

## Niveaux de référence diagnostiques nationaux en radiologie

- Cinquième itération pour les examens CT (01/11/2014 – 31/10/2015)

22/11/2016

Contact :

**Thibault VANAUDENHOVE**  
Katrien VAN SLAMBROUCK  
An FREMOUT

Agence fédérale de Contrôle nucléaire  
Santé et Environnement  
Protection de la Santé  
36 Rue Ravenstein  
1000 Bruxelles  
[patientdose@FANC.FGOV.BE](mailto:patientdose@FANC.FGOV.BE)

## Table des matières

1	Introduction .....	3
1.1	Objectifs .....	3
1.2	Mise en place de l'étude .....	3
1.3	Hypothèses et limitations .....	4
1.4	Choix de la distribution .....	4
2	Analyse préliminaire .....	4
3	Résultats pour les adultes .....	7
3.1	Résultats statistiques .....	7
3.2	Évolution des percentiles .....	8
3.3	Détermination des DRL .....	11
3.4	Évolution des DRL .....	12
4	Résultats pour les enfants .....	14
4.1	Résultats statistiques .....	14
4.2	Évolution des percentiles .....	15
4.3	Détermination des DRL .....	15
5	Conclusion .....	16
	Bibliographie .....	17

## 1 Introduction

### 1.1 Objectifs

L'[arrêté de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire \(AFCN\) du 28/09/2011](#) (Moniteur Belge du 11/10/2011) définit les modalités concernant la dosimétrie des patients dans le cadre de l'utilisation de rayons X à des fins médicales. Entre autres, des études périodiques des examens à visée diagnostique doivent être effectuées afin de déterminer des Niveaux de Référence Diagnostiques (Diagnostic Reference Levels – DRL). Ces DRL doivent être utilisés par les centres à des fins d'optimisation.

Cet arrêté instaure une fréquence annuelle pour les études périodiques des examens CT, chez les enfants et les adultes. La liste des examens à considérer pour les études périodiques chez les enfants et les adultes est reprise dans les annexes de l'arrêté susmentionné.

Le percentile 75 (P75) représente le DRL tel que défini par la Commission Européenne ([RP 109](#)). Le percentile 25 (P25) est à considérer comme un indicateur de bonne pratique pour un examen typique (voir figure 1).

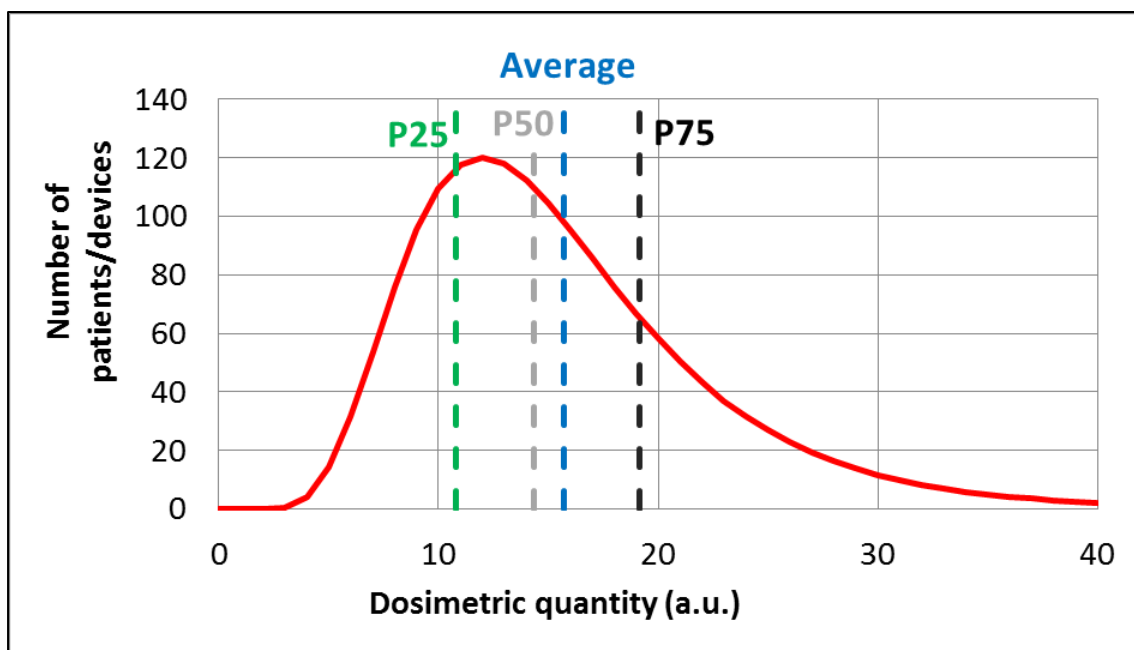


Figure 1 – Exemple de distribution de la « dose » aux patients ou par appareil.

### 1.2 Mise en place de l'étude

Le 31 octobre 2015 clôture la cinquième itération pour l'étude annuelle concernant les examens CT (2015). Néanmoins, de nombreuses données n'ont été envoyées qu'au-delà de cette date et les nouveaux DRL n'ont pu être déterminés que plusieurs mois après celle-ci.

### 1.3 Hypothèses et limitations

Suivant la nouvelle [Directive Européenne 2013/59/Euratom](#) (Chapitre II, Article 4, Définition 20), les DRL nationaux doivent être définis « *pour des actes types sur des groupes de patients types [...], pour des catégories larges de types d'équipements* ». Alors que la première et la troisième condition sont remplies, les données récoltées lors de ces études ne correspondent pas nécessairement à des patients types (70 kg). Les patients ne peuvent d'ailleurs pas être différenciés selon leur poids puisque ce dernier ne doit pas être enregistré (sauf pour les enfants).

L'évaluation des DRL nationaux est également rendue complexe par la variabilité des définitions de certains des examens considérés, des protocoles d'acquisition utilisés et des pratiques cliniques, de même que par des erreurs de remplissage des formulaires.

