

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Niveaux de référence diagnostiques

Mise en œuvre et apports d'un outil d'optimisation au bénéfice des patients

**D. CÉLIER, P. ROCH,
C. DESSAUD, C. ETARD**

Unité d'expertise
en radioprotection médicale

Institut de radioprotection
et de sûreté nucléaire

Fontenay-aux-Roses, France

7^{èmes} journées sur l'optimisation de la radioprotection
dans les domaines nucléaire, industriel et médical

Saint-Malo - 24-25 mai 2018

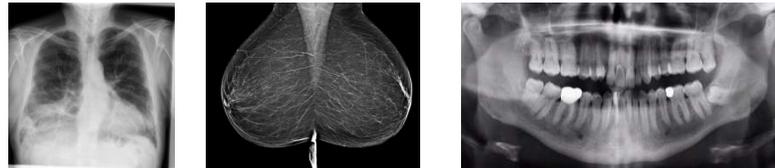


Contexte : l'imagerie médicale

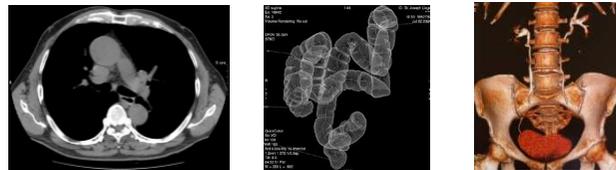
➤ Un outil incontournable de la médecine

■ 60 % des actes d'imagerie utilisent les rayonnements ionisants

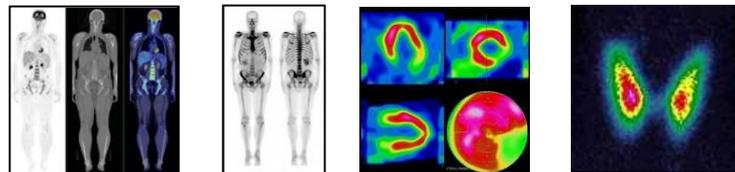
- Radiologie : rayons X, imagerie anatomique planaire (2D)



- Scanographie : rayons X, imagerie anatomique en coupe (2D/3D)



- Médecine nucléaire : sources radioactives non scellées, imagerie fonctionnelle planaire ou en coupe

