

SFRP 2011 TOURS

Mise en application du concept d'équivalent de dose individuel pour le cristallin

J.-M. Bordy, J. Daures, M. Denozière, G. Gualdrini, F. Mariotti

ORAMED (optimisation of radiation protection for MED staff)
EU EURATOM 7 PCRD n°211361
<http://www.oramed-fp7.eu>

21 juin 2011

I. Effet : Cataracte radio induite (cristallin)

II. Grandeurs de protection versus grandeurs opérationnelles

III. ORAMED – cardiologie/radiologie interventionnelles

I. Choix du fantôme

II. Principe « design » d'un dosimètre $H_p(3)$

III. Test de type

IV. Installations de référence LNE- LNHB diagnostic

Degrés d'équivalence des laboratoires nationaux pour les RX
de faible et moyenne énergies

Effet déterministe :

- Seuil ~ 2 Gy (exposition en une fois)
(fondée principalement sur les observations en radiothérapie) délai quelques mois à plusieurs années
- CIPR 103 entre 0,5 et 2 Gy (exposition brève)

Seuil ???

(observation sur des professionnels et radiologie/cardiologie interventionnelle, astronautes, patients subissant des scanners, liquidateurs de Tchernobyl ...)

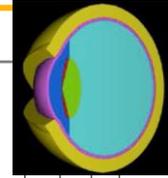
Effet stochastique :

- Caractérisé par la transmission d'un caractère altéré aux cellules filles
- Pour la cristallin pas de cancérisation

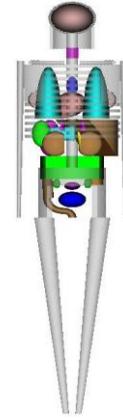
Grandeur de protection : $H_{\text{cristallin}}$ vérifier que la limite est respectée

150 mSv (CIPR 103) ; Très récemment **20 mSv !!!**

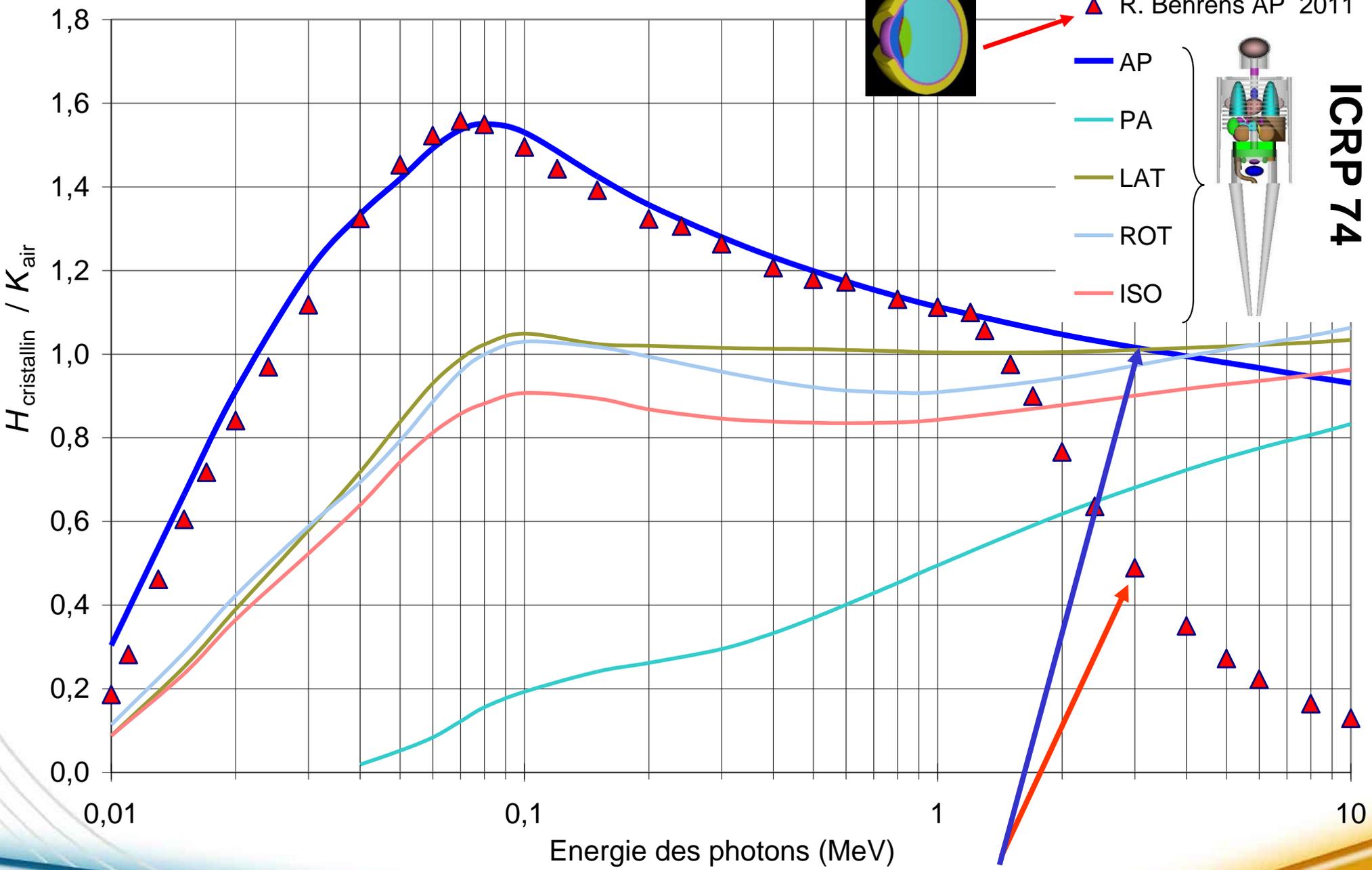
Grandeur de protection $H_{\text{cristallin}} = W_R \times D_{\text{cristallin}} ; W_R = 1$



