

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Les niveaux de référence diagnostiques en tomodensitométrie en France

Patrice ROCH

Unité d'Expertise en radioprotection Médicale

patrice.roch@irsn.fr

Symposium « Exposition des patients au Luxembourg lors d'examens CT »

Technoport Schlassgoart

20 janvier 2010

Plan

1. Cadre réglementaire des NRD en France
2. Les NRD en tomodensitométrie
3. Recueil et bilan
4. Perspectives

Plan

1. Cadre réglementaire des NRD en France

2. Les NRD en tomodensitométrie

3. Recueil et bilan

4. Perspectives

Cadre réglementaire des NRD en France

Issu de la directive EURATOM 97/43, des recommandations européennes* et d'études françaises réalisées entre 2000 et 2003**

Code de la santé publique :

Décret n° 2003-270 du 24 mars 2003 puis n°2003-462 du 21 mai 2003

Art. R. 1333-68

[...]

Pour les examens exposant aux rayonnements ionisants les plus courants et pour les examens les plus irradiants, des **niveaux de référence diagnostiques** de dose sont fixés **par arrêté** du ministre chargé de la santé, pour des examens types sur des groupes de patients types ou sur des matériaux simulant le corps humain. Ces **niveaux de référence** sont constitués par des niveaux de dose pour des examens types de radiologie et par des **niveaux de radioactivité de produits radiopharmaceutiques en médecine nucléaire diagnostique**.

Le médecin ou le chirurgien-dentiste qui réalise un acte exposant aux rayonnements ionisants à des fins de diagnostic prend les mesures nécessaires pour ne pas dépasser les **niveaux de référence diagnostiques**.

* European guidelines on quality criteria for computed tomography, EUR 12262

** Niveaux de référence diagnostiques : spécificités de la démarche française en radiologie. H. BEAUVAIS-MARCH, M. VALERO, A. BIAU, M. BOURGUIGNON. Radioprotection 2003, Vol. 38, no 2, pages 187 à 200 ; Rapport OPRI /SFR 2001, <http://www.sfrnet.org/> ; L'exposition des patients en radiodiagnostic : Bilan de l'étude dosimétrique réalisée en 2001-2003 dans 24 services français de radiologie. H. Beauvais-March, M. Valero, A. Biau, N. Hocine, J.L. Rehel and M. Bourguignon. Radioprotection 2004, Vol. 39 n° 4, pages 513-517

Cadre réglementaire des NRD en France

Application du Code de la Santé Publique :

Arrêté du 12 février 2004 relatif aux niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire (J.O n° 64 du 16 mars 2004 page 5117)

Article 1

Le présent arrêté fixe, pour les examens exposant aux rayonnements ionisants les plus courants ou les plus irradiants, les **niveaux de référence diagnostiques** prévus à l'article R. 1333-68 du code de la santé publique.

Au sens du présent arrêté, les niveaux de référence diagnostiques sont, **pour la radiologie, des valeurs de dose** et, pour la médecine nucléaire, **des activités administrées**.

Plan

1. Cadre réglementaire des NRD en France

2. Les NRD en tomodensitométrie

3. Recueil et bilan

4. Perspectives

Les NRD en tomодensitométrie

Annexe 1 de l'Arrêté du 12 février 2004 relative aux niveaux de référence diagnostiques :

Deux **grandeurs dosimétriques** sont utilisées pour déterminer des NRD en scanographie (i.e tomодensitométrie) :

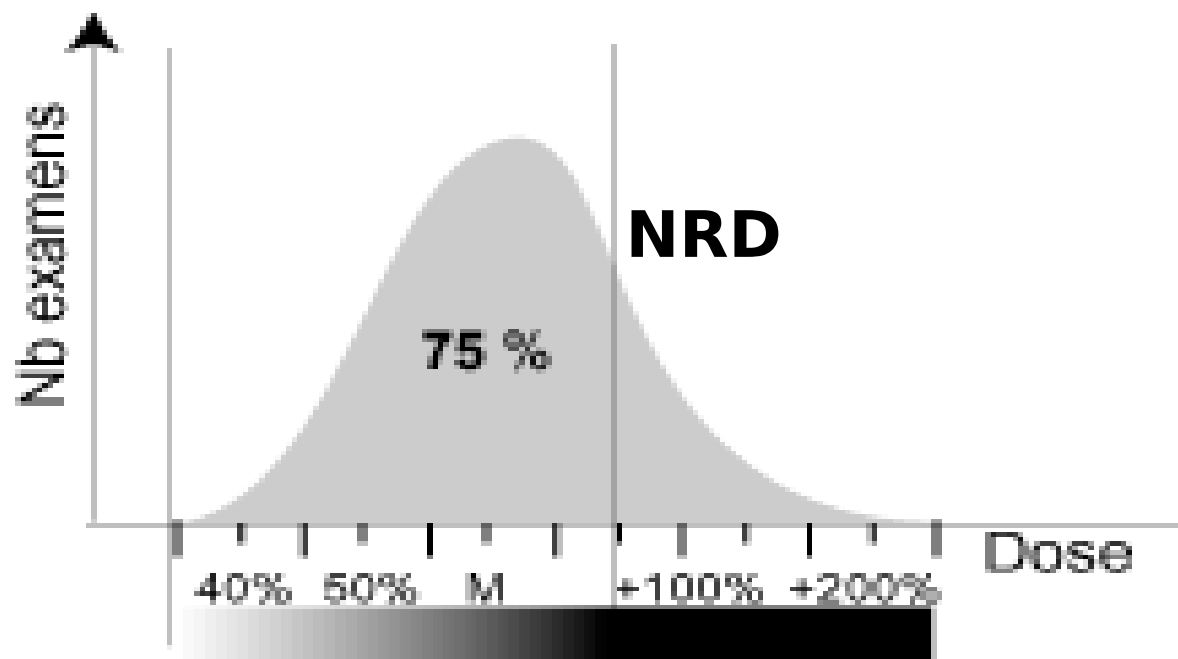
⇒ l'indice de dose de scanographie pondéré : IDSP ($CTDI_w$) en *mGy*

⇒ le produit dose.longueur : PDL (DLP) en mgy.cm

Définition des valeurs numériques en tomodensitométrie

Méthode du « 75^{ème} centile » (recommandation européenne en radiologie) :

La valeur de référence à considérer est le 75^{ème} centile des doses mesurées, pour un examen, sur un grand nombre de patients.



