

Date	26/09/2018	Rédacteur	<b>Bureau d'études C2i santé</b> Nicolas PERON <a href="mailto:n.peron@c2isante.fr">n.peron@c2isante.fr</a> - 06 07 11 50 96
Etablissements concernés	Etablissements possédant des installations radiologiques, constructeurs/installateurs d'appareils radiogènes, architectes/responsables travaux		
Référence texte	Norme NF C15-160 d'octobre 2018		
Date publication	25/09/2018	Date d'application	25/09/2018
Information complémentaire	La norme NF C15-160 d'octobre 2018 annule et remplace la version de mars 2011		

## Si vous avez 5 min : points clés à retenir

La norme NF C15-160 d'octobre 2018 est la nouvelle référence en France pour la radioprotection des locaux. Elle répond à la notion de « démonstration théorique » obligatoire mentionnée dans la décision ASN n°2017-DC-0591.

Elle concerne les locaux radiologiques dans lesquels des appareils radiogènes sont utilisés à poste fixe ou couramment dans ces mêmes locaux (pour les cas où elle n'est pas applicable, voir 2<sup>ème</sup> partie). La révision est centrée sur la **méthode de calcul qui n'évolue pas**. Cependant les précisions apportées et les nouvelles données fournies permettent d'obtenir des résultats plus cohérents.

C2i santé a eu l'opportunité de faire partie du groupe de travail pour la révision de la norme. Ainsi, les données issues de notre étude sur les locaux de mammographie ont été intégrées.

Globalement, les résultats des calculs sont revus à la baisse dans la version d'octobre 2018 ce qui permet une réduction des coûts pour les établissements concernés.

*Cette veille réglementaire est complémentaire à celle de la décision ASN n°2017-DC-0591*

## Si vous avez 15 min : pour plus de détails

La norme NF C15-160 d'octobre 2018 a été publiée le 25/09/2018, elle est disponible sur le site internet de l'AFNOR : <https://www.boutique.afnor.org/>

*Pourquoi la version de mars 2011 a-t-elle été révisée ?*

- Afin de supprimer les exigences concernant la protection électrique qui sont définies dans d'autres normes nationales ou internationales ;
- Afin de tenir compte de l'évolution des appareils et de leurs applications
- Afin de mieux cerner le champ d'application
- Afin de compléter les abaques et les données fournies
- Afin de prendre en compte les retours d'expérience du terrain

## Domaine d'application

La présente norme concerne les locaux radiologiques dans lesquels des appareils radiogènes sont utilisés à poste fixe ou couramment dans ces mêmes locaux. Elle concerne également les locaux radiologiques sur les sites de fabrication, de contrôle et de maintenance des appareils à rayons X.

Elle est utilisable pour les domaines médical, dentaire, vétérinaire, industriel et scientifique.

*Elle n'est pas applicable :*

- En fonction de la haute tension (HT)
  - Pour les appareils fonctionnant sous une HT nominale  $\leq$  à 5 kV
  - Pour les appareils fonctionnant sous une HT nominale  $\leq$  à 30 kV et dont le débit d'équivalent de dose est  $\leq$  à 1  $\mu$ Sv à 10 cm
  - Pour les appareils fonctionnant sous une HT nominale  $>$  à 1 MV
- En fonction des modalités
  - Pour les mobiles de radiographie au lit du patient
  - Pour les accélérateurs de particules ainsi que pour les dispositifs d'imagerie intégrés
  - Pour les appareils émettant uniquement des rayons X parasites

## Les changements

Dans la norme NF C15-160 d'octobre 2018, il n'y a **pas de modification de la méthode de calcul**. Cependant les précisions apportées et les nouvelles données fournies permettent d'obtenir des résultats plus cohérents.