- ▲ R. Behrens AP 2011
- AP
- PA
- LAT
- ROT
- ISO



ICRP 74



Approximation kerma

Comment assure t'on la dosimétrie du cristallin aujourd'hui ?

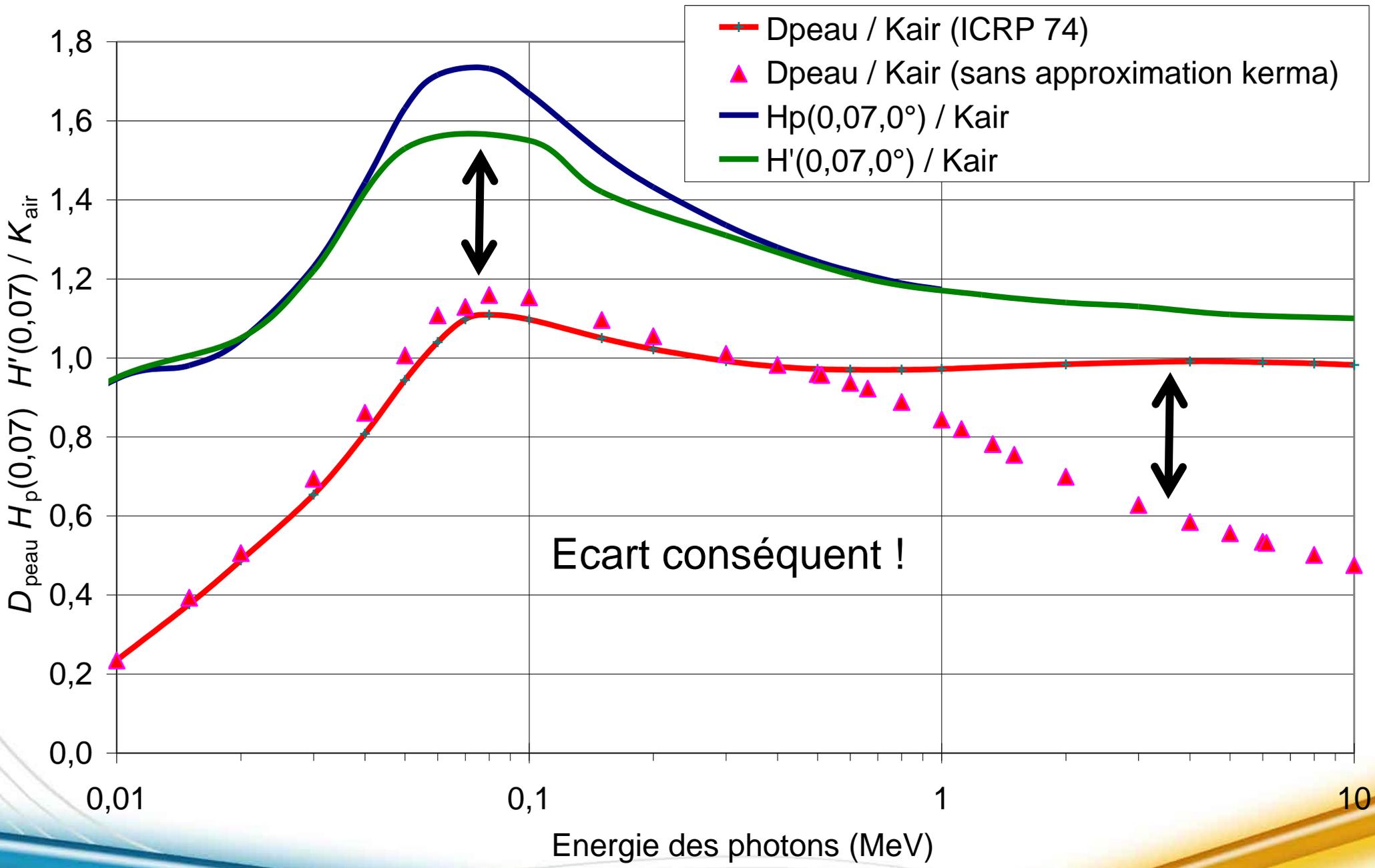
- Mesurer quoi ? « Equivalent de dose » $H_p(3)$? - $H'(3)$?