### 1.4 Choix de la distribution

Lors de l'itération précédente (voir le rapport concernant l'itération 4 pour les examens CT (2014)), une réflexion avait été portée sur le type de distribution à considérer pour la détermination de ces quantités statistiques : la distribution sur l'ensemble des données individuelles de tous les patients et la distribution sur les valeurs moyennes par appareil. Bien que la première avait encore été considérée à des fins de comparaison avec les itérations antérieures (2011, 2012 et 2013), les DRL pour l'itération 2014 avaient été déterminés sur base de la seconde distribution.

Cependant, une nouvelle réflexion a été portée sur la validité, la sensibilité et la reproductibilité des résultats lorsque la distribution sur les moyennes par appareil est utilisée. Il en est ressorti, entre autres, que le calcul de la moyenne sur les données fournies pour un appareil dépend significativement de la taille de l'échantillon et de la période d'échantillonnage, mais est également sensible aux valeurs extrêmes ou erronées. C'est pourquoi, et en concordance avec les mêmes réflexions qui se portent au niveau international, c'est la distribution des valeurs médianes (P50) par appareil qui sera utilisée dans ce rapport.

De plus, pour des raisons statistiques, seules seront considérées les valeurs médianes des appareils dont le nombre de données est supérieur à 5.

Pour des distributions de forme log-normale, la valeur médiane est typiquement inférieure à la valeur moyenne (voir figure 1). Il s'en suivra donc une diminution significative des quantités statistiques, et donc des DRL, qui est due à une modification de la méthodologie de calcul. Dès lors, à des fins de comparaison, les calculs ont été refaits pour les itérations précédentes sur base des distributions des médianes par appareil et sont présentés dans ce rapport.

## 2 Analyse préliminaire

Pour les examens CT, les DRL sont définis en termes de DLP (Dose-Length Product) et de  $CTDI_{vol}$  (volumic CT Dose Indicator). Alors que le DLP est une quantité dosimétrique cumulative (si l'examen

comporte plusieurs acquisitions, les DLP peuvent être sommés), le  $CTDI_{vol}$  est relatif aux paramètres d'irradiation de chaque cliché et est très différent en fonction du type d'acquisition (cliché « principal », topogramme, premonitoring, monitoring, etc.). Néanmoins, le DRL pour le  $CTDI_{vol}$  sera défini pour l'acquisition « principale » et ne sera donc calculé qu'à partir des examens à acquisition unique.

Comme pour les itérations précédentes, on différenciera le DRL en terme de DLP pour les examens « simples » (à acquisition unique) et « complets » (comportant une ou plusieurs acquisitions), comme le montre l'exemple de la figure 2 pour l'examen CT de l'abdomen chez l'adulte (« multiples » correspond à plusieurs acquisitions). Néanmoins, alors que le DRL du DLP (de même que celui du  $CTDI_{vol}$ ) pour les examens simples peut être utilisé pour quantifier entre autre la performance des appareils, c'est bien le DRL pour les examens complets (DLP total par procédure) qui doit être considéré dans le cadre du processus d'optimisation de la dose au patient.

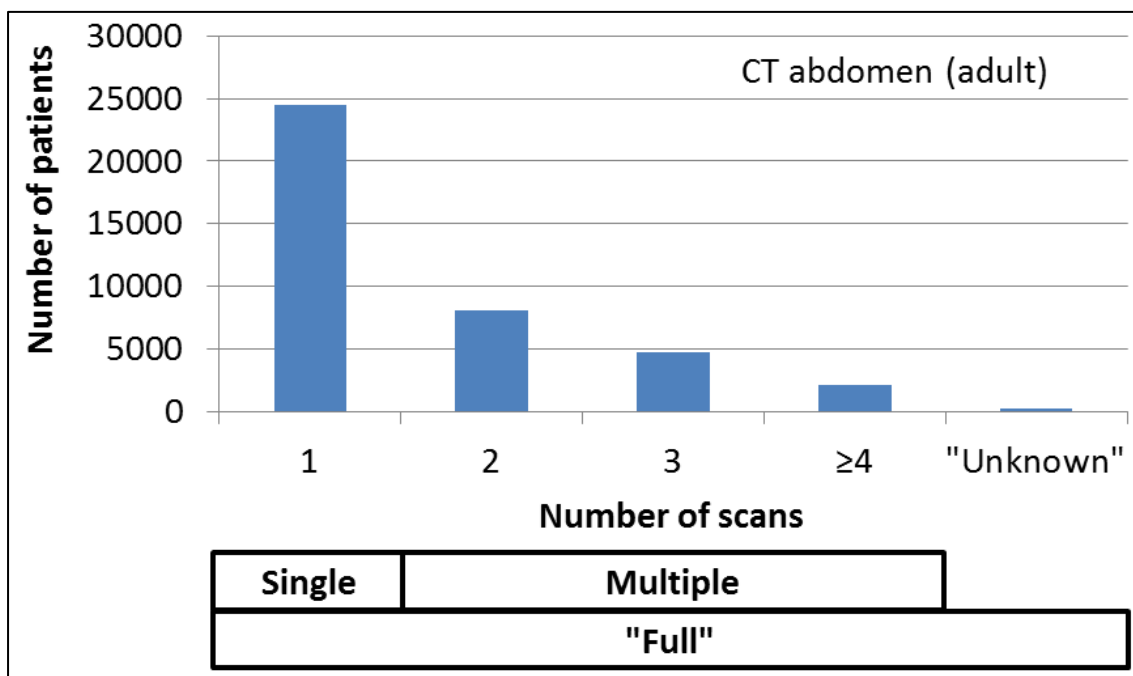


Figure 2 – Nombre d'acquisitions pour un examen CT de l'abdomen chez l'adulte.

Pour certains centres, alors que les données par patient n'étaient indiquées que sur une seule ligne du formulaire, le nombre d'acquisitions n'était pas encodé (« Unknown », voir figure 2). Dès lors, il était difficile d'identifier s'il s'agissait d'une acquisition unique ou de la sommation de plusieurs acquisitions. Ces données ne sont donc pas prises en compte dans le calcul pour les examens simples, mais bien pour les examens complets. Cependant, comme le montre la figure 3, très peu d'examen dont le nombre d'acquisitions n'était pas indiqué ont été enregistrés lors de cette itération.

