



## Directive R-06-06 **Niveaux de référence diagnostiques en tomодensitométrie**

### 1. Objet

Les niveaux de référence diagnostiques (NRD) permettent de reconnaître les situations dans lesquelles la charge du rayonnement est inhabituellement élevée pour le patient. Le concept des NRD est reconnu au niveau international comme un moyen important d'optimiser la dose reçue par le patient lors d'applications de rayonnements dans le diagnostic médical. Dans le cas des examens courants, les NRD nationaux sont définis de façon empirique et se fondent sur la distribution de grandeurs dosimétriques faciles à mesurer et ayant un rapport direct avec la dose à laquelle est soumise le patient. Si le NRD est régulièrement dépassé, cette dose élevée doit être justifiée ou réduite par le biais de mesures d'optimisation appropriées. En ce sens, les NRD ne constituent pas des valeurs limites, mais définissent une grandeur de référence pour l'utilisateur, lui permettant de maintenir l'exposition des patients aux radiations à un niveau « aussi bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre » (principe ALARA, *as low as reasonably achievable*), tout en tenant compte des impératifs médicaux.

### 2. Contexte

Selon l'art. 15 de la loi sur la radioprotection (LRaP), il n'est pas fixé de limites de dose pour les patients soumis à des rayonnements à des fins médicales. Le respect des deux principes de justification et d'optimisation de l'exposition aux radiations (art. 8 et 9 LRaP) garantit une protection appropriée des patients. Les NRD servent à évaluer des applications particulières de rayonnements du point de vue de leur potentiel d'optimisation.

L'indice de dose tomодensitométrique par volume (CTDI<sub>vol</sub> pour *Volume Computed Tomography Dose Index*) et le produit dose-longueur (DLP pour *Dose Length Product*), deux grandeurs dosimétriques pertinentes, sont consignées dans un protocole dosimétrique personnel établi pour chaque patient à l'issue de l'examen au tomодensitomètre. Conformément à l'art. 35 de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP), le titulaire de l'autorisation doit comparer régulièrement les doses reçues par les patients aux NRD. Les écarts par rapport à ceux-ci doivent être justifiés.

Si les valeurs moyennes du CTDI<sub>vol</sub> ou du DLP pour un examen CT donné dépassent le NRD correspondant, il est nécessaire de procéder à une analyse approfondie des processus et du CT afin d'optimiser le déroulement de l'examen.

### 3. Niveaux de référence diagnostiques

Les tableaux suivants présentent les NRD pour les principaux examens CT, pour les adultes (tableau 1) ainsi que les enfants et adolescents (tableau 2).

Pour les adultes, les NRD se basent sur des relevés effectués en Suisse auprès de 14 instituts de radiologie durant les années 2014 à 2017. À cette fin, les données dosimétriques de plus de 220 000 examens CT effectués avec 50 installations CT différentes ont été analysées.

Pour les enfants et les adolescents, les NRD pour les examens de la tête se basent sur des relevés réalisés à l'échelle nationale auprès de 8 instituts de radiologie durant les années 2013 à 2016. À cette fin, les données dosimétriques de 1645 examens CT effectués avec 12 installations CT différentes ont été analysées. Les NRD pour les examens du thorax et de l'abdomen, quant à eux, se fondent sur les NRD publiés le 15 juillet 2016 par l'office allemand de la radioprotection (Bundesamt für Strahlenschutz – BfS).

Les tableaux montrent, en plus du NRD correspondant au 75e percentile de la distribution de la dose, également le 50e percentile (valeur médiane) en tant que valeur à atteindre autant que possible. L'introduction du 50e percentile en tant que grandeur cible devrait permettre de poursuivre l'optimisation des protocoles CT lorsque les doses sont déjà inférieures aux NRD.