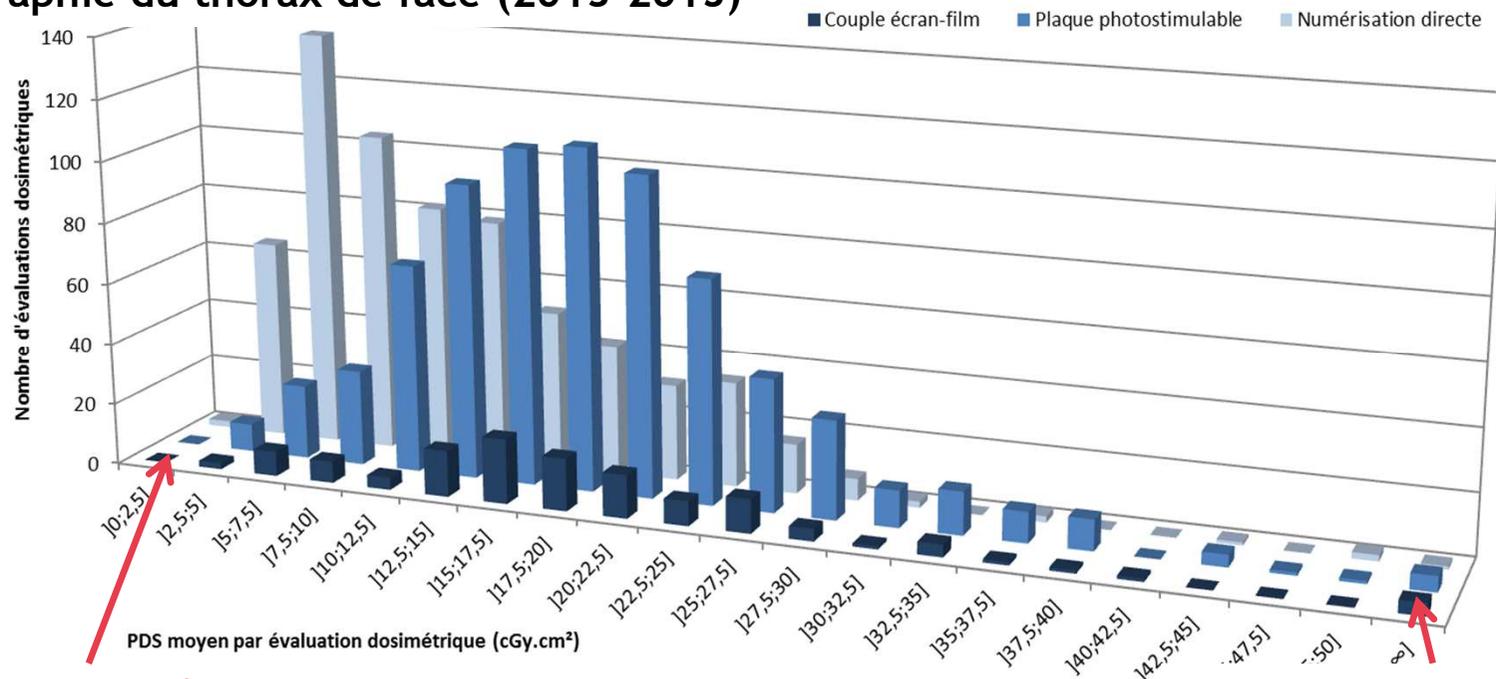


Contexte : l'exposition des patients

➤ Des doses (très) variables pour un même examen

- Selon le patient (morphologie, état clinique...), mais aussi selon l'établissement, l'équipement, l'opérateur...

Radiographie du thorax de face (2013-2015)



Services de radiologie délivrant en moyenne les doses les plus faibles

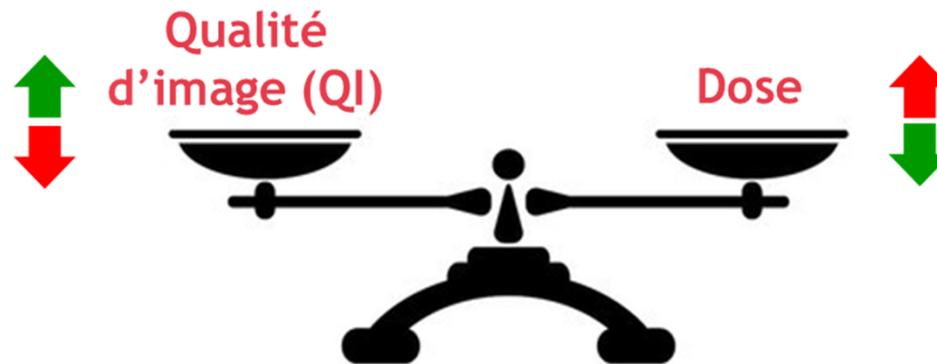
× 48

Services de radiologie délivrant en moyenne les doses les plus élevées

Contexte : l'exposition des patients

➔ Un cas particulier de la radioprotection

- Pas de limitation de l'exposition
- Application d'autant plus importante des deux autres principes
 - Justification : ne faire que les examens utiles
 - Optimisation : une question d'équilibre

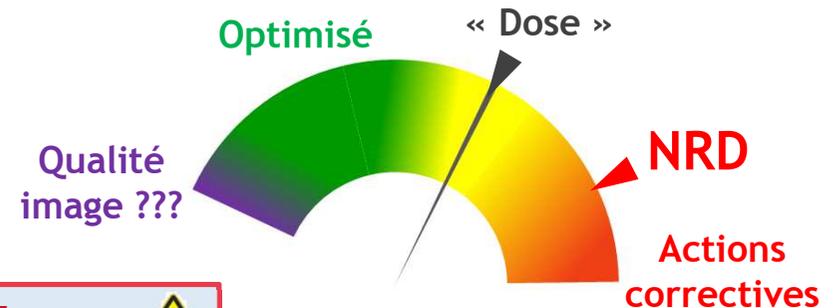


Contexte : l'exposition des patients

➔ Comment l'optimiser ?

