

Journée d'étude 07 de l'ARRAD

Radioprotection dans le domaine médical

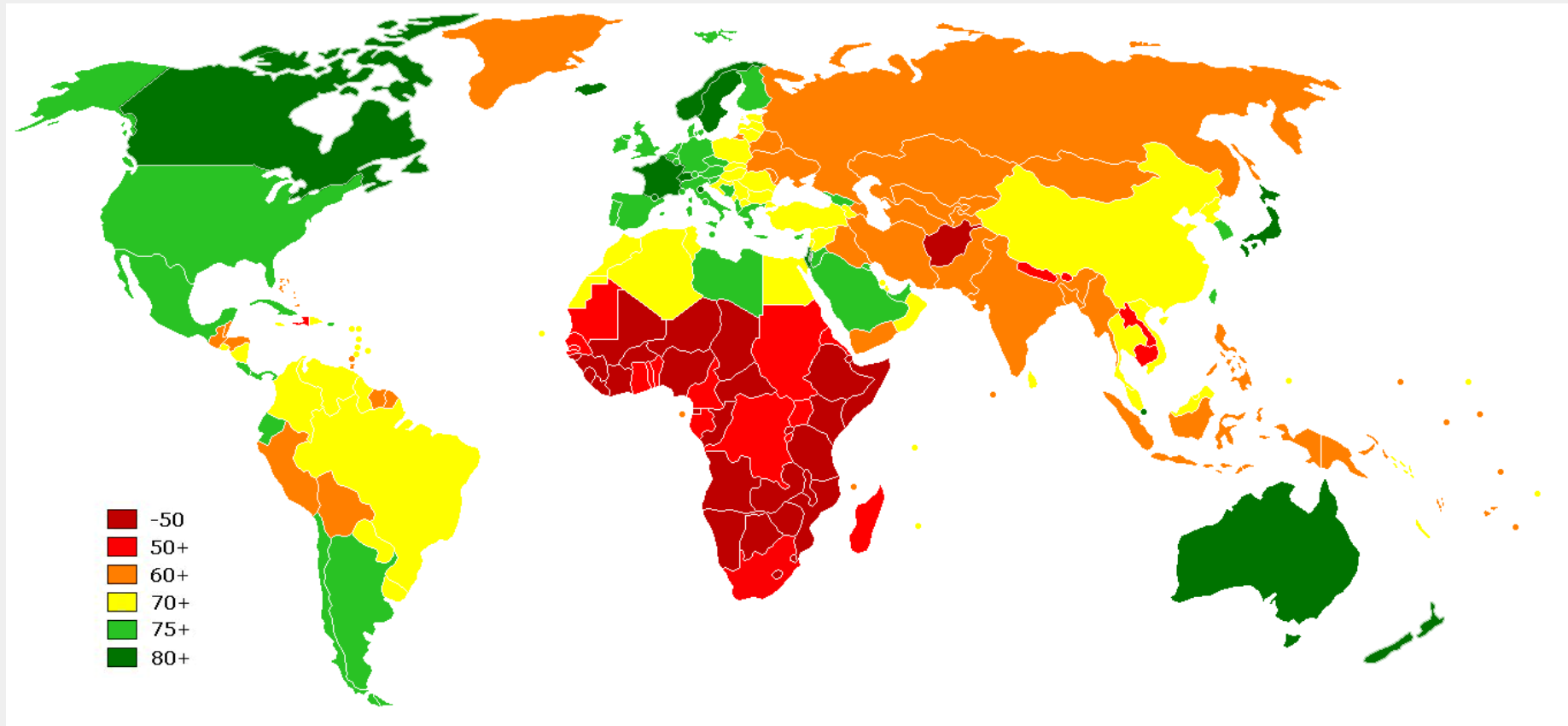
- Radiodiagnostic – Problèmes actuels

F.R. Verdun

Plan de la présentation

- La tomodensitométrie
 - Radioprotection du patient
 - Chez l'adulte ou l'enfant
- La radioscopie
 - Radioprotection du patient et personnel
- Les moyens de protection
 - Une approche fallacieuse ?

Espérance de vie dans le monde



CT : Quel est le problème ?

