

Radioprotection des patients :

Guides des examens et des procédures

Niveaux de référence diagnostiques

Patrice ROCH

Unité d'Expertise en radioprotection Médicale

Les Guides

La réglementation (articles R. 1333-55 à R. 1333-74 du CSP) prévoit la publication de guides permettant la mise en application des principes généraux de radioprotection (justification, optimisation, ~~limitation~~) :

- Guides de prescription (justification des actes),
- Guides de procédures (optimisation des pratiques),

Ils sont :

- ⇒ Établis par les professionnels,
- ⇒ Mis à jour régulièrement pour tenir compte de l'évolution des techniques et des pratiques,
- ⇒ Non opposables.

Leur diffusion et leur utilisation doivent permettre une **homogénéisation des pratiques** et une meilleure information des personnels.

Les Guides

A ce jour, les guides suivants sont disponibles:

Spécialité	Radiologie médicale	Imagerie médicale	Médecine nucléaire	Radiothérapie	Radiologie dentaire
Documents	Guide des procédures	Guide des indications	Guide des indications et des procédures	Référentiels de bonnes pratiques	Guide des indications et des procédures
Initialisation/ parution	09/1999 2001	06/2001 2005 à maj 2013	09/1999 2002	04/2004 2007 maj 2016	01/2004 2006
Composition du comité de pilotage	OPRI, sociétés savantes et professionnelles	OPRI → DGSNR ANAES, sociétés savantes et professionnelles	GT interne à la SFMN et à la SFPM	HAS, ASN, INCa, IRSN, AFSSAPS, SFRO, SFPM, AFPPE	DGSNR, ANAES, IRSN, sociétés savantes et professionnelles
Disponibilité	www.sfrnet.org	www.sfrnet.org	www.sfmn.org	www.sfro.org	www.fSDL.fr

Application du principe de justification

Le guide du bon usage des examens d'imagerie

Le guide du bon usage des examens d'imagerie médicale

<http://gbu.radiologie.fr/>

Article R.1333-70 du CSP : « En liaison avec les professionnels [...] le ministre chargé de la santé établit et diffuse un guide de prescription des actes et examens courants exposant à des rayonnements ionisants.



- ➔ référentiel de bonnes pratiques à l'usage des médecins qui sont amenés à demander ou à réaliser des examens d'imagerie médicale ;
- ➔ mise à jour périodique en fonction de l'évolution des techniques et des pratiques ;
- ➔ fait l'objet d'une diffusion auprès des prescripteurs et réalisateurs d'actes ;
- ➔ première publication en 2005, mis à jour en janvier 2013.

Les objectifs du guide

⇒ Informations fournies par le guide en fonction de l'indication :

- ⇒ niveau de preuve apporté par l'examen
- ⇒ niveau d'exposition aux rayonnements ionisants

⇒ identifier si la prescription envisagée est adaptée et nécessaire

⇒ réduire l'exposition des patients par la **suppression des examens d'imagerie non justifiés**,

⇒ réduire l'exposition des patients par l'utilisation préférentielle de **techniques non irradiantes** (méthodes ultrasonores, IRM) si elles apportent des résultats équivalents,

⇒ améliorer les pratiques cliniques par la **rationalisation des indications** des examens d'imagerie,

MAIS, les praticiens restent les premiers responsables de la justification des actes qu'ils demandent ou qu'ils réalisent.

Comment se présente ce guide ?

Exemple : Adénopathies cervicales sans cancer primitif connu - bilan

Grade A : Preuve scientifique établie

Grade B : Présomption scientifique

Grade C : Faible niveau de preuve

AE : Accord d'experts

Scanner cervicofacial (Indiqué)

Recommandation: Indiqué

Grade: A B C AE

Dose: 0 I II III IV

Le bilan doit inclure une TDM parfois complétée par une IRM (oropharynx, nasopharynx) à la recherche d'une néoplasie primitive ORL (une attention particulière doit être portée à la base de langue, aux loges amygdaliennes et au rhinopharynx). L'exploration permet aussi l'analyse de l'ensemble des chaînes ganglionnaires cervicales.

IRM cervicofaciale (Indiqué)

Recommandation: Indiqué

Grade: A B C AE

Dose: 0 I II III IV

Le bilan doit inclure une TDM parfois complétée par une IRM (oropharynx, nasopharynx) à la recherche d'une néoplasie primitive ORL (une attention particulière doit être portée à la base de langue, aux loges amygdaliennes et au rhinopharynx). L'exploration permet aussi l'analyse de l'ensemble des chaînes ganglionnaires cervicales.

Scanner thoraco-abdominal (Indiqué)

Recommandation: Indiqué

Grade: A B C AE

Dose: 0 I II III IV

Une TDM thoracique est systématiquement associée au bilan. Elle est étendue à la région abdomino-pelvienne si la métastase ganglionnaire révèle un adénocarcinome ou en cas d'adénopathie sus-claviculaire.