■ Pour optimiser, il faut :

- Connaître les doses délivrées en moyenne
- Avoir des repères auxquels les comparer
- Mettre en œuvre des actions d'amélioration
- Suivre l'efficacité de ces actions



NRD : PRECAUTIONS D'EMPLOI



NRD ≠ valeurs optimales

NRD indissociables de la notion de qualité d'image

NRD inapplicables aux expositions individuelles

NRD ≠ indicateurs de risque radiologique

NRD ≠ indicateur de bonne/mauvaise pratique diagnostique

Les NRD

➔ En pratique, c'est quoi ?

■ Indicateurs exprimés dans des grandeurs directement accessibles (au pupitre des appareils...) et corrélés à la dose

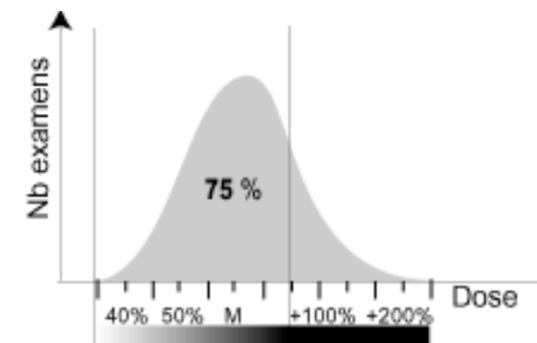
- Radiologie : produit dose.surface (cGy.cm²)...
- Scanographie : produit dose.longueur (mGy.cm)...
- Médecine nucléaire : activité injectée (MBq)...

■ Pas des doses à proprement parler

- Mais les doses (efficace, organe...) peuvent être calculées à partir de ces indicateurs (et de quelques paramètres complémentaires...)
- Grandeurs reportées sur les comptes rendus

■ Mise à jour des NRD

- 75^e centile de la distribution des indicateurs à l'échelle nationale



Mise en œuvre des NRD en France

➔ Une réglementation

■ Arrêté du 24 octobre 2011

- Révision en préparation



■ Basée sur les recommandations de la CIPR et de l'AIEA et issue de la transposition des directives Euratom