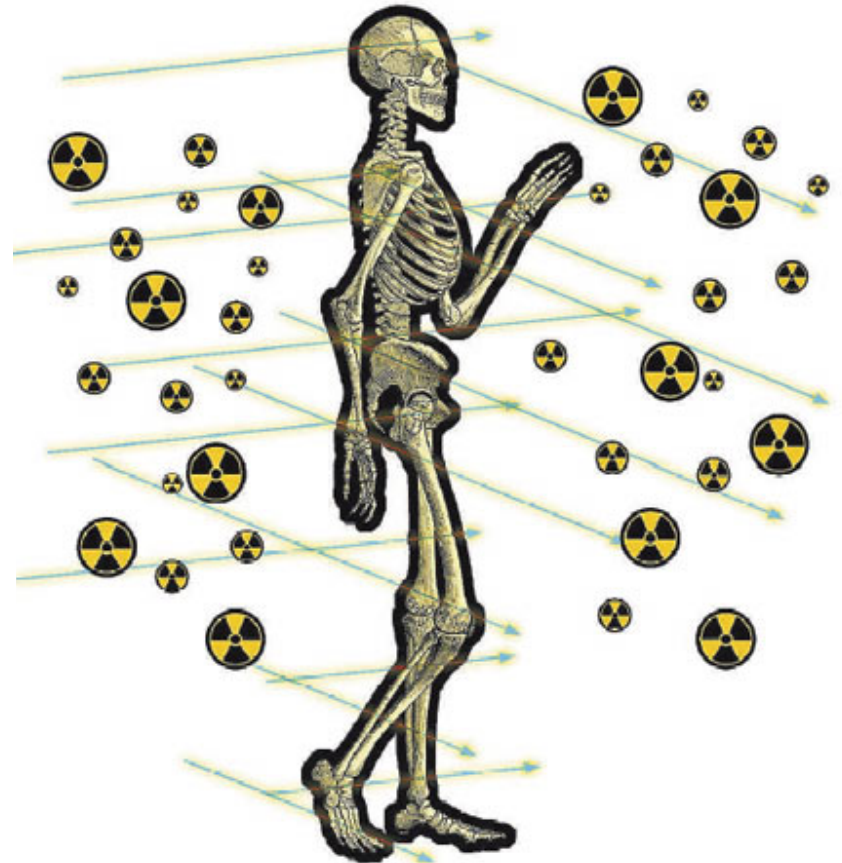
- Progrès technologiques : banalisation d'examens particulièrement irradiants
 - CT thorax : $E = 4 \text{ mSv}$
 - CT abdominal : $E = 8 - 10 \text{ mSv}$
- Monde de plus en plus sécuritaire
 - Grande offre → prescription facile
 - Demande croissante du public
 - (Financièrement intéressant)

With Rise in Radiation Exposure, Experts Urge Caution on Tests

According to a new study, the **per-capita dose** of ionizing radiation from clinical imaging exams in the United States **increased almost 600 percent from 1980 to 2006**. In the past, natural background radiation was the leading source of human exposure; that has been displaced by diagnostic imaging procedures, the authors said...

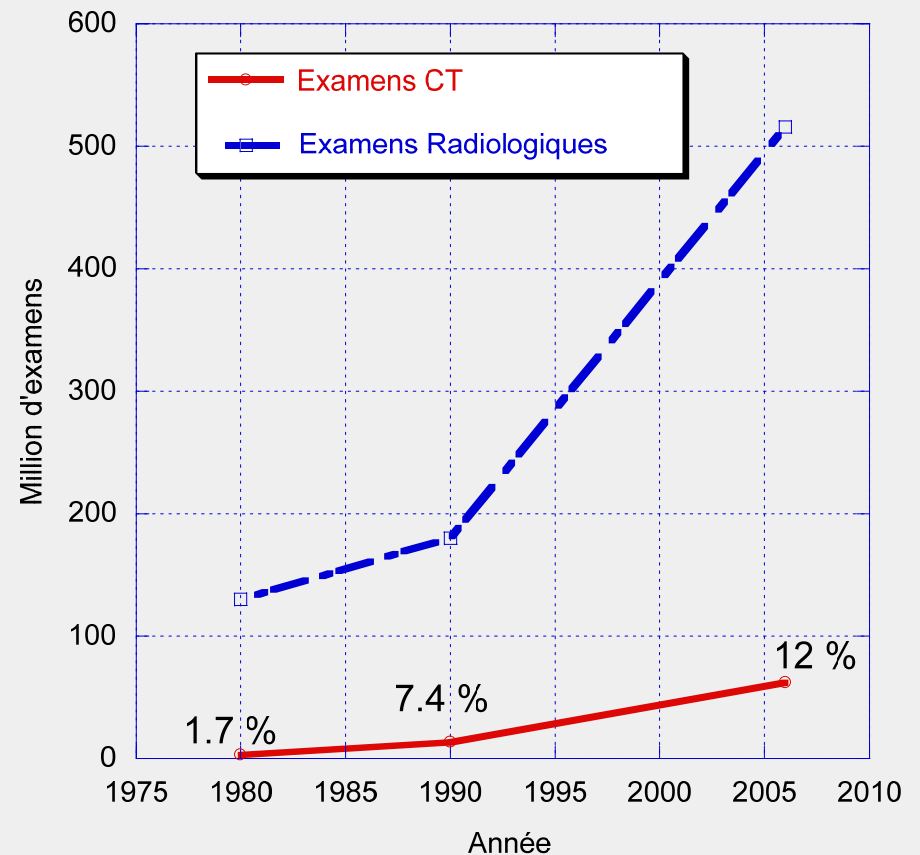
The study, financed by the federal government, is to be published by early next year. Though CTs make up only **12 percent of all medical radiation procedures**, they deliver almost half of the **estimated collective dose** of radiation exposure in the United States.