TEP (Indiqué)

Recommandation: Indiqué

Grade: A B C AE

Dose: 0 I II III IV

La TEP/TDM au FDG est indiquée dans la recherche de la tumeur primitive en cas de métastases ganglionnaires cervicales sans primitif connu. Elle doit être de préférence effectuée avant la réalisation des biopsies pharyngées. Elle peut révéler une lésion tumorale primitive et des disséminations tumorales non suspectées par les autres méthodes d'exploration, et donc orienter la stratégie thérapeutique.

Classification des doses efficaces

Classe	Intervalle de dose efficace (mSv)	Exemples
0	0	Ultrasons, imagerie par résonance magnétique
I	<1	radiographie pulmonaire, radiographie standard des membres
II	1-5	Urographie intraveineuse, radiographie standard du bassin, du rachis lombaire, scintigraphie du squelette, tomodensitométrie du crâne et du cou
III	5-10	Tomodensitométrie du thorax ou de l'abdomen, scintigraphie myocardique, TEP au FDG
IV	>10	Certaines explorations en médecine nucléaire ou en TDM, certaines procédures en radiologie interventionnelle

Application du principe d'optimisation

Guide des Procédures Radiologiques

Guide des procédures en radiologie

Article R.1333-71 du CSP : « des guides de procédures de réalisation des actes [...] contiennent notamment les niveaux de référence diagnostiques »



Contient :

- ⇒ les procédures écrites des examens radiologiques les plus courants (127 protocoles) en radiologie classique, scanographie, radiologie interventionnelle et radio-pédiatrie,
- ⇒ les précautions particulières qu'implique la connaissance ou la possibilité d'une grossesse,
- ⇒ les niveaux de référence diagnostiques des examens les plus courants,
- ⇒ des recommandations pour réduire les doses d'irradiation.

Guide des procédures en radiologie

Contenu d'une procédure : exemple en radiologie conventionnelle



Requis diagnostiques

- Visualisation des organes et critères de réussite de l'incidence

Description de la procédure et paramètres techniques

- Position du patient
- Description de la procédure (nombre d'incidences, centrage, collimation)
- Paramètres techniques (kV ; DFF ; mAs ; filtration...)

Optimisation des doses délivrées

- Grandeurs dosimétriques (De en mGy ; PDS en $\text{Gy.cm}^2/\text{mGy.cm}^2/\mu\text{Gy.m}^2$... pour chaque exposition et/ou pour l'examen complet)
- Niveaux de référence diagnostiques (NRD) lorsqu'ils existent

Influence de la technique sur la dose délivrée

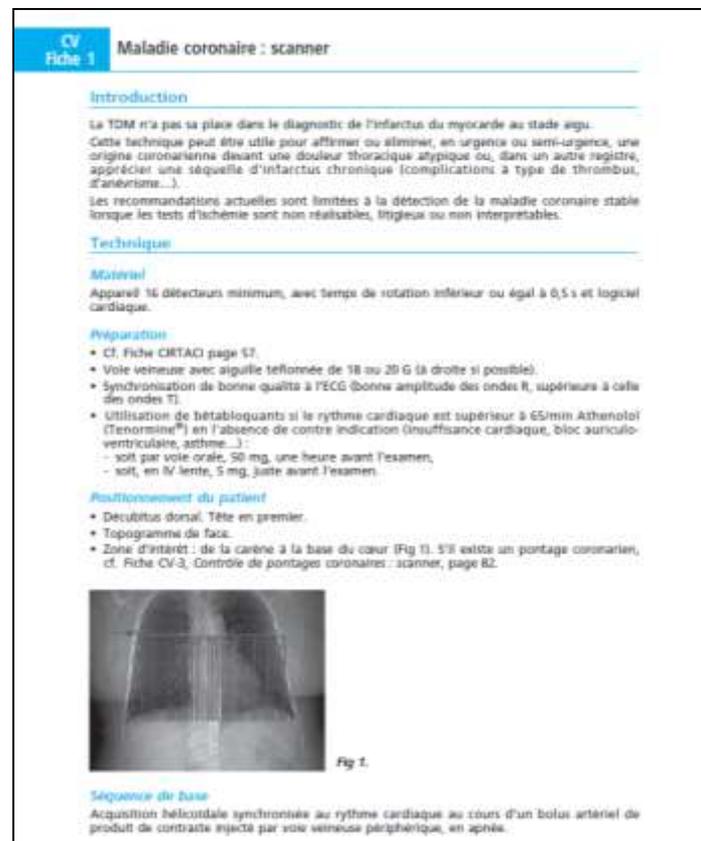
- Paramètres d'acquisition : filtration additionnelle kV, distance foyer-film, mAs, ouverture du diaphragme...
- Détecteurs : film, ERLM, capteur-plan

Autres guides

Guide pratique d'imagerie diagnostique à l'usage des médecins radiologues

➔ Actualisation des informations par rapport au guide des procédures

Guide Pratique de Radiologie Interventionnelle : Spécifique à la pratique de la RI



CV Fiche 1 Maladie coronaire : scanner

Introduction

Le TDM n'a pas sa place dans le diagnostic de l'infarctus du myocarde au stade aigu. Cette technique peut être utile pour affirmer ou éliminer, en urgence ou semi-urgence, une origine coronarienne devant une douleur thoracique atypique ou, dans un autre registre, apprécier une séquelle d'infarctus chronique (complications à type de thrombus, d'anévrysme...).

