

Etude multicentrique des outils de protection des organes à risque pour des examens scanographiques abdomino-pelvien : bénéfice dosimétrique et impact sur la qualité image

Séléna Pondard^a, Corentin Desport^b, Nicolas Kien^b, Mélodie Munier^{a, c}, Ramiro Moreno^{b, d, e}

^aFibermetrix, 67960 Entzheim, France

^bAlara Expertise, 67960 Entzheim, France.

^cAlara Group, 67960 Entzheim, France.

^dInstitut des Maladies Métaboliques et Cardiovasculaires (I2MC) - UMR1297, Université de Toulouse, France.

^eService de Radiologie, CHU Toulouse, 31400 Toulouse, France.

selena.pondard@fibermetrix.fr

Introduction : Les examens scanographiques sont responsables de plus de 70% de la dose efficace collective. Ainsi, les constructeurs ont mis en place des outils permettant d'optimiser l'exposition des patients. L'objectif de cette étude était d'évaluer la pertinence des outils de protection des organes à risque proposés par chaque constructeur de scanner multicoupes (ODM, OEM, X-CARE), en estimant leur impact en termes de dosimétrie et de qualité image, dans le cas d'examens abdomino-pelvien et thoraciques. Ce travail complète une précédente étude réalisée sur des examens de l'encéphale.

Matériel et méthodes : Cinq modèles de scanner installés dans quatre services de radiologie ont été évalués dans cette étude. Les mesures ont été effectuées en utilisant le protocole abdomino-pelvien utilisé en clinique et spécifique à chaque scanner. Chez Siemens, le protocole clinique thoracique a été utilisé, car le constructeur ne propose pas d'outils de protection des organes à risque pour la zone pelvienne. Un détecteur à fibre scintillante a été positionné sur le mylar du scanner à 16 emplacements réparties tout autour de l'anneau. L'objectif de ces mesures était d'évaluer la dose en sortie du tube, avec et sans outils de protection des organes à risque. Des mesures similaires ont été réalisées sur un fantôme BODY32 (diamètre 32 cm, PMMA) afin de mesurer la dose à la surface du fantôme. Enfin des mesures au sein du fantôme ont été effectuées afin d'estimer le bénéfice dosimétrique au niveau de certains organes à risque (gonades masculines et féminines et fœtus). La qualité image a été quantifiée à l'aide de métriques standard (SD, SNR), au sein de quatre régions d'intérêt placées sur le fantôme BODY32. Les valeurs mesurées ont été comparées entre les images obtenues avec et sans utilisation d'outils de protection des organes à risque.

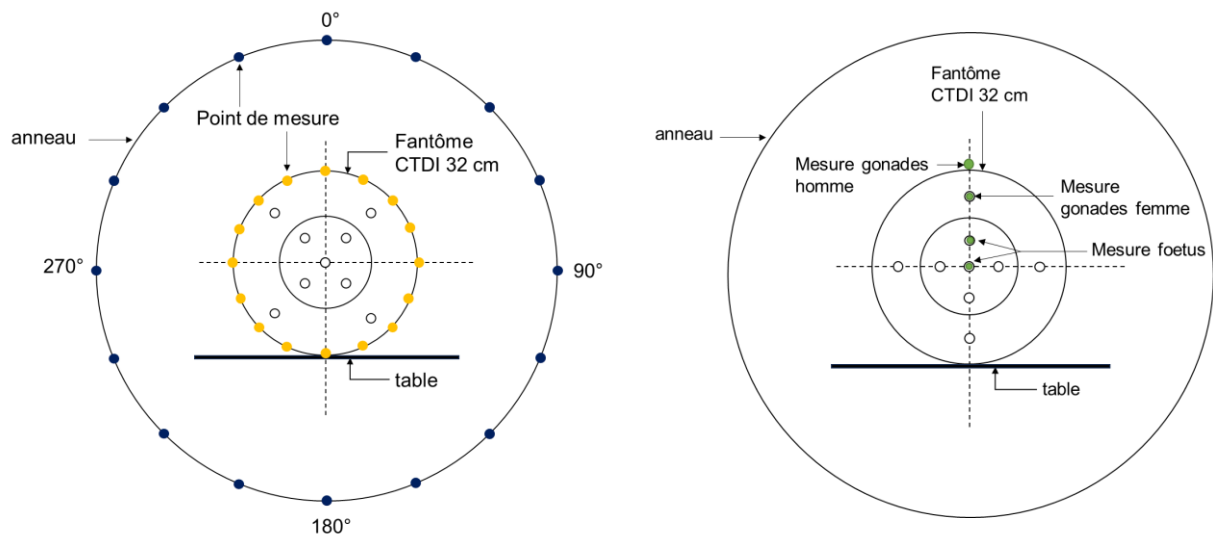


Figure 1 : Schéma du positionnement de la fibre scintillante. En bleu : mesure sur l'anneau. En jaune : mesure sur le fantôme. En vert : mesure dans le fantôme.

