

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# Exposition médicale : Où sont les doses ?

Bernard AUBERT  
DRPH/SER/UEM

La dosimétrie individuelle des travailleurs et des patients : mise en œuvre et perspectives  
Journées SFRP - Paris 27 et 28 mai 2008

# Principes de radioprotection pour le patient

## ■ Justification

**Article R.1333-56 du CSP** : « Toute exposition d'une personne à des RI, dans un but diagnostique, thérapeutique, de médecine du travail, ou de dépistage, doit faire l'objet d'une analyse préalable permettant de s'assurer que cette exposition présente un avantage médical direct\* suffisant au regard du risque qu'elle peut présenter et qu'aucune technique d'efficacité comparable comportant de moindres risques ou dépourvues d'un tel risque n'est disponible. »

## ■ Optimisation

**Article R.1333-59 du CSP** : « Sont mises en œuvre lors du choix de l'équipement, de la réalisation de l'acte, de l'évaluation des doses de rayonnements ou de l'activité des substances radioactives administrées, des procédures et opérations tendant à maintenir la dose de rayonnement au niveau le plus faible raisonnablement possible. »

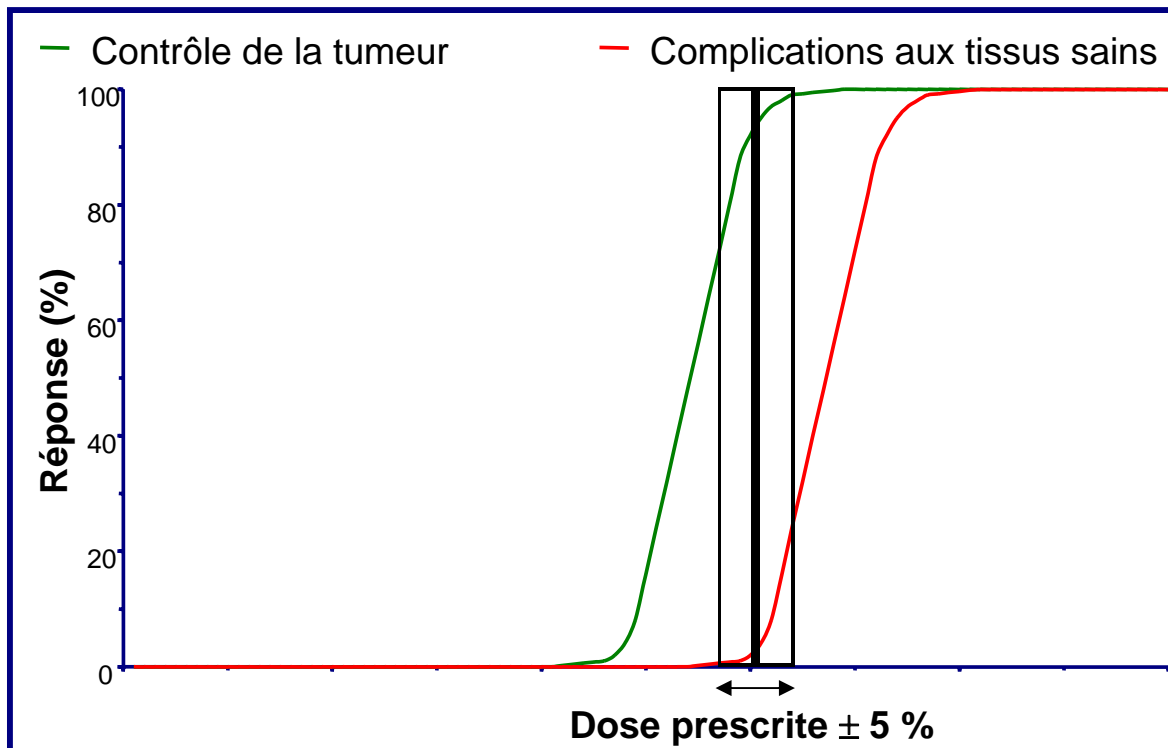
## ■ ~~Limitation~~

# Objectifs de la radiothérapie

- La radiothérapie est un traitement par rayonnements ionisants à visée curative, palliative ou symptomatique.
- Les objectifs sont la guérison ou le contrôle local ou régional des processus tumoraux.
- La radiothérapie va délivrer des doses importantes à la tumeur (qq dizaines de grays) pour la détruire tout en limitant les doses aux organes à risques et tissus sains (OPTIMISATION).

# Contraintes de la radiothérapie

Précision nécessaire : meilleure que 5 %



*Représentation schématique* des courbes de réponse des cellules tumorales et des cellules saines en fonction de la dose reçue

# L'exposition médicale dans le cadre des applications diagnostiques

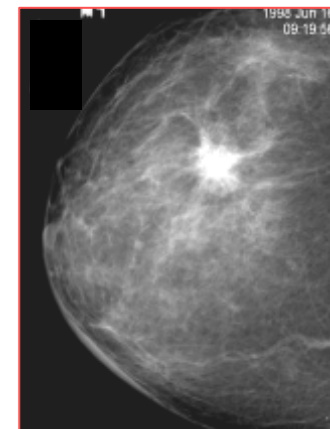
**Radiologie** : Principale source d'exposition aux rayonnements ionisants

- Radiodiagnostic conventionnel
- Mammographie
- Scanographie
- Radiologie interventionnelle

**Médecine nucléaire** :

- Imagerie planaire et « corps entier »
- Tomographie par émission gamma
- Tomographie par émission de positons
- Scanographie