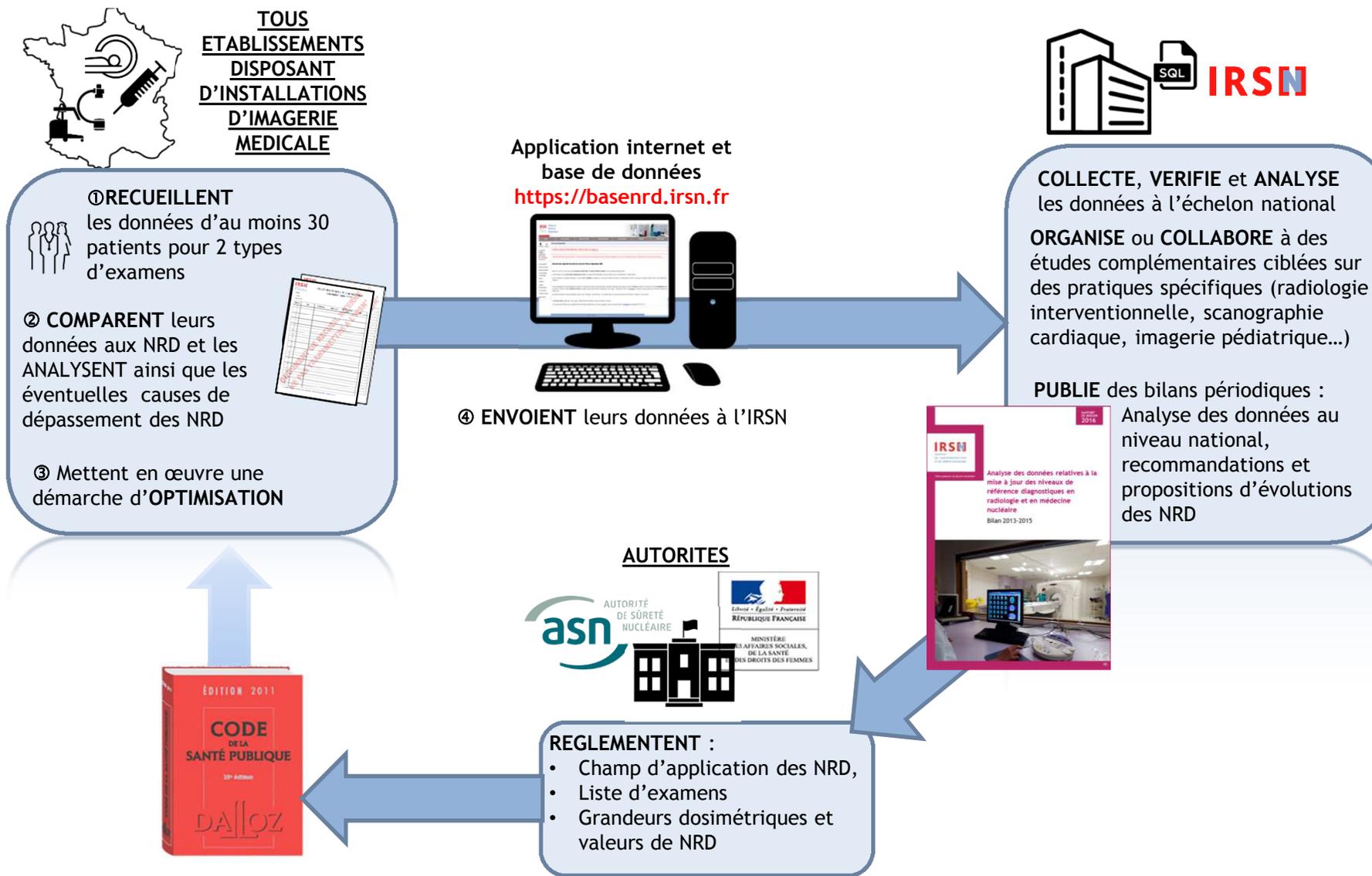
- CIPR 135 consacrée aux NRD publiée en 2017

■ Des valeurs de NRD pour différents examens

■ Une organisation au niveau national (voir diapo suivante)

- Des obligations pour les professionnels de l'imagerie
- Une mission pour l'IRSN

Organisation des NRD en France



Analyse des données reçues

➔ Bilans NRD de l'IRSN

■ Réalisés depuis 2004, tous les 2 ans, puis tous les 3 ans

- Résultats et recommandations utilisés par les autorités pour la mise à jour de la réglementation
- Rapport 2013-2015 : 5^e bilan, ~ 12 ans de recueil et d'analyse
- Volume annuel de données reçues : ~2500 services soit ~150 000 « doses » patients

■ Vision assez solide de l'évolution :

- De la pertinence du dispositif réglementaire
- De la participation des professionnels
- Des indicateurs de dose
- Des nécessités de modifications organisationnelles et techniques du recueil des données



Participation des professionnels

➤ Une participation inégale

- Taux annuels d'établissements envoyant des données (stabilisés depuis 2013)
 - Radiologie conventionnelle : environ 50 %
 - Scanographie : environ 80 %
 - Médecine nucléaire : environ 90 %
- Origine des différences de participation entre domaines
 - Liées à la pression des autorités (régime d'autorisation/déclaration, fréquence des inspections), à la présence des physiciens médicaux, à la facilité de l'accès aux données
 - Cas de la radiologie conventionnelle : régime de déclaration, peu d'inspections, peu de physiciens, données plus difficiles d'accès...
... et aussi un enjeu dosimétrique plus limité



Un outil d'optimisation...