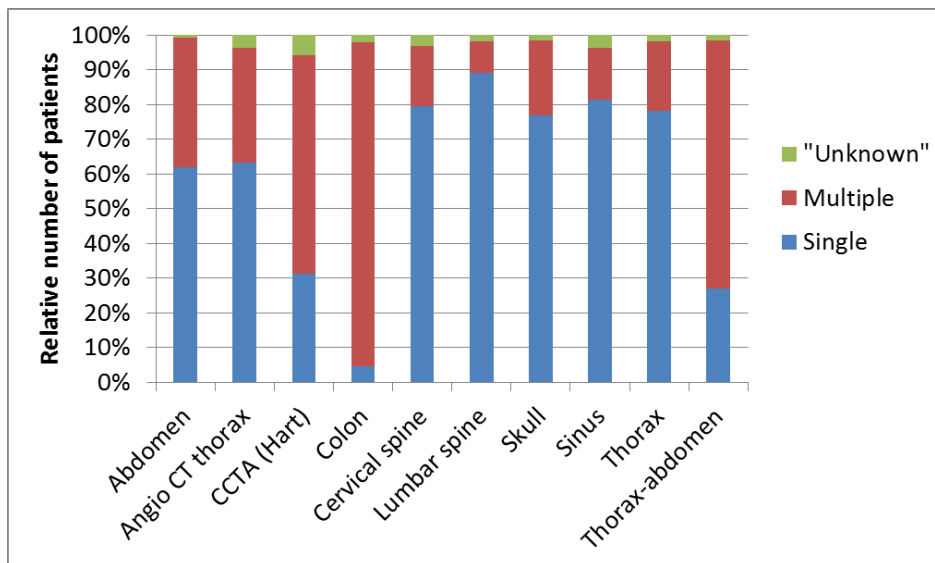


Figure 3 – Proportion des examens CT simples et multiples chez l'adulte. L'indication « Unknown » signifie que le nombre d'acquisitions n'était pas spécifié.

Il est important de préciser qu'aucune distinction n'est faite entre les examens multiples composés de plusieurs clichés « principaux » et ceux composés d'acquisitions de « préparation » (topogramme, pré-monitoring, monitoring, etc.) et d'un cliché « principal ». C'est par exemple le cas pour les examens multiples de la région **thoraco-abdominale**, incluant d'une part des examens comprenant des acquisitions de préparation et une acquisition de la zone thoraco-abdominale, et d'autre part des examens composés de deux acquisitions principales : l'une du thorax, l'autre de l'abdomen (voire d'autres acquisitions de préparation).

Pour les examens de l'**abdomen** et l'**angiographie CT du thorax**, les données relatives aux examens simples et multiples sont encore plus difficiles à interpréter car les indications pour de tels examens, et donc les protocoles d'acquisition, sont très variés. Il est donc nécessaire d'établir des DRL pour les examens simples et complets, en gardant à l'esprit les limitations décrites ci-dessus.

Par contre, les examens de la **colonne cervicale**, de la **colonne lombaire**, des **sinus**, et dans une certaine mesure également du **crâne** et du **thorax**, sont principalement simples (77 à 89% des données) et les examens multiples sont majoritairement composés d'examen de préparation et d'une acquisition principale unique.

Inversement, pour la **colonoscopie virtuelle**, les examens se composent typiquement de deux acquisitions principales : l'une sur le ventre, l'autre sur le dos (93% des données).

Enfin, il est possible que certains examens mentionnant une seule acquisition aient été enregistrés alors que ceux-ci correspondaient en fait à des examens multiples (avec un ou plusieurs clichés principaux et/ou de préparation) et dont les DLP des acquisitions ont été directement sommés. C'est probablement le cas pour l'**angiographie CT coronarienne (CCTA)** qui se compose habituellement d'acquisitions de préparation, éventuellement d'un score calcique, et d'une acquisition principale. Il est donc étonnant de retrouver dans les données un nombre significatif (31%) d'examens dits « simples ».

### 3 Résultats pour les adultes

#### 3.1 Résultats statistiques

Le tableau 1 présente les quantités statistiques calculées à partir des distributions du  $CTDI_{vol}$  (sur les médianes par appareil) pour des examens simples chez l'adulte. Vu que tous les centres n'effectuent pas tous les types d'examens sur leurs appareils, le nombre d'appareils peut varier d'un examen à l'autre. Dans ce tableau sont également repris la médiane (P50) et le rapport entre le P75 et le P25, ce dernier donnant une estimation de la dispersion des données.

Tableau 1 – Quantités statistiques pour le  $CTDI_{vol}$  des examens CT à acquisition unique chez l'adulte.

Examen	Nombre d'appareils	$CTDI_{vol}$ (mGy)			
		P25	P50	P75	P75/P25
Abdomen	159	6,7	8,1	10,3	1,5
Angio CT du thorax	70	4,7	6,6	12,7	2,7
CCTA (cœur)	26	8,9	13,7	28,0	3,1
Colon	-	-	-	-	-
Colonne cervicale	145	13,7	19,1	25,6	1,9
Colonne lombaire	160	18,1	21,1	26,1	1,4
Crâne (cerveau)	152	37,9	44,7	53,0	1,4
Sinus	141	2,7	4,6	7,1	2,7
Thorax	157	4,9	6,4	8,4	1,7
Thorax-abdomen	52	5,0	6,8	8,6	1,7

Le rapport P75/P25 varie entre 1,4 et 1,9 pour tous les examens sauf pour l'angioscanner du thorax, l'examen du cœur (CCTA) et l'examen des sinus pour lesquels le rapport tourne autour de 3. Pour l'angioscanner du thorax et l'examen du cœur, cela peut s'expliquer, entre autres, par le plus faible nombre de données qui influence la consistance des quantités statistiques. Mais cette dispersion peut également s'expliquer (de même que pour les autres examens) par les différences entre les protocoles cliniques (« Low dose » pour les sinus), les pratiques cliniques, ou encore les caractéristiques de l'appareil (âge, modulation d'intensité, reconstruction itérative, etc.).

