

---

# PO-RT-31 Validation et évaluation de l'impact dosimétrique de l'utilisation de l'algorithme Acuros XB en radiothérapie externe.

Thomas Marsac<sup>\*1</sup>, Flavien Ralite<sup>1</sup>, Christina Zacharatou<sup>1</sup>, and Sarah Belhomme<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de radiothérapie, Institut Bergonié, Bordeaux – Institut Bergonié - CRLCC Bordeaux – Bordeaux, France

## Résumé

### Introduction:

L'algorithme de calcul Acuros XB (AXB, Eclipse v11, Varian Medical Systems) basé sur la résolution de l'équation linéaire de Boltzmann a été développé dans le but d'améliorer la précision et la vitesse des calculs de planification dosimétrique en radiothérapie. Le but de cette étude est de valider la précision de l'algorithme en milieu homogène et hétérogène et d'évaluer l'impact dosimétrique des doses aux volumes cibles calculées par l'algorithme AXB. Les plans en milieu hétérogène sont comparés à l'algorithme AAA (Varian Medical Systems) utilisé en routine clinique.

### Matériels & méthodes:

Des tests issus du rapport IAEA-TECDOC-1540 ont été effectués en mesurant la dose en dose absolue et relative à l'aide de chambres d'ionisation Farmer (PTW) et CC13 (IBA) afin de valider l'algorithme AXB pour l'énergie X6 en milieu homogène. La cohérence calcul-mesure des rendements et profils a été évaluée avec un indice gamma de 1%/1mm à 3%/3mm. En milieu hétérogène, dans le fantôme CIRS thorax, des mesures ponctuelles des plans issus du rapport TECDOC-1583 ont été réalisées avec une chambre d'ionisation 0.125cc (PTW) dans les inserts tissus, poumon et os. Les valeurs de dose des plans calculés avec l'algorithme AAA et l'algorithme AXB en dose dans l'eau, et également en dose dans le milieu en appliquant les facteurs correctifs des rapports des pouvoirs d'arrêt [1], ont été comparées avec la mesure obtenue. Pour évaluer l'impact dosimétrique de l'utilisation d'AXB, des plans initiaux validés avec AAA ont été recalculés avec AXB avec les mêmes paramètres et le même nombre d'unité moniteur pour chaque patient. L'indice de conformité, les doses au volume cible (Dmoy, D2%, D98%) ainsi qu'aux organes à risque sont évalués.

### Résultats:

En milieu homogène, l'écart moyen entre la dose absolue mesurée et la dose calculée avec AXB sur l'axe du faisceau à une profondeur de  $z=1.4$  ( $z_{max}$ ), 5, 10 et 20 cm est de  $0.3\pm 0.6\%$ . Pour les rendements en profondeur sur l'axe du faisceau, le pourcentage de points satisfaisant le critère 1%/1mm est supérieur à 95%. Concernant les profils mesurés à  $z_{max}$ , le pourcentage de points satisfaisant le critère de 2%/2mm est de 100% pour les configurations testées.

---

\*Intervenant

En milieu hétérogène, un excellent accord a été trouvé entre les mesures et les calculs AXB. Un écart moyen de -3.0% et +0.1% par rapport à la mesure respectivement avec le calcul AAA et AXB a été mesuré dans le poumon pour le test de la boîte avec deux faisceaux latéraux traversant le poumon. Un écart de +3.1% et +0.1% par rapport à la mesure avec le calcul AAA et AXB a été mesuré dans l'insert équivalent-eau positionné dans le poumon afin de simuler une tumeur pulmonaire. Pour les deux exemples étudiés d'un traitement d'une tumeur pulmonaire en stéréotaxie, la dose minimum au PTV est plus faible avec AXB (-3.4 et -4.3% par rapport à AAA) et la couverture du PTV par l'isodose 95% de la dose prescrite de 60 Gy est légèrement dégradée avec AXB.

### **Conclusion:**

En milieu hétérogène, l'algorithme AXB se montre plus précis et l'écart calcul/mesure est moindre par rapport à AAA. Des mesures complémentaires à l'aide de films Gafchromic EBT3 permettront de comparer la cohérence de la mesure avec le calcul AXB et AAA. Selon la taille de champ, la localisation de la tumeur et la densité du volume cible, les premiers résultats montrent que l'utilisation de l'algorithme AXB permet d'éviter une surestimation ou sous-estimation de la dose déposée calculée par l'algorithme AAA pour le traitement d'une tumeur pulmonaire.

Siebers JV et al, Converting absorbed dose to medium to absorbed dose to water for Monte Carlo based photon beam dose calculations, PMB, 45(4):983-95, 2000.

**Mots-Clés:** Acuros XB, dose dans le milieu, dose dans l'eau