**Grandeurs définies mais pas de coefficients de conversion
dans ICRU 57 pour les photons**

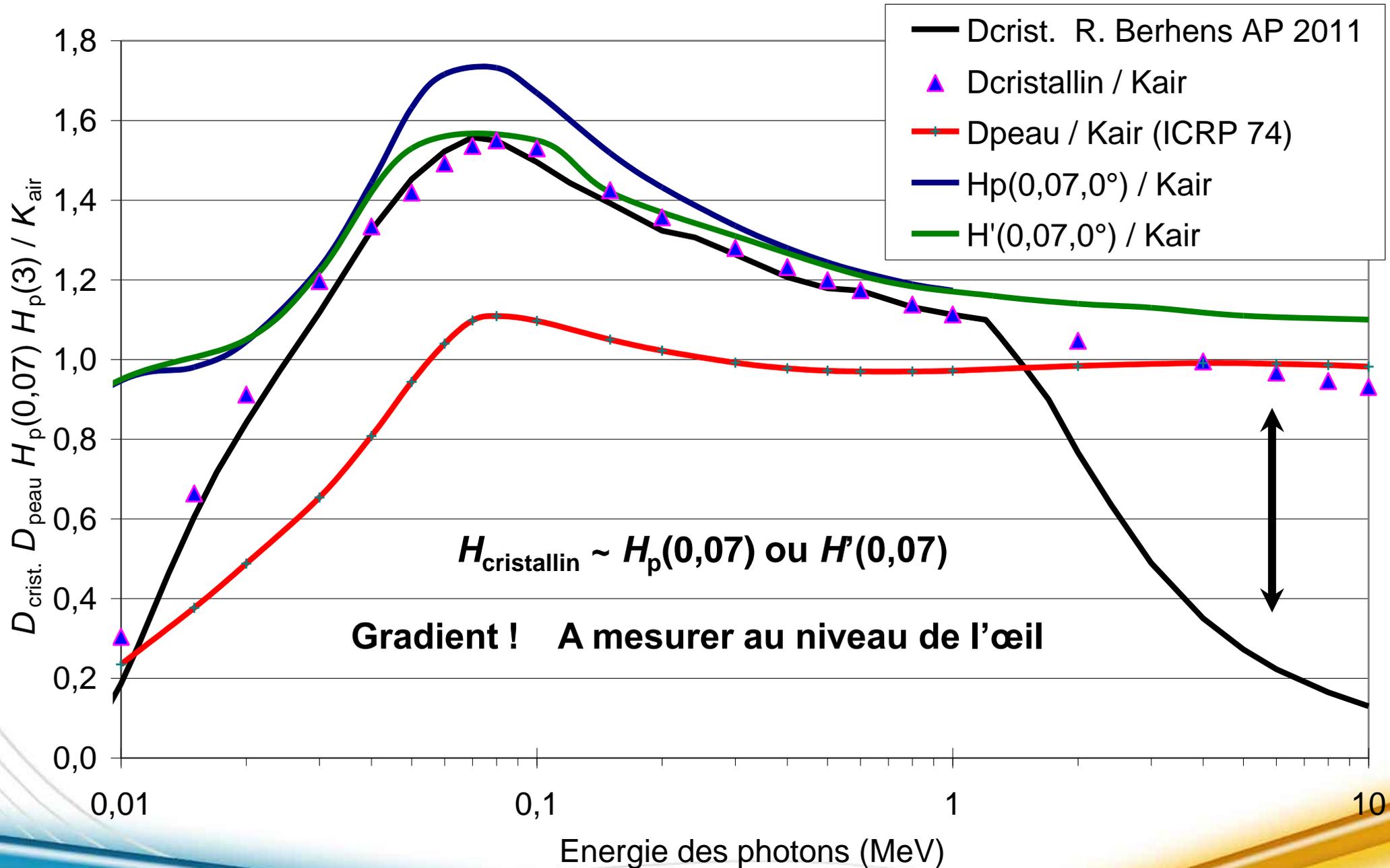
Pas de procédure d'étalonnage !