La courbe de distribution des doses doit être représentative de la pratique radiologique d'un pays

Valeurs numériques des NRD en tomodensitométrie

Article 1 de l'arrêté du 12/02/2004

« Le présent arrêté fixe, pour les examens (...) les plus courants ou les plus irradiants, les niveaux de référence diagnostiques... »

EXAMEN	IDSP (mGy)	PDL (mGy.cm)
Encéphale	58	1050
Thorax	20	500
Abdomen	25	650
Pelvis	25	450

⇒ Grandeurs dosimétriques de référence : IDSP et PDL

⇒ Pas d'examens pédiatriques à ce jour

Plan

1. Cadre réglementaire des NRD en France

2. Les NRD en tomodensitométrie

3. Recueil et bilan

4. Perspectives

Rôle de l'IRSN

Recueil des données :

Arrêté du 12 février 2004 relative aux niveaux de référence diagnostiques :

Art 5. : L'IRSN est chargé de recueillir les données nécessaires à la mise à jour périodique des niveaux de référence diagnostiques. Il reçoit à cet effet de la part de l'exploitation ou du titulaire de l'autorisation, les résultats des évaluations effectuées en application des articles 2 et 3.

Conseil et assistance aux professionnels :

Unité d'expertise en radioprotection médicale (IRSN/DRPH/SER/UEM)

☎ 01.58.35.98.62

✉ rpmed@irsn.fr

Réalisation de bilans périodiques : saisine ASN.


Rôle de l'IRSN

Recueil des données :

Formulaire téléchargeable depuis le site : <http://nrd.irsn.fr/>

Recueil réalisé sur une série de 20 patients représentatifs de la population générale :

Poids : 70 kg (+/- 10 kg)



IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

NIVEAUX DE REFERENCE DIAGNOSTIQUES
(Application de l'arrêté du 12 février 2004)

SCANOGRAPHIE CHEZ L'ADULTE

Date : Etablissement :
 Adresse :
 Période de recueil des données : du au

	Titulaire de l'autorisation*	Interlocuteur (si différent)
Nom et prénom	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fonction	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Téléphone	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Email	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*En application de l'article R. 2333-24 du Code de la Santé Publique

Marque et modèle du scanner : Année d'installation :

Nombre de coupes maximum : 1 2 4 6 8 10 16 32 40 64

Examen retenu : Encéphale Thorax Abdomen Pelvis AP TAP

Patient	*Poids	kV	Température rotation (s)	mAs ^{b)}	Collimation (ex. 16 x 1,5)	*Pitch ^{c)}	*CTDI _{vol} ^{c)} (mGy)	*PDL ^{d)} (mGy.cm)	
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
							Moyenne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(*) Données requises par l'arrêté
a) : si un système de régulation du courant est activé, indiquer « Auto »
b) : si le pitch est indisponible, indiquer le déplacement de table sur une rotation
c) : vérifier que le paramètre affiché est bien le CTDI volume, sinon préciser
d) : si le PDL est indisponible, indiquer la longueur d'exposition en cm

Remarque :

UEAN/NRD/FRW/02 v3

Bilans périodiques



Un premier rapport portant sur la période 2004-2006 a été publié par l'IRSN en 2008 (<http://nrd.irsn.fr/>).

L'analyse des données de 2007-2008 est en cours et fera l'objet de la publication d'un rapport durant le 1^{er} semestre 2010.

⇒ bilan du **taux d'application** de l'arrêté NRD pour chaque modalité,

⇒ **analyse** des données par examen et **comparaison** au NRD / recommandations des sociétés savantes,

⇒ **propositions** de modifications des modalités de recueil (types d'examens, grandeurs dosimétriques, niveaux de référence,...).

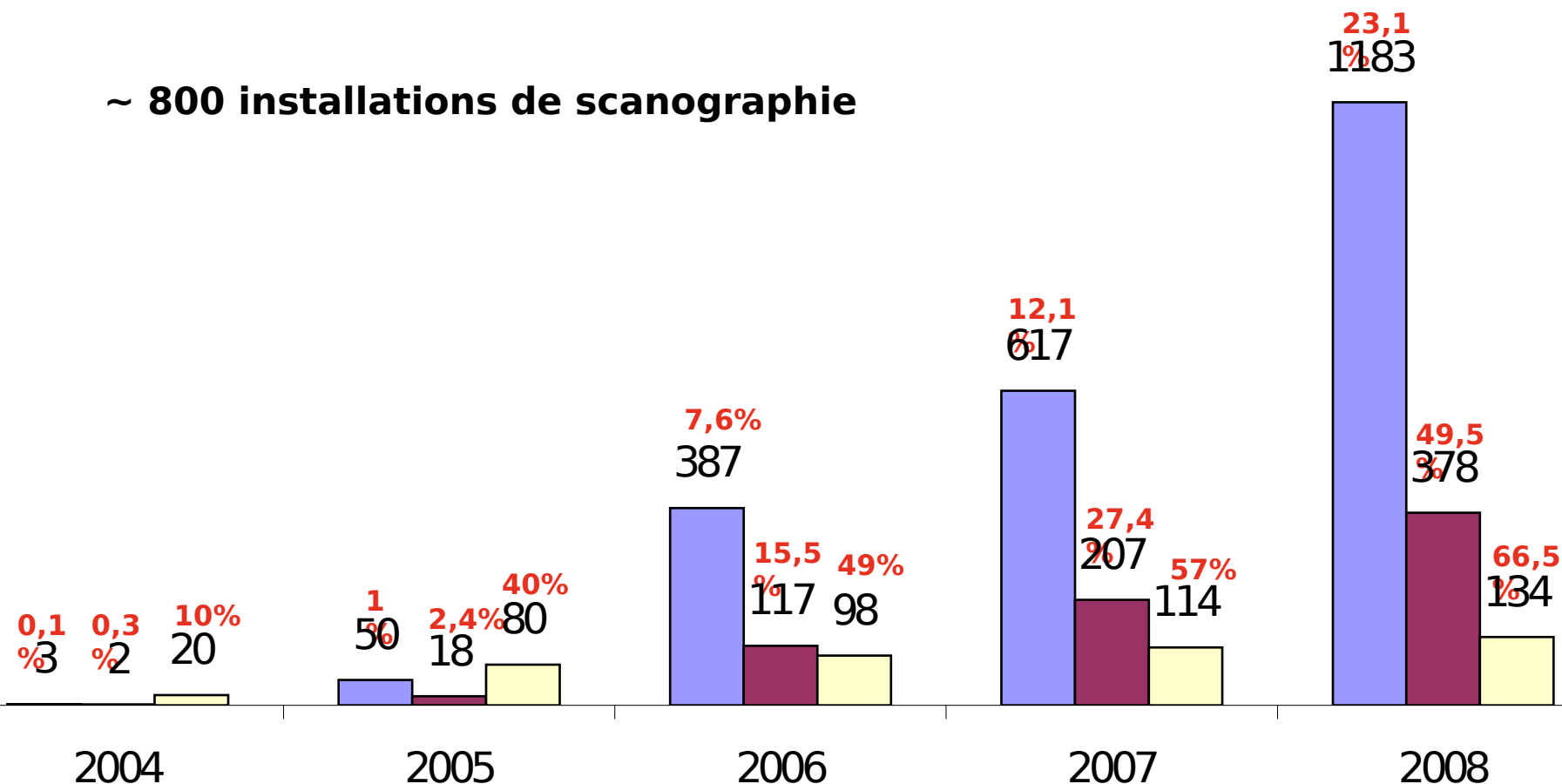
Un second rapport concernant les données de 2007 et 2008 est en cours de finalisation et sera publié dans les semaines à venir.