Les recommandations actuelles sont limitées à la détection de la maladie coronaire stable lorsque les tests d'ischémie sont non réalisables, litigieux ou non interprétables.

Technique

Matériel

Appareil 16 détecteurs minimum, avec temps de rotation inférieur ou égal à 0,5 s et logiciel cardiaque.

Préparation

- Cf. Fiche CRTACI page 57.
- Voie veineuse avec aiguille téflonnée de 18 ou 20 G (à droite si possible).
- Synchronisation de bonne qualité à l'ECG (bonne amplitude des ondes R, supérieure à celle des ondes T).
- Utilisation de bêta-bloquants si le rythme cardiaque est supérieur à 65/min (atenolol (Tenormine®) en l'absence de contre-indication (insuffisance cardiaque, bloc auriculo-ventriculaire, asthme...)) :
 - soit par voie orale, 50 mg, une heure avant l'examen,
 - soit, en IV lente, 5 mg, juste avant l'examen.

Positionnement du patient

- Décubitus dorsal. Tête en premier.
- Topogramme de face.
- Zone d'intérêt : de la carine à la base du cœur (Fig 1). S'il existe un pontage coronarien, cf. Fiche CV-3, Contrôle de pontages coronaires : scanner, page 82.



Fig 1.

Séquence de base

Acquisition hélicentale synchronisée au rythme cardiaque au cours d'un bolus artériel de produit de contraste éjecté par voie veineuse périphérique, en apnée.

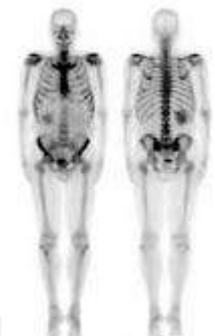
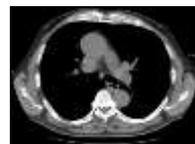
Application du principe d'optimisation

Niveaux de référence diagnostiques

Niveaux de référence diagnostiques

Généralités

- Objectif : fournir aux professionnels des repères pour situer leur pratique et optimiser les doses délivrées aux patients
- NRD : valeurs guide/de référence d'un indicateur dosimétrique pour les examens d'imagerie médicale les plus courants
- Concerne la radiologie, la scanographie et la médecine nucléaire
- Indicateurs dosimétriques \neq dose et spécifiques à chaque domaine (De/PDS en RC, IDSV/PDL en TDM, $A_{\text{administrée}}$ en MN)
- Liste des examens et valeurs de NRD fixées par arrêté (depuis 2004)



Contexte

Nombreux travaux récents ou en cours :

Au niveau national

- **GP MED** : rapport du GT et avis
 - ➔ 13 recommandations pour améliorer la participation et des professionnels et l'usage des NRD en tant qu'élément d'optimisation des expositions
- **GT ou études de sociétés professionnelles** :
 - ➔ pédiatrie (SFIPP/SFR), scanner (SFPM) et rad. interventionnelle (SFPM),



Au niveau international

- **Commission Européenne** : projet PiDRL (ESR)
 - ➔ projet terminé en oct. 2015, rapport à paraître
 - ➔ projet « adulte » en cours d'appel d'offres
- **CIPR** : « Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging »
 - ➔ rapport soumis à consultation (avr. 2016), à paraître
- **AIEA** : « IAEA Safety report on Recording, tracking, and managing patient exposure data in medical imaging »
 - ➔ rapport en cours de rédaction (2018)



Recueil et analyse des données

➔ Qui recueille ?

- Rôle des professionnels ➔ optimisation des expositions
 - Les responsables des services de radiologie et de médecine nucléaire :
 - **Évaluent les doses délivrées aux patients**
 - **Comparent les résultats (moyennes) aux NRD en vigueur**
 - **Prendent les dispositions nécessaires en cas de dépassement des NRD**
 - Enfin, transmettent les résultats des évaluations à l'IRSN

➔ Quel est le rôle de l'IRSN ?