Pas de dosimètre !

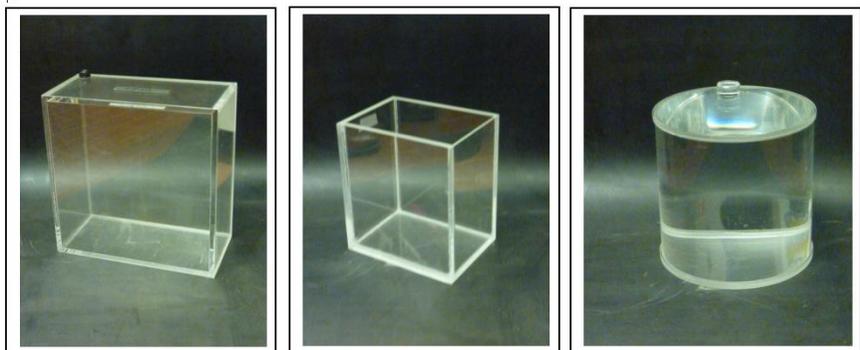
« Estimation » via $H_p(0,07)$



Ecart conséquent !



- **Définir la grandeur signifie calculer des coefficients de conversion dans un fantôme réaliste !**
- **Déterminer les conditions de port optimales**
- **Déterminer les conditions d'étalonnage**
- **Fabriquer un dosimètre**
- **Définir des conditions de test de type « réalistes »**