**Tableau 1 : NRD et valeurs cibles pour adultes**

Protocole CT *		NRD (75 <sup>e</sup> percentile)		Valeur cible (médiane)	
		CTDI <sub>vol</sub> [mGy]	DLP [mGy·cm]	CTDI <sub>vol</sub> [mGy]	DLP [mGy·cm]
1	<b>Crâne</b>	<b>51</b>	<b>890</b>	<b>42</b>	<b>750</b>
2	<b>Massif cranio-facial / sinus nasaux</b>	<b>25</b>	<b>420</b>	<b>15</b>	<b>240</b>
3	<b>Low Dose sinus nasaux (sinusite)</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>5</b>	<b>70</b>
4	<b>Cou</b>	<b>16</b>	<b>410</b>	<b>12</b>	<b>290</b>
5	<b>Angiographie CT (angiographie de la carotide)</b>	<b>11</b>	<b>360</b>	<b>8</b>	<b>260</b>
6	<b>Thorax</b>	<b>7</b>	<b>250</b>	<b>6</b>	<b>210</b>
7	<b>Angiographie CT (recherche d'embolie pulmonaire)</b>	<b>8</b>	<b>300</b>	<b>6</b>	<b>200</b>
8	<b>Abdomen-bassin</b>	<b>11</b>	<b>540</b>	<b>10</b>	<b>470</b>
9	<b>Recherche de calculs rénaux</b>	<b>6</b>	<b>280</b>	<b>4</b>	<b>180</b>
10	<b>Foie (plusieurs phases) (p. ex., carcinome hépatocellulaire)</b>	<b>11</b>	<b>350 (1170) **</b>	<b>9</b>	<b>300 (960) **</b>
11	<b>Angiographie CT (abdomen-bassin)</b>	<b>11</b>	<b>530</b>	<b>9</b>	<b>450</b>
12	<b>Thorax-abdomen-bassin</b>	<b>11</b>	<b>740</b>	<b>9</b>	<b>610</b>
13	<b>Angiographie CT (thorax-abdomen-bassin)</b>	<b>10</b>	<b>730</b>	<b>6</b>	<b>450</b>
14	<b>Colonne cervicale</b>	<b>17</b>	<b>360</b>	<b>14</b>	<b>300</b>
15	<b>Colonne thoracique et/ou colonne lombaire</b>	<b>25</b>	<b>- ***</b>	<b>18</b>	<b>- ***</b>

\* Les valeurs pour les protocoles CT 1 à 3 se réfèrent à l'objet test de 16 cm (fantôme de la tête), les valeurs pour les protocoles CT 4 à 15 à l'objet test de 32 cm (fantôme du corps).

\*\* Entre parenthèses le DLP relatif à l'examen total (en moyenne 3,2 phases par examen)

\*\*\* Pas de donnée possible, car le DLP varie fortement en fonction de l'indication



**Tableau 2 : NRD et valeurs cibles pour les enfants et les adolescents**

Protocole CT *				NRD (75 <sup>e</sup> percentile)		Valeur cible (médiane)	
				CTDI <sub>vol</sub> [mGy]	DLP [mGy·cm]	CTDI <sub>vol</sub> [mGy]	DLP [mGy·cm]
1	Crâne	Âge [ans]	< 1.5	<b>25</b>	<b>350</b>	<b>20</b>	<b>300</b>
			1.5 – 5.5	<b>30</b>	<b>420</b>	<b>24</b>	<b>390</b>
			5.5 – 10.5	<b>35</b>	<b>540</b>	<b>30</b>	<b>490</b>
			> 10.5	<b>40</b>	<b>670</b>	<b>36</b>	<b>610</b>
2	Massif cranio-facial / sinus nasaux	Âge [ans]	< 1.5	<b>10</b>	<b>120</b>	<b>7</b>	<b>90</b>
			1.5 – 5.5	<b>10</b>	<b>120</b>	<b>7</b>	<b>90</b>
			5.5 – 10.5	<b>15</b>	<b>170</b>	<b>7</b>	<b>110</b>
			> 10.5	<b>15</b>	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>140</b>
3	Rochers	Âge [ans]	< 1.5	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>17</b>	<b>95</b>
			1.5 – 5.5	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>20</b>	<b>110</b>
			5.5 – 10.5	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>20</b>	<b>150</b>
			> 10.5	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>20</b>	<b>150</b>
4	Thorax	Poids [kg]	3 – 5	<b>1.0</b>	<b>15</b>	-	-
			5 – 10	<b>1.7</b>	<b>25</b>	-	-
			10 – 19	<b>2.6</b>	<b>55</b>	-	-
			19 – 32	<b>4.0</b>	<b>110</b>	-	-
			32 – 56	<b>6.5</b>	<b>200</b>	-	-
5	Abdomen	Poids [kg]	19 – 32	<b>5.0</b>	<b>185</b>	-	-
			32 – 56	<b>7.0</b>	<b>310</b>	-	-

\* Les valeurs pour les protocoles CT 1 à 3 se réfèrent à l'objet test de 16 cm (fantôme de la tête), celles pour les protocoles CT 4 à 5 à l'objet test de 32 cm (fantôme du corps).



Division Radioprotection  
[www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)

Référence du document : R-06-06df  
Etablie le : 01.04.2010  
Révision n° : 2 15.06.2018

#### 4. Littérature, directives, normes

- Loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection (LRaP), RS 814.50.
- Ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection (ORaP), RS 814.501.
- Ordonnance du 26 avril 2017 concernant la radioprotection applicable aux systèmes radiologiques à usage médical (OrX), RS 814.542.1.
- Aberle C. et al., Update of the diagnostic reference levels for CT in Switzerland with dose management software, Swiss Congress of Radiology 2018.
- Wagner F. et al., Derivation of new diagnostic reference levels for neuro-paediatric computed tomography examinations in Switzerland, J. Radiol. Prot., 2018, <https://doi.org/10.1088/1361-6498/aac69c>.
- Bekanntmachung der aktualisierten diagnostischen Referenzwerte, Bundesamt für Strahlenschutz, Deutschland, 2016.
- Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging, Publication 135, International Commission on Radiological Protection, 2017.