# Radiologie Conventionnelle



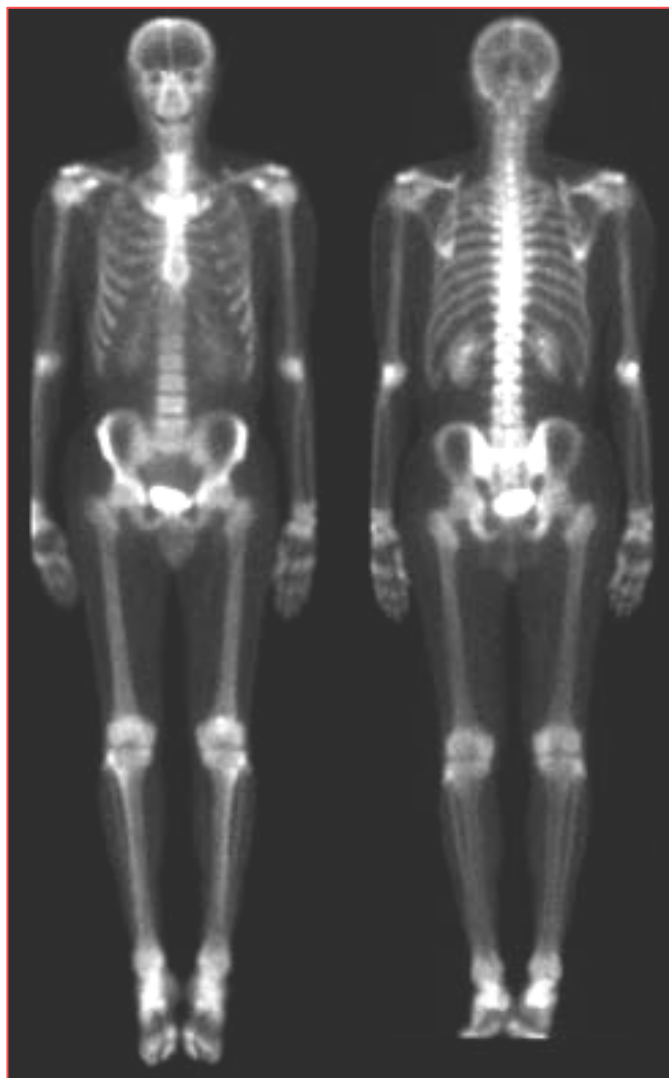
# Scanographie



# Radiologie vasculaire diagnostique et interventionnelle



# Médecine nucléaire

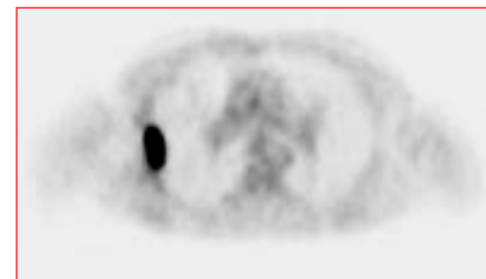


- Planaire
- « Corps entier »
- Tomographie par émission gamma





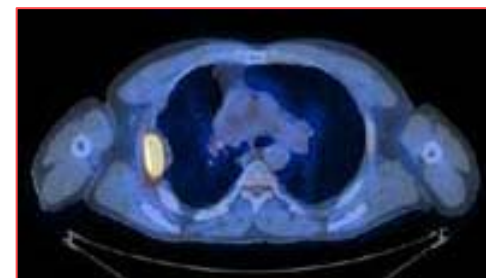
# Tomographie par émission de positons (TEP)



+



=



# Quelles informations sur les doses ?

- Système ExPRI
- Projet DOSE DATAMED
- Bilan NRD

# Systeme ExPRI

Publication en 2006  
d'un rapport relatif aux  
données de 2002 :

- 61 à 74 millions d'actes
- 0,7 à 0,8  
mSv/an/habitant

RAPPORT

**IRSN**  
INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE



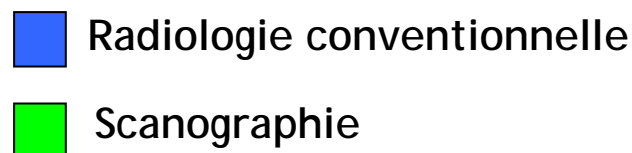
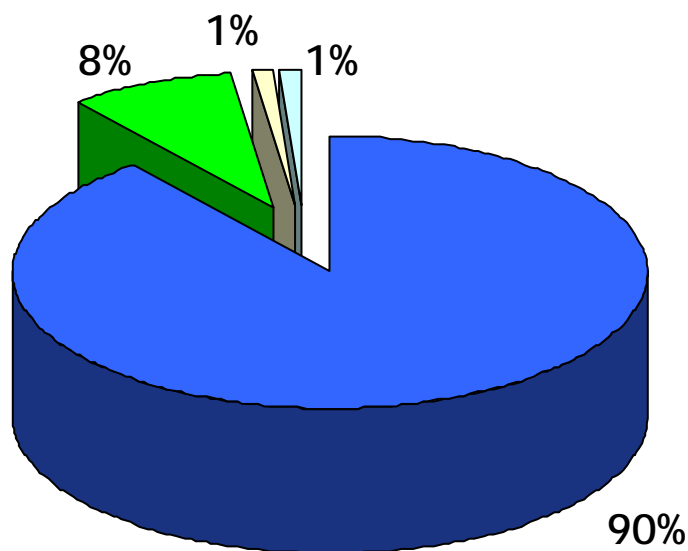
Exposition médicale  
de la population française  
aux rayonnements ionisants

Etat des lieux pour la mise en place d'un système  
pérenne d'information sur l'exposition médicale des  
patients aux rayonnements ionisants

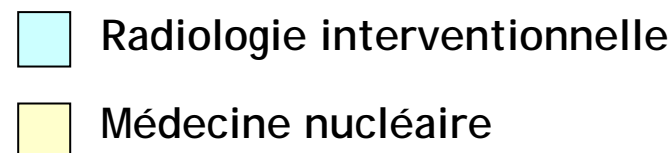
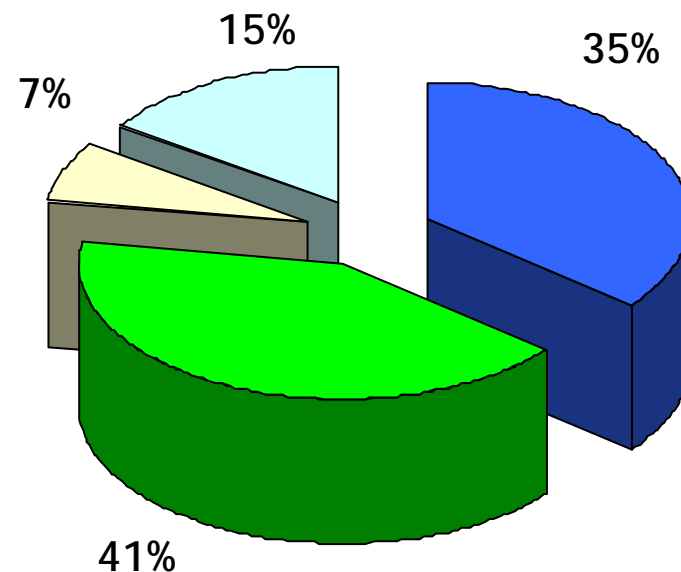
# Systeme ExPRI