Application de l'arrêté par les utilisateurs

Evolution annuelle du nombre d'envois de données dosimétriques



~ 800 installations de scanographie

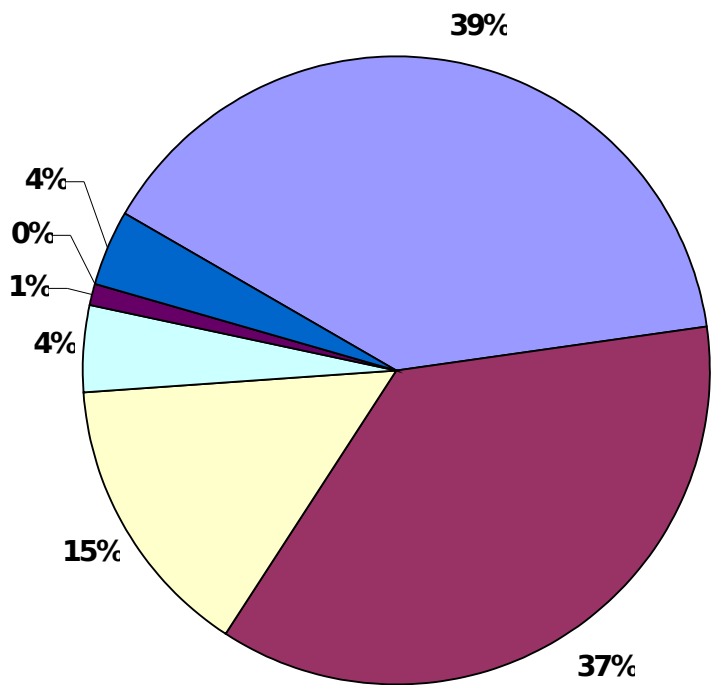


Bilan 2007-2008

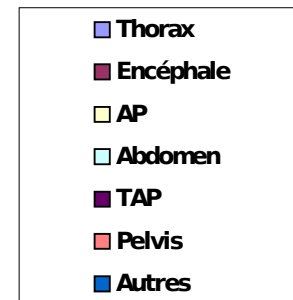
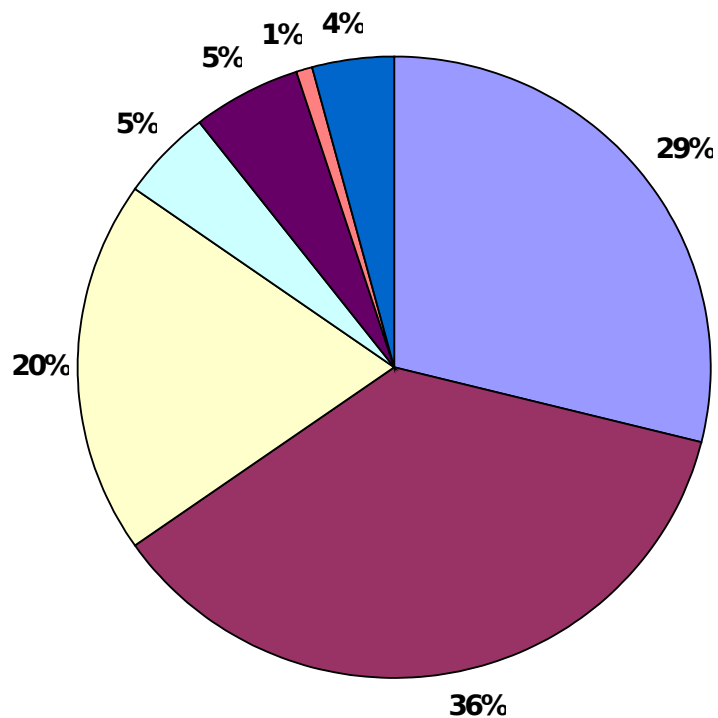
Nombre d'évaluations : 1095 (vs 234 en 2004-2006)

Répartition des examens :

2004-2006

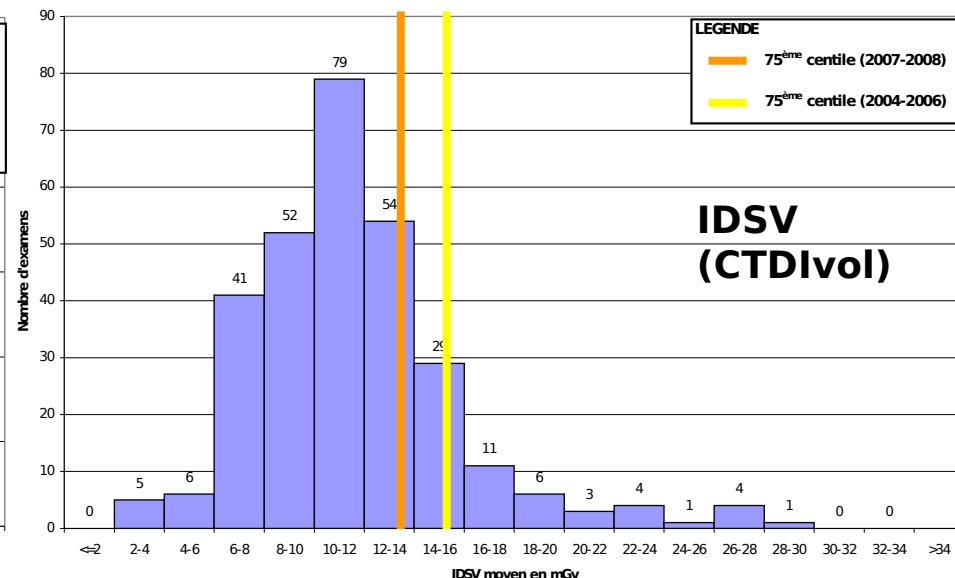
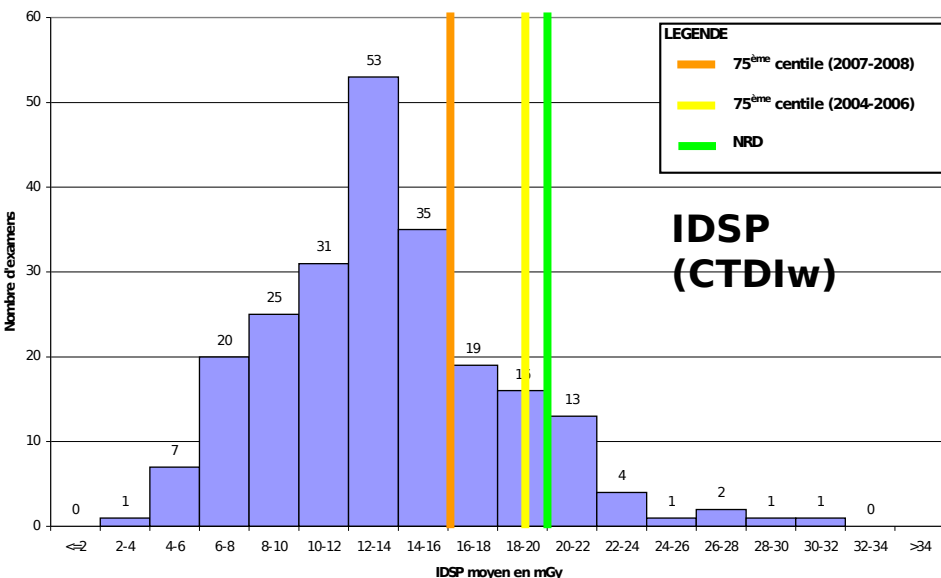