Le tableau 2 reprend les mêmes quantités statistiques calculées sur base des distributions du DLP pour respectivement les examens à acquisition unique (indiqués comme tels dans les formulaires) et pour les examens complets chez l'adulte.

À nouveau, les rapports P75/P25 varient entre 1,5 et 2,1 pour tous les examens, simples et complets, sauf pour le cœur et les sinus pour lesquels ce rapport tourne autour de 2,5 pour les examens complets. Pour les examens simples, ce rapport atteint la valeur de 3,3 pour les examens du cœur, ce qui peut à nouveau s'expliquer par le plus faible nombre de données qui influence la consistance des quantités statistiques.

Tableau 2 – Quantités statistiques pour le DLP des examens CT simples et complets chez l'adulte.

Examen	Examens simples					Examens complets				
	Nombre d'appareils	DLP (mGy.cm)				Nombre d'appareils	DLP (mGy.cm)			
		P25	P50	P75	P75/P25		P25	P50	P75	P75/P25
Abdomen	160	319	389	489	1,5	221	354	459	621	1,8
Angio CT du thorax	71	165	210	317	1,9	119	180	260	359	2,0
CCTA (cœur)	26	145	221	477	3,3	67	191	276	481	2,5
Colon	-	-	-	-	-	61	231	334	475	2,1
Colonne cervicale	147	232	338	456	2,0	196	242	341	464	1,9
Colonne lombaire	162	374	476	598	1,6	215	376	479	626	1,7
Crâne (cerveau)	154	665	799	975	1,5	216	663	799	968	1,5
Sinus	142	38	63	100	2,7	187	37	59	94	2,6
Thorax	156	172	221	283	1,7	211	181	231	297	1,6
Thorax-abdomen	54	323	421	552	1,7	165	486	603	806	1,7

Dans le tableau 2, on peut également remarquer que les quantités statistiques calculées pour les examens simples et complets sont évidemment fort semblables pour la colonne cervicale, la colonne lombaire, le crâne, les sinus et le thorax (moins de 6% de différence). Par contre, la différence est significative pour les autres procédures (de 10 à 50%, sauf pour le P75 des examens du cœur) et, comme expliqué précédemment, les deux types d'examens doivent être considérés.

### Remarque

Comme dit précédemment, le nombre d'appareils correspond au nombre de formulaires dans lesquels le nombre de données était supérieur à 5. Le nombre de formulaires comprenant moins de 5 données varie entre 0 (pour le CCTA) et 10 (pour l'angiographie CT du thorax). Pour le DLP, 24 formulaires n'ont pas été pris en compte pour l'examen complet du colon et 36 pour l'examen simple de la zone thoraco-abdominale. Notons que le nombre de données par formulaire est généralement supérieur à 15 (plus de 80% des formulaires) et peut également atteindre des valeurs très élevées (jusqu'à 1000 données).

## 3.2 Évolution des percentiles

Les figures 4 et 5 montrent respectivement l'évolution des percentiles du  $CTDI_{vol}$  pour les examens simples et du DLP pour les examens complets, au cours des différentes itérations (« 2011 » correspond en fait à l'étude réalisée de 2006 à 2010, avant la publication de l'arrêté sur la dosimétrie des patients). Les barres d'erreur correspondent aux valeurs des 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> percentiles (P05 et P95), ceux-ci permettant de visualiser la dispersion des données.