A CT scan exposes patients to far more radiation than a standard X-ray, and **multislice CT scanners deliver higher doses of radiation than single-slice scanners**.



Utilisation du CT

- Dose per caput de 1980 à 2003
 - X 600%
 - CT responsable pour la moitié de cette dose



Données US

Sommes-nous concernés?

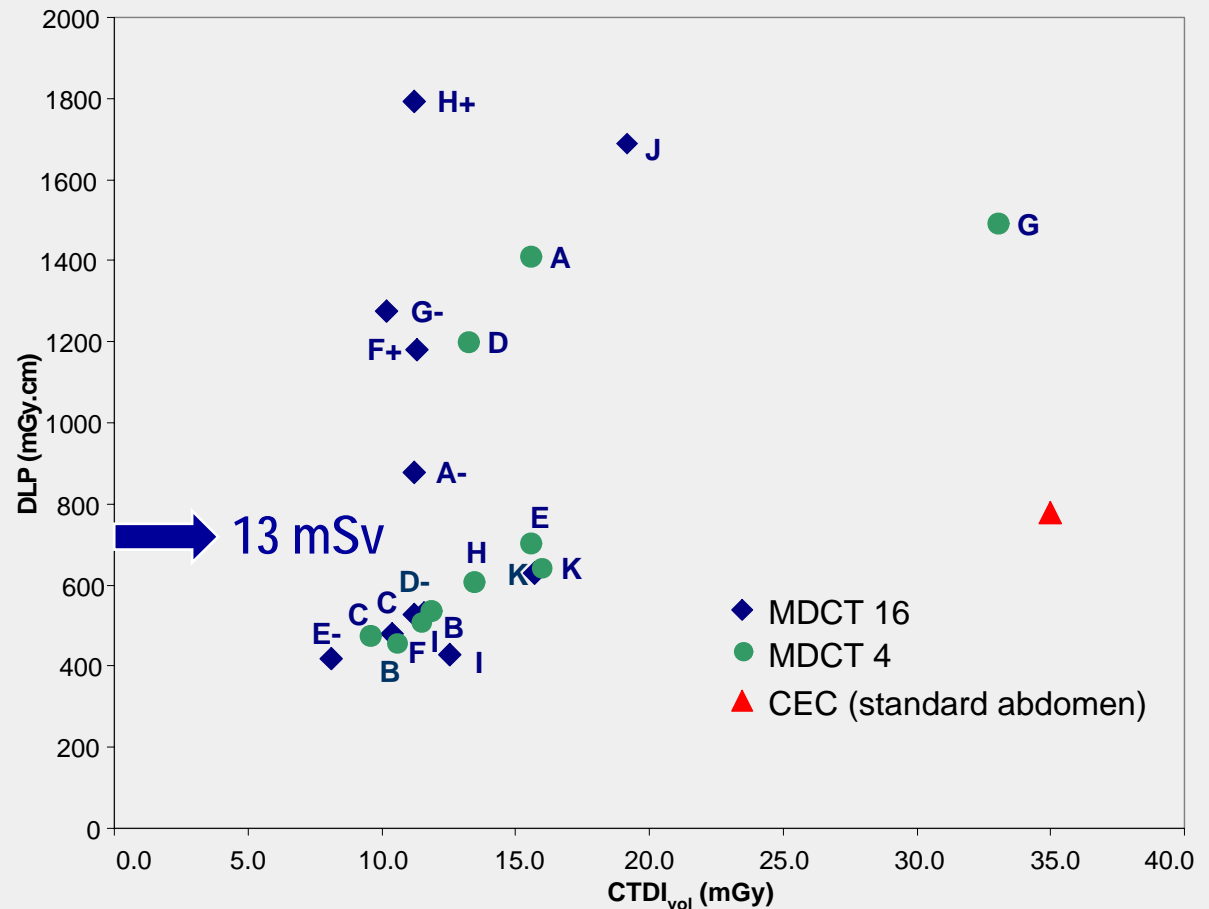
- Fraction des examens CT
 - En 1998 → 10% (US environ 9%)
 - En 2003 → 16%
 - (2006 → 12% des examens aux Etats-Unis)
- Impact sur la dose per caput en Suisse
 - Augmentation de 1.0 à 1.2 mSv

Nécessité 1

- Justification de l'examen
 - Problème médical
 - Formation des prescripteurs suffisante ?