- Recueil, analyse des données et recommandations ➔ mise à jour des références
 - **Article 4 de l'arrêté du 24 octobre 2011 :**
 - « L'IRSN est chargé de recueillir et d'analyser les données nécessaires à la mise à jour périodique des niveaux de référence diagnostiques. L'IRSN reçoit, à cet effet et **selon les modalités qu'il a définies**, de la part de l'exploitant ou du titulaire de l'autorisation, les résultats des évaluations dosimétriques effectuées. »

Recueil et analyse des données

➤ Bilans des données françaises depuis 2004

■ Présentation et objectifs :

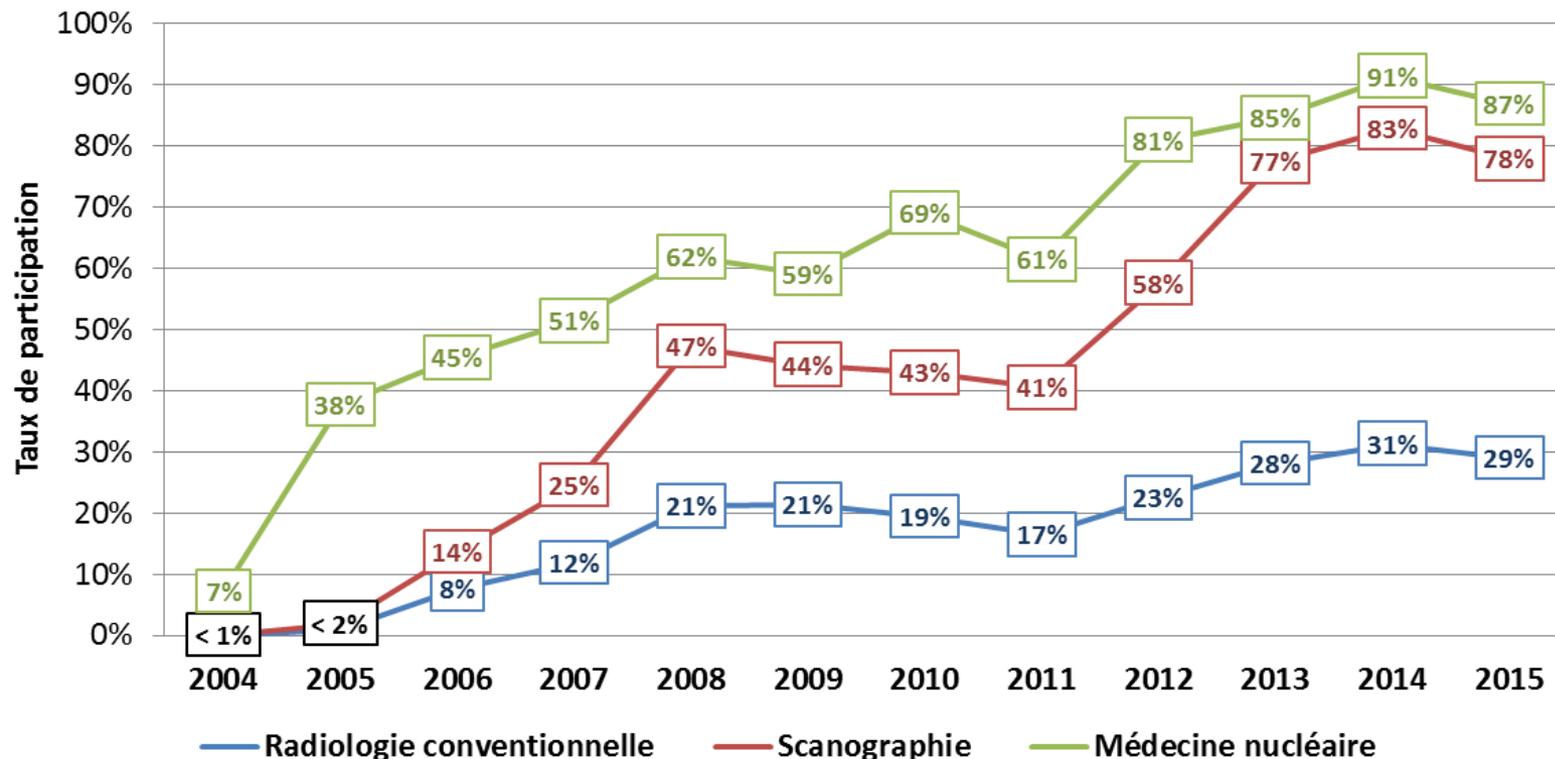
- Un bilan est publié tous les 3 ans : avis auprès de l'ASN et de la DGS et rapport public
- Les rapports périodiques présentent le bilan de l'analyse des données recueillies par l'IRSN au travers de :
 - L'évaluation de la mise en œuvre de la démarche NRD en France
 - L'évolution des valeurs numériques des NRD (75^{ème} centiles, moyennes)
 - L'évaluation de l'adéquation des NRD fixés par la réglementation avec les pratiques cliniques (types d'examens, spécialités médicales, technologies mises en œuvre...)
 - Recommandations visant à faire évoluer la réglementation

■ Historique :

- 5 bilans parus depuis 2004, le dernier portant sur les données de 2013 à 2015 (rapport PRP-HOM 2016-0006) http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/

