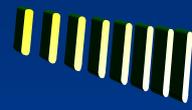




# VALIDATIONS DOSIMETRIQUES et FANTOME DELTA-4



R. Garcia, M. Marguet, V. Bodez, C. Khamphan,  
E. Jaegle, S. Warren, M.E. Alayrach.

Institut Sainte Catherine - AVIGNON France

## INTRODUCTION :

La réintroduction de la dosimétrie par film a été nécessaire pour maîtriser la validation de dosimétries avec modulation d'intensité. L'évolution, par comparaison, vers la dosimétrie portale a permis de mettre la RCMI en routine clinique. Cependant, la connaissance de la réelle irradiation des patients est toujours nécessaire au sein de fantômes simulant le corps humain. Le fantôme DELTA 4 / Scandidos-Bebig offre des avantages similaires à la dosimétrie par film et la souplesse de la mesure numérique. Les applications cliniques couvrent les domaines de l'assurance qualité et de la validation des traitements.

## MATERIELS ET METHODES :

Le fantôme DELTA 4 est constitué d'un cylindre en PMMA de 22 cm de diamètre et de 40 cm de long. Sa densité est de 1,19 g/cm<sup>3</sup> (densité électronique relative : 1,147 et 217 UH.)

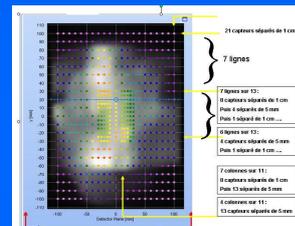
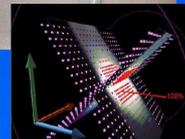
Deux plans orthogonaux contenant 1069 détecteurs semi-conducteurs sont insérés dans le cylindre couvrant chacun une surface de 200 x 380 mm<sup>2</sup>.

Les détecteurs ont une taille 0,78 mm espacés de 5 mm sur une surface de 6x6 cm au centre et tous les 10 mm sur le pourtour.

La calibration des détecteurs s'effectue en retirant les deux plans pour les placer dans un fantôme parallélépipédique. Chaque détecteur bénéficie d'une calibration relative, directionnelle et absolue.

Un câble coaxial relie le fantôme à la prise trigger de l'accélérateur afin de cumuler la mesure au cours de chaque pulse. Ainsi la dose minimum mesurable est de 1 mGy et la dose maximale est illimitée. Un inclinomètre fixé sur le statif de l'accélérateur renseigne sur la position du bras et permet la mesure en Arc thérapie.

Le principe de base du fantôme DELTA-4 consiste à comparer la mesure de chaque détecteur avec la dose prévisionnelle issue du fichier Dicom-RT importée du TPS. Une normalisation radiale et une interpolation permettent d'obtenir une comparaison tridimensionnelle. Des profils de doses et une analyse Index Gamma facilitent les validations.



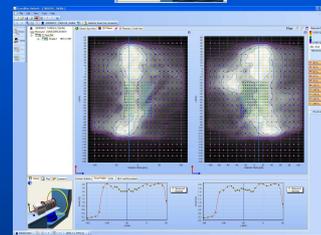
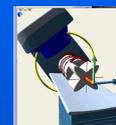
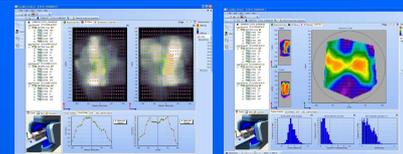
## APPLICATIONS

Tous les types de traitements planifiés sur un TPS peuvent faire l'objet d'une validation dosimétrique : plans conformationnels, utilisation de filtres en coin et irradiations modulées. Les analyses peuvent concerner un plan complet, un faisceau, un segment ou chaque lame du MLC

Les modalités Rapidarc/Varian, Vmat/Elekta et Tomothérapie trouvent, avec le fantôme DELTA-4 une solution optimale pour les configurations et les validations.

La rapidité de mise en place et la disponibilité immédiate du résultat par la comparaison avec le fichier Dicom-RT permettent d'optimiser les réglages de plusieurs accélérateurs identiques. Nous avons pu affiner la mise en miroir de deux machines en ajustant la position des lames de 0,3 mm.

Le programme d'assurance qualité peut aisément comporter une surveillance périodique de la compatibilité des accélérateurs.



## CONCLUSION

Le système logiciel et fantôme DELTA-4 offre une rapidité de mise en place, une maîtrise des mesures et une analyse tridimensionnelle très adaptées aux complexités des irradiations modulées. Les nouvelles méthodes d'irradiations modulées en rotation bénéficient d'un moyen de mesure efficace simulant le patient dans ses conditions de traitement.