



## Directive R-06-05 **Niveaux de référence diagnostiques (NRD) en radiologie interventionnelle**

### 1. Objet

Les niveaux de référence diagnostiques (NRD) utilisés en radiologie permettent de repérer les situations dans lesquelles la dose de rayonnement à laquelle le patient est exposé est anormalement élevée. Reconnu au niveau international, le système des NRD constitue un instrument-clé pour optimiser les doses de rayonnement lors des examens radiologiques. Des NRD sont fixés au niveau national pour les examens les plus courants. Ils sont définis de façon empirique sur la base de la distribution de valeurs dosimétriques faciles à mesurer et ayant un rapport direct avec la dose à laquelle est soumis le patient, ce qui permet d'obtenir une gestion efficace de la dose. Les NRD sont déduits du 75<sup>e</sup> centile de la distribution des doses pour les patients standard. Autrement dit, 75 % de toutes les doses relatives à un examen radiologique sont inférieures au NRD défini pour le type d'examen en question. Si ce NRD est régulièrement dépassé, l'écart constaté doit être justifié ou réduit par le biais de mesures d'optimisation appropriées. Si les doses sont systématiquement inférieures au NRD, celui-ci doit être maintenu ou optimisé par des NRD locaux. Les NRD ne constituent donc pas des valeurs limites mais servent d'indicateurs sur lesquels les utilisateurs peuvent se baser pour maintenir l'exposition des patients à un niveau de rayonnement « aussi bas que raisonnablement possible » (principe ALARA), tout en tenant compte des impératifs médicaux.

### 2. Contexte

Selon l'art. 35 de l'ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection (ORaP), le titulaire de l'autorisation doit régulièrement analyser sa pratique lors d'examens à doses intensives en radiologie interventionnelle. Si la valeur moyenne calculée sur une certaine période dépasse le NRD, le protocole d'examen doit faire l'objet d'une analyse approfondie en vue de son optimisation et de la réduction de la dose.

### 3. Niveaux de référence diagnostiques

Les NRD définis pour les applications les plus courantes en radiologie interventionnelle figurent dans les tableaux ci-après. Ces applications sont également utilisées à titre thérapeutique dans d'autres domaines médicaux comme l'angiologie, la cardiologie, la gastro-entérologie et l'urologie. Le produit dose-surface (PDS) est déterminant pour évaluer la dose appliquée au patient en radiologie interventionnelle. Selon l'art. 22 de l'ordonnance du 26 avril 2017 sur les rayons X (OrX), les systèmes radiologiques doivent être munis d'un dispositif qui détermine et indique le produit accumulé dose-surface (PDS). En plus de ce dernier, des NRD ont également été définis pour la durée de radioscopie (t) et le nombre d'images (N). Étant donné qu'il n'y a pas nécessairement de corrélation entre le PDS, la durée de radioscopie (t) et le nombre d'images (N), il faut se baser prioritairement sur le PDS pour procéder à des optimisations. La présente directive indique également les NRD pour la dose cumulée (DC) au point de référence interventionnel, ce qui correspond à la valeur pour la dose escomptée au niveau de la peau du patient. Ces NRD se limitent, pour l'heure, aux examens cardiologiques.



**Tableau 1:** NRD pour des examens radiologiques

Examen	PDS [Gy·cm <sup>2</sup> ]	Durée t [min]	Nombre d'images N [-]
Angiographie cérébrale	150	15	400
Angiographie carotidienne des 4 vaisseaux	100	10	250
Angiographie des membres supérieurs	150	15	150
Angiographie pulmonaire	150	15	150
Angiographie abdominale sélective	300	20	150
Angiographie mésentérique	300	20	150
Angiographie rénale	300	20	150
Angiographie des vaisseaux aorte-iliaque	300	20	150
Artériographie de la ceinture pelvienne	300	20	150
Artériographie des hanches	300	20	150
Angiographie des membres inférieurs	200	10	150
TIPS <sup>1</sup>	350	40	250
Embolisation hépatique	300	20	200
Embolisation des membres supérieurs	150	30	300
Embolisation des artères bronchiques	150	30	300
Embolisation des artères du bassin	300	30	300
Embolisation des artères cervicales	350	50	1000
PTA <sup>2</sup> cérébral	350	50	1000
PTA <sup>2</sup> rénal	200	20	150
PTA <sup>2</sup> iliaque	200	20	250
PTA <sup>2</sup> des membres inférieurs	350	14	200
Vertébroplastie	80	15	75