## Répartition en fonction des secteurs d'activité

*Fréquence des examens*



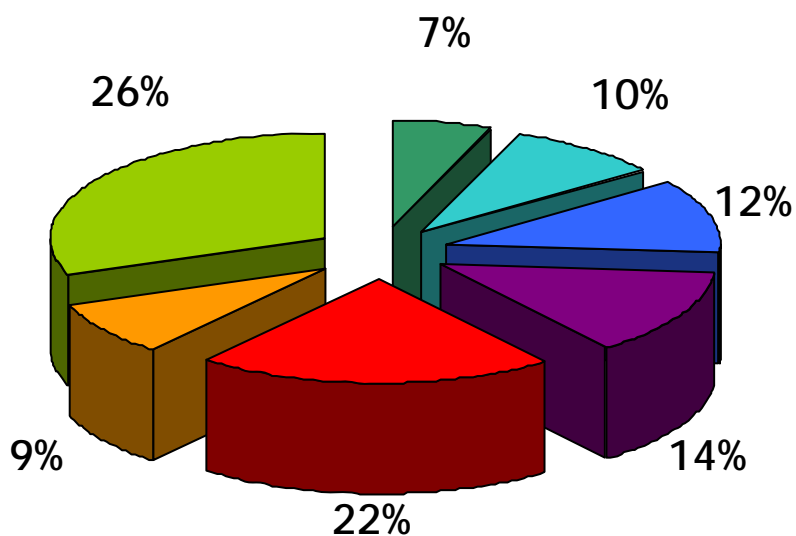
*Dose efficace*



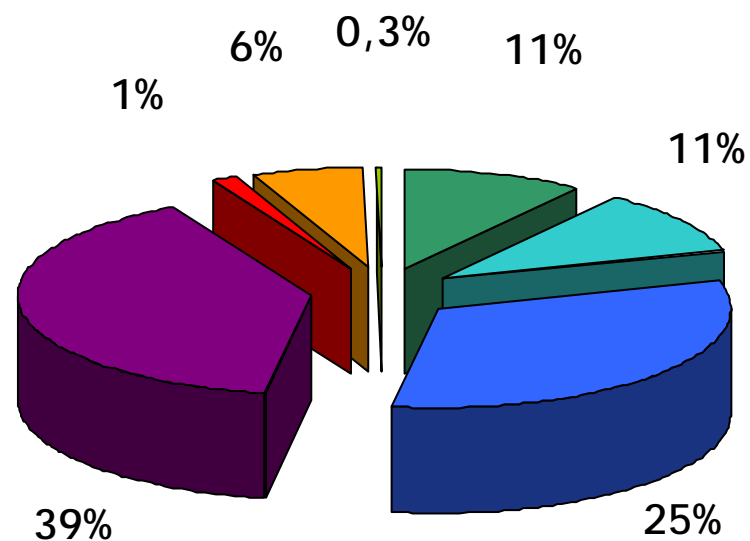
# Systeme ExPRI

## Répartition en fonction des régions anatomiques

*Fréquence des examens*



*Dose efficace*



■ Tête et cou  
■ Thorax

■ Abd-Pelvis-Bassin  
■ Rachis

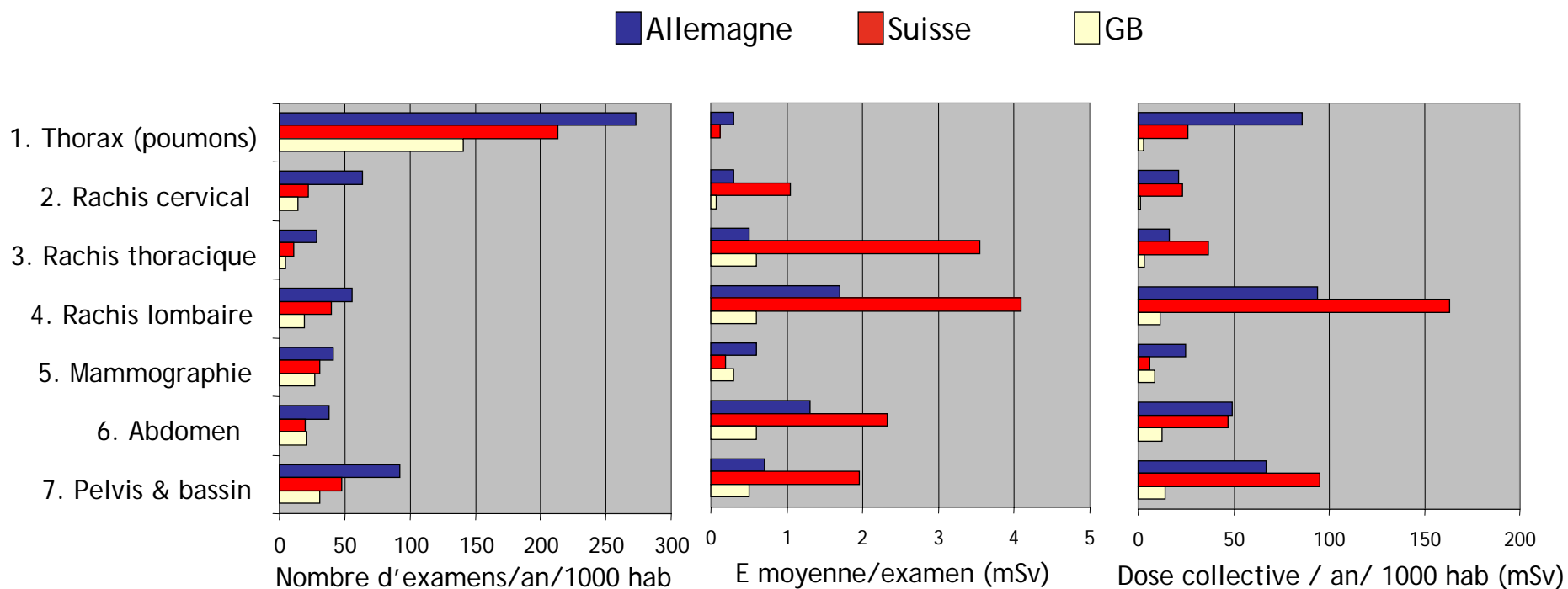
■ Membres  
■ Sein

■ Dentaire

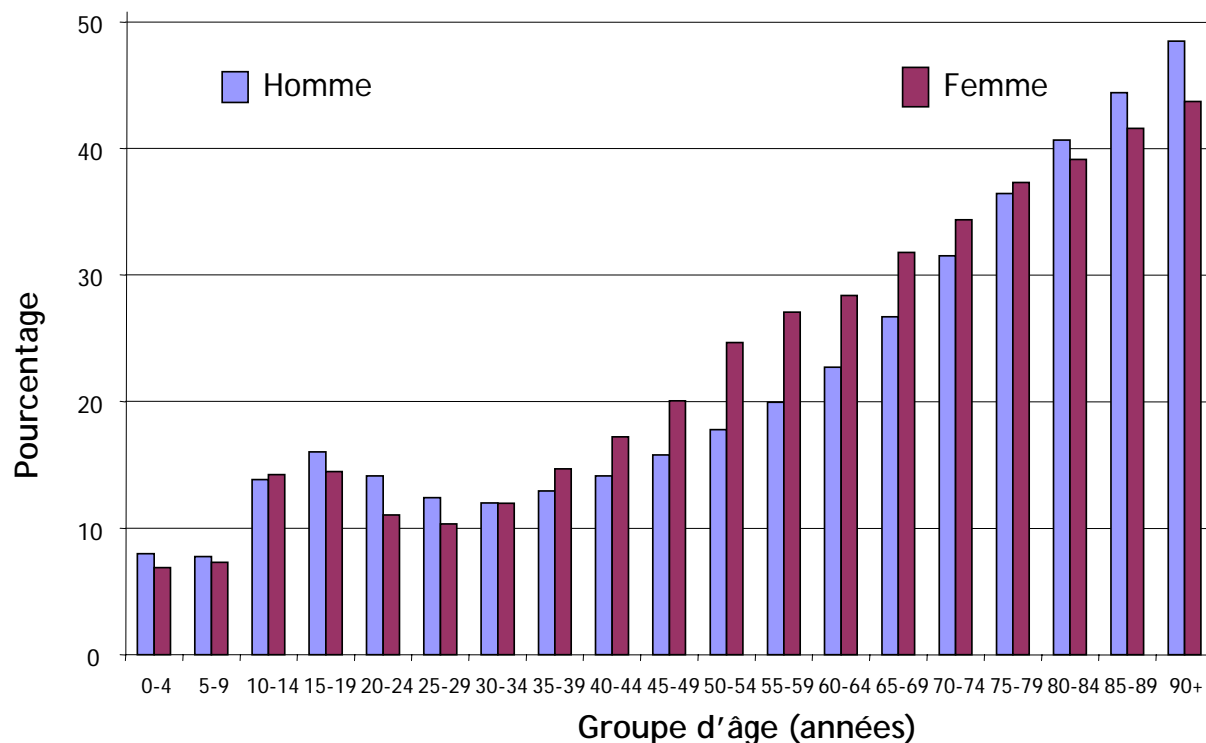
