

- Article ANNEXE 2 [En savoir plus sur cet article...](#)

CONTRÔLE DES INSTRUMENTS DE MESURE MENTIONNÉS À [L'ARTICLE R. 1333-7](#) DU CODE DE LA SANTÉ PUBLIQUE ET À L'ARTICLE R. 231-84 DU CODE DU TRAVAIL

1° Cadre du contrôle

Ces contrôles portent sur les instruments de mesure d'ambiance mobiles, portables ou utilisés à poste fixe, ou de dosimétrie individuelle à l'exception de ceux liés à la dosimétrie passive ou destinés à la mesure de l'exposition interne définie à l'article R. 231-93 du code du travail.

Les instruments de mesure pour la radioprotection sont les systèmes et équipements utilisés pour la surveillance de la radioactivité, la détection et la mesure des rayonnements ionisants dans un but d'évaluation des expositions ou des doses de rayonnements reçues par les travailleurs ou la population. Ces instruments peuvent être équipés de systèmes d'alarmes sonore et / ou visuelle à l'exception des dosimètres opérationnels qui doivent en être obligatoirement équipés. Ces alarmes peuvent être déportées lorsque cela s'avère nécessaire.

Les différents instruments de mesure utilisés en radioprotection sont destinés à l'évaluation de l'exposition externe des travailleurs ou de la population, de manière individuelle ou collective, à la mesure de la contamination surfacique, à la mesure de la contamination atmosphérique sur les lieux de travail ou à la mesure de la contamination de l'atmosphère ou de l'eau dans les rejets, ou dans l'environnement.

Ces mesures radiologiques doivent être effectuées avec des instruments dont les caractéristiques et les performances sont adaptées aux caractéristiques et à la nature du rayonnement à mesurer. Ils sont choisis en fonction des radionucléides susceptibles d'être présents ou des générateurs de rayonnements utilisés. Un étalonnage doit être effectué avant la première mise en service et un certificat d'étalonnage doit être fourni par le constructeur.

Les grandeurs physiques utilisées sont définies en annexe du chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique.

2° Définitions

Appareils mobiles : appareils pouvant être déplacés pour faire une mesure mais n'étant pas forcément portables.

Appareils portables : appareils pouvant être déplacés facilement par un opérateur.

Etalon de radioactivité ou source étalon : source radioactive dont la nature et l'activité (Bq) sont connues avec une incertitude associée, à un moment précis, et qui peut être utilisée comme source de rayonnements de référence. C'est aussi le cas d'un générateur dont le flux en nombre de rayonnements émis par seconde est connu.

Étalonnage d'un appareil : ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiques, la relation entre les valeurs de référence données par les sources étalons et l'indication de l'appareil.

Contrôle des performances des instruments de mesure pour la radioprotection : réalisation d'un ensemble d'essais consistant à apprécier l'aptitude d'un appareil à assurer sa fonction en vérifiant la conformité par rapport à un référentiel technique.

Limites d'incertitude tolérées : valeurs extrêmes d'une indication de l'instrument de mesure, fixées par les normes françaises de la série NF X07 de la ou des normes susceptibles de les remplacer ou des normes européennes, ou à défaut CEI équivalentes, relatives au type de matériel soumis au contrôle.

Mouvement propre (d'un ensemble de mesure) : pour un ensemble de mesure placé dans ses conditions normales d'emploi, valeur indiquée en l'absence de la source dont on veut mesurer le rayonnement.

Rendement de détection : pour des conditions de détection données, rapport du nombre de particules détectées au nombre de particules de même nature émises par la source de rayonnement pendant le même temps.

Rendement de source s : pour une source idéale, s est égal à 0,5 (pas d'auto-absorption et pas de rétrodiffusion). En général il y a compensation entre les deux phénomènes.

Pour les bêta de faible énergie ($E_{\max} 0,4 \text{ MeV}$) et les alpha, s est pris égal à 0,25.