<sup>1</sup> Shunt porto-systémique intra-hépatique par voie transjugulaire

<sup>2</sup> Angioplastie percutanée transluminale



**Tableau 2 : NRD pour des examens cardiologiques**

Examen	PDS [Gy·cm <sup>2</sup> ]	Durée t [min]	Nombre d'images N [-]	DC [mGy]
Angiographie coronaire	50	8	860	575
PTCA <sup>1</sup>	130	26	940	1400
Angiographie coronaire + PTCA <sup>1</sup>	100	20	1470	1320
TAVI <sup>2</sup>	100	30	940	980
Fermeture de shunt	30	9	360	280
Biopsie myocardique	10	6	-	105
Explorations électrophysiologiques	20	10	-	300
Procédures électrophysiologiques à l'aide d'un système de cartographie électro-anatomique	5	-	-	53
Ablation par radiofréquence	150	25	-	2250
Ablation par radiofréquence cardiaque à l'aide d'un système de cartographie électro-anatomique	30	9	-	623
DAI <sup>3</sup>	-	-	-	-
DAI <sup>3</sup> à l'aide d'un système de cartographie électro-anatomique	20	7	-	418
Pose de stimulateur cardiaque	30	7	-	450
Pose de stimulateur cardiaque à l'aide d'un système de cartographie électro-anatomique	5	5	-	286

<sup>1</sup> Angioplastie percutanée transluminale coronaire

<sup>2</sup> Implantation valvulaire aortique par voie percutanée

<sup>3</sup> Défibrillateur automatique implantable



**Tableau 3:** NRD pour des examens de gastro-entérologie

Examen	PDS [Gy·cm <sup>2</sup> ]	Durée t [min]	Nombre d'images N [-]
Drainage biliaire et dilatation	250	30	50
ERCP <sup>1</sup>	30	10	-

**Tableau 4:** NRD pour des examens urologiques

Examen	PDS [Gy·cm <sup>2</sup> ]	Durée t [min]	Nombre d'images N [-]
Urétéropyélographie rétrograde	15	3	10
Cystographie	10	10	10
Nephrostomie	10	2	9
Urétrographie rétrograde	5	1	7
Lithotripsie extracorporelle	15	5	-

<sup>1</sup> Cholangio-pancréaticographie rétrograde endoscopie



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

Référence du document : R-06-05df  
Etablie le : 31.01.2008  
Révision n° : 3 01.01.2018

---

#### 4. Littérature, directives, normes

- Loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection
- Ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection
- Ordonnance du 26 avril 2017 concernant la radioprotection applicable aux systèmes radiologiques à usage médical
- ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection
- European Commission, Radiation Protection N° 180, Diagnostic Reference Levels in Thirty-six European Countries, 2014
- Patient exposure in interventional cardiology in Switzerland: 2014 update of reference levels, internal report of a BAG-IRA research project, 2014
- Swiss population exposure to radiation by interventional radiology in 2008, Samara E.T. et al., Health Phys 103(3), 2012
- An audit of diagnostic reference levels in interventional cardiology and radiology: are there differences between academic and non-academic centres?, Samara E.T. et al., Radiat Prot Dosimetry 148(1), 2012
- How to set up and apply reference levels in fluoroscopy at a national level, Aroua A. et al., Eur Radiol 17(6), 2007
- Diagnostic and interventional radiology: a strategy to introduce reference dose level taking into account the national practice, Verdun F.R. et al., Radiat Prot Dosimetry 114(1-3), 2005
- Adult reference levels in diagnostic and interventional radiology for temporary use in Switzerland, Aroua A. et al., Radiat Prot Dosimetry 111(3), 2004