# Projet DOSE DATAMED

- Projet de la CE (2004-2007) pour proposer une méthode commune de la surveillance de la population à l'exposition médicale.
- Regroupe 10 pays.
- Les 20 examens contribuant le plus à la dose collective ont été identifiés.
- 2 rapports : un sur l'état des lieux et un sur la proposition d'une méthodologie commune.

# Projet DOSE DATAMED

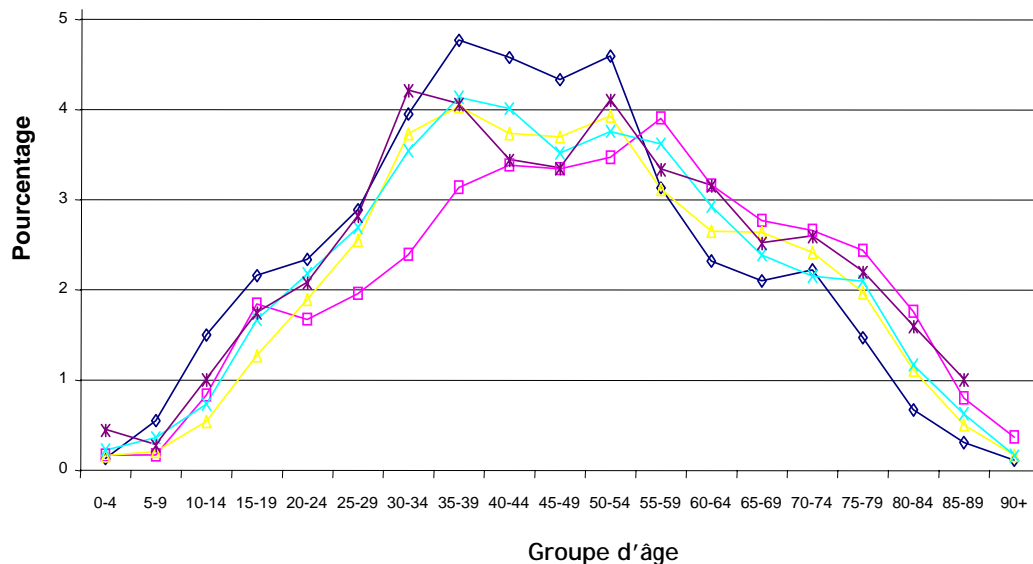


Fréquence et données dosimétriques pour les 7 premiers examens pour l'Allemagne, la Suisse et la GB