2007-2008



Bilan 2007-2008 : Thorax

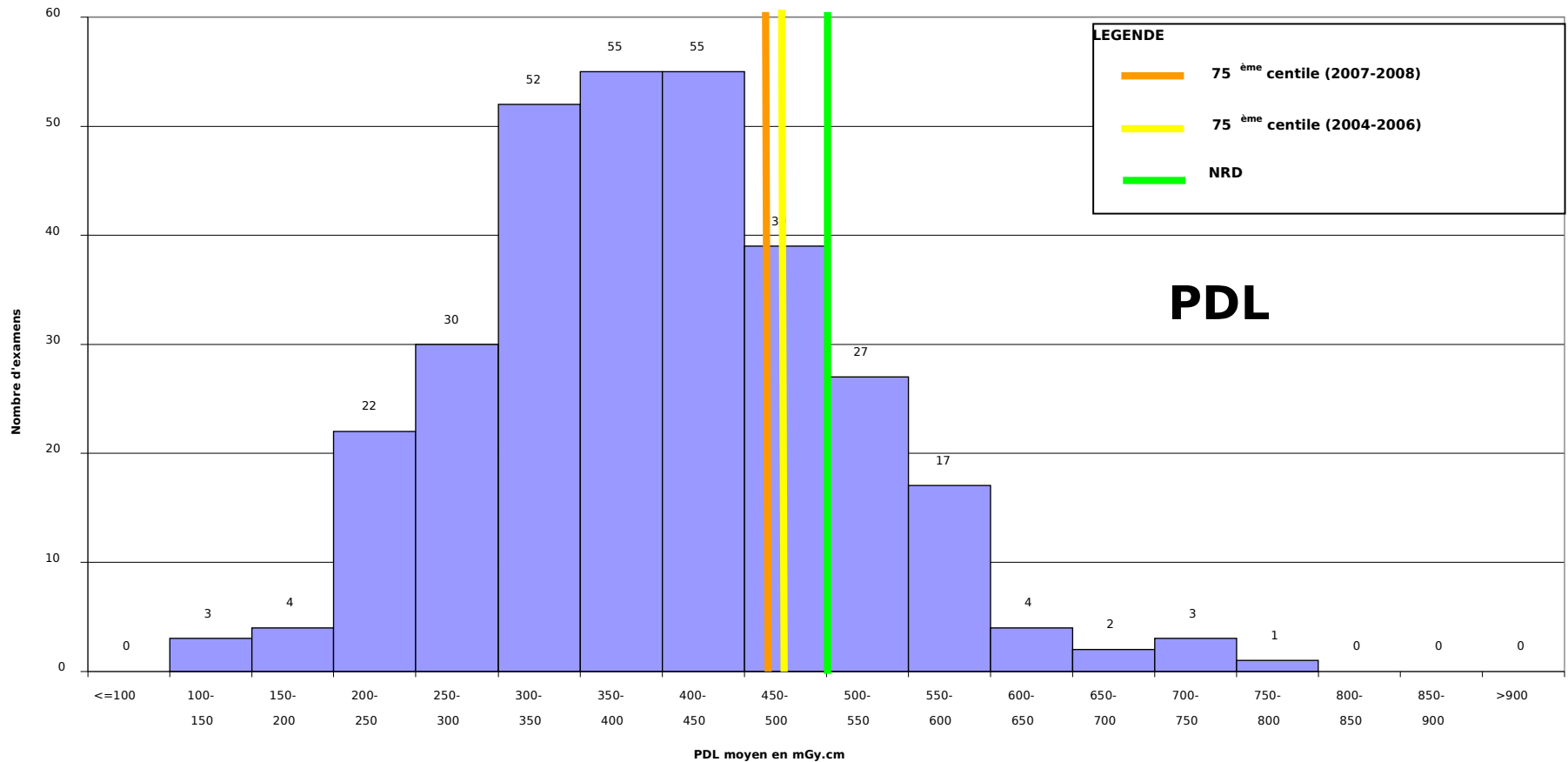
87 éval. en 2004-2006, 309 éval. en 2007-2008