➤ ...quand les résultats sont analysés localement

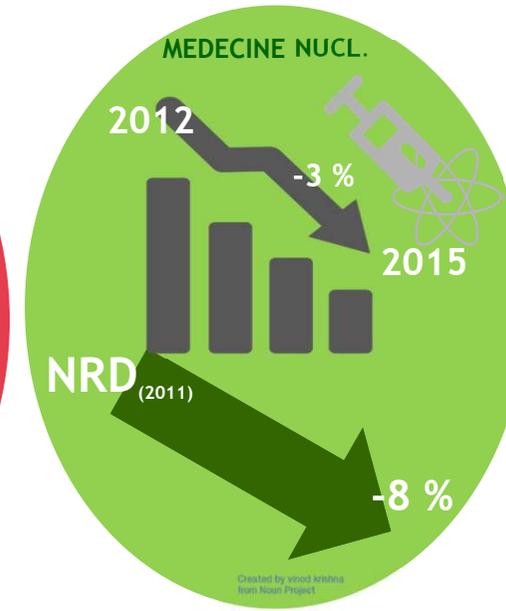
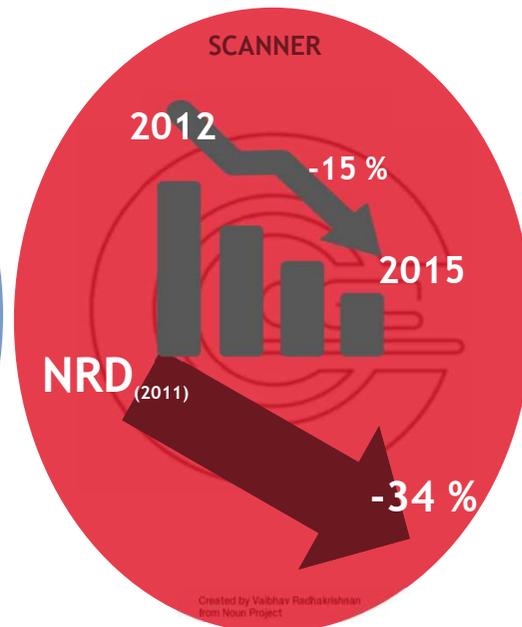
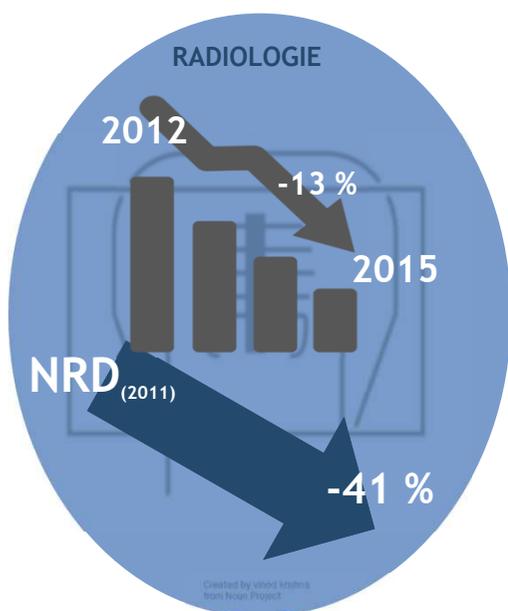


- Les NRD parfois vécus comme une corvée bureaucratique...
 - Des valeurs de dose élevées parfois découvertes lorsque l'IRSN pose des questions pour s'assurer de l'absence d'erreur de saisie

- ... mais qui, utilisés, contribuent à l'optimisation
 - Exemple : radiographie du thorax (2013-2015)
 - 100 % des établissements qui dépassaient le NRD en 2013 ont réduit leur dose moyenne en 2015
 - En moyenne, plus la dose était initialement élevée en 2013, plus la baisse constatée était forte
 - Des cas de dérives (liées au matériel ou aux professionnels) sont détectées lors de l'analyse des doses