Contrôle périodique de l'étalonnage : le contrôle consiste à mesurer les grandeurs caractéristiques de l'instrument de mesure qui sont fournies par son certificat d'étalonnage. Pour les appareils ne disposant pas de certificat d'étalonnage, on se référera au premier contrôle. Les modalités de contrôle de l'étalonnage sont précisées dans le paragraphe 5 c de la présente annexe.

3° Objet des mesures et unités utilisées

La mesure de l'exposition externe doit permettre d'évaluer la dose efficace dans le cas de l'exposition de l'organisme entier ou d'évaluer la dose équivalente pour les mesures d'exposition localisée (extrémités, cristallins). La mesure de l'exposition externe est réalisée à l'aide de technique de mesure d'ambiance et de technique de mesure individuelle.

Pour la mesure du rayonnement ambiant sont utilisés des appareils à poste fixe ou portables. Ces instruments sont étalonnés en équivalent de dose ambiant $H^*(d)$ ou en équivalent de dose directionnel $H'(d)$, suivant qu'ils mesurent respectivement des rayonnements fortement ou faiblement pénétrants. L'unité de mesure à utiliser est le sievert (Sv) ou ses sous-multiples, ou le sievert par heure (Sv/h) ou ses sous-multiples, s'il s'agit d'une mesure en débit d'équivalent de dose ambiant ou directionnel.

Pour la mesure individuelle, les instruments devant être utilisés pour la dosimétrie opérationnelle définie à l'article R. 231-94 du code du travail sont étalonnés en

équivalent de dose individuel $H_p(d)$, à une profondeur de 10 mm dans les tissus, soit $H_p(10)$ et à une profondeur d , de 0,07 mm dans les tissus $H_p(0,07)$, respectivement pour les rayonnements fortement et faiblement pénétrants. L'unité de mesure à utiliser est le sievert (Sv) ou ses sous-multiples, ou le sievert par heure (Sv / h) ou ses sous-multiples, s'il s'agit d'une mesure en débit d'équivalent de dose individuel.

Les appareils de mesure en service doivent utiliser les unités de mesure définies par le décret n° 2003-165 du 27 février 2003 relatif aux unités de mesure et modifiant le décret n° 61-501 du 3 mai 1961.

La mesure de la contamination sert à caractériser les activités surfaciques, volumiques ou massiques. L'unité de mesure d'activité à utiliser est le becquerel, ses multiples ou sous-multiples. Ces mesures d'activité s'expriment respectivement en becquerels par mètre carré (Bq / m²) ou ses sous-multiples, en becquerels par mètre cube (Bq / m³) ou ses sous-multiples et en becquerels par kilogramme (Bq / kg) ou ses sous-multiples.

La mesure de la contamination surfacique peut être :

-soit obtenue directement par l'instrument lorsque les conditions de mesure sont voisines de celles de l'étalonnage de référence. Les caractéristiques de la source de référence utilisée pour l'étalonnage doivent être fournies avec l'appareil ;

-soit à partir de la mesure d'un taux de comptage en impulsions (ou coups) par seconde, traduite soit au moyen d'un rendement de détection de l'instrument dont la valeur a été déterminée par le constructeur, soit d'un rendement de mesure pratique dont la valeur a été déterminée par un laboratoire d'étalonnage ;

-soit, en cas de contamination non fixée et lorsque la mesure directe n'est pas possible, par la technique du frottis en ayant soin de définir une surface standard et un rendement de frottis représentatif des conditions de prélèvement.

La mesure de la contamination atmosphérique ou de l'activité volumique dans les liquides peut être obtenue directement par l'instrument de mesure lorsque les capteurs de contamination donnent des valeurs d'activité volumique en temps réel et que les conditions de mesure sont voisines de celle de l'étalonnage. L'activité volumique atmosphérique ou dans les liquides peut aussi être estimée a posteriori par échantillonnage représentatif en tenant compte du volume mesuré et, éventuellement, de la décroissance radioactive entre le moment du prélèvement et celui de la mesure.