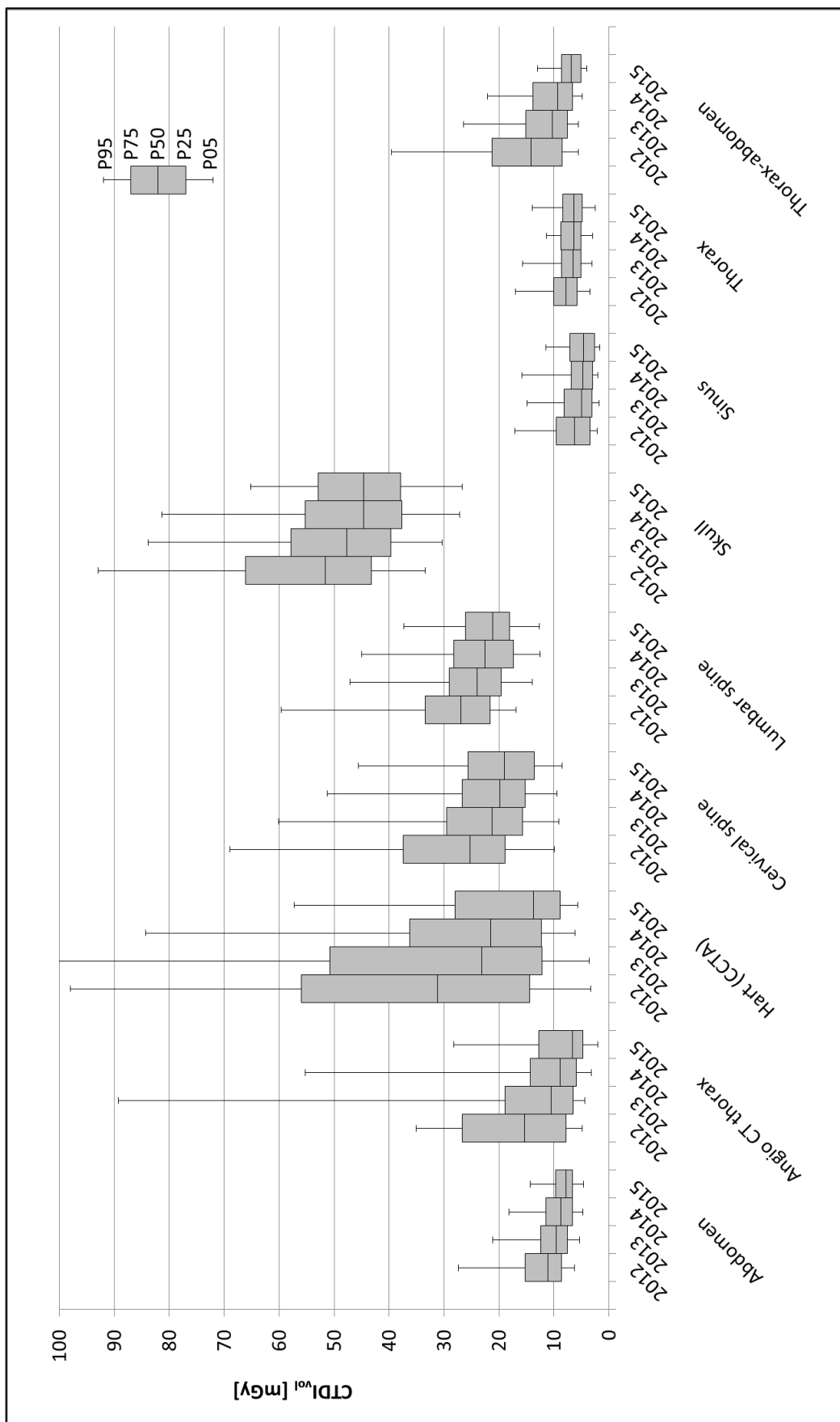


Figure 4 – Évolution des percentiles du CTDI<sub>vol</sub> pour les examens simples

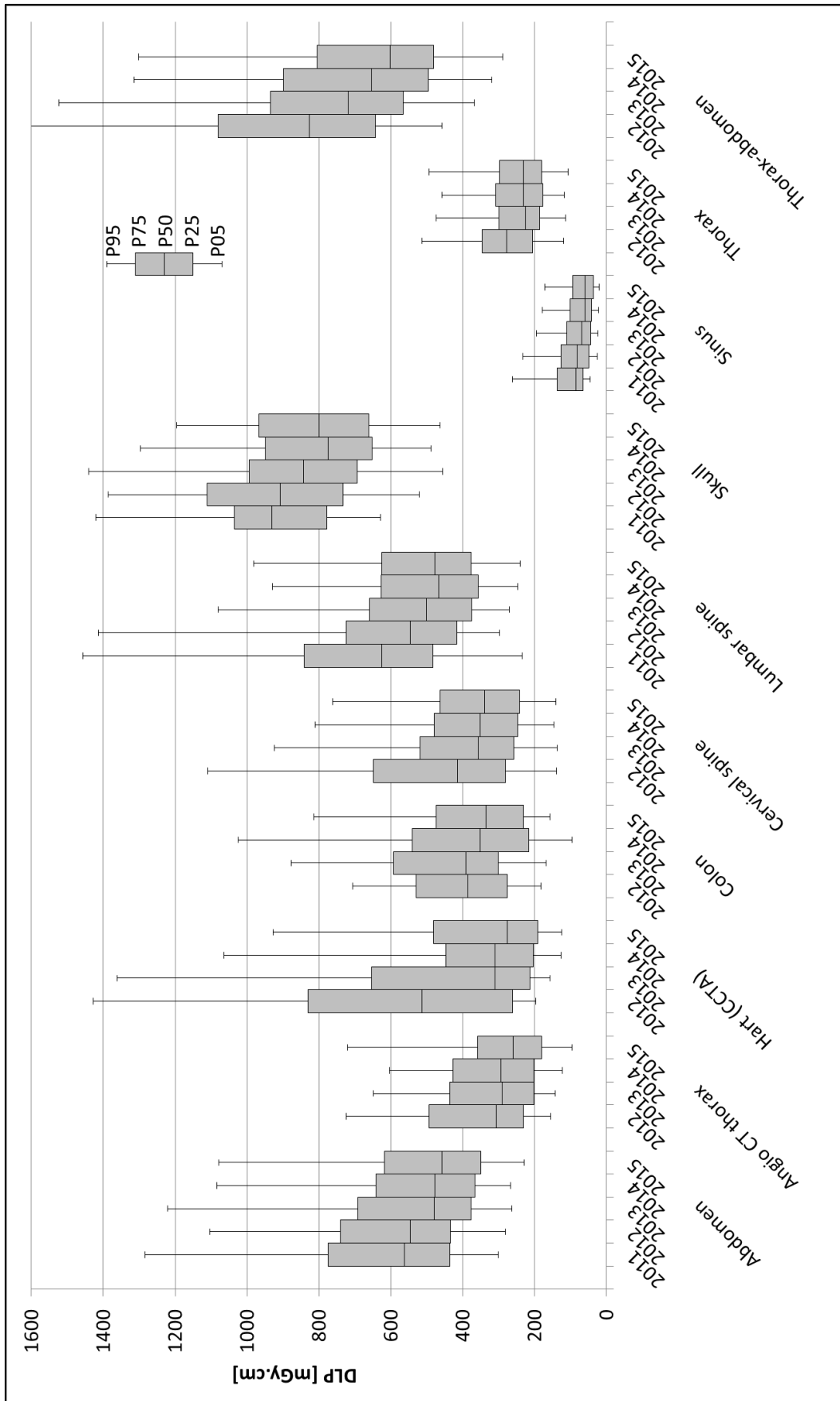


Figure 5 – Évolution des percentiles du DLP pour les examens complets

Pour le  $CTDI_{vol}$  des examens simples, on peut observer que, d'année en année, les percentiles ont globalement tendance à décroître et également à se rapprocher, signifiant un « amincissement » de la distribution. On notera également que pour l'angioscanner du thorax, les valeurs du 95<sup>e</sup> percentile semblent anormalement élevées pour les itérations 2013 et 2014, surtout par rapport à l'itération 2012. Cela est vraisemblablement dû à des erreurs d'encodage et à la présence de données anormalement élevées, qui peuvent influencer fortement la valeur du P95.