Nécessité 2

- Optimisation des protocoles
 - NRD



Abdomen standard adulte

Problème restant

- Examens CT cardiaques
 - Technologie en pleine évolution
 - Qualité d'image en cours d'amélioration
 - Mais ...

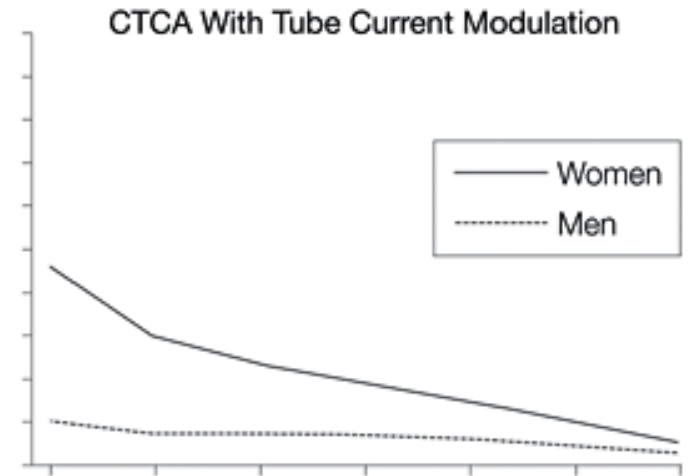
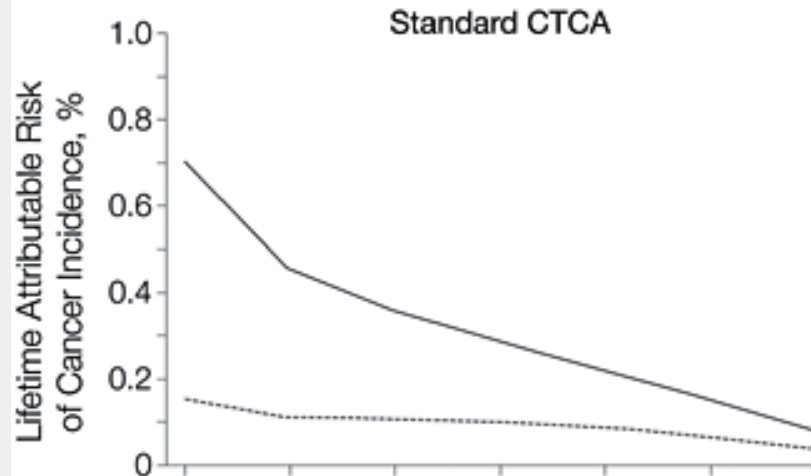
- Coronarographie
 - Invasif → morbidité : 1.7%
- Technique alternative : CTCA
 - 64 barrettes :
 - Spécificité et sensibilité élevées
 - Valeur prédictive négative de 95%
 - → CTCA avant exclusion par tests enzymatiques
 - US : 6 Mio CTCA par année
 - → 15 – 25% syndrome coronarien aigu