⇒ Diminution de l'IDSP et de l'IDSV

⇒ Recommandation IRSN : remplacement de l'IDSP par l'IDSV : 15 mGy

Bilan 2007-2008 : Thorax

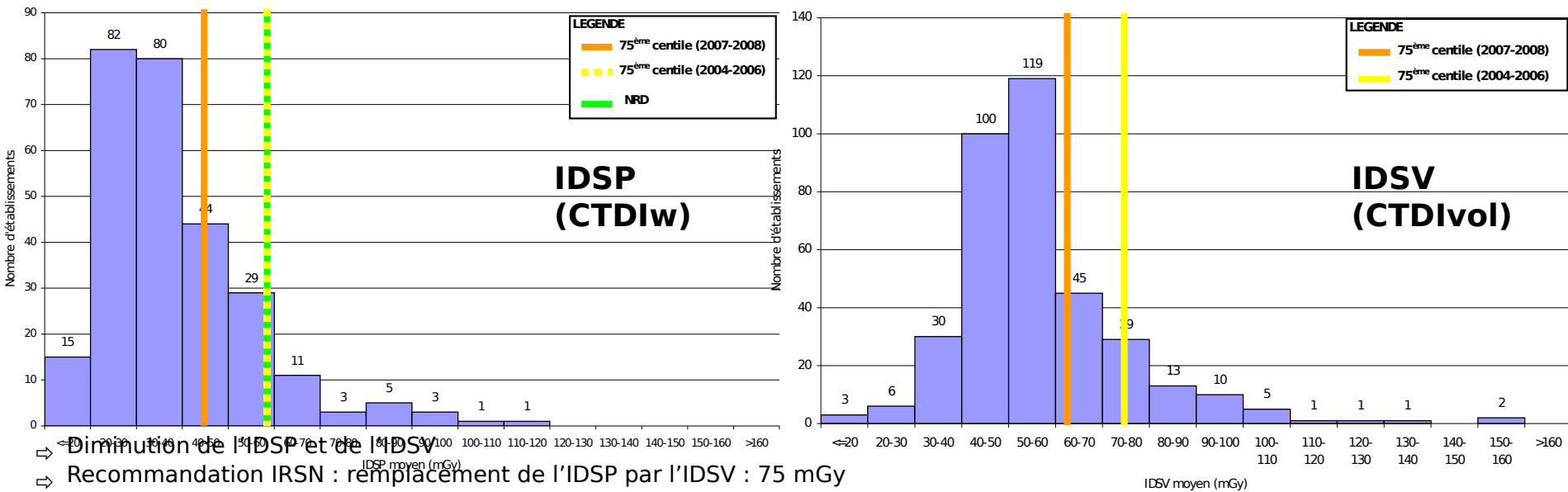


⇒ Stabilité du PDL

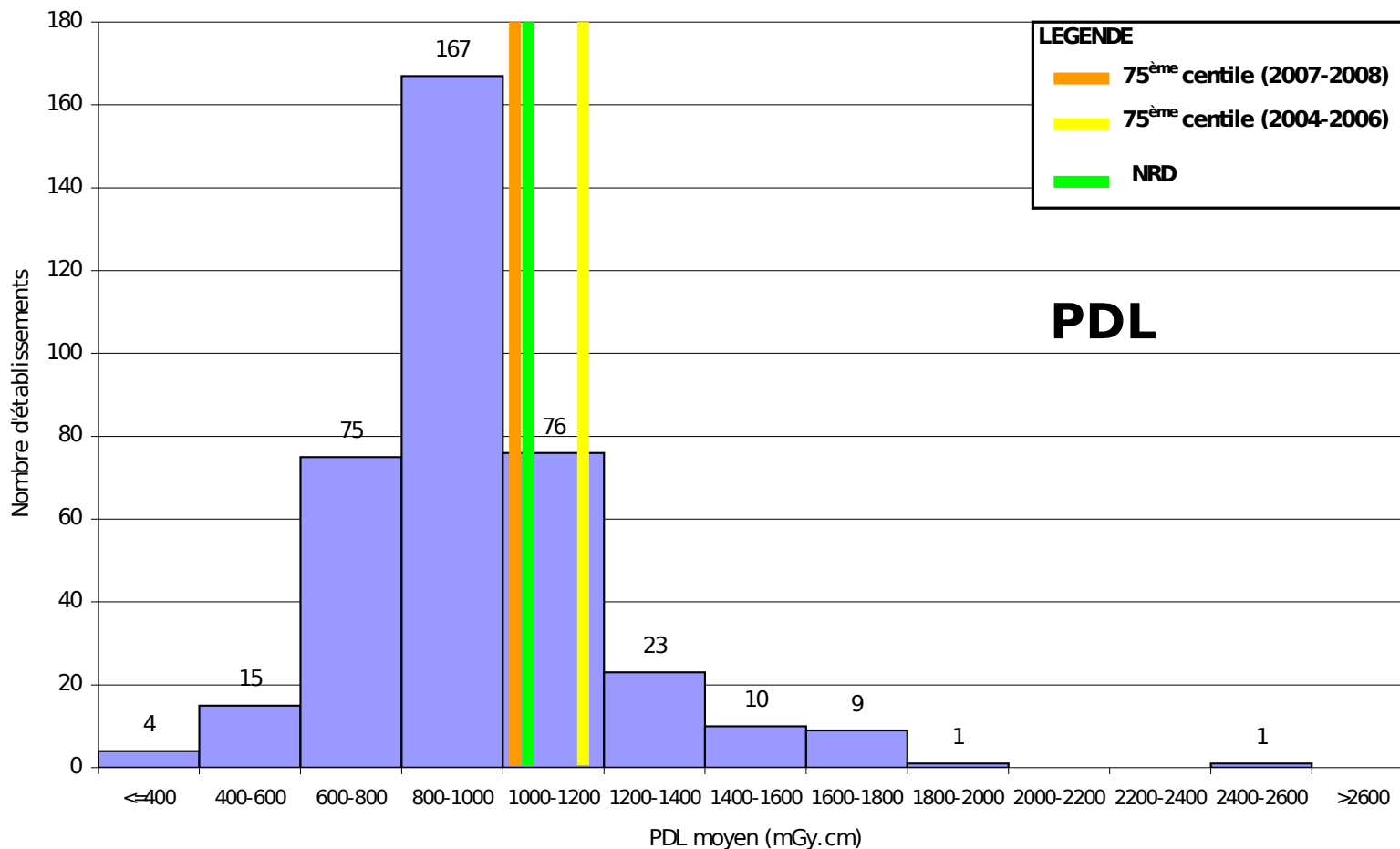
⇒ Recommandation IRSN : 475 mGy.cm au lieu de 500 mGy.cm

