



agence fédérale de contrôle nucléaire

## Dose de rayonnement en néonatalogie en Belgique

### Recommandations générales

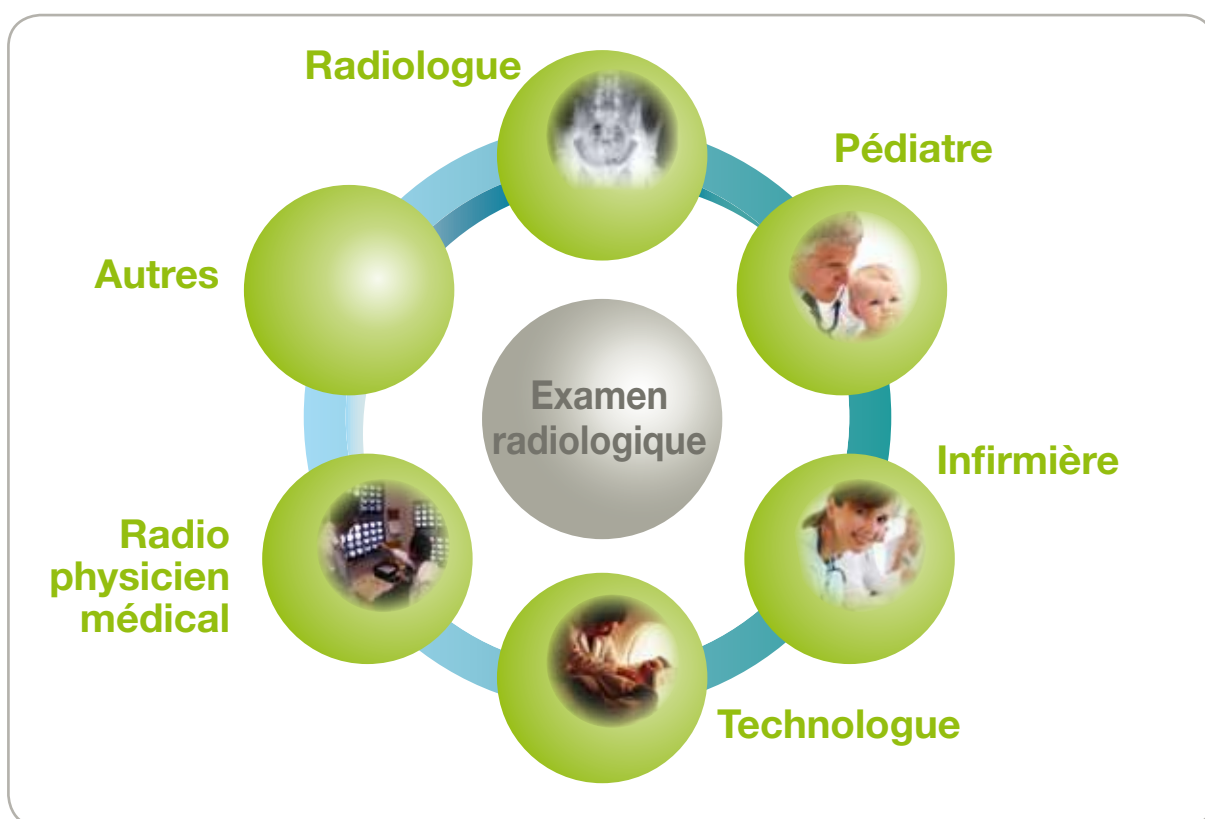
Les résultats de l'étude d'observation PREDOS (*Premature newborns dosimetry*) menée dans 17 des 19 unités de soins intensifs néonataux agréées en Belgique montrent que les doses de rayonnement administrées diffèrent sensiblement d'un centre à l'autre. Ces différences se traduisent par des variations importantes au niveau des doses à l'organe et des risques radio-induits qui en résultent. Ce constat s'explique par les différences importantes relevées au niveau du paramétrage des appareils [(mAs, kVp, distance foyer-peau [DFP]), que ce soit au niveau des protocoles prévus ou des paramètres réellement utilisés sur le terrain. Il est donc largement possible d'optimiser cette pratique.

# COLLABORATION ENTRE PROFESSIONNELS



Dans tout processus d'optimisation, la contribution et la collaboration de **tous** les professionnels impliqués (pédiatres, radiologues, infirmiers, technologues, radiophysiciens médicaux) sont primordiales. Il serait dès lors opportun de définir les responsabilités respectives et de rappeler les missions spécifiques propres à chacun. Une bonne communication et une collaboration étroite sont indispensables dans un processus d'optimisation.

Ainsi, le radiologue définira la qualité d'image requise pour pouvoir poser un diagnostic correct, tandis que le radiophysicien médical proposera le protocole le plus approprié en fonction des caractéristiques du patient et des spécifications techniques de l'appareil.



Malgré tout, l'indication ou la **justification** de l'examen radiologique demeure une étape cruciale : les informations que l'on peut raisonnablement attendre de l'examen doivent apporter une valeur ajoutée au trajet de soins du patient. Il faut s'assurer que des résultats identiques, voire meilleurs, ne puissent être obtenus en utilisant des méthodes alternatives comportant moins de risques (l'échographie par exemple).