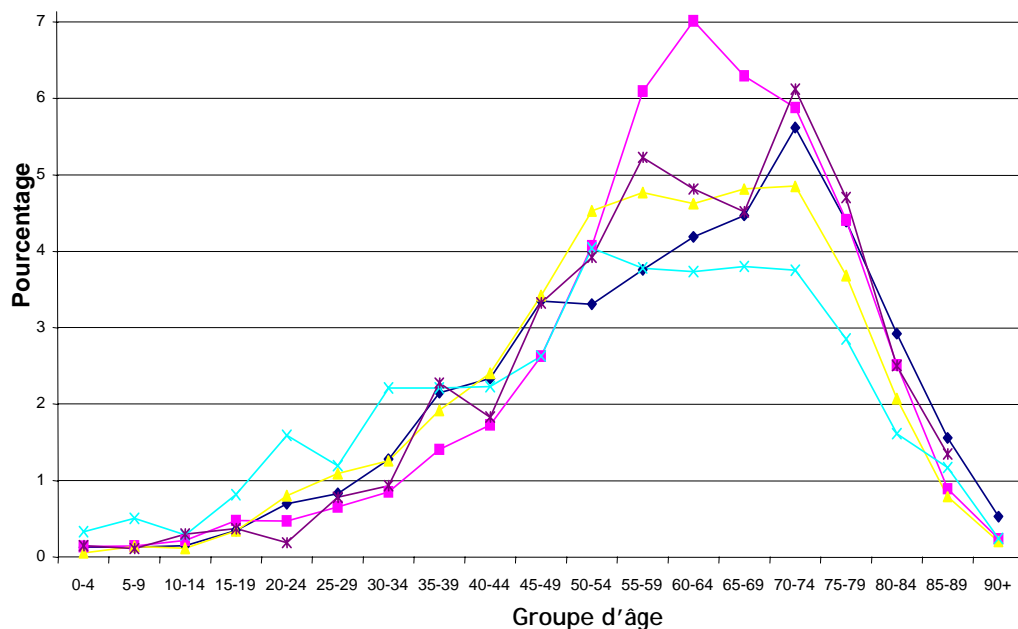


Pourcentage de la population par sexe et par tranche d'âge ayant eu au moins un examen RX au Danemark en 2004





Répartition en fonction de l'âge des examens du rachis lombaire chez l'homme pour 5 pays.



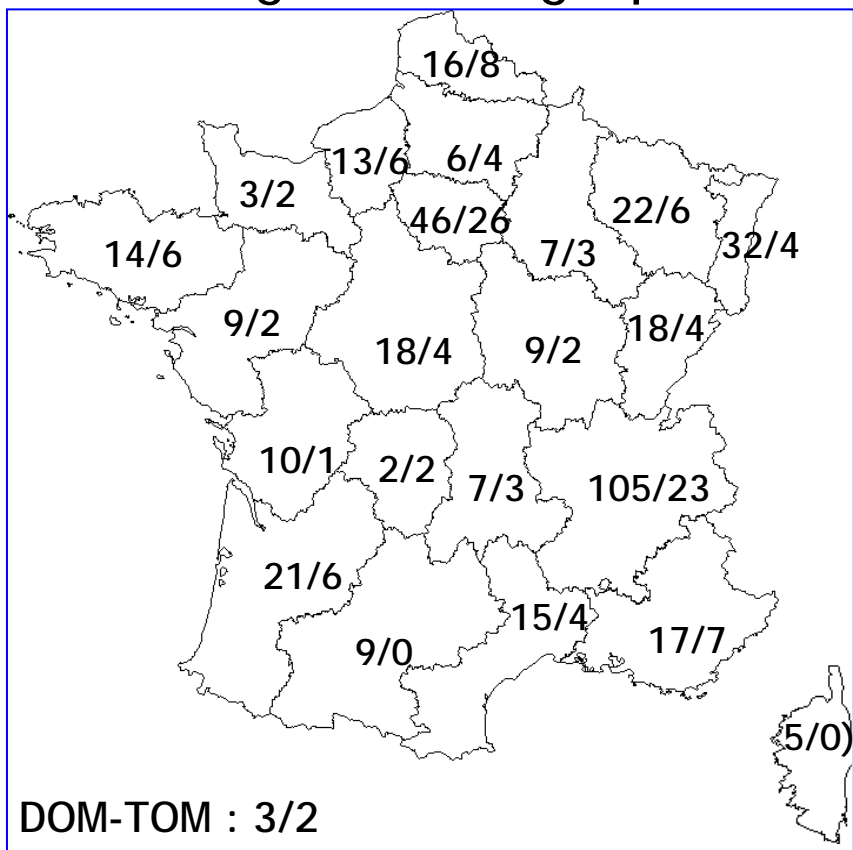
Répartition en fonction de l'âge des examens CT thorax chez la femme pour 5 pays.

# Niveaux de référence diagnostiques (NRD)

- Depuis mars 2004, les services de radiologie, de scanographie et de médecine nucléaire sont tenus d'envoyer, tous les ans à l'IRSN, les données dosimétriques relatives à 2 examens et pour 20 patients ( $70 \pm 10$  kgs) par examen.
- Concerne les examens les plus pratiqués et/ou les plus irradiants.
- Les NRD sont un outil d'optimisation.