Bilan 2007-2008 : Tête

80 éval. en 2004-2006, 387 éval. en 2007-2008



Bilan 2007-2008 : Tête



⇒ Diminution du PDL

⇒ Recommandation IRSN : pas de modification du PDL : 1050mGy.cm

Bilan 2007-2008 : Abdomen et Pelvis

Abdomen : 13 éval. en 2004-2006, 51 éval. en 2007-2008

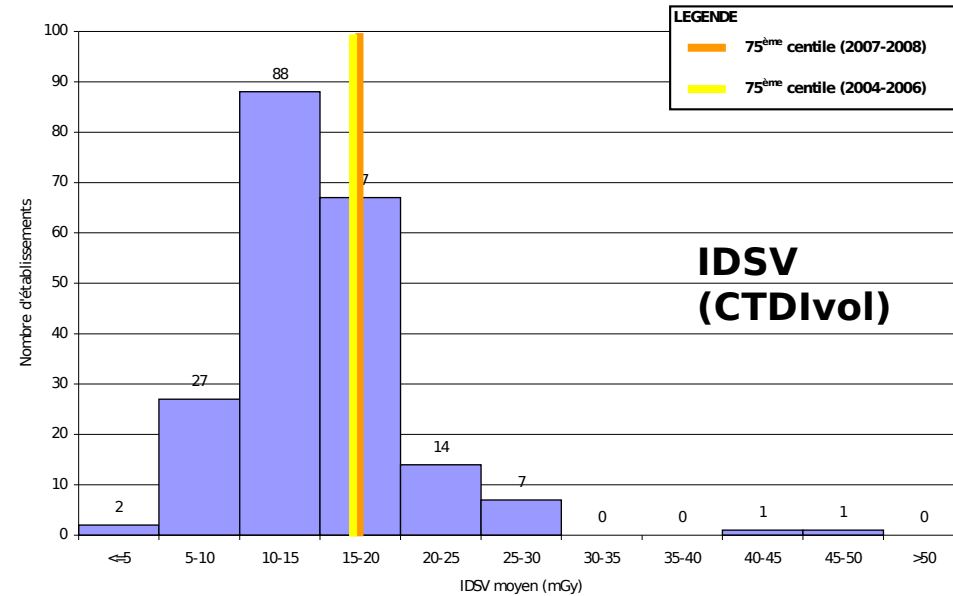
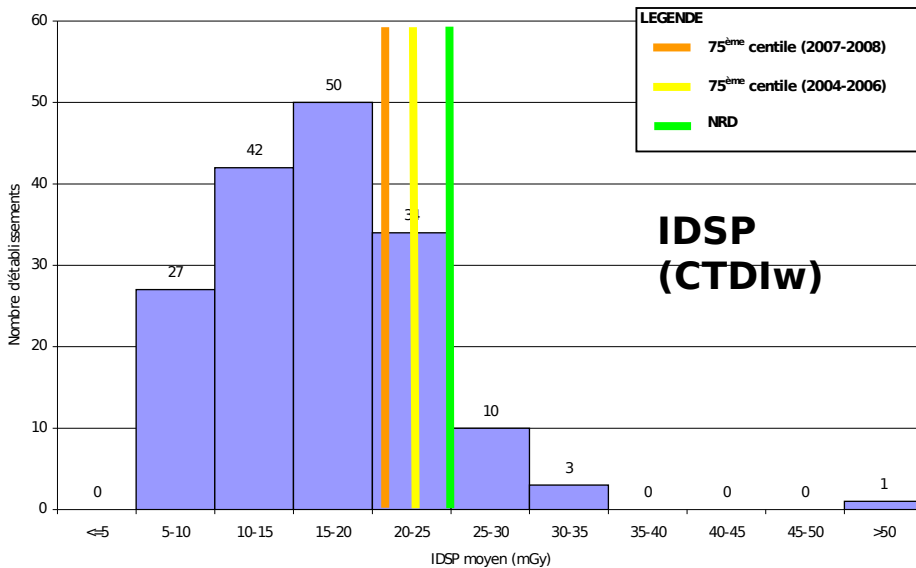
Pelvis : 0 éval. en 2004-2006, 11 éval. en 2007-2008

- ⇒ Examens ne correspondant plus à la réalité clinique
- ⇒ Nombre d'examens transmis très faible
- ⇒ Recommandation IRSN :

suppression de ces examens de la liste au profit de l'abdomino-pelvien (AP) et du thoraco-abdomino-pelvien (TAP)