CTCA

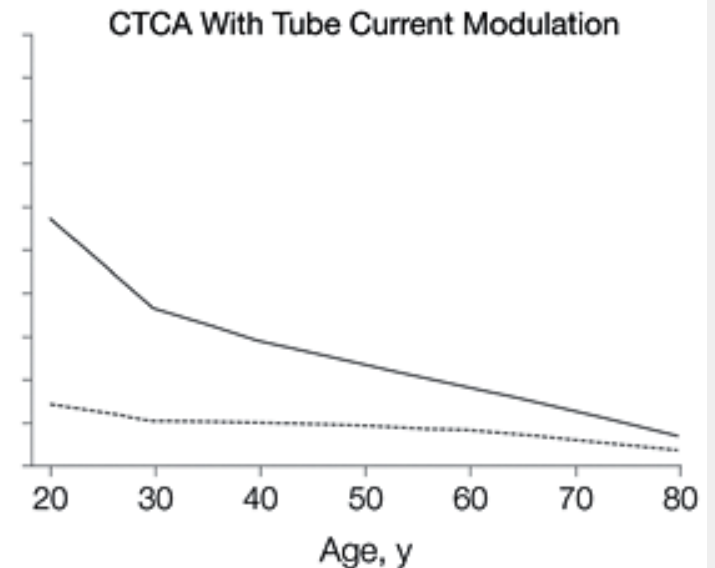
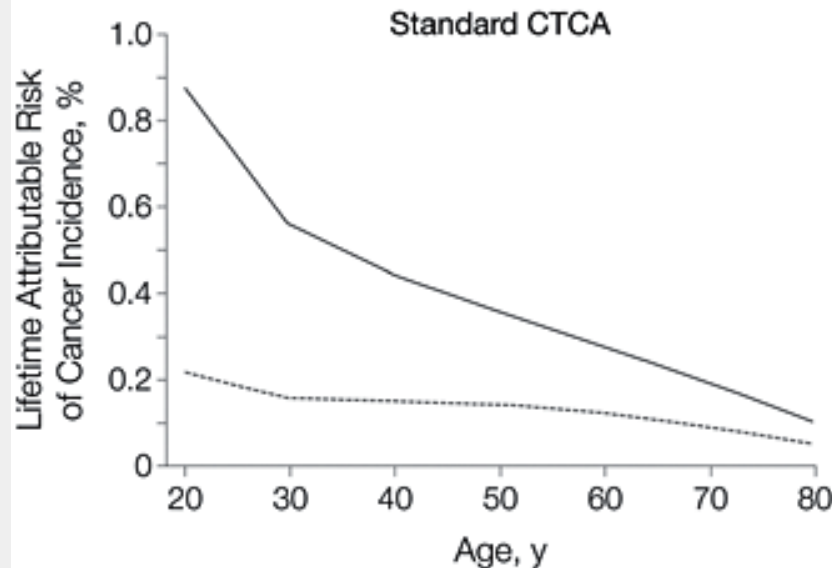
- Dose poumons : 42 – 91 mSv
- Dose glande mammaire : 50 – 80 mSv
 - W_T de 0.05 à 0.12 (ICRP 90 à 07)