4° Conformité des instruments de mesure

Les instruments de mesure pour la radioprotection doivent être adaptés au type du ou des rayonnements à rechercher et doivent être compatibles avec les conditions de travail envisagées afin de permettre une interprétation correcte des résultats de la mesure. Les caractéristiques des instruments de mesure à prendre en compte sont notamment :

-la réponse en énergie ;

-la gamme de mesure en valeur intégrée et, le cas échéant, en débit ;

-la réponse angulaire ;

-la performance aux variations dues à l'environnement ;

-les éventuelles interférences, notamment avec des agents physiques, les champs électromagnétiques et leur influence sur les résultats des mesures.

En tout état de cause, les instruments répondant aux normes internationales (CEI), européennes ou françaises pertinentes en l'absence de normes européennes, sont réputées conformes aux exigences énoncées ci-dessus.

5° Modalités du contrôle des instruments et périodicité

Pour tous les instruments de mesure, les modalités de contrôle de bon fonctionnement, de contrôle périodique, de contrôle périodique de l'étalonnage établies selon le type d'instrument sont fixées comme suit :

a) Le contrôle de bon fonctionnement, tel qu'il est mentionné à l'article R. 231-84 du code du travail, doit permettre à chaque utilisateur de vérifier l'alimentation électrique, la validité du mouvement propre et de s'assurer de l'adéquation de l'instrument de mesure avec les caractéristiques des champs de rayonnements rencontrés au poste de travail ;

b) Le contrôle périodique, tel qu'il est mentionné à l'article R. 231-84 du code du travail, peut être réalisé au moyen d'une source radioactive, externe ou incluse avec l'instrument de mesure ou avec un dispositif électronique adapté :

-pour les appareils portables mesurant une activité (becquerels ou coups par seconde), de manière directe ou indirecte et n'ayant pas été utilisés depuis plus d'un mois, ce contrôle doit être effectué avant utilisation de l'instrument ;

-la mesure donnée par l'appareil doit se situer dans l'intervalle des limites d'erreur tolérées ;

-pour les appareils à commutation de gamme automatique ou manuelle, modifiant la nature du traitement du signal issu du ou des détecteurs, le contrôle est réalisé sur la ou les gammes les plus fréquemment utilisées ;

c) Le contrôle périodique de l'étalonnage doit être effectuée a minima par un organisme dont le système qualité est conforme aux normes ISO 9001 ou ISO 9002, version 2000, ou de la ou des normes susceptibles de les remplacer. Sont réputés satisfaire à ces dispositions les organismes conformes à la norme ISO / CEI 17025, ou bénéficiant d'une accréditation du comité français d'accréditation (COFRAC) ou d'organismes signataires de l'accord multilatéral de reconnaissance mutuelle dénommé " Accord de coopération européen pour l'accréditation ". Les résultats de ces contrôles sont consignés dans le rapport défini à l'article 3 du présent arrêté.

Les sources de rayonnements utilisées pour ce contrôle doivent être des sources étalons.

Toute opération de maintenance corrective importante, notamment sur le système de détection, doit systématiquement être associée à une opération de contrôle de l'étalonnage.

Article ANNEXE 3 [En savoir plus sur cet article...](#)

FRÉQUENCES DES CONTRÔLES EXTERNES ET INTERNES

Les fréquences des contrôles externes et internes mentionnés à l'article 2 du présent arrêté sont définies dans les tableaux ci-dessous.

Tableau n° 1

Périodicité des contrôles effectués en application des articles R. 231-84, R. 231-86 du code du travail et [R. 1333-7](#) et [R. 1333-43](#) du code de la santé publique

OBJET DU CONTRÔLE	PÉRIODICITÉ		INSTALLATIONS VISÉES
	des contrôles externes	des contrôles internes (1)	
Contrôles techniques de radioprotection des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants.	Annuelle (2).	Se reporter au tableau n° 2 de la présente annexe.	Toutes installations.
Contrôles techniques d'ambiance.	Annuelle (2).	Mesures en continu ou au moins mensuelles (2).	Toutes installations.
Contrôle de la gestion des sources radioactives.	Annuelle.	Annuelle.	Toutes installations.
Contrôle des conditions d'élimination des effluents et déchets associés à l'utilisation des sources radioactives non scellées.	Triennale.	Semestrielle.	Hors installations nucléaires de base (définies par le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié relatif aux installations nucléaires) et installations classées (définies au titre 1er du livre V du code de l'environnement).
Contrôle des instruments de mesure et des dispositifs de protection et d'alarme.	Sans objet.	Se reporter au tableau n° 3 de la présente annexe.	Toutes installations IRSN (3) et organisme agréé (4).