Bilan 2007-2008 : AP

AP : 34 éval. en 2004-2006, 209 éval. en 2007-2008

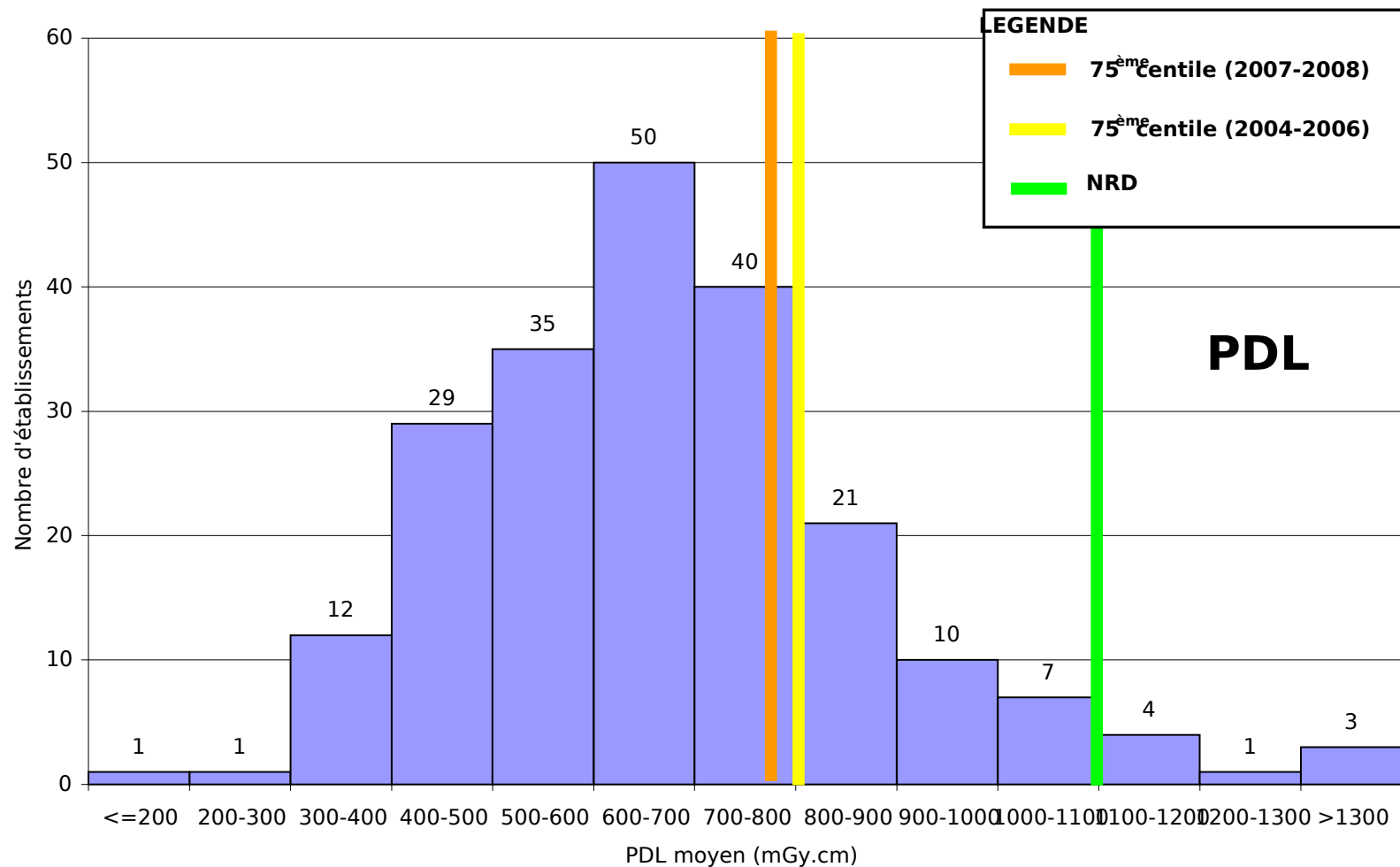


⇒ Diminution de l'IDSP

⇒ Stabilité de l'IDSV

⇒ Recommandation IRSN : remplacer l'IDSP par l'IDSV : 17 mGy

Bilan 2007-2008 : AP

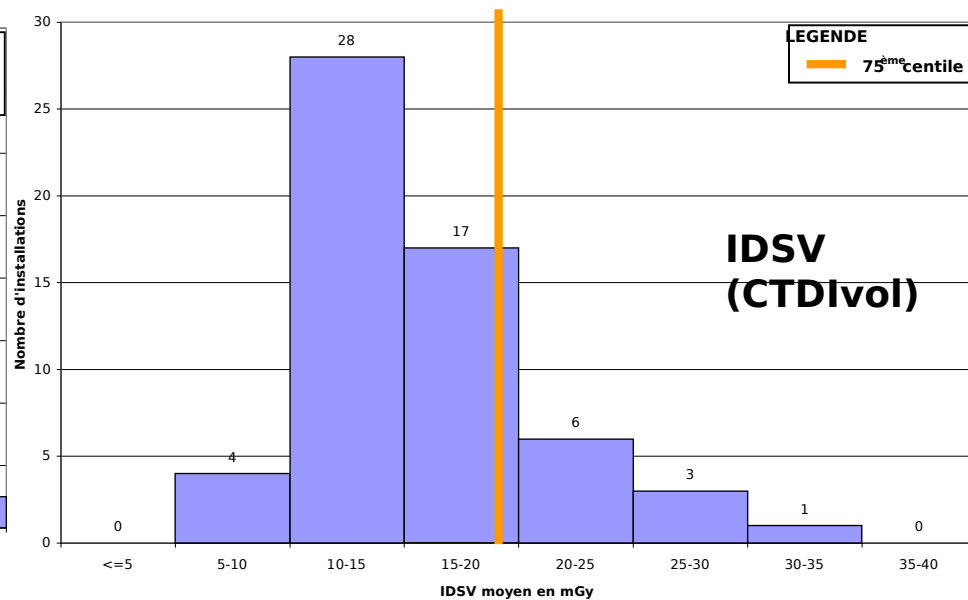
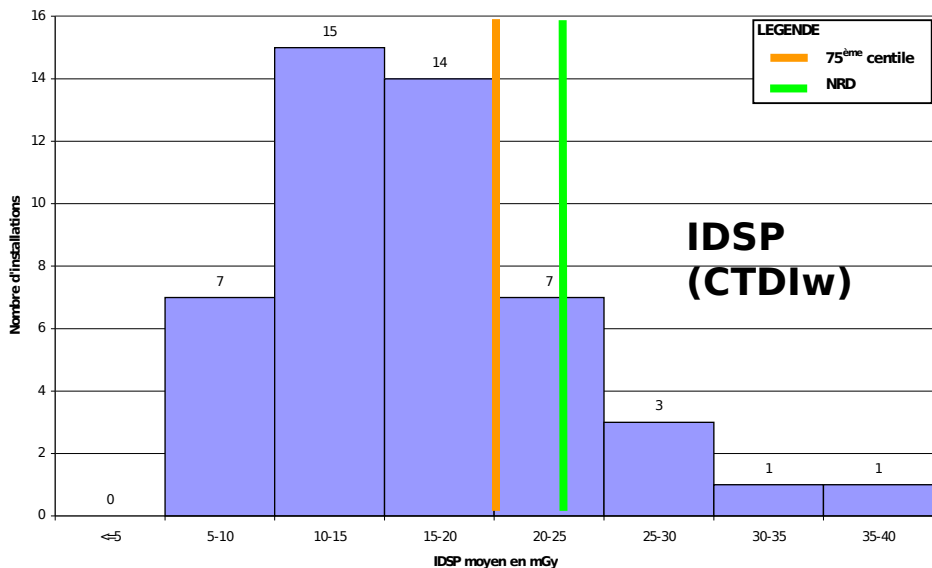


⇒ Diminution du PDL

⇒ Recommandation IRSN : 800 mGy.cm

Bilan 2007-2008 : TAP

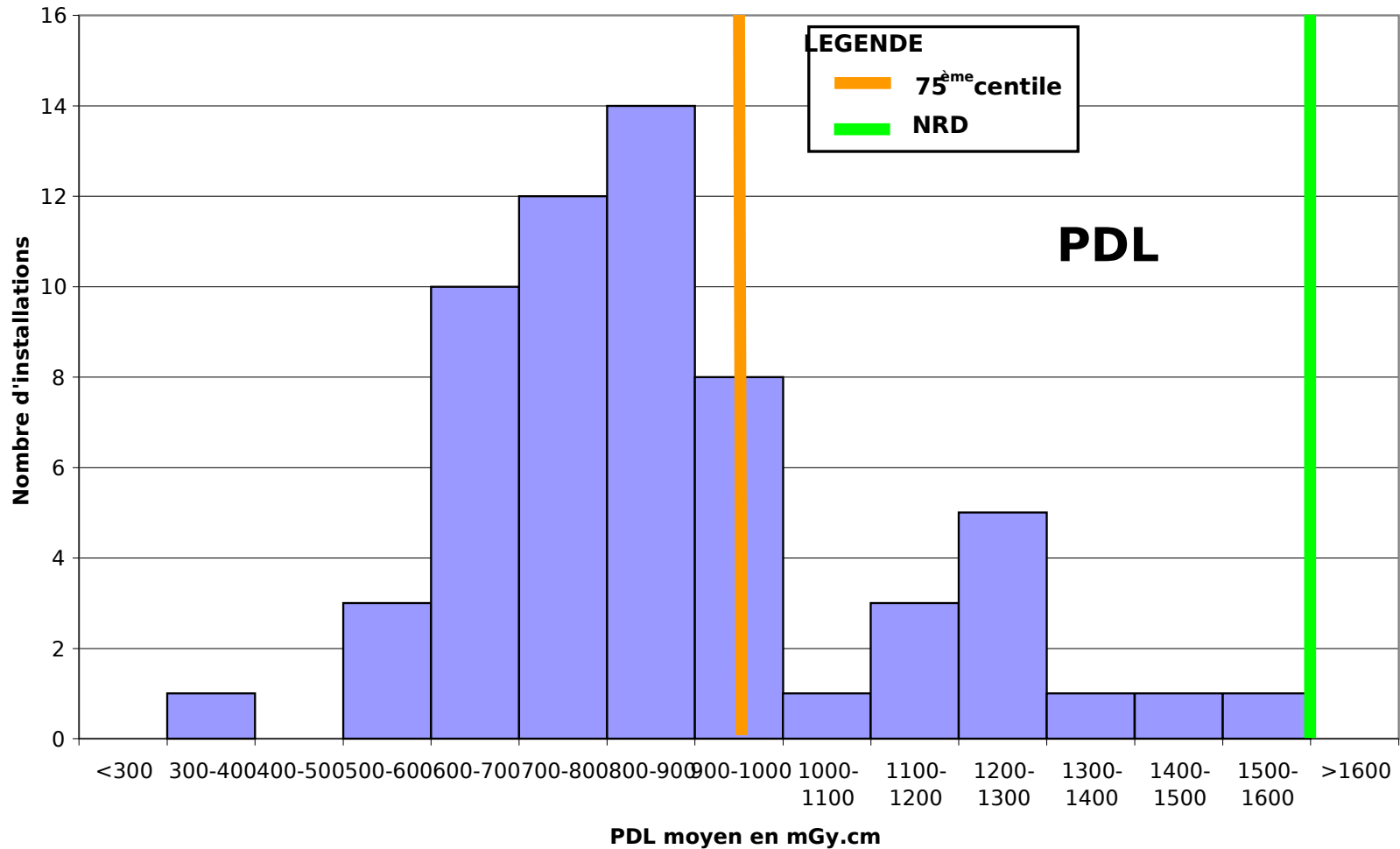
AP : 3 éval. en 2004-2006, 58 éval. en 2007-2008