État des lieux des NRD : bilan 2013-2015

Implication des services

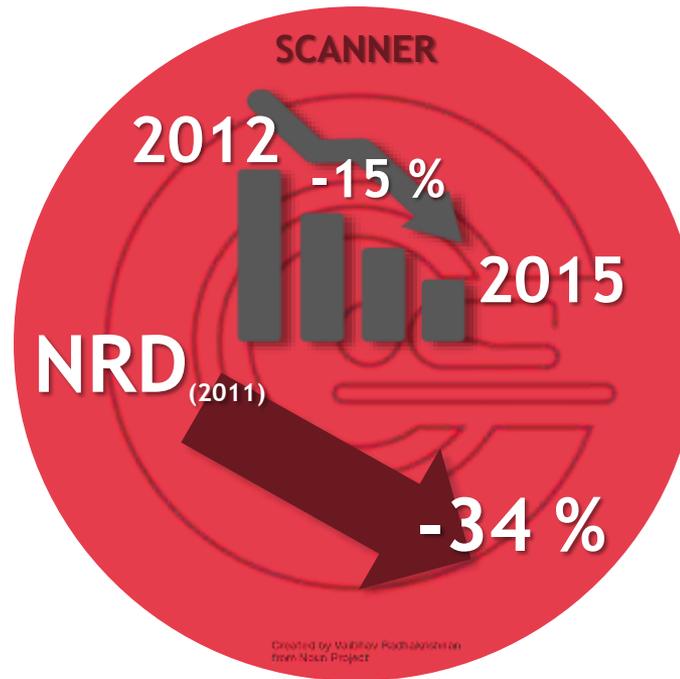
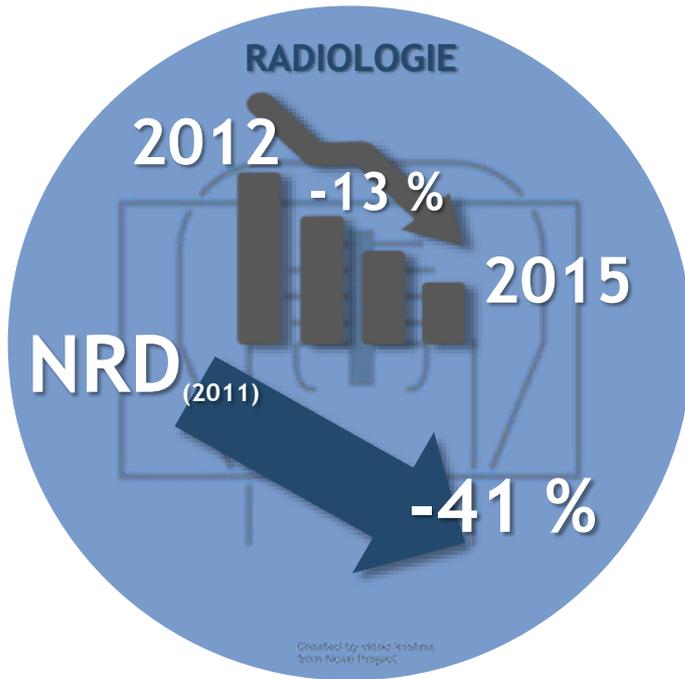


⇒ en 2015 plus de 70 % des services de radiologie ne transmettent pas de données (i.e. n'évaluent pas les doses qu'ils délivrent ?)