CTCA et LAR

Heart Scan



Combined Heart and Aorta Scan

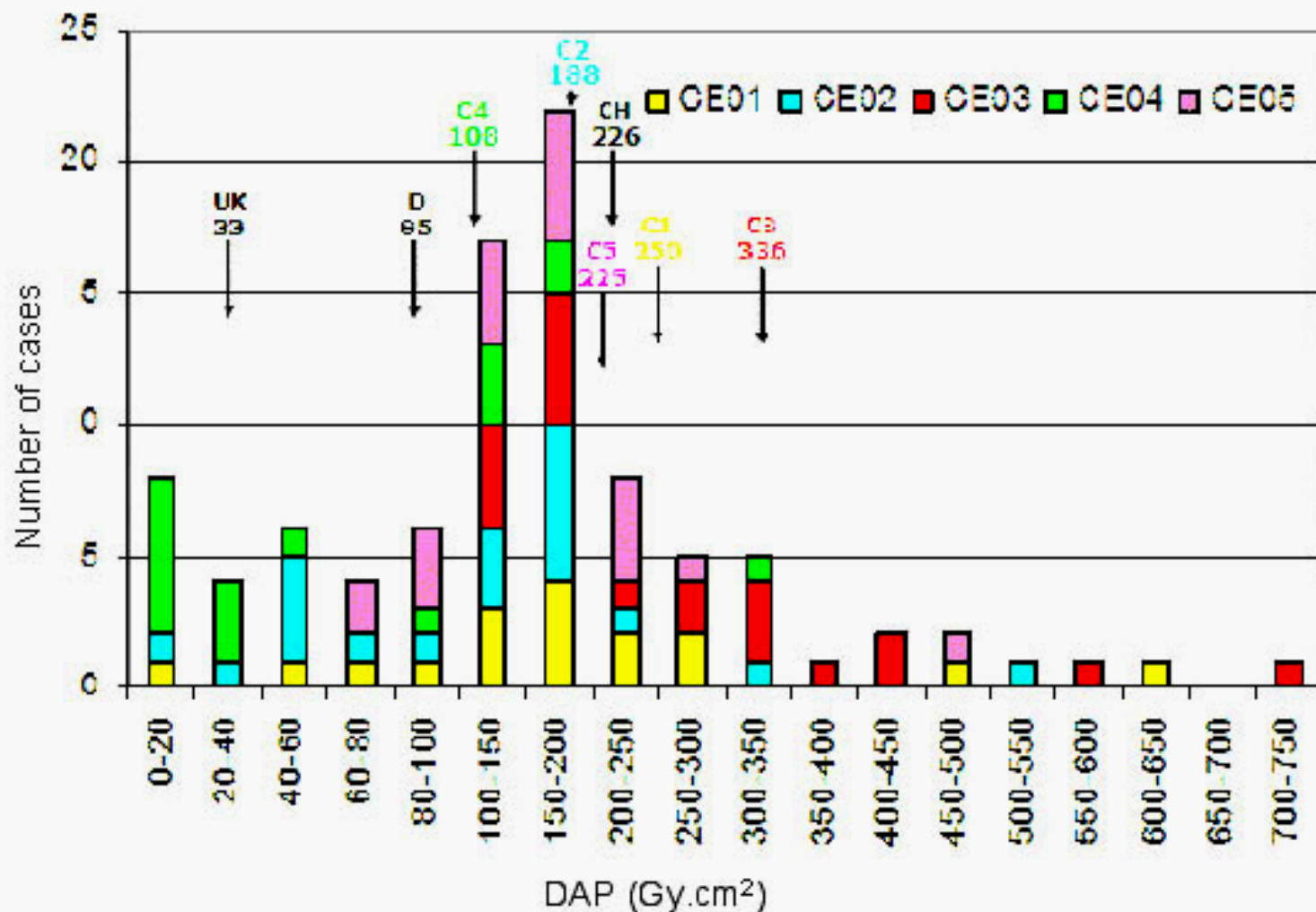


Commentaires

- LNT valable ?
 - Doses aux organes > 50 mSv
 - Très très probablement
- Validité des valeurs ?
 - Conversion risques entre populations J-US
 - DDREF : 1,5 ou 2,0 ou autre chose
 - → le dixième semble inadéquat mais :
 - On entre dans une zone où le risque n'est plus hypothétique

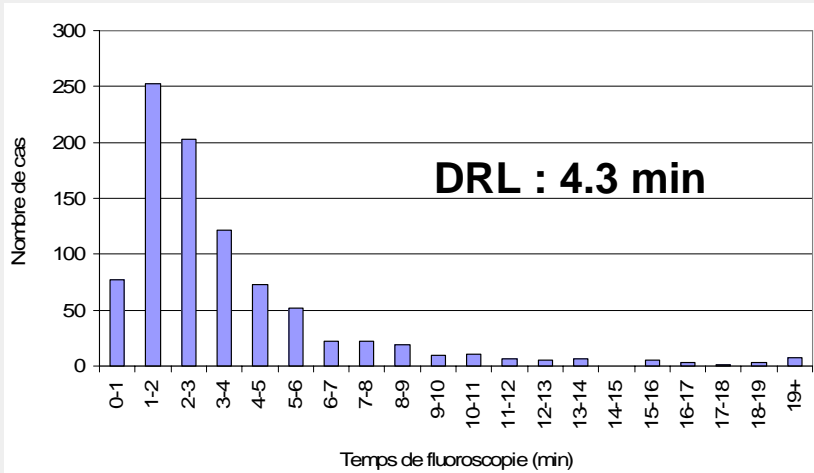
Radioscopie : problèmes ?

