12 mois consécutifs en termes de dose efficace ou en termes de dose équivalente pour le cristallin, pour autant que la dose annuelle moyenne reçue sur une période de 5 années consécutives, y compris les années au cours desquelles la limite a été dépassée, ne soit pas supérieure à 20 mSv (article R. 4451-90).*

COMMENTAIRE :

Au préalable, l'employeur devra s'être assuré de plusieurs obligations, notamment que le travailleur concerné a donné son accord pour réaliser ces travaux. Les notions de volontariat et de liste pré établie qui existaient autrefois ont donc disparu.

Le travailleur doit être classé en catégorie A et ne pas avoir reçu, dans les 12 mois qui précèdent, une dose supérieure à une VLE.

L'ensemble des conditions pour bénéficier de cette possibilité de dépassement est repris à l'ensemble R. 4451-91.

L'article R. 4451-92 récapitule l'ensemble des éléments que doit contenir la demande d'autorisation (il n'y avait rien de précis à ce sujet dans la précédente réglementation). Une réponse doit lui être donnée dans un délai de 15 jours (voir article R. 4451-92)

11.2 Gestion du dépassement de dose

A l'issue des situations d'exposition prévues ci-dessus, pendant la période où la dose reçue demeure supérieure à l'une des VLE et par dérogation aux dispositions de cet article, le travailleur peut être

affecté à des travaux l'exposant aux rayonnements ionisants sous certaines conditions (notamment, délivrance d'un nouvel avis d'aptitude préalable). C'est une nouveauté car auparavant une personne ayant dépassé les limites ne pouvait plus être affectée à une tâche d'exposition aux rayonnements ionisants. L'article R. 4451-94 récapitule les conditions pour ce faire.

12 • Organisation de la radioprotection

L'employeur, le chef de l'entreprise extérieure ou le travailleur indépendant doit mettre en place, le cas échéant, une organisation de la radioprotection lorsque la nature et l'ampleur du risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants le conduisent à mettre en œuvre au moins l'une des mesures suivantes (article R. 4451-111) :

- Le classement de travailleur,
- Le zonage radioprotection ou radon,
- Les vérifications prévues sur les sources et les locaux (initiales, périodiques, lors de la remise en service).

COMMENTAIRE :

Le champ d'application pour être tenu de mettre en place une organisation radioprotection a changé. Il n'y a plus de lien entre cette obligation et les régimes administratifs des sources de rayonnements (déclaration, enregistrement et autorisation).

Désignation et missions du conseiller en radioprotection (articles R. 4451-112 à R. 4451-126)

L'employeur désigne au moins un conseiller en radioprotection pour la mise en œuvre des mesures et moyens de prévention. Ce conseiller est :

- Soit une personne physique, dénommée "personne compétente en radioprotection" (PCR), salariée de l'établissement ou à défaut de l'entreprise,
- Soit une personne morale, dénommée "organisme compétent en radioprotection" (OCR).

IMPORTANT : *jusqu'au 1^{er} juillet 2021, les missions du conseiller en radioprotection peuvent continuer à être confiées à une PCR interne ou externe à l'établissement.*

- Lorsque plusieurs PCR sont désignées, elles sont regroupées au sein d'une entité interne dotée de moyens de fonctionnement adaptés.
- Lorsque l'employeur a désigné un OCR, il s'assure de la coordination des actions de prévention avec celles qu'il a mis en œuvre concernant les autres risques professionnels.

IMPORTANT : *une personne physique doit être désignée pour suivre l'ensemble des résultats dosimétriques (article R. 4451-116).*

A noter : dans les entreprises de moins de 20 salariés, lorsque l'évaluation des risques exclut tout risque d'exposition interne, l'employeur peut occuper la fonction de PCR s'il est titulaire du certificat.

Le CSE est consulté sur l'organisation mise en place par l'employeur.

Missions et lettre de mission (article R. 4451-118 à R. 4451-122) :

COMMENTAIRE :

C'était un point attendu, l'employeur va désormais devoir rédiger une lettre de mission et consigner par écrit les modalités d'exercice des missions du conseiller en radioprotection qu'il a définies. Il précise le temps alloué et les moyens mis à sa disposition (en particulier ceux de nature à garantir la confidentialité des données relatives à la surveillance de l'exposition des travailleurs).

Les missions du conseiller en radioprotection sont définies à l'article R. 4451-123. Il doit notamment donner des conseils en ce qui concerne :

- La conception, la modification ou l'aménagement des lieux de travail et des dispositifs de sécurité,
- Les programmes des vérifications des équipements de travail et des lieux de travail,
- L'instrumentation appropriée aux vérifications et les dosimètres opérationnels,
- Les modalités de classement des travailleurs...

Il doit également apporter son concours en ce qui concerne l'évaluation des risques, la mise en œuvre des dispositions relatives aux mesures et moyens de prévention [...].

IMPORTANT : *le conseiller en radioprotection devra consigner les informations qu'il donne sous une forme en permettant la consultation pour une période d'au moins 10 ans et, dans les établissements dotés d'un CSE, ces éléments seront utilisés pour établir le rapport et le programme de prévention des risques professionnels.*

COMMENTAIRE :

La conservation pendant 10 ans était déjà de mise pour les anciens contrôles externes réalisés par les organismes agréés, ainsi que pour les contrôles techniques de radioprotection et technique d'ambiance interne mais dorénavant c'est l'ensemble des études zonage, conditions d'accès, aménagement des locaux, etc. qui devront être conservées au moins 10 ans.