Bilan 2013-2015 : résultats



Données reçues

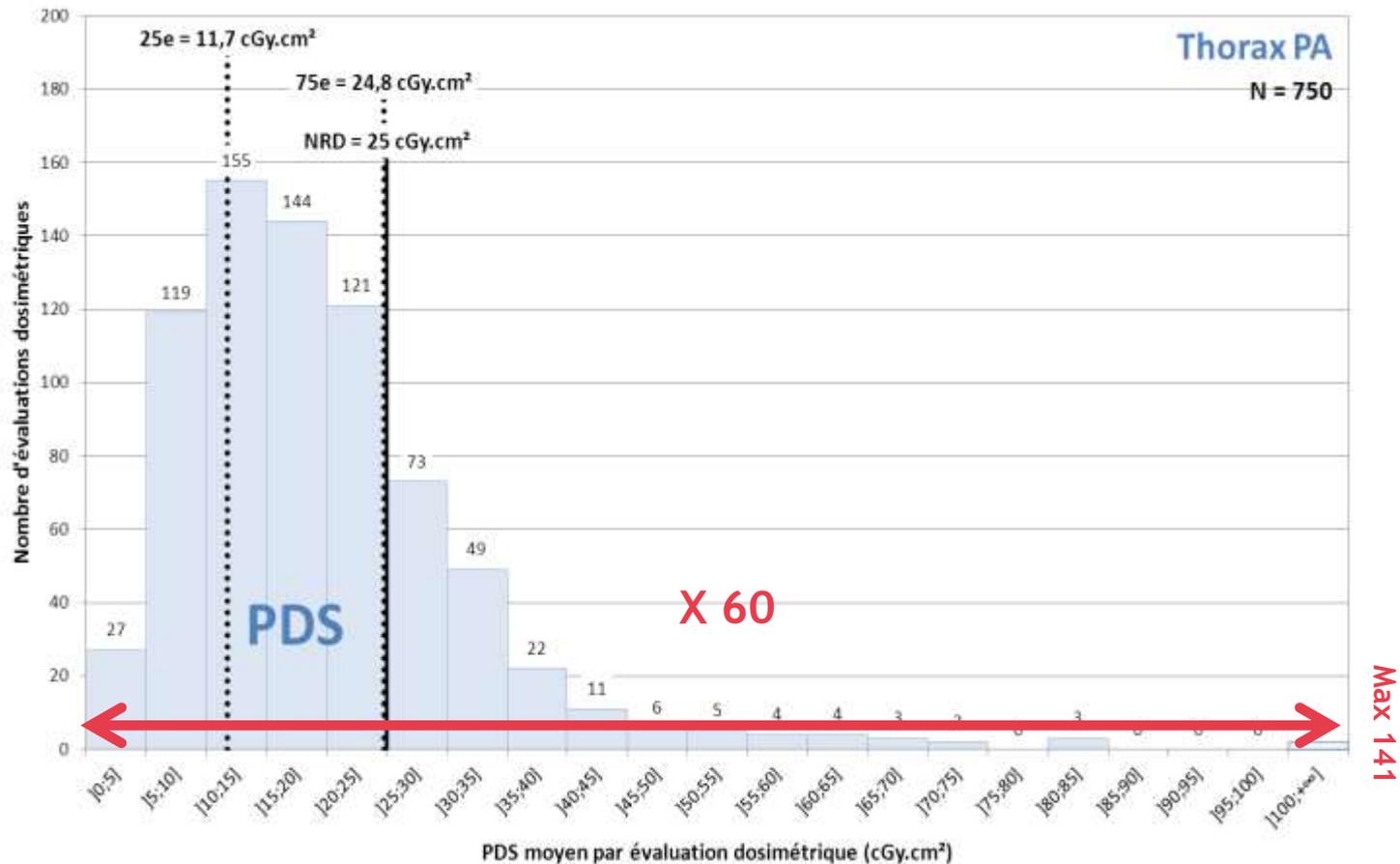


- Diminution des « doses » générale et continue (100 % des examens)
- « Doses » transmises << NRD
- ➔ NRD à mettre à jour
- ➔ Outil efficace pour déclencher une optimisation quand les valeurs de NRD sont approchées ou dépassées
- ➔ Données inexploitable en pédiatrie (Cf. étude SFR/SFIPP)