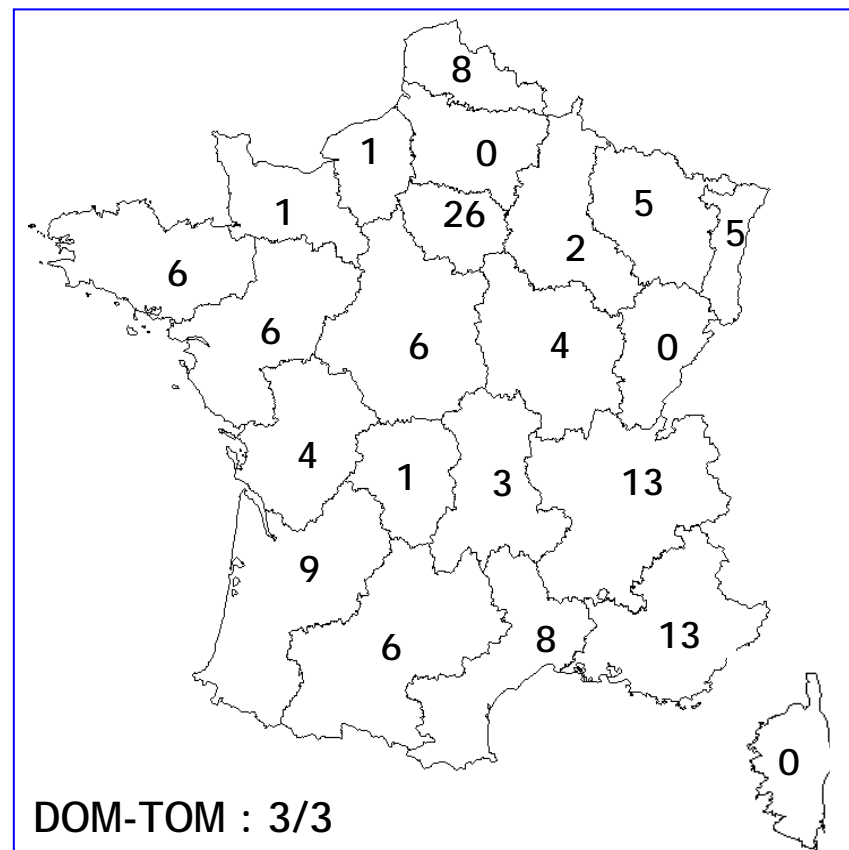
# Bilan des Niveaux de Référence Diagnostiques (2004-2006)

## Radiologie/Scanographie



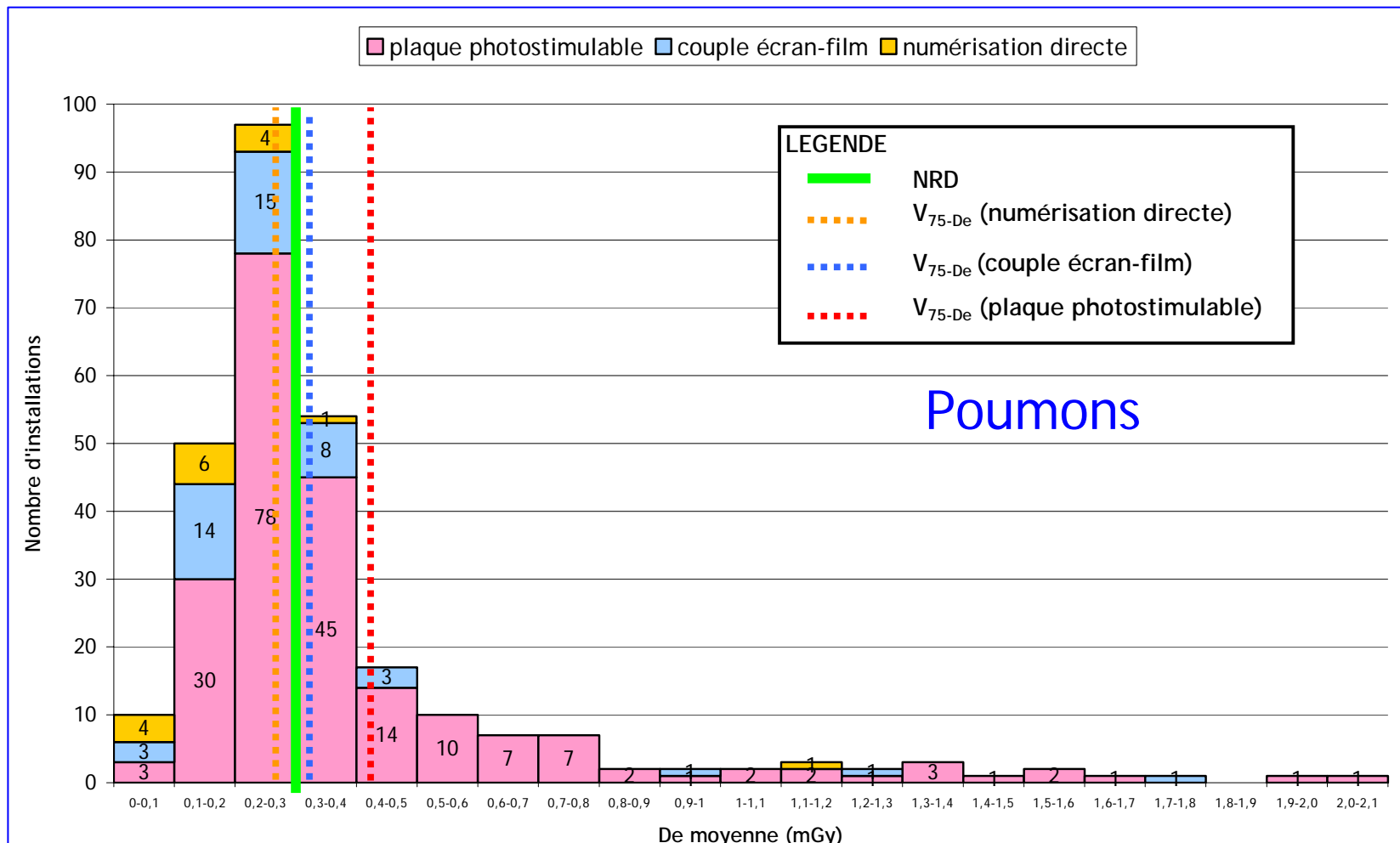
405 services de radiologie (sur  $\approx 5000$ ) et 125 scanners (sur  $\approx 700$ )

