

---

# Impact du modèle de calcul du TPS Pinnacle sur la dose délivrée en Arc-thérapie dynamique par un Elekta Synergy muni d'un collimateur Agility et la nécessité de croisement des outils de contrôle

Gunther Rucka\*<sup>1</sup>, Simon Valdenaire<sup>2</sup>, Patrice Budillon<sup>1</sup>, Nathalie Asquier<sup>1</sup>, and Jean-Claude Mouttet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Croix-Rouge Française (CRF) – croix-rouge française – Rue Nicolas Appert 83100 Toulon, France

<sup>2</sup>Institut Paoli Calmettes (IPC) – Fédération nationale des Centres de lutte contre le Cancer (FNCLCC) – 232, boulevard Ste Marguerite 13009 Marseille, France

## Résumé

### Introduction:

En radiothérapie, l'arc-thérapie dynamique apporte un intérêt pour sa qualité et pour sa rapidité de traitement. Les TPS jouent leur rôle tant pour les planifications dosimétriques que pour la précision du calcul de dose. Au démarrage de la technique réside la difficulté de l'affinage et de la validation de la modélisation. Notre étude démontre la nécessité d'une assurance qualité adaptée du modèle ainsi que d'une validation par le croisement d'au moins deux détecteurs de référence en amont de l'outil de contrôle pré traitement.

### Matériel et méthodes:

Deux modélisations nommées respectivement M1 et M2, sur le TPS Pinnacle V9.8 concernant le faisceau RX de 6MV délivré par un accélérateur Elekta Synergy muni du collimateur multi-lames Agility sont évaluées et comparées. M1 privilégie les paramètres en bordure et hors du champ tandis que M2 mise sur la correspondance des facteurs d'ouverture de collimateur calculés et mesurés. L'évaluation de ces deux modèles se base d'une part sur une batterie de tests inspirés de la littérature et faisant office d'assurance qualité, d'une autre part sur des résultats de contrôles pré traitement de vingt cas avec l'ArcCHECK, la chambre d'ionisation cylindrique PTW TM31010 et le film gafchromic EBT3.

### Résultats:

Le modèle M1 a une excellente concordance sur les tests recommandés dans la littérature pendant que M2 montre ses limites vis-à-vis du test " Strip Pattern ". Cependant deux tests effectués avec la chambre d'ionisation de champs atypiques faits-maison soulèvent chez M1 un écart calcul/mesure supérieur à 4% alors que celui-ci reste inférieur à 1.3% chez M2. Les taux de validité de M1 et M2 sur l'ArcCHECK atteignent respectivement une moyenne de 98.2% et 97.6% pour un gamma index fixé à 3%/3mm vis à vis de la dose locale (3L3). Les écarts calcul-mesure en un point obtenus avec la chambre d'ionisation sur M1 et M2 ont

---

\*Intervenant

respectivement une moyenne de 2.48% et 1% avec des écarts allant jusqu'à 3.6% pour M1 et 2% pour M2. Les analyses par film gafchromic confirment les écarts significatifs trouvés avec la chambre sur M1 et montrent un bien meilleur accord (> 92% en 3L3) en faveur de M2.

Conclusion:

Les résultats témoignent de l'importance du croisement des outils de contrôles. L'écart significatif trouvé sur le modèle M1 n'est détecté ni par les tests d'assurance qualité hormis ceux faits-maison, ni par l'utilisation seule de l'ArcCHECK. Il est soulevé grâce l'utilisation de la chambre d'ionisation et du film. Ce défaut est prépondérant par rapport à la dose délivrée sur le volume cible mais ne l'est pas dans les zones de faibles doses où se situent les diodes de l'ArcCHECK.

**Mots-Clés:** VMAT, Agility, ArcCHECK, Gafchromic, Assurance qualité, Modélisation, Pinnacle  
v9.8