⇒ Diminution de l'IDSP

⇒ Recommandation IRSN : remplacer l'IDSP par l'IDSV : 20 mGy

Bilan 2007-2008 : TAP



⇒ Diminution du PDL

⇒ Recommandation IRSN : 1000 mGy.cm

Pédiatrie

Enquête SFIPP-IRSN en scanographie pédiatrique (2007-2008)* :

- ⇒ pour 20 centres (sur 29 interrogés),
- ⇒ trois âges types (1, 5 et 10 ans),
- ⇒ 8 régions anatomiques, :
 - ⇒ Crâne
 - ⇒ Massif facial,
 - ⇒ Sinus,
 - ⇒ Rochers,
 - ⇒ Thorax standard,
 - ⇒ Poumons « basse dose »,
 - ⇒ Abdomen/Pelvis
- ⇒ Relevé de :
 - ⇒ valeurs protocolaires de haute tension,
 - ⇒ dose théorique absorbée (IDSV).

* CT exposure from pediatric MDCT: results from the 2007-2008 SFIPP/IRSN survey, J Radiol 2009;90:207-15

Pédiatrie

Résultats* :

- ⇒ Hétérogénéité des pratiques,
- ⇒ Mise à jour des recommandations françaises (Guide des Procédures radiologiques de la SFR, 2006),
- ⇒ Valeurs inférieures aux dernières recommandations ou niveaux de référence publiés au plan international.

- ⇒ Possibilité d'utiliser ces résultats comme base à l'établissement de NRD spécifiques à la pédiatrie.

* *CT exposure from pediatric MDCT: results from the 2007-2008 SFIPP/ISRN survey, J Radiol 2009;90:207-15*

Pédiatrie

Recommandations* :

	1 an Taille 75 cm Poids 10 kg			5 ans Taille 110 cm Poids 19 kg			10 ans Taille 140 cm Poids 32 kg		
	CTDIvol (mGy)	Longueur explorée (cm)	PDL/passage (mGy.cm)	CTDIvol (mgy)	Longueur explorée (cm)	PDL/passag e (mGy.cm)	CTDIvol (mGy)	Longueur explorée (cm)	PDL/passage (mGy.cm)
Crâne	30 (± 5)	14	420 (± 70)	40 (± 5)	15	600 (± 75)	40 (± 5)	18	720 (± 90)
Massif facial	25 (± 5)	8	200 (± 40)	25 (± 5)	11	275 (± 55)	25 (± 5)	12	300 (± 60)
Sinus	5 (± 2)	5	25 (± 10)	6 (± 2)	6	36 (± 12)	8 (± 3)	10	80(± 30)
Rochers	40 (± 5)	3,5	140 (± 18)	50 (± 5)	4	200 (± 20)	50 (± 5)	4	200 (± 20)
Thorax STD	3 (± 1,5)	10	30 (± 15)	4 (± 1,5)	18	72 (± 27)	5 (± 2)	25	125 (± 50)
Poumons HR	2 (± 1)	variable	variable	2,5 (± 1)	variable	Variable	3 (± 1)	variable	variable
Abdomen et pelvis	4 (± 1,5)	20	80 (± 30)	5 (± 2)	27	135 (± 54)	7 (± 3)	35	245 (± 105)
Os	5 (± 2)	variable	variable	8 (± 3)	variable	variable	15 (± 5)	variable	variable

* CT exposure from pediatric MDCT: results from the 2007-2008 SFIPP/ISRN survey, J Radiol 2009;90:207-15

Bilan 2007-2008 : Synthèse

- ⇒ Nombre de données reçues en très forte progression (x 4,7 par rapport à 2004-2006)
 - ⇒ Meilleure statistique pour de nombreux examens
 - ⇒ Estimation des niveaux de doses plus représentatifs des pratiques nationales
 - ⇒ Propositions de mise à jour de la réglementation consolidées
- ⇒ Diminution globale des valeurs quand le nombre d'évaluations est significatif : tête et thorax +++
- ⇒ Diminution de l'IDSP et IDSV pour le thorax et l'encéphale, mais augmentation de l'IDSV pour AP et TAP
- ⇒ Recommandations 2004-2006 confirmées sauf pour abdomen, AP et TAP
- ⇒ Nécessité de définir des NRD en scanographie pédiatrique

Plan

1. Cadre réglementaire des NRD en France
2. Les NRD en tomodensitométrie
3. Recueil et bilan
4. Perspectives

Évolution des NRD en tomодensitométrie

⇒ **Mise à jour de l'arrêté (2^{ème} semestre 2010) :**

- ⇒ Liste des **examens** : suppression des examens pas ou peu pratiqués (abdomen et pelvis) et ajout des plus représentatifs des pratiques nationales : AP, TAP et rachis lombaire
- ⇒ Mise à jour des **grandeurs dosimétriques** : remplacement de l'IDSP par l'IDSV
- ⇒ Mise à jour des **valeurs numériques** en fonction des résultats des analyses
- ⇒ Définition de NRD en **scanographie pédiatrique**

Merci de votre attention

Pour tout renseignement, n'hésitez pas à contacter
l'IRSN/UEM

rpmed@irsn.fr

01 58 35 92 86