Résultats

➤ Disparité des pratiques

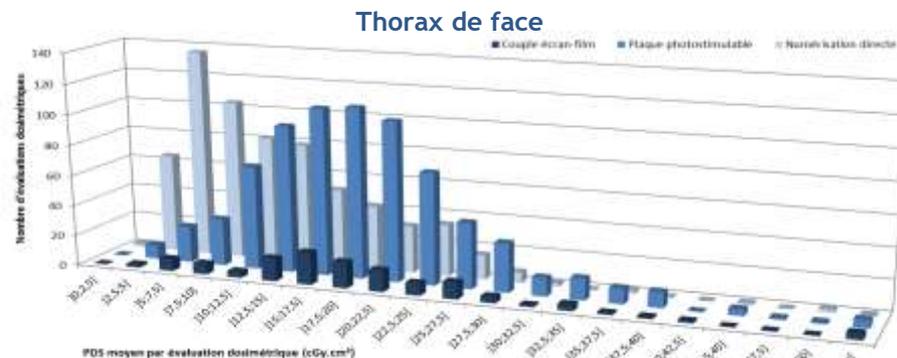
▮ Radiographie du thorax de face



Résultats

➤ Influence du détecteur en radiographie

Examens les plus courants



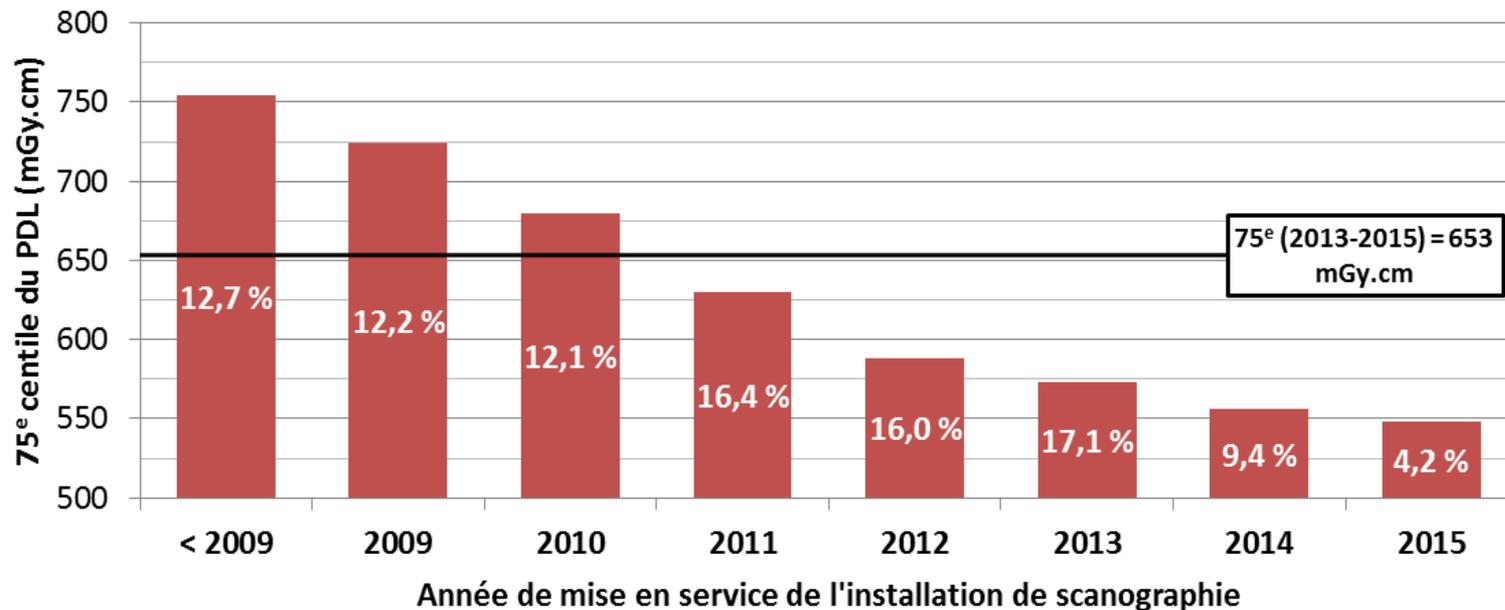
Type d'examen	75 ^e centile du PDS (cGy.cm ²)		
	Thorax de face (PA)	Bassin de face (AP)	Rachis lombaire de face
Tous détecteurs	21,2	440	310
Couple écran-film	24,0	505	330
Plaque photostimulable	22,8	460	327
Numérisation directe	16,4	358	261

- ⇒ Plaques et capteurs-plans les plus utilisés
- ⇒ -20 à -30 % de dose avec les capteurs-plans

Résultats

➤ Influence de l'âge du scanner

■ Examens les plus courants



Impact de l'année de mise en service du scanner sur le 75^e centile du Produit dose.longueur (PDL) pour l'examen scanographique de la région abdomino-pelvienne.

Les pourcentages correspondent à la répartition des scanners pour les différentes années. Le trait noir continu représente le 75^e centile pour l'ensemble des scanners.

- ⇒ Plus le scanner est récent plus le 75^e centile est faible
- ⇒ Influence de la technologie sur la dose (détecteurs, reconstruction)

Bilan 2013-2015 : la suite...



■ Mise à jour de l'arrêté en 2017 :

- Actualisation des NRD existants (indicateurs, grandeurs, examens complets...)
- Extension à la radiologie interventionnelle
- Intégration des résultats d'études SFR/SFIPP pour la pédiatrie
- Introduction d'un indicateur « d'optimisation » : le 50^e centile
- Recueil des NRD proportionné au parc

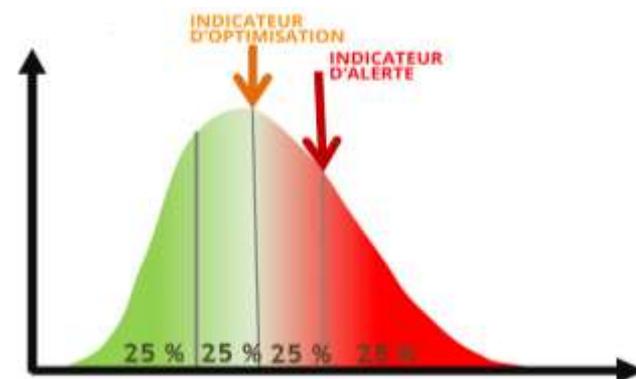
■ Intégration des NRD dans une démarche qualité globale :

■ NRD efficaces pour alerter mais :

- Qualité d'image à évaluer
- Quelle utilité pour ceux qui sont en deçà du NRD ?
- Quid des établissements qui n'envoient pas de données NRD ?

■ Autres pistes d'évolution :

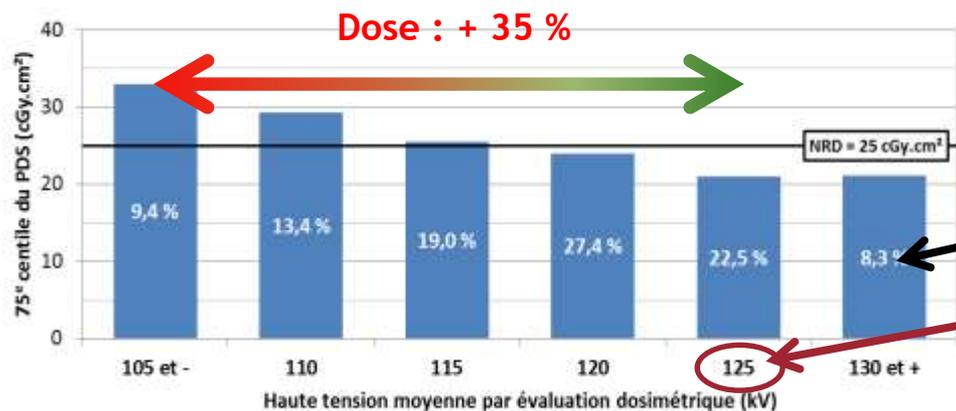
- NRD par indication/organe en scanographie ?