Pour le **DLP** des examens complets, la décroissance des percentiles semble moins régulière. De surcroît, entre les itérations 2014 et 2015, certaines valeurs n'ont pas évolué de manière significative (colonne cervicale, colonne lombaire, sinus et thorax) et d'autres ont même augmenté (P75 du cœur et du crâne).

### 3.3 Détermination des DRL

Comme dit précédemment, les DRL sont établis sur base du P75 des distributions du  $CTDI_{vol}$  et du DLP pour chaque examen considéré. Des valeurs « arrondies » du P25 ont également été déterminées. Ces quantités sont reprises dans les tableaux 3 et 4. Les nouveaux DRL (2015) furent établis en tenant compte également d'autres considérations telles que les valeurs des DRL des itérations précédentes et celles regroupées au niveau européen par le groupe Dose Datamed II (DDM2, 2010). À titre de comparaison, les valeurs des DRL français (IRSN, 2014) et néerlandais (NCS, 2012) sont également indiqués.

De ces tableaux, on peut remarquer que les DRL belges sont globalement inférieurs aux valeurs françaises et néerlandaises, ainsi qu'à celles du groupe DDM2. Notons que la plupart de ces valeurs ont été déterminées sur base d'études non récentes.

Tableau 3 – DRL pour le  $CTDI_{vol}$  des examens CT simples chez l'adulte.

$CTDI_{vol}$ (mGy)	P25 (2015)	P75 (DRL) (2015)	France (2014)	Pays-Bas (2012)	DDM2 <sup>(1)</sup> (2010)
Abdomen	7	10	17 <sup>(2)</sup>	15	25
Angio CT du thorax	5	13		10	
CCTA (Cœur)	10	30		80	
Colon	-	-			
Colonne cervicale	14	25			
Colonne lombaire	18	26	45		35
Crâne (cerveau)	38	53	65		60
Sinus	3	7			
Thorax	5	8,5	15		10
Thorax-abdomen	5	8,5	20 <sup>(3)</sup>		

<sup>(1)</sup> Correspondent aux valeurs les plus « communes » d'un ensemble de pays européens et dont la période d'échantillonnage varie entre 2007 et 2011.

<sup>(2)</sup> Abdomen-pelvis

<sup>(3)</sup> Thorax-abdomen-pelvis

Tableau 4 – DRL pour le DLP des examens CT chez l'adulte.

DLP (mGy.cm)	Examens simples		Examens complets		France <sup>(1)</sup> (2014)	Pays-Bas <sup>(1)</sup> (2012)	DDM2 <sup>(2)</sup> (2010)
	P25 (2015)	P75 (DRL) (2015)	P25 (2015)	P75 (DRL) (2015)			
Abdomen	320	490	350	620	800 <sup>(3)</sup>	700	800
Angio CT du thorax	165	320	180	360		350	
CCTA (Cœur)	150	480	190	480		1000	
Colon	-	-	230	480			
Colonne cervicale	230	450	230	450			
Colonne lombaire	380	600	380	600	700		500
Crâne (cerveau)	660	950	660	950	1050		1000
Sinus	40	90	40	90			
Thorax	170	290	170	290	475		400
Thorax-abdomen	320	550	480	800	1000 <sup>(4)</sup>		

<sup>(1)</sup> Examens simples

<sup>(2)</sup> Correspondent aux valeurs les plus « communes » d'un ensemble de pays européens et dont la période d'échantillonnage varie entre 2007 et 2011.

<sup>(3)</sup> Abdomen-pelvis

<sup>(4)</sup> Thorax-abdomen-pelvis

### 3.4 Évolution des DRL

Les figures 6 et 7 montrent respectivement l'évolution du P25 du P75 (DRL) du CTDI<sub>vol</sub> pour les examens simples et du DLP pour les examens simples et complets, au cours des différentes itérations.

Pour le CTDI<sub>vol</sub>, on peut remarquer que la valeur du DRL pour tous les types de procédure décroît d'année en année. Cependant, on rappellera que la valeur pour cette itération-ci (2015) a été déterminée suivant une méthodologie différente que lors des itérations précédentes (distribution sur les médianes et non sur les moyennes) et qui implique une valeur du P75 plus faible. Malgré cela, on peut observer que le DRL pour les examens des sinus et du thorax n'a pas évolué depuis l'itération précédente (2014).

Pour le DLP, on peut remarquer que la valeur du DRL décroît progressivement pour l'ensemble des examens et a significativement diminué entre les itérations 2014 et 2015 sauf pour les examens simples du cœur, du crâne et des sinus. Mais, comme dit précédemment, cette diminution est due, entre autre, à l'évolution de la méthodologie de calcul et doit être interprétée avec précaution.

On notera également que, lors de l'itération précédente, il avait été décidé de ne pas déterminer de DRL pour les examens simples de la zone thoraco-abdominale. Néanmoins, lors de cette itération-ci, un nombre suffisant de données mentionnant une acquisition principale unique ont été enregistrées, permettant ainsi d'établir un DRL en terme de CTDI<sub>vol</sub> et de DLP pour les examens simples de cette procédure.