# PROTOCOLE D'EXAMEN



Un protocole d'examen doit comporter des indications précises sur les paramètres techniques à utiliser (kVp, mAs, DFP...) en fonction du type d'examen et des caractéristiques du patient (poids/âge/sexe). Il doit fournir des instructions quant au positionnement et au mode d'immobilisation du patient, à l'utilisation éventuelle de protections radiologiques complémentaires, aux dimensions et à la position du champ (utilisation de marqueurs anatomiques), toujours en tenant compte de l'appareil radiologique utilisé.

DFP	x cm		Ecart : x cm	
	kVp	mAs	kVp	mAS
< 1000 g				
1000 - 2000 g				
2000 - 3000 g				
> 3000 g				

Le protocole doit garantir une qualité d'image permettant le diagnostic à une dose aussi faible que raisonnablement possible (ALARA), ceci afin d'éviter la répétition de clichés.

Il est préférable d'afficher un exemplaire du protocole sur l'appareil pour qu'il soit à disposition immédiate de tous les opérateurs et pour éviter des variations inter-opérateurs.

## Audit de dose

Outre les audits de dose triennaux obligatoires, chaque examen radiologique doit pouvoir être suivi d'une estimation de la dose reçue par le patient, estimation faite à l'aide d'un DAP-mètre (Dose Area Product meter) ou d'un système équivalent. L'utilisation du DAP-mètre est la méthode privilégiée pour déterminer la dose dès lors qu'elle permet de prendre en compte les dimensions du champ. Etant donné qu'un manque de collimation provoque un champ surdimensionné et qu'il s'agit de la cause la plus courante des doses trop élevées, la vérification de la valeur DAP peut contribuer grandement au processus d'optimisation.

Le niveau de référence diagnostique (NRD) ou diagnostic reference level (DRL) pour un examen donné est défini comme le 75<sup>e</sup> percentile de la distribution de dose d'un échantillon représentatif des doses enregistrées.

Examen \ Poids	<1000 g	1000 g<...<2000 g	>2000 g	total
Thorax	0.51	0.71	0.96	0.74
Thorax-Abdomen	0.98	1.15	1.47	1.10

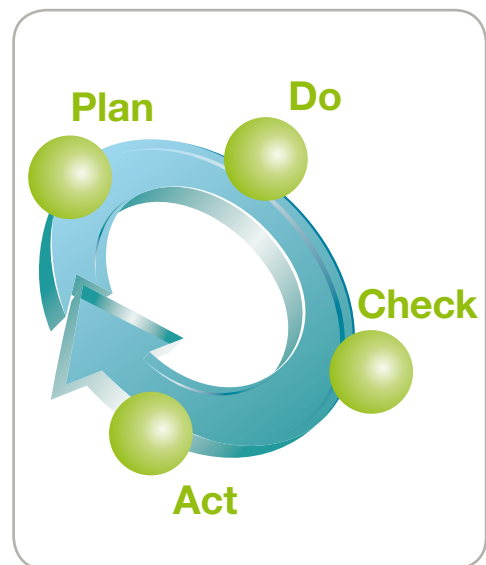
DRL exprimé en DAP ( $\mu\text{Gy.m}^2$ )

L'objectif premier d'un NRD est de détecter les examens radiologiques qui s'accompagnent d'une dose trop élevée. Si la valeur moyenne pour un examen donné effectué sur une installation donnée est supérieure au percentile 75, les méthodes de travail ou l'équipement utilisé doivent être vérifiés. Les valeurs sensiblement divergentes d'une même série de données doivent aussi faire l'objet d'une analyse approfondie.

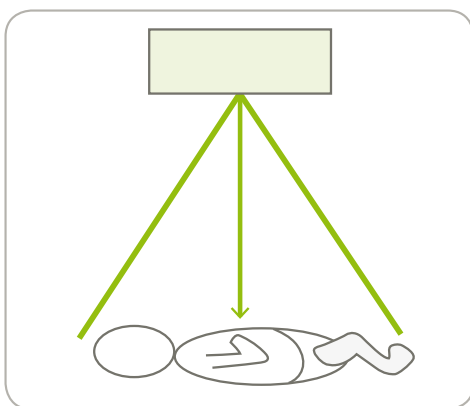
## Assurance de qualité

Le protocole doit favoriser le bon équilibre entre une qualité d'image suffisante (qualité diagnostique) et une exposition du patient aux rayonnements ionisants qui doit rester la plus limitée possible. A chaque signe de détérioration de la qualité d'image ou lorsqu'un problème de collimation est constaté de manière répétitive, des mesures correctives doivent être prises immédiatement.

Au besoin, une formation complémentaire doit être dispensée aux opérateurs en ce qui concerne le positionnement correct, la détermination des dimensions du champ et, le cas échéant, l'utilisation de moyens de protection complémentaires.