Résultats : En activant les outils de protection des organes à risque, la dose en sortie du tube est réduite de 30 et 60% sur la face antérieure de l'anneau. La dose mesurée à la surface du fantôme est réduite entre 30 et 50% sur sa face antérieure. Ces variations fluctuent selon le scanner étudié. Les doses mesurées en sortie du tube et à la surface du fantôme sont inchangées sur la partie postérieure sur les scanners GE et Canon. A l'inverse, chez Siemens la dose sur la face postérieure augmente jusqu'à 20%. Au sein du fantôme, nous mesurons une réduction de la dose proche de 20% au centre de celui-ci pour les scanners GE et Canon. La déviation standard et le rapport signal sur bruit varient de 1 à 28% selon le scanner étudié.

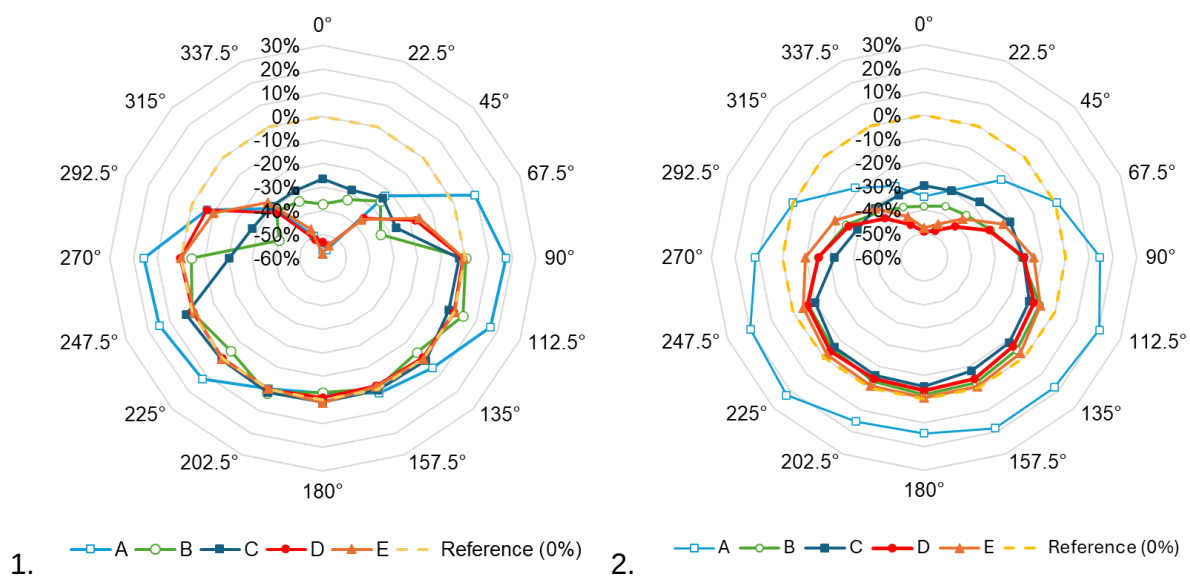


Figure 2 : Graphiques montrant la réduction de dose mesurée (1) autour de l'anneau du scanner et (2) autour du fantôme. (A): Siemens Somatom Go Top. (B): GE Revolution CT. (C): GE Revolution Evo. (D): Canon Aquilion Genesis. (E): Canon Aquilion Prime.

Tableau 1 : Réduction de dose mesurée au sein du fantôme

CT	Surface	Insert BODY 32 cm	Insert HEAD 16 cm	Insert central
A	-34.4%	-34.6%	-21.2%	0.0%
B	-35.0%	-33.6%	-27.8%	-18.2%
C	-31.6%	-29.7%	-27.0%	-19.2%
D	-49.1%	-49.3%	-40.4%	-23.1%
E	-45.4%	-46.4%	-35.5%	-18.9%

(A): Siemens Somatom Go Top. (B): GE Revolution CT. (C): GE Revolution Evo. (D): Canon Aquilion Genesis. (E): Canon Aquilion Prime.

Conclusion : Les outils disponibles pour la protection des organes à risque en scanographie réduisent de façon significative la dose sur la face antérieure du patient. Néanmoins, l'impact sur la qualité image varie selon le scanner étudié. Ainsi, il semblerait intéressant de définir un protocole de mesure simple et rapide permettant d'évaluer efficacement ces outils lors d'une recette d'un scanner.