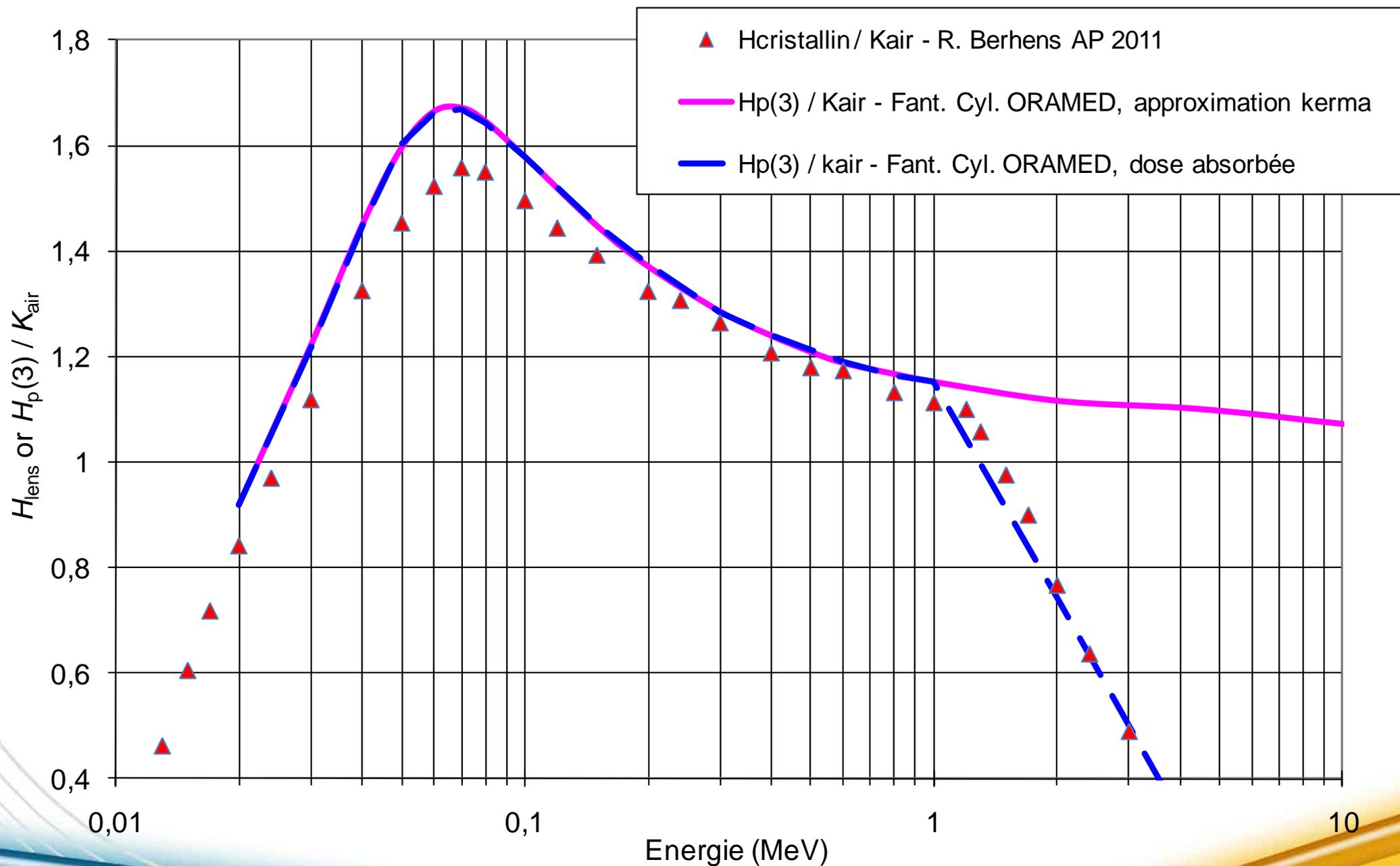


**Représentatif
de la tête**

**Utilisation
Facile**

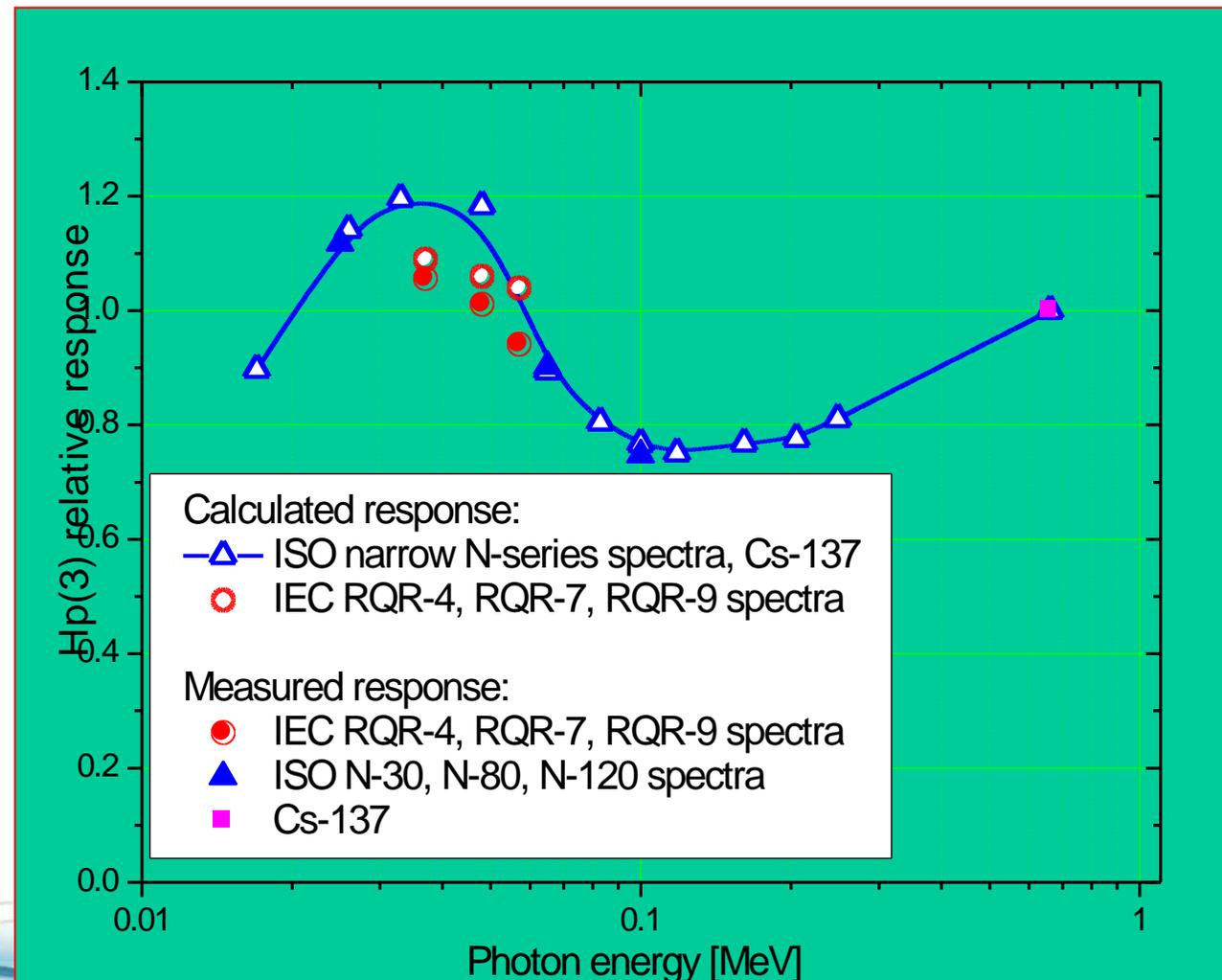
**Fabrication
facile**

			<p style="text-align: center;">+</p> <hr/> <p style="text-align: center;">+</p> <hr/>
<p style="text-align: center;">Ortho Cylindre 20 cm</p>	<p style="text-align: center;">+</p>	<p style="text-align: center;">+</p>	<p style="text-align: center;">+</p>



Principe « design » d'un dosimètre $H_p(3)$

- Passif ou actif
- Détecteur $\mu \# \mu_{\text{tissu}}$
- Filtration 3 mm
 - forme +/- hémisphère
 - matériau \sim ET $\mu \# \mu_{\text{tissu}}$
- Rétrodiffusion .../...



Test de type

ISO 12789 (dosimétrie d'extrémité et du cristallin)

Propositions ORAMED (cardiologie/radiologie interventionnelle)

	ORAMED propositions	ISO 12794	IEC 62387-1	