## Distance foyer-peau (DFP)



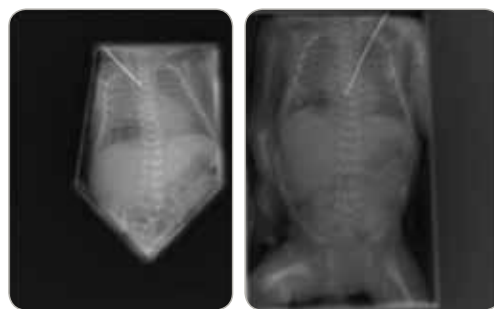
Cette distance (tube-peau) doit être analogue à celle de tout autre examen radiologique standard et elle équivaut de préférence à environ 100 cm. Comme la dose est inversement proportionnelle au carré de la distance, la dose à la peau diminue sensiblement lorsque cette distance augmente. Il est dès lors primordial d'au moins connaître cette distance et de la contrôler si possible. Comme cet appareil est le plus souvent mobile, il est conseillé de prévoir un dispositif permettant de vérifier la DFP.

## Collimation et protection radiologique

Un manque de collimation nuit non seulement à la qualité d'image en augmentant le rayonnement parasite, mais il expose également inutilement d'autres organes ou tissus au faisceau primaire. Il augmente l'exposition des tissus voisins situés en dehors du champ du faisceau primaire aux rayonnements parasites, ce qui accroît les risques biologiques. Cette pratique est inacceptable en pédiatrie, et plus encore en néonatalogie, en raison de la sensibilité accrue aux effets nocifs des rayonnements ionisants, principalement - mais pas exclusivement - l'induction de cancers.

Un exemple frappant concerne la présence injustifiée de la thyroïde dans le champ lors d'un examen du thorax. L'étude démontre que la dose à la thyroïde peut être réduite de 9 fois en réglant correctement la collimation.

Une collimation adéquate est donc essentielle, au même titre que des protections radiologiques complémentaires, et elle constitue un moyen très efficace d'éviter toute exposition inutile et, par corollaire, de réduire la dose reçue par le patient.

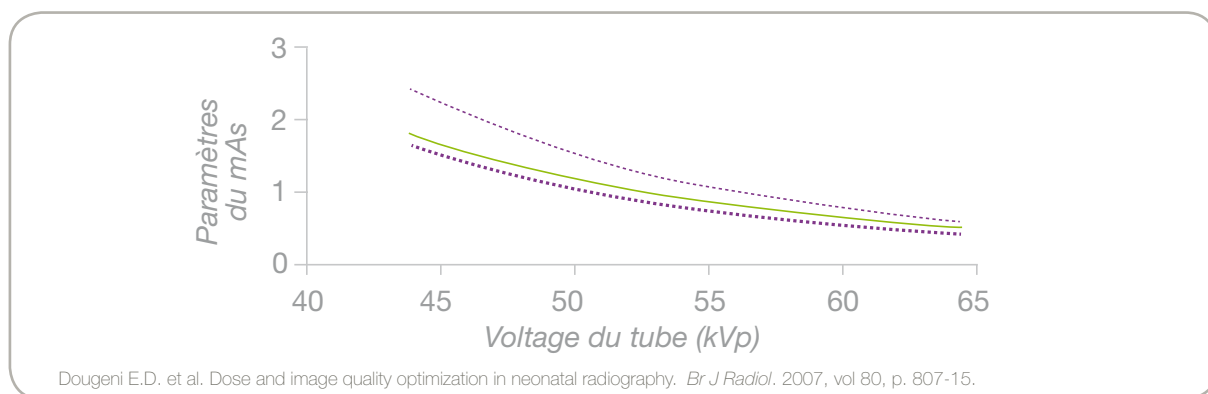


Avec collimation

Manque de collimation

## TENSION DU TUBE (kVp) PRODUIT COURANT-TEMPS DANS LE TUBE (mAs)

Bien qu'une qualité d'image diagnostique suffisante puisse être obtenue en combinant une valeur faible de kVp à une valeur élevée de mAs, il est préférable, d'un point de vue de la radioprotection, de combiner une valeur élevée de kVp à une valeur faible de mAs.



La figure ci-dessus montre qu'une valeur faible de mAs combinée à une valeur élevée de kVp permet d'obtenir une image de qualité identique. (courbe continue: qualité d'image maximale, courbe discontinue: 70% de la qualité d'image maximale). L'utilisation d'une valeur élevée de tension radiogène (paramétrage kVp) élimine la partie du spectre de rayonnement qui est absorbée par les tissus, mais qui ne contribue pas à la qualité de l'image. Les directives européennes (*European Guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images in Paediatrics*; EUR 16261 1996\*) préconisent une tension du tube oscillant entre 60 et 65 kVp pour l'examen du thorax chez les nouveau-nés.

Comme la dose est en relation directe avec le courant dans le tube, une réduction de la valeur des mAs entraînera une diminution proportionnelle de la dose.

\* <ftp://ftp.cordis.lu/pub/fp5-euratom/docs/eur16261.pdf>

*Plus d'infos ?*  
**[www.fanc.fgov.be](http://www.fanc.fgov.be)**



agence fédérale de contrôle nucléaire