Une baisse globale des doses

➔ Diminution continue depuis 2004



Radiologie conventionnelle et scanner

- Environ -15 % depuis 2012
- Baisse des NRD à prévoir de 30 à 40 %

Médecine nucléaire

- Pratiques plus homogène initialement

Pédiatrie

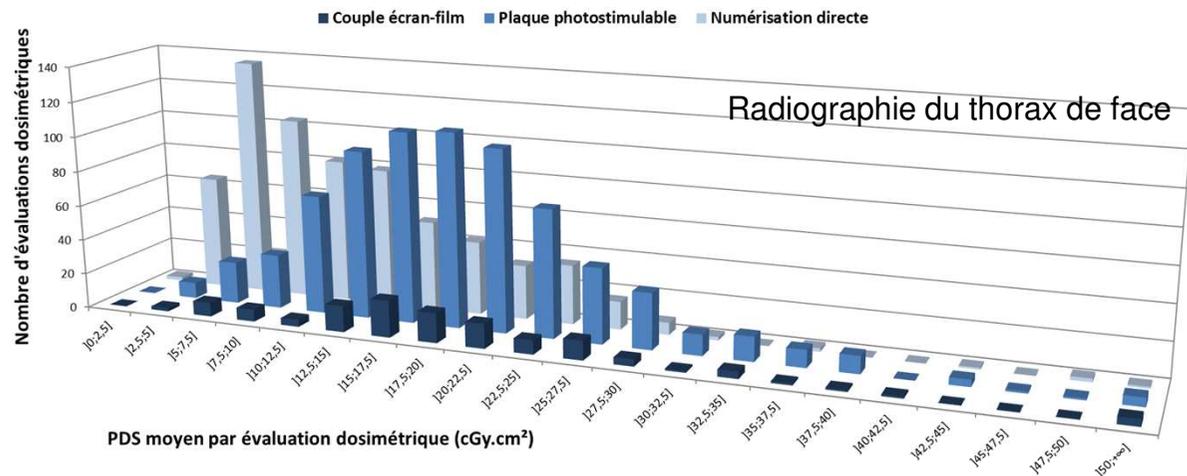
- Trop peu de données recueillies

Une baisse globale des doses

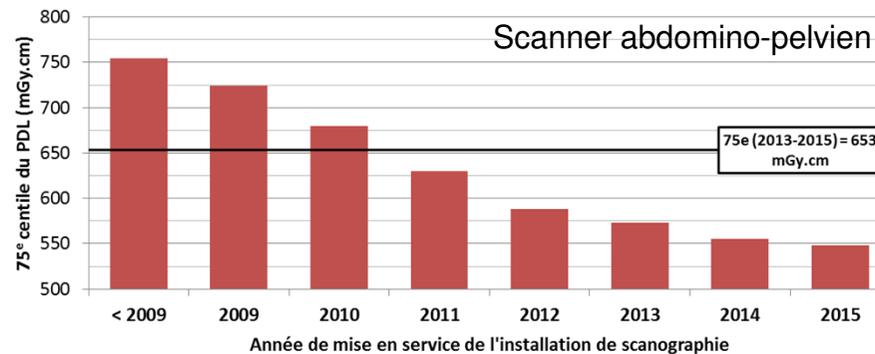
➔ Liée à l'évolution technologique

Type de détecteur en radiologie

Attention ! si les « vieux » détecteurs ne permettent pas de faire aussi bien que les récents, sans optimisation ces derniers peuvent aussi faire bien pire...