(1) A ces fréquences doivent être ajoutés les contrôles techniques de radioprotection des sources et émetteurs de rayonnements ionisants et les contrôles des instruments de mesure et des dispositifs de protection et d'alarme, réalisés à la réception dans l'entreprise, avant la première utilisation, lorsque sont modifiées les conditions d'utilisation et en cas de cessation définitive d'emploi pour les sources non scellées (article R. 231-84 du code du travail).

(2) Les périodicités sont définies aux articles R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.

(3) Instruments de mesure de l'IRSN utilisés pour effectuer les contrôles en application des articles R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail et R. 1333-7 du code de la santé publique.

(4) Organisme de contrôle agréé par arrêté des ministres chargés de la santé et du travail pris en application de l'article R. 1333-44 du code de la santé publique.

Tableau n° 2

Périodicité des contrôles techniques internes de radioprotection des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants

	INSTALLATIONS VISÉES		PÉRIODICITÉ
Appareils électriques générant des rayons X.	Destinés à la médecine, à l'art dentaire, à la biologie humaine et à la recherche biomédicale.	Déclaration (art. R. 1333-22 du code de la santé publique).	Annuelle.
		Autorisation (art. R. 1333-17 et R. 1333-24 du code de la santé publique).	Semestrielle.
	Autres.	Débit de dose (5) < 10 micro Sv. h ⁻¹ .	Annuelle.
Débit de dose > 10 micro Sv. h ⁻¹ .		Semestrielle.	
Accélérateurs de particules.			Semestrielle.
Sources radioactives scellées.	Source de haute activité (6).		Trimestrielle.
	Source scellée dont la classification ne répond pas à celle recommandée par la norme ISO 2919 pour l'utilisation considérée		Semestrielle.
	ou		
	Source scellée bénéficiant d'une prolongation d'utilisation au-delà des 10 ans (R. 1333-52 du code de la santé publique).		
	Source scellée dont la classification répond à celle recommandée par la norme ISO 2919 pour l'utilisation considérée.		Annuelle.
Sources radioactives non scellées.			Mensuelle.
(5) Appareils électriques générant des rayons X qui ne présentent, en aucun point situé à une distance de 0, 1 m de leur surface accessible, un débit de dose équivalente supérieur à 10 micro Sv. h ⁻¹ en fonctionnement normal.			
(6) Selon la définition de la directive 2003 / 122 Euratom du Conseil du 22 décembre 2003 relative aux contrôles des sources radioactives scellées de haute activité et des sources orphelines.			

Tableau n° 3

Périodicité des contrôles internes des instruments de mesure et des dispositifs de protection et d'alarme

TYPE DE CONTRÔLE		PÉRIODICITÉ des contrôles internes	INSTALLATIONS visées
Contrôle périodique (cf. annexe 2 [5°, b]).		Annuelle et avant utilisation de l'instrument si celui-ci n'a pas été employé depuis plus d'un mois.	Toutes installations, IRSN (7) et organismes agréés (8).
Contrôle périodique de l'étalonnage (cf. annexe 2 [5° c]).	Instrument de mesure équipé d'un contrôle permanent de bon fonctionnement.	Quinquennale.	
	Instrument de mesure sans contrôle permanent de bon fonctionnement.	Triennale.	
	Instrument de dosimétrie individuelle opérationnelle.	Annuelle.	
<p>(7) Instruments de mesure de l'IRSN utilisés pour effectuer les contrôles en application des articles R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail et R. 1333-7 du code de la santé publique.</p> <p>(8) Organismes de contrôle agréés par arrêté des ministres chargés de la santé et du travail pris en application de l'article R. 1333-44 du code de la santé publique.</p>			