### a. La charge de travail (W)

Les valeurs indicatives ont été supprimées car elles n'étaient plus adaptées. La valeur est maintenant exprimée :

- en mA.min par mois pour une production intermittente de rayons X (correspond aux nouvelles limites de zone du décret n°2018-437 du 4 juin 2018)  
→ plutôt adaptée aux domaines médical, dentaire et vétérinaire
- en mA.min en une heure pour une production permanente de rayons X  
→ plutôt adaptée aux domaines industriel et scientifique

### b. Le facteur d'orientation (R)

Il prend en compte les différentes orientations possibles du faisceau primaire. Il est maintenant possible d'appliquer le pourcentage exact d'utilisation en fonction des différentes positions de travail (ex : suspension avec tir sur table, tir sur potter mural et tir cassette au sol).

### c. Le rendement du tube ( $\Gamma_R$ )

Les rendements du tube dépendent de la HT max utilisée et de la filtration, ils ont été réévalués par simulation Monte-Carlo.

#### d. Coefficient k

Il est redéfini comme égal à  $\alpha \times S$  ce qui permet de prendre en compte la surface exposée et la nature variable du diffuseur (ex : pour le système EOS, la taille du champ d'exposition est très petite, il y a donc très peu de rayonnement lié au diffusé).

#### e. Equivalences en plomb des matériaux

De nouvelles équivalences en plomb sont proposées pour les HT de 35 kV, 80 kV, 120 kV, 500 kV et 1 MV (ex : dans la norme de mars 2011, 20 cm de béton avait une équivalence de 2,29 mm de plomb à 120 kV (car pris à 150 kV), dans la norme d'octobre 2018 cette équivalence est donnée à 2,75 mm de plomb).

Lorsque l'épaisseur de plomb manquante est inférieure ou égale à 0,1 mm, aucune protection complémentaire n'est maintenant à prévoir.

#### f. Détermination des points de calculs

Les points de calculs correspondent aux différentes distances mesurées et sont déterminés dans les conditions ci-dessous pour être représentatifs de l'exposition du corps entier :

- Dans le plan horizontal : pris à 0,3 m derrière la paroi
- Au-dessus : pris à 0,5 m au-dessus du plancher du niveau supérieur
- En-dessous : pris à 2 m au-dessus du plancher du niveau inférieur

#### g. Nouvelles données pour la mammographie

C2i santé a eu l'opportunité de faire partie du groupe de travail pour la révision de la norme. Ainsi, les données issues de notre étude sur les locaux de mammographie ont été intégrées dans la version d'octobre 2018. On retrouve entre autres des rendements ( $\Gamma_R$ ), des coefficients  $\alpha$ , des facteurs d'atténuation ( $F_p$ ,  $F_s$  et  $F_g$ ), des épaisseurs de demi et déci-atténuation et des équivalences en plomb pour différents matériaux.



## Comparaison des calculs 2011 vs 2018

Les calculs ont été réalisés sur des cas concrets avec la norme de 2011, ils ont ensuite été repris avec celle de 2018.

Applications	Parois latérales			Plancher	Plafond
	1 m	2 m	3 m		
Imagerie radiologique générale avec scopie et graphie (Table télécommandée)	=	=	=	-	=
Imagerie radiologique générale avec graphie uniquement (Suspension)	=	=	=	-	-
Imagerie radiologique au bloc opératoire	-	-	-	-	-
Imagerie radiologique diagnostique en angiographie et cardiologie	-	=	-	-	-
Mammographie	-	-	-	-	-
Scanographie (collimation 4 cm)	-	=	=	-	=
Imagerie radiologique dentaire endobuccale	-	-	-	-	-
Imagerie radiologique dentaire panoramique	-	-	-	-	-
Imagerie radiologique dentaire volumique	-	-	-	-	-
Ostéodensitométrie	-	-	-	-	-

*Tableau comparatif des calculs réalisés avec la norme de mars 2011 vs octobre 2018 pour des activités médicales et dentaires*

= Calculs égaux entre les deux normes

- Calcul inférieur pour la norme de 2018

On constate que les résultats sont majoritairement revus à la baisse dans la version d'octobre 2018 ce qui permet une réduction des coûts pour les établissements concernés sans compromettre la sécurité des travailleurs et du public.