Age du scanner



Les limites des NRD

➔ L'imagerie pédiatrique

- Enfants plus sensibles aux rayonnements mais...
- Peu de données collectées par l'IRSN
 - Peu d'examens réalisés
 - Données dispersées entre différents morphotypes d'enfants
 - Pas d'obligation d'évaluer les examens pédiatriques
 - Difficulté à mettre à jour les NRD pour l'IRSN et les autorités
 - Difficulté pour les professionnels à évaluer leurs pratiques en pédiatrie
- Etudes complémentaires ciblées, en collaboration avec les sociétés professionnelles
 - Proposition de nouveaux NRD
 - Disposition complémentaire pour faciliter et imposer leur utilisation



Les limites des NRD

➔ La qualité d'image et les indications

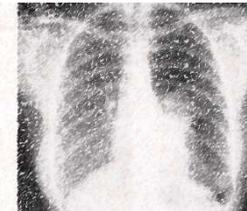
■ Concernent surtout la scanographie

- Qualité image (QI) : optimiser ne consiste pas seulement à réduire la dose

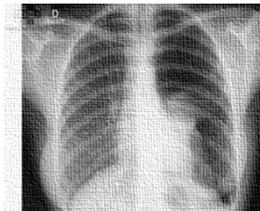
Actuellement
pas d'indicateur de QI



QI 😊 Dose 😡



QI 🤢 Dose 😍

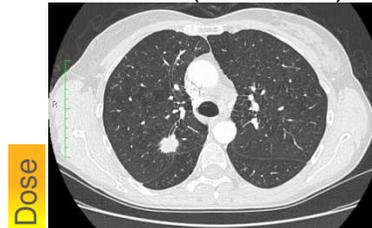


QI 😊 Dose 😌

- Indications cliniques : des objectifs cliniques différents supposent des paramètres techniques différents et donc des doses différentes

Actuellement
une seule valeur de NRD

Ceci est un scanner du
thorax (**Poumons**)



Ceci est aussi un scanner
du thorax (**Médiastin**)



En complément des rapports IRSN

➔ Des études et projets pour faire évoluer les NRD

■ Radiologie interventionnelle :

- GT SFPM pour l'élaboration de NR : rapport SFPM n° 32 (2017) et article Etard et al., *Eur Radiol* (2016)
- Cardiologie : étude RayAct2 : article Georges et al., *RPD* (2016)

■ Scanner :

- GT SFPM pour l'élaboration de NRD par indication clinique (article soumis)
- Etudes IRSN ciblées (coroscaner, reconstruction itérative)
- Projet européen EUCLID pour proposer des NRD européens par indication clinique (IRSN dans le scientific board)

■ Pédiatrie :

- Etude 2016 IRSN/SFIPP/SFR (article en cours)
- Etude 2016 IRSN/SFMN/SFPM
- Cardiologie pédiatrique : article Habron et al., *J. Radiol. Prot* (2016)
- Projet européen PiDRL (final draft en 2016)

Perspectives

➤ Un nouveau texte réglementaire

- **Mise à jour des NRD**, devenus pour la plupart obsolètes
- **Elargissement du champ des NRD**
 - Actes interventionnels radioguidés
 - Volet scanner des examens de médecine nucléaire
- **Refonte des NRD en pédiatrie**
 - Nouveaux examens et nouvelles valeurs
 - Dispositions pour une meilleure utilisation
- **Révision des obligations pour les professionnels**
 - Proportionnées à la taille du parc d'équipements de l'établissement

Perspectives

➤ Des évolutions favorables à l'optimisation

- Augmentation (encore insuffisante) du nombre de **physiciens médicaux** impliqués en imagerie
- Installation de **logiciels de collecte et d'analyse des doses patient (DACS)**
 - **Intérêts** : recueil facilité et systématique (intérêt en pédiatrie), aide à l'analyse, suppression d'erreurs de recopie
 - **Limites** : nécessite une rigueur dans l'utilisation

Conclusion

➤ Les NRD : un outil au bénéfice des patients... ... et des professionnels

- Une démarche qualité, une évaluation des pratiques professionnelles, du point de vue de la dose patient...
 - Pour que les professionnels qui n'ont pas encore mis en œuvre de véritable démarche d'optimisation détectent des pratiques anormales
 - Pour que les professionnels qui ont optimisé leurs pratiques détectent d'éventuelles dérives (équipements, protocoles...)
- ... qui fonctionne globalement, mais qui nécessite encore
 - d'être expliquée à ceux qui la voient comme une formalité administrative
 - d'être améliorée pour corriger ses faiblesses actuelles, et pour suivre les évolutions de l'imagerie médicale

