
Analyse comparative des performances des quatre matrices de détecteurs dédiées à l'assurance qualité des plans de traitement en radiothérapie stéréotaxique

Ahmed Hadj Henni*^{†1}, Timothé Le Coquil¹, and Ilias Arhoun¹

¹Département de Radiothérapie/Centre Frederic Joliot/Rouen/France – Centre Frederic Joliot – France

Résumé

Introduction : Cette étude présente une évaluation comparative des performances dosimétriques de quatre matrices de détecteurs (SunNuclear SRS MapCheck[®], IBA myQA SRS[®], PTW Octavius 1600 SRS[®] et Raydose SRTMap[®]) dédiées à l'assurance qualité des plans de traitement en stéréotaxie.

Matériel et méthodes : Les performances de ces quatre systèmes de détection ont été évaluées pour un faisceau X6FFF (TrueBeam Millennium120, Varian[®]). Les propriétés intrinsèques de chaque dispositif -répétabilité, reproductibilité, linéarité, dépendances au débit de dose (DDD) et à la dose par pulse (DDP) - ont été caractérisées. Les dépendances aux angulations du bras de l'accélérateur (DAB) en configurations coplanaire et non-coplanaires ont été étudiées. La réponse en fonction de la taille de champ collimateur (FOC) a été mesurée et comparée au système de planification des traitements (TPS). Des écarts intentionnels (positionnement du MLC et variation de dose) ont été introduits à partir d'un plan de référence afin d'évaluer la sensibilité des dispositifs. Dix plans de traitement de stéréotaxie intra- et extra-crâniennes ont été mesurés et comparés aux résultats obtenus par des films Gafchromic.

Résultats : Les écarts maximaux de reproductibilité et de répétabilité ont été respectivement de 0,9 % et 0,1 % pour la SRS MapCheck[®], 1,3 % et 0,7 % pour l'IBA MyQA SRS[®], 0,3 % et 0,1 % pour la PTW 1600SRS[®], et 0,5 % et 0,1 % pour la SRTMap[®]. Tous les détecteurs ont présenté une excellente linéarité en dose ($R^2 = 1$), une DDD inférieure à 1 % entre 400 et 1400 UM/min et une DDP concordante avec le TPS ($R^2 = 1$). Table à 0°, les matrices PTW 1600SRS[®] et SRTMap[®] ont présenté des DAB inférieures à 0,4% et 1,5%. La plage de fonctionnement optimale (écart < 2%) pour la SRS MapCheck[®] s'étendait de 80° à 280°. Pour l'IBA MyQA SRS[®], seuls les angles de 90° et 270° ont montré des écarts importants (> 5%). En non-coplanaire, la SRS MapCheck[®] et la SRTMap[®] ont présenté les meilleures performances. Les FOC mesurés étaient concordants avec le TPS (< 2%) jusqu'à 3×3 cm² (SRS MapCheck[®]), 2×2 cm² (IBA MyQA SRS[®]) et 1×1 cm² (PTW 1600SRS[®] et SRTMap[®]). Les quatre dispositifs ont détecté des erreurs de positionnement MLC ≤ 1 mm et des écarts de dose > 5 %, avec des critères gamma variables. L'analyse de dix plans d'assurance qualité, validés par films Gafchromic, a montré des taux de réussite supérieurs à 95 % pour tous les détecteurs pour des critères de 4 %/1 mm et 2 %/2 mm.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: ahadjhenni@gmail.com

Seules les matrices PTW 1600SRS® et SRTMap® ont permis la validation d'une irradiation multi-lésions intra-crâniennes isocentrique.

Conclusions : Ce travail constitue, à notre connaissance, la première étude comparative des quatre matrices de détecteurs actuellement dédiées à l'assurance qualité des traitements de radiothérapie stéréotaxique. Ces résultats apportent des éléments objectifs pour orienter le choix et l'utilisation de ces systèmes dans le cadre des contrôles qualité en stéréotaxie.

Mots-Clés: Matrice de détecteurs, Radiothérapie stéréotaxique, Assurance qualité prétraitement, CQ patient