Grandeur d'influence	tous passif Eye lens	TLD, Extremité and cristallin $H_p(0,07)$ and $H_p(3)$	tous passif $H_p(10)$	tous passif; $H_p(10)$
Energie du Rayonnement	(15 keV à 3 MeV) $0,6 \leq \text{réponse} \leq 1,4$ (20 keV à 100 keV) $0,7 \leq \text{réponse} \leq 1,1$			Energie 80 keV to 1,25 MeV et angle (0 à 60°): $0,71 \leq \text{réponse} \leq 1,67$
Angle d'incidence	$0,85 \leq \text{réponse} \leq 1,1$ (0° à 60°) $0,7 \leq \text{réponse} \leq 1,3$ (0° à 75°)			
Seuil	0.2 mSv	1 mSv	0.01 mSv (tiré du chapitre "scope and objet")	
Linearité	0,2 mSv à 1 Sv $0,9 \leq \text{réponse} \leq 1,1$	1 mSv à 1 Sv: $0,9 \leq \text{réponse} \leq 1,1$	1 mSv à 3 Sv $0,91 \leq \text{réponse} \leq 1,11$	0,1 mSv à 1 Sv $0,91 \leq \text{réponse} \leq 1,11$

Un peu plus de sévérité
20 mSv !
Expositions proche de la limite !