Merci de votre attention

Contacts

- Sur internet : <http://nrd.irsnn.fr>
- Par e-mail : nrd@irsnn.fr
- Par téléphone : 01 58 35 70 77

Et pour les gourmands

Radioprotection 2018, 53(1), 13-19

Les niveaux de référence diagnostiques en France : une perception contrastée face à un dispositif perfectible mais efficace

Diagnostic reference levels in France: a contrasted perception opposed to a perfectible but efficient system

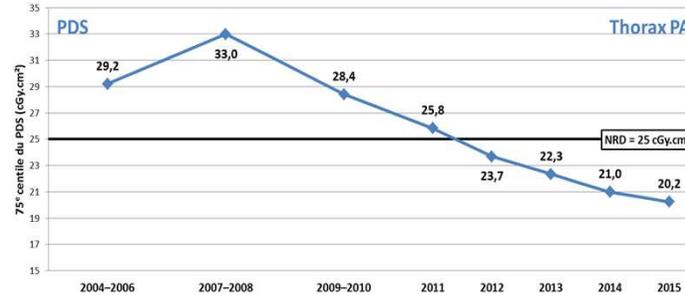
P. Roch^{1*}, D. Célier¹, C. Dessaud² et C. Etard¹

Une baisse globale des doses

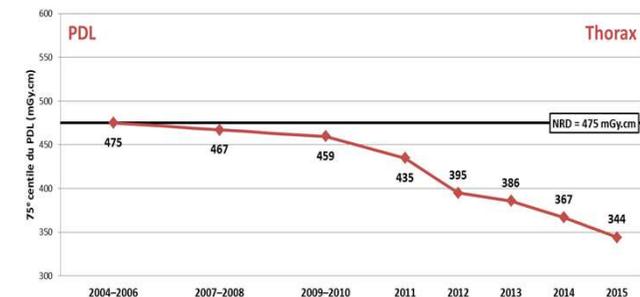
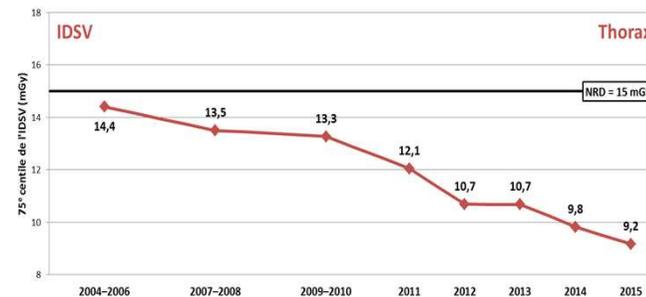
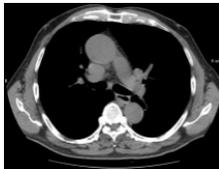
➔ Exemples pour quelques examens



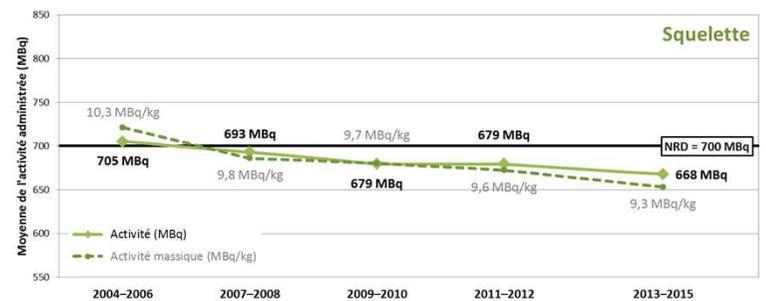
Radiographie du thorax



Scanner du thorax



Scintigraphie du squelette



Participation des professionnels

➤ Une progression continue mais inégale

■ Évolution annuelle du taux de participation