■ Angiographie membres inférieurs - 2003

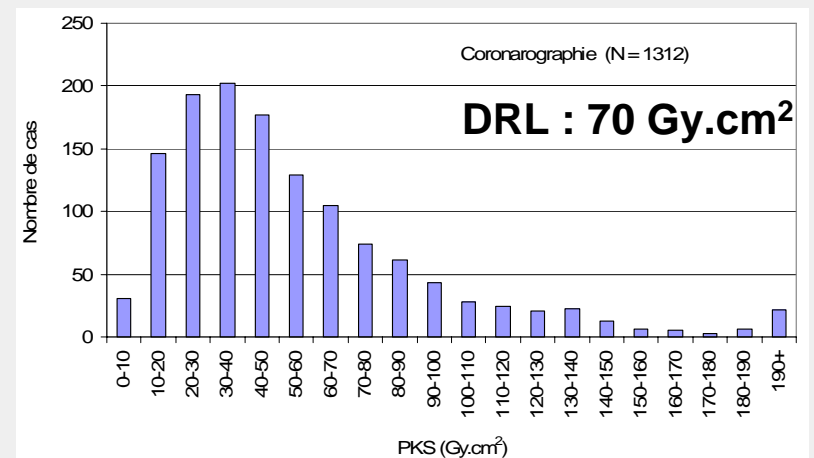
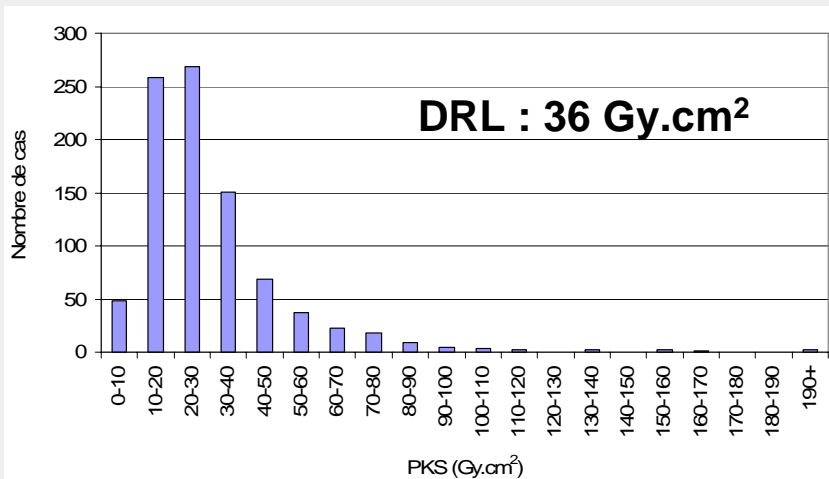
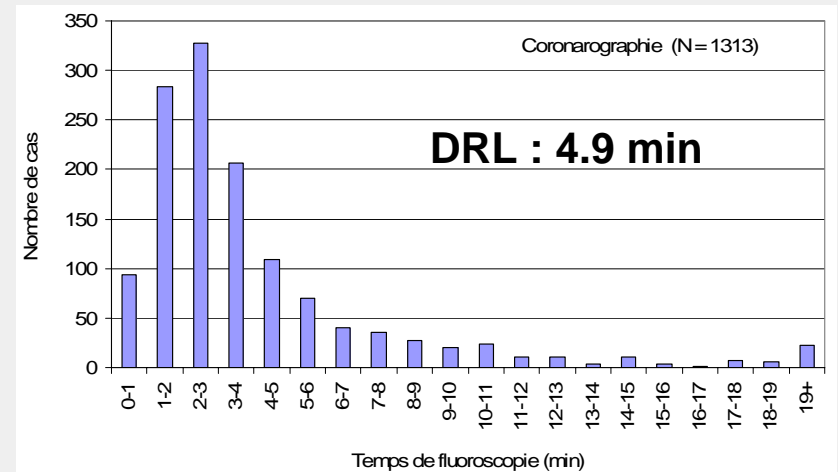