## Médecine nucléaire

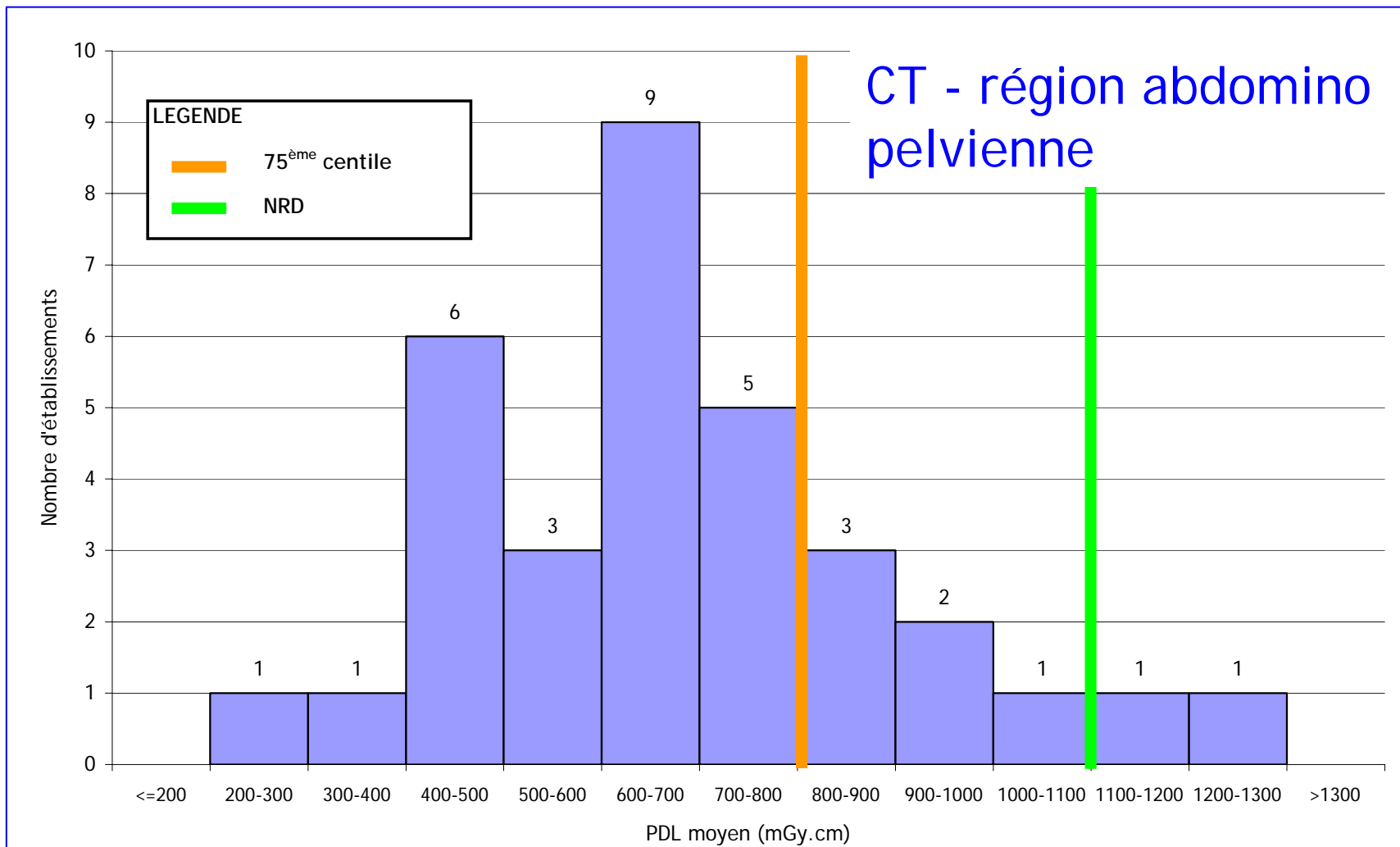


130 services de médecine nucléaire (sur  $\approx 200$ )

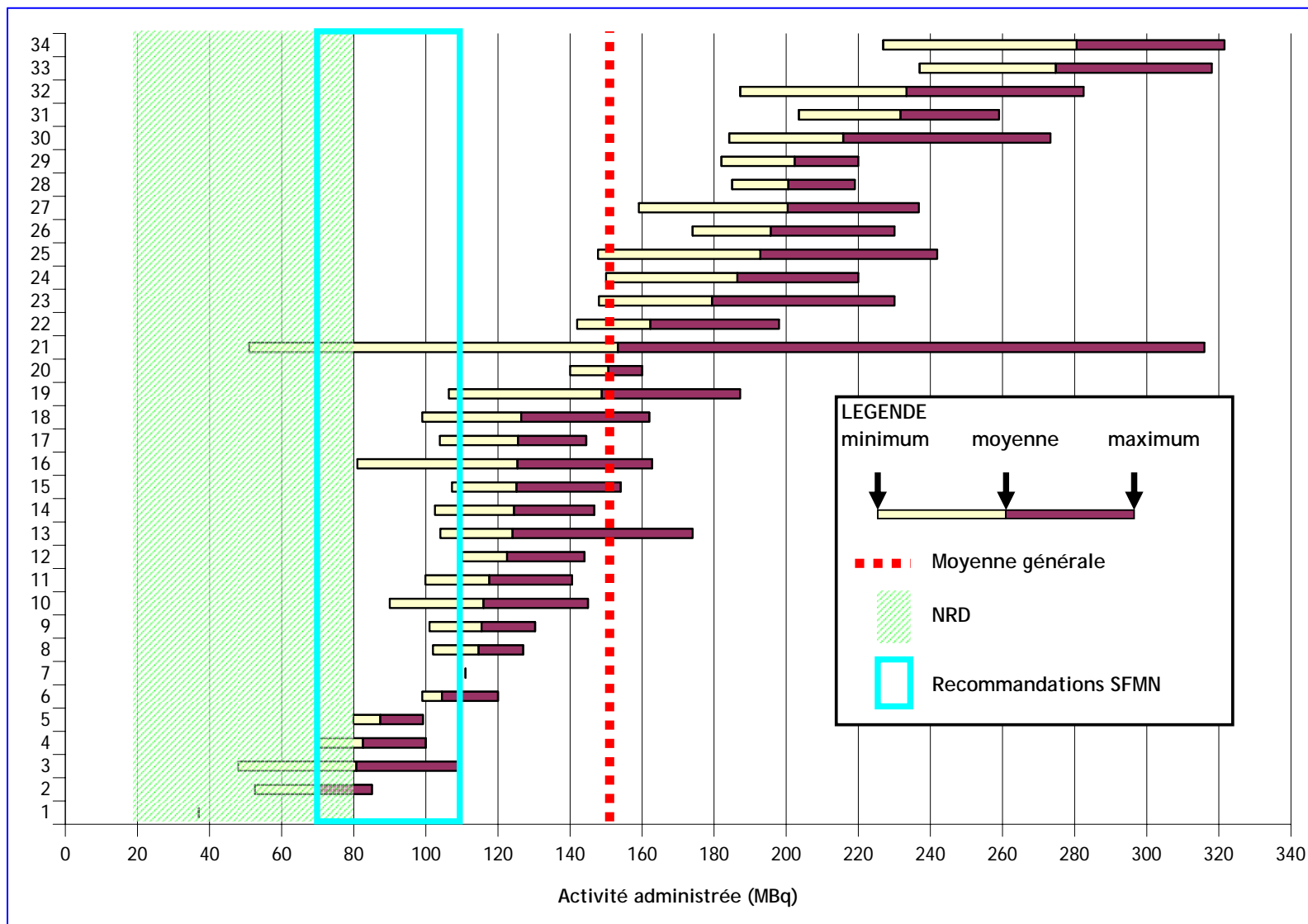
Rédaction en février 2008 d'une première analyse détaillée susceptible d'entraîner une modification de l'arrêté « NRD ».