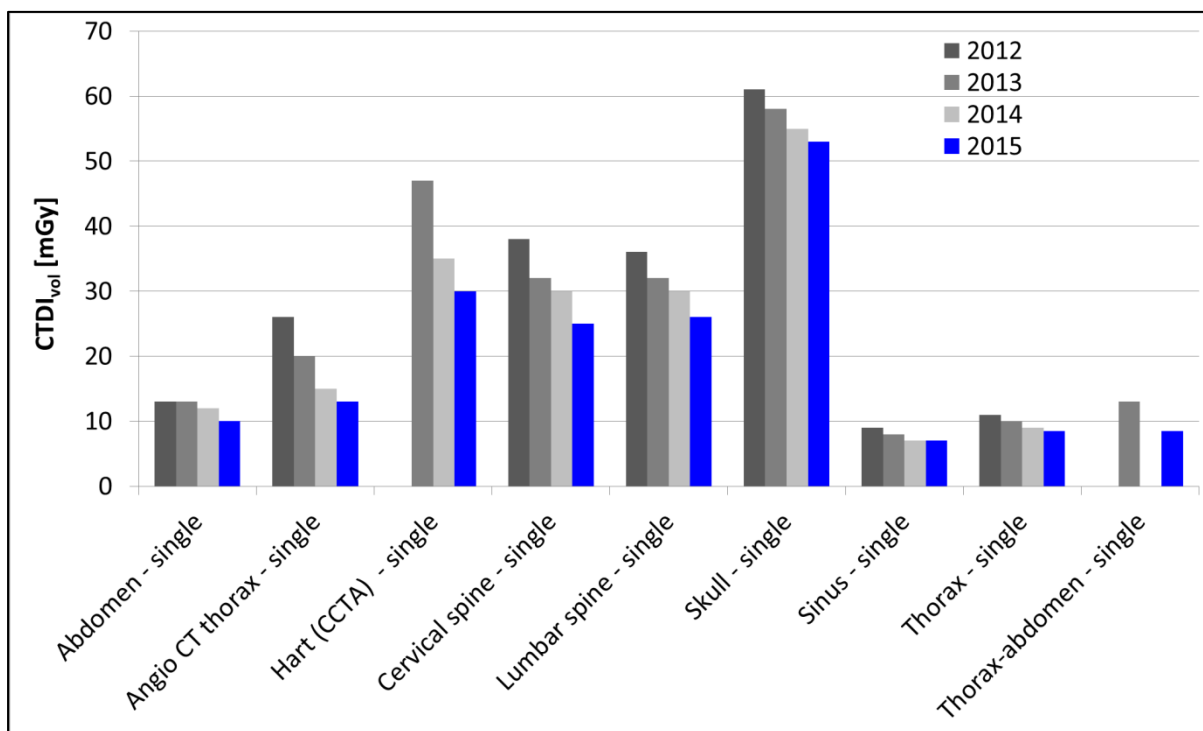


Figure 6 – DRL (P75) du CTDI<sub>vol</sub> pour les examens simples chez l'adulte

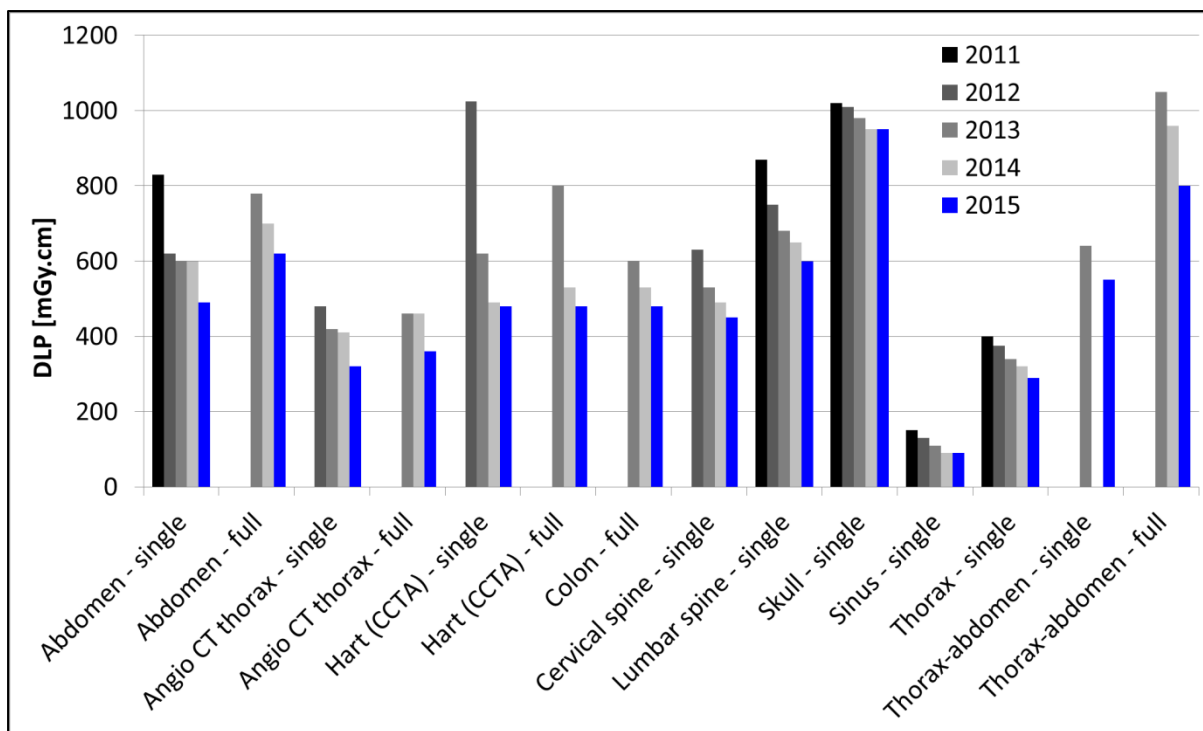


Figure 7 – DRL (P75) du DLP pour les examens simples et complets chez l'adulte

## 4 Résultats pour les enfants

### 4.1 Résultats statistiques

Pour les examens pédiatriques, le nombre de centres qui ont envoyé des données est assez restreint, et même insuffisant (statistiquement) pour l'examen thoraco-abdominal. Calculer des quantités statistiques sur base de la distribution des médianes par appareil fut simplement inenvisageable et les percentiles ont donc été évalués sur base des données individuelles de l'ensemble patients.

Le tableau 5 présente les quantités statistiques calculées à partir des distributions du  $CTDI_{vol}$  pour les examens simples et du DLP pour les examens complets. Une catégorisation par âge ou par tranche d'âge a été effectuée autant que possible pour tous les types d'examen (excepté l'examen thoraco-abdominal) et suivant les mêmes groupes d'âge que lors des itérations précédentes.