Coronarographie dans une clinique X

Image intensifier

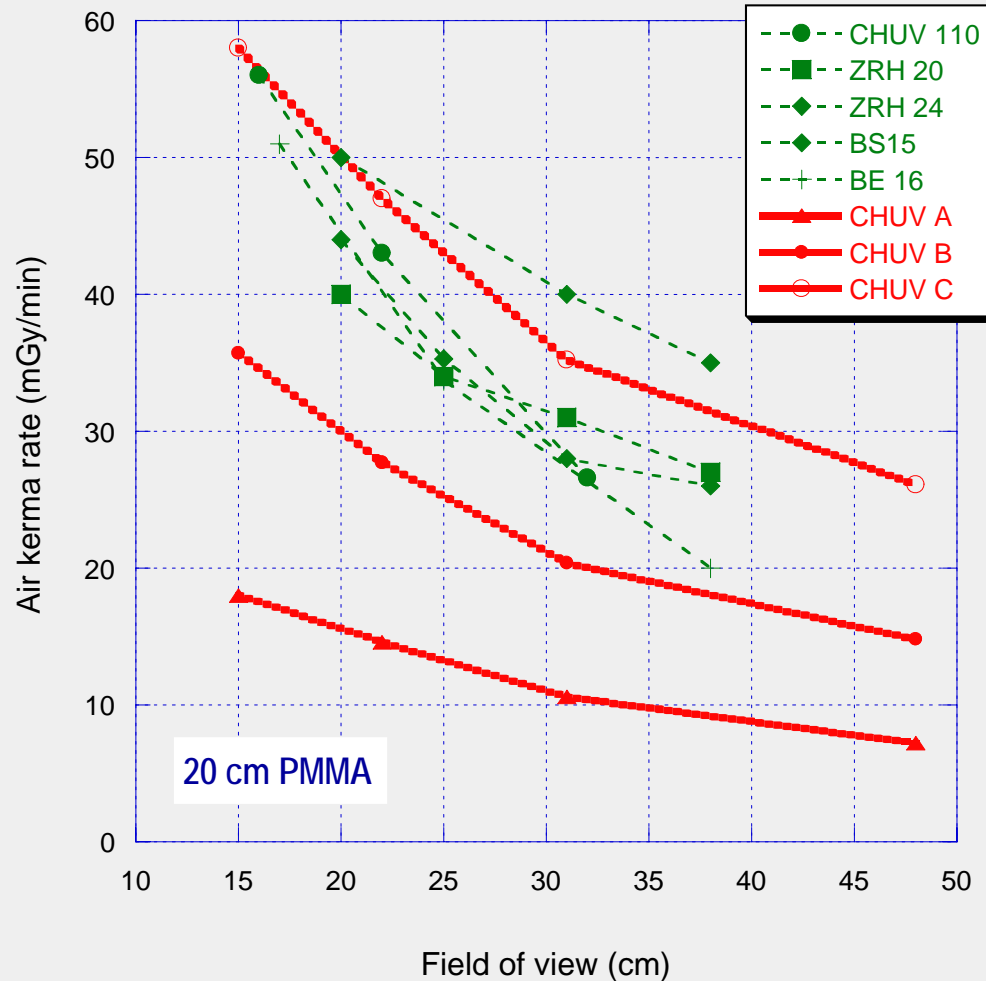


Flat panel



Evolution technologique en radioscopie

- Mode haute qualité
 - Débits comparables mais
 - 25 i/s → 15 i/s
 - Réduction sensibilité
- Modes basse dose à disposition
- Introduction détecteur plan
 - NRD coronarographie
 - 36 à 70 Gy.cm²
 - NRD PTCA
 - 77 à 180 Gy.cm²
- Collimation



Radioscopie : problèmes ?

Intervenant				
	<i>Actes non thérapeutiques</i>		<i>Actes thérapeutiques</i>	
	Moyenne	Domaine	Moyenne	Domaine
E*1)	1,4 μ Sv	0 – 6 μ Sv	3,1 μ Sv	0 – 8 μ Sv
Main	155 μ Sv	22 - 377 μ Sv	207 μ Sv	12 - 603 μ Sv
Dose à la peau du patient				
	250mGy	128-412mGy	420mGy	70 – 1500mGy

Hôpital X : $H_p = 0 \text{ à } 15 \text{ mSv/an}$ – $H_{\text{ext}} = 0 \text{ à } 25 \text{ mSv/an}$

Hôpital Y : urologie : $H_{\text{ext}} \rightarrow 30 \text{ mSv/mois}$

Solution

- Utilisation optimale du matériel
- Soucis de se protéger et de protéger le patient
- Amélioration de la formation
 - Safpro, PSI et Prorame

Moyens de protection



Comment placer le tablier de plomb lors de la prise d'un cliché du thorax en PA?

Health Physics Society

Specialists in Radiation Safety • Founded 1956 • <http://hps.org/>

It is common practice to place a half apron behind the patient during an erect chest radiograph to reduce potential dose from tube leakage and room scatter. For all practical purposes, **the dose from these sources is not measurable in modern chest x-ray rooms, thus the apron has minimal value.** Protection from the primary beam is not necessary since it is collimated to the size of the film or image intensifier. **Most of the backscatter is from the patient, thus any dose to the gonads and other tissues outside the beam results from internal scatter.** Consequently, the half apron has minimal effect on patient dose, but it does **reassure patients that precautions are taken to protect them from unnecessary radiation exposure.**

Ne sommes-nous pas à côté du vrai problème avec nos tabliers et protèges gonades ?

Conclusion

- Vrais problèmes de radioprotection
 - Doses élevées chez les patients
 - Indication, optimisation des protocoles
 - Doses potentiellement élevées chez les médecins
 - Formation
- Limites de E
 - Risque relié aux doses aux organes ?
- Mettons la priorité là où il faut
 - Et pas là où c'est facile



Proposition de recommandations 1/4

- L'ARRAD recommande un suivi attentif des doses délivrées dans les examens de tomодensitométrie. Cette démarche pourrait s'effectuer par l'enregistrement systématique des produits dose-longueur. De plus elle préconise la mise sur pied d'un groupe de travail au niveau national pour l'établissement de protocoles des examens de tomодensitométrie cardiaque.

Proposition de recommandations 2/4

- L'ARRAD recommande le renforcement de la formation en radioprotection des médecins réalisant des examens de radioscopie. En outre, dans le cadre de l'optimisation des doses au patient, les indicateurs de l'exposition, tels que le produit dose-surface, la durée de scopie et le nombre d'images acquises, devraient être enregistrés et comparés systématiquement aux niveaux de référence diagnostiques.

Proposition de recommandations 3/4

- L'ARRAD recommande qu'une démarche soit entreprise pour éviter que l'introduction des détecteurs plans en radioscopie ne se traduise par une augmentation des doses aux patients (et au personnel)

Proposition de recommandations 4/4

- L'ARRAD préconise une réflexion sur l'application des moyens de protection du patient. Il s'agit de valoriser les gestes de protection efficaces et de renoncer aux démarches formelles n'apportant pas une réduction mesurable du risque.