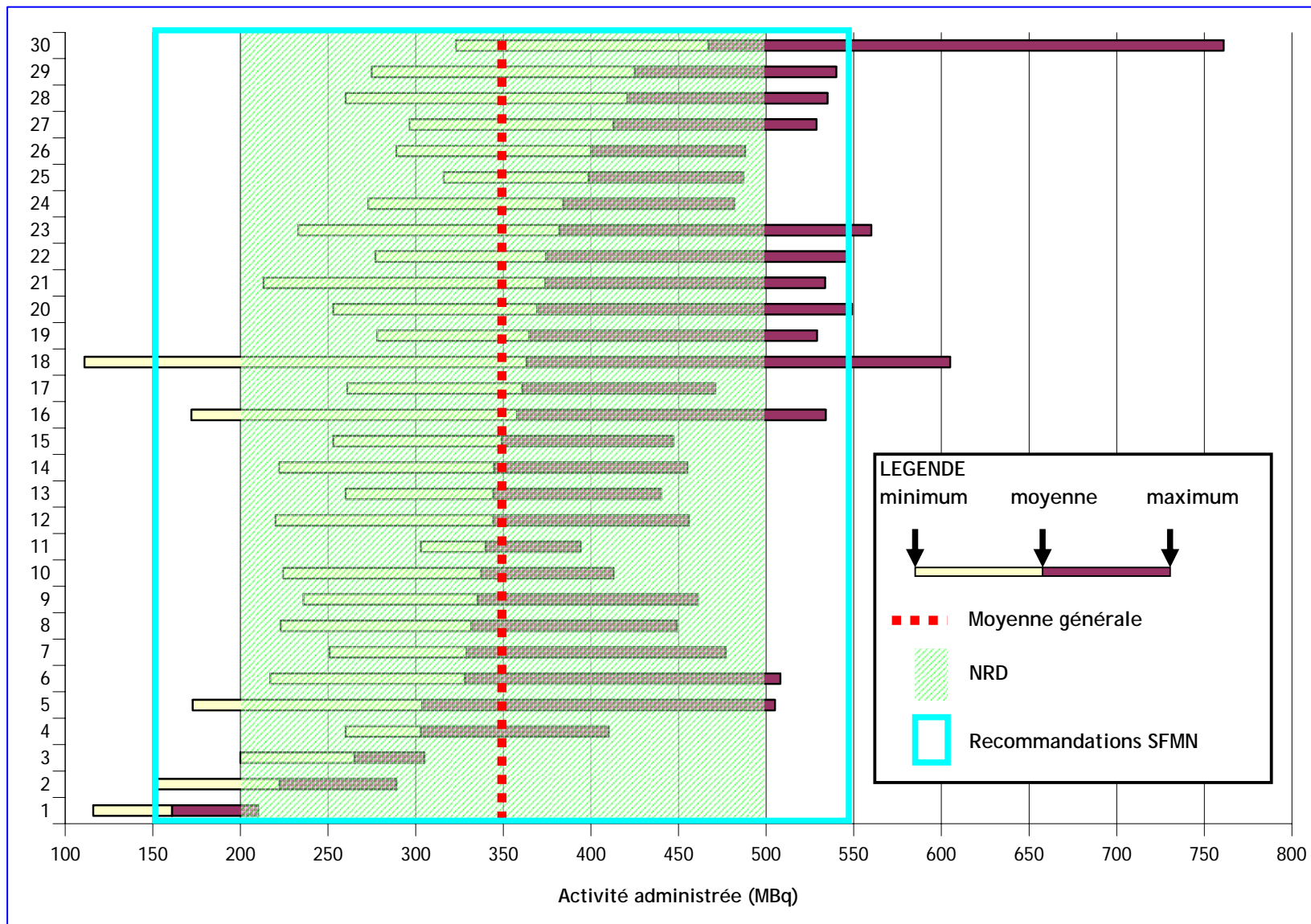
Distribution des installations suivant leur valeur moyenne de dose à la surface d'entrée du patient (De) et par type de détecteur pour l'examen du thorax de face chez l'adulte.



Distribution des établissements suivant leur valeur moyenne de PDL pour l'examen de la **région abdomino pelvienne chez l'adulte**. Les valeurs du NRD et du 75<sup>ème</sup> centile sont respectivement représentées en vert et orangé.



Distribution des services (rangés par ordre croissant de leur activité moyenne) suivant les activités administrées (MBq) pour la **scintigraphie de la glande thyroïde au  $^{99m}\text{Tc}$** .



Distribution des services (rangés par ordre croissant de leur activité moyenne) suivant les activités administrées (MBq) pour la TEP au  $^{18}\text{F}$ .

# Conclusion

- Les doses délivrées dans le cadre des expositions médicales vont de qq mGys ( $\mu$ Gys chez le NN) en diagnostic à qq dizaines de grays en thérapie.
- La connaissance précise des doses pour chaque patient est requise en thérapie.
- Malgré la démarche d'optimisation la connaissance des doses en radiologie est loin d'être généralisée et la dose associée à un même type d'examen peut encore varier dans des proportions significatives (facteur  $\approx 10$ ).
- En Médecine nucléaire, la dose (activité injectée) est mieux connue, mais les pratiques ne sont pas toutes harmonisées.