.../...

Qualité de faisceaux pulsés RQR RQM ... (CEI 62267)

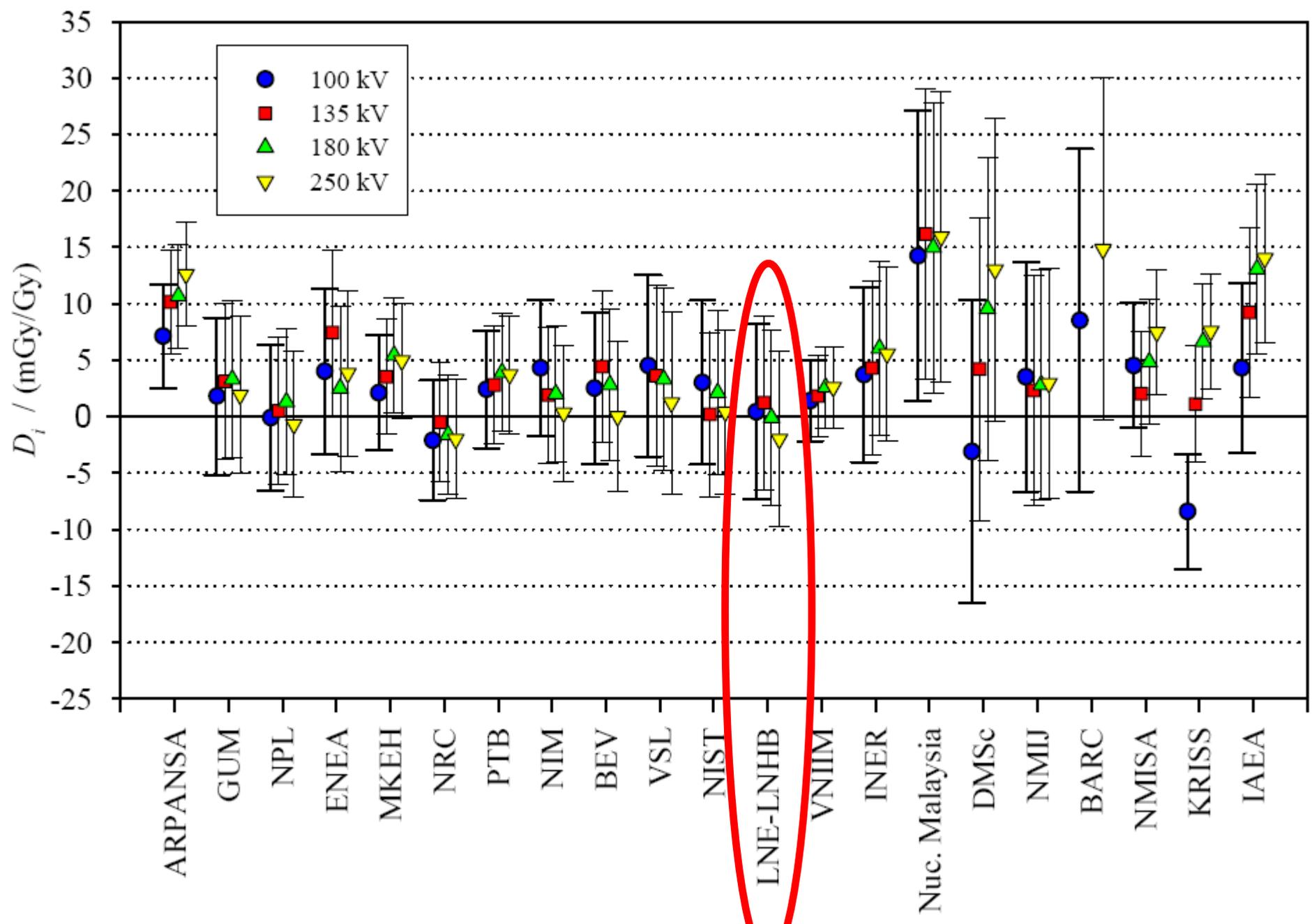


Diagnostic 40-150 kV



Mammographie
22-49 kV

Seule référence RX pulsée avec accréditation qualité externe.



Je vous remercie pour votre attention...