Pour être désigné conseiller en radioprotection est requis (article R. 4451-125) :

- Pour la PCR, un certificat de formation délivré par un organisme de formation certifié par un organisme certificateur accrédité,
- Pour l'OCR, une certification délivrée par un organisme certificateur accrédité.

Un arrêté doit venir préciser là encore certains points tels que (article R. 4451-126) :

1° - Pour ce qui concerne la PCR :

- Le contenu et la durée de la formation à la radioprotection du public, des travailleurs et de l'environnement,
- Les conditions de délivrance et de renouvellement du certificat de formation ;

2° - Pour ce qui concerne l'OCR :

- La qualification, la compétence et l'expérience professionnelle des personnes assurant au sein de cet organisme les fonctions de conseiller en radioprotection dans les établissements clients.
- Les exigences organisationnelles, notamment permettant d'assurer la confidentialité des données relatives à la surveillance dosimétrique individuelle.

EXIGENCES REGLEMENTAIRES SPECIFIQUES (FEMMES, JEUNES TRAVAILLEURS, CDD)

1 • Femmes enceintes

Pas de changement concernant les dispositions pour les femmes enceintes, à savoir (articles D. 4152-4 à D. 4152-6) :

- La femme enceinte exposée à des rayonnements ionisants ayant déclaré son état de grossesse est informée des mesures d'affectation temporaire et des dispositions protectrices prévues par le code du travail.
- Lorsque la femme enceinte est maintenue sur un poste l'exposant aux rayonnements ionisants, l'employeur s'assure du respect des VLE pour les organes ou les tissus.
- Il est interdit d'affecter ou de maintenir une femme enceinte à un poste de travail requérant un classement en catégorie A.

Valeurs limites d'exposition (articles R. 4451-7 du code du travail) :

L'exposition en cas de grossesse ne doit pas dépasser :

	VALEUR(S) LIMITE(S) D'EXPOSITION	COMMENTAIRE
Cas de grossesse	Dose équivalente reçue par l'enfant < à 1 millisievert	En cas de grossesse, l'exposition de l'enfant à naître, pendant le temps qui s'écoule entre la déclaration de la grossesse et le moment de l'accouchement, est maintenue aussi faible que raisonnablement possible.

2 • Jeunes travailleurs

Les dispositions du code du travail sont modifiées (articles D. 4152-15, D. 4153-21) :

Il est interdit d'affecter les jeunes à des travaux les exposant aux rayonnements ionisants requérant un classement en catégorie A ou B. Pour les jeunes âgés d'au moins 16 ans, il peut être dérogé, à cette interdiction (peut être classé en catégorie B par dérogation).

COMMENTAIRE :

on observe un retour sur des anciennes dispositions (avant 2013/2014, les jeunes travailleurs devaient déjà respecter les limites annoncées ici mais en 2013 / 2014, il y a eu des modifications. Les jeunes travailleurs étaient considérés comme des personnes du public, mais compte tenu de leurs activités dans le cadre de la formation, ils pouvaient avoir une dérogation).

Valeurs limites d'exposition (article R. 4451-8 du code du travail)

L'exposition d'un jeune travailleur aux rayonnements ionisants ne doit pas dépasser :

	VALEUR(S) LIMITE(S) D'EXPOSITION	COMMENTAIRE
Pour l'organisme entier	6 millisieverts sur 12 mois consécutifs	Évaluée à partir de la dose efficace
Pour les organes ou les tissus – extrémités et peau	150 millisieverts sur 12 mois consécutifs Pour la peau, cette limite s'applique à la dose moyenne sur toute surface de 1 cm ² , quelle que soit la surface exposée	Valeurs limites d'exposition évaluées à partir des doses équivalentes correspondantes
Pour les organes ou les tissus – cristallin	15 millisieverts sur 12 mois consécutifs	Valeurs limites d'exposition évaluées à partir des doses équivalentes correspondantes

3 • Salariés en CDD et temporaires

Il est interdit d'employer des salariés titulaires d'un CDD et des salariés temporaires pour l'exécution des travaux les exposant aux agents chimiques dangereux ou aux rayonnements ionisants suivants (article D. 4154-1) : travaux accomplis dans une zone où la dose efficace susceptible d'être reçue, intégrée sur une heure, est égale ou supérieure à 2 millisieverts ou en situation d'urgence radiologique, lorsque ces travaux requièrent une affectation au premier groupe.

COMMENTAIRE :

Auparavant il était interdit d'affecter des travailleurs en CDD ou intérimaire à plus de 2 mSv/h. La nouvelle rédaction parle de 2 mSv intégré sur une heure.

BIBLIOGRAPHIE

Instruction n° DGT/ASN/2018/229 du 2 octobre 2018 relative à la prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants (Chapitre 1er du titre V du livre IV de la quatrième partie du code du travail)
<http://circulaires.legifrance.gouv.fr/index.php?action=afficherCirculaire&hit=1&r=44047>

Les 3 sources d'exposition naturelles sur le site de l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) :
<http://k6.re/W50Qy>

Dossier INRS intitulé "les rayonnements ionisants".

Ce dossier détaille, entre autres, les différents types de rayonnements ionisants (alpha, bêta, gamma, X et neutroniques) et leurs caractéristiques

Guide élaboré par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la Direction générale du travail (DGT) en 2017 fait le point sur le risque spécifique lié au radon :

GESTION DU RISQUE LIÉ AU RADON : GUIDE À DESTINATION DES EMPLOYEURS.