Intérêt des NRD

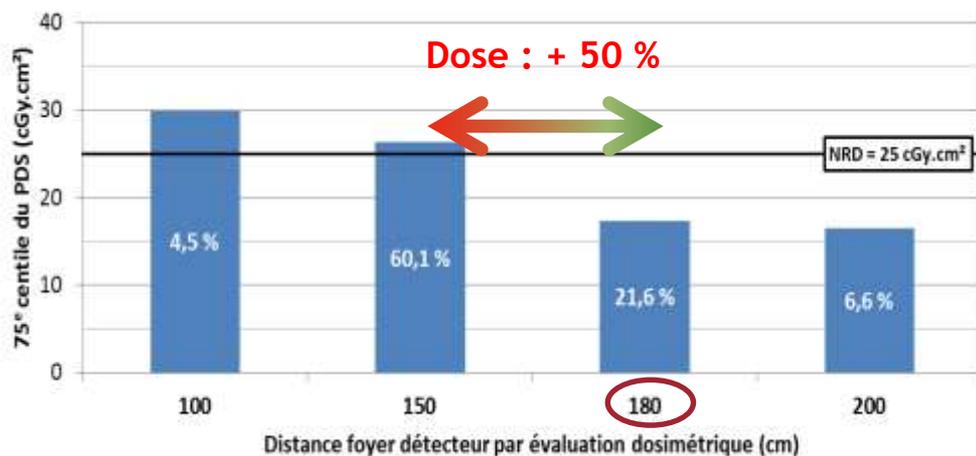
➤ Exemple (simple) de possibilité d'optimisation

Paramètres de réalisation d'une radiographie du thorax de face



Proportion des établissements

Recommandation SFR (guide des procédures)

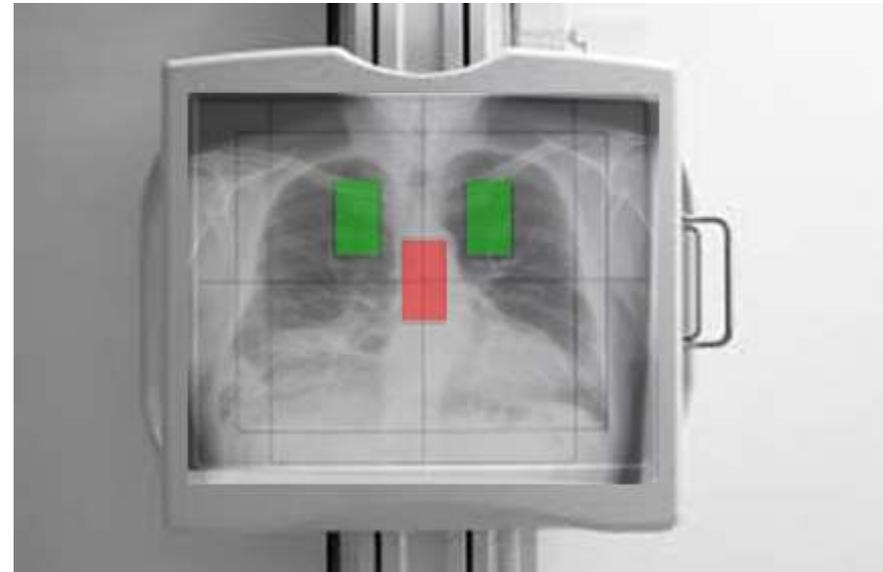


Intérêt des NRD

➔ Exemple concret

■ Relevé des données NRD (thorax de face)

- PDS moyen = 10 fois le NRD
- Revue du protocole : utilisation de la cellule centrale au lieu des cellules latérales...



Conclusions

Les guides et les NRD sont des outils permettant aux praticiens de :

- ⇒ prendre en compte la radioprotection du patient :
 - ⇒ lors du choix de l'examen,
 - ⇒ lors de sa mise en œuvre,
- ⇒ communiquer avec les patients qui sont de plus en plus demandeurs et (mal) informés sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants,

Ces outils doivent suivre l'évolution des pratiques et de la technologie :

- ⇒ Rôle prépondérant des professionnels et en particulier des radiologues



Revue Médecin radiologue - FNMR - oct 2016

Merci pour votre attention

Pour toute question vous pouvez contacter l'Unité d'Expertise en radioprotection médicale (UEM) :

01.58.35.92.86

rpmed@irsn.fr