Tableau 5 – Quantités statistiques en  $CTDI_{vol}$  des examens simples et en DLP des examens complets chez l'enfant, par catégorie d'âge.

Examen	Catégorie d'âge (années)	$CTDI_{vol}$ (mGy)				DLP (mGy.cm)			
		Nombre de patients	P25	P50	P75	Nombre de patients	P25	P50	P75
Abdomen	< 1	2	-	-	-	4	-	-	-
	1 – < 5	11	-	-	-	20	59	68	134
	5 – < 10	43	2,0	2,7	3,7	68	77	116	159
	10 – < 15	121	3,2	4,3	6,5	167	139	202	312
Crâne (cerveau)	< 1	51	13,9	17,5	26,0	96	207	284	364
	1 – < 5	284	17,4	21,7	28,2	413	294	374	481
	5 – < 10	243	21,0	27,9	40,0	379	362	472	667
	10 – < 15	251	25,8	32,6	40,6	397	438	565	737
Sinus	< 1	0	-	-	-	0	-	-	-
	1 – < 5	14	-	-	-	23	14	37	53
	5 – < 10	67	3,2	3,9	4,9	83	28	49	64
	10 – < 15	161	2,9	3,9	6,5	197	33	48	78
Thorax	< 1	11	-	-	-	12	-	-	-
	1 – < 5	44	1,2	1,4	1,9	62	22	28	43
	5 – < 10	35	1,2	1,8	2,5	41	27	45	62
	10 – < 15	31	1,6	2,2	3,3	55	55	93	129
Thorax-abdomen	< 15	12	-	-	-	26	-	-	-

Pour les examens de l'abdomen et du thorax, la catégorisation des valeurs pour les enfants devrait en fait s'effectuer en fonction de leur poids, ce dernier influençant plus directement les paramètres d'irradiation. Alors que pour le crâne (et les sinus), il est plutôt recommandé d'effectuer une catégorisation par âge.

C'est pourquoi, à titre d'illustration, le tableau 6 reprend les mêmes quantités statistiques que précédemment mais évaluées selon des catégories de poids pour les examens de l'abdomen et du thorax. Ces valeurs doivent à nouveau être considérées avec précaution vu le faible nombre de données.

Tableau 6 – Quantités statistiques en  $CTDI_{vol}$  des examens simples et en DLP des examens complets chez l'enfant, par catégorie de poids.

Examen	Catégorie de poids (kg)	$CTDI_{vol}$ (mGy)				DLP (mGy.cm)			
		Nombre de patients	P25	P50	P75	Nombre de patients	P25	P50	P75
Abdomen	< 5	0	-	-	-	0	-	-	-
	5 – < 15	8	-	-	-	11	-	-	-
	15 – < 30	16	2,0	2,7	3,3	18	58	83	114
	30 – < 50	26	3,2	4,1	6,2	37	117	155	210
	50 – < 80	28	4,6	7,6	10,6	39	213	284	418
Thorax	< 5	1	-	-	-	2	-	-	-
	5 – < 15	19	1,2	1,5	2,2	22	26	34	49
	15 – < 30	21	1,6	1,8	2,3	23	39	49	62
	30 – < 50	8	-	-	-	18	63	88	124
	50 – < 80	7	-	-	-	21	117	126	159

## 4.2 Évolution des percentiles

Pour les examens pédiatriques, le nombre de données par type de procédure, la distribution de celles-ci par catégorie d'âge et de poids, et les quantités statistiques qui peuvent en être déduites sont tout à fait similaires à ce qui avait été déterminé lors de l'itération précédente (2014).

Pour les examens du crâne, seules une augmentation du nombre de données (de 40%) et une diminution du DLP (de 10%) pour les catégories d'âge en-dessous de 5 ans ont néanmoins pu être observées.

## 4.3 Détermination des DRL

Comme dit précédemment, les valeurs des quantités statistiques sont relativement semblables à celles calculées lors de l'itération précédente (2014). Dès lors, il a été décidé de ne pas changer la valeur des DRL pour les examens CT pédiatriques. On se référera donc à l'analyse effectuée et aux valeurs déterminées lors de l'itération précédente.

## 5 Conclusion

Ce rapport comprend l'analyse des données récoltées lors de la 5<sup>e</sup> itération des études périodiques pour les scanners mais a comme but principal la mise à jour des DRL.

Lors du traitement des données, une nouvelle méthodologie de calcul a cependant été utilisée : les différentes quantités statistiques ont été déterminées sur base de la distribution des médianes par appareil, alors que les moyennes par appareil avaient été considérées lors des itérations précédentes. Cette méthodologie s'est révélée plus stable et moins sensible aux valeurs extrêmes et à la taille des échantillons.

Chez les adultes, les DRL ainsi calculés sont globalement inférieurs aux valeurs des autres pays européens. Néanmoins, les pratiques d'un nombre significatif de centres peuvent sans doute encore être optimisées afin que ces valeurs continuent à décroître.

Par souci de comparaison, la nouvelle méthodologie de calcul a aussi été appliquée aux données des itérations précédentes. Cependant, les conclusions sur les résultats ainsi obtenus restent valables, et on observe toujours une diminution progressive des DRL d'année en année, quelle que soit la méthodologie utilisée.

Chez les enfants, le nombre de données reste faible, excepté pour le crâne, et aucune évolution significative par rapport aux itérations précédentes n'a été observée. Les DRL n'ont dès lors pas été modifiés.



## Bibliographie

DDM2. (2010). *Study on European Population Doses from Medical Exposure - DDM2 Project Report Part 2: Diagnostic Reference Levels (DRLs) in Europe*. Dose Datamed 2.

IRSN. (2014). *Analyse des données relatives à la mise à jour des niveaux de référence diagnostique en radiologie et en médecine nucléaire - Bilan 2011-2012*. Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, Pôle radioprotection, environnement, déchets et crise.

NCS. (2012). *Diagnostische referentieniveaus in Nederland*. Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie, NCS platform "Stralingsbescherming in het ziekenhuis". Rapport 21 van de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie.