

---

# Etude comparative de la modulation des traitements VMAT planifiés sur Eclipse et RayStation : indice de complexité et corrélation expérimentale

Magali Edouard\*<sup>1</sup>, Vithoun Anthonipillai<sup>1</sup>, Alain Guemnie-Tafo<sup>1</sup>, and Igor Bessieres\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut de Cancérologie Gustave Roussy – Institut Gustave Roussy – Gustave Roussy 114, rue Édouard-Vaillant 94805 Villejuif Cedex -France, France

## Résumé

**Introduction :** Les irradiations de type *VMAT* permettent la construction de formes élaborées d'isodoses pour traiter des volumes cibles complexes et épargner au mieux les organes à risque principalement grâce à la modulation des lames des *MLC*. Il en résulte des plans de traitement d'une importante complexité, notamment du point de vue mécanique (vitesse du bras, mouvement des lames...).

Ces dernières années, de nombreuses études ont été menées sur la définition d'indices mathématiques révélateurs du niveau de complexité des plans en les corrélant aux résultats des contrôles de qualité patient [1,2].

Dans ce contexte, les motivations de cette étude sont doubles :

- Comparer la complexité de nos plans *VMAT* issus de deux *TPS* à l'aide d'indices dédiés ;
- Corréler ces indices aux résultats expérimentaux de nos contrôles qualité patient.

**Matériel et Méthode :** Deux types d'indice sont utilisés : des indices classiques décrits dans la littérature et ceux définis par nos soins. Le premier indice que nous avons défini est fondé sur la distance entre les lames opposées (non placées sous les mâchoires) sur tous les points de contrôle des arcs pour chaque plan. Le premier indice de la littérature est le *MCSV* [3] dont la valeur diminue avec l'augmentation de la complexité.

Toutes localisations confondues, près de 450 plans *VMAT* ont été analysés (environ 2/3 d'*Eclipse* v11 et 1/3 de *Raystation* v5) pour un même accélérateur *Novalis TX*.

Les résultats des contrôles de qualité patient proviennent de mesures réalisées en 2D avec le fantôme *ArcCheck* et d'une mesure de chambre d'ionisation *Pinpoint*. Les analyses sont faites avec les indices gamma local et global à 3%/3 mm avec un seuil d'intégration de 10% de la dose maximale.

**Résultats :** Dans un premier temps, à partir de l'indice que nous avons défini, nous remarquons que la médiane des écarts entre lames opposées des plans est de 10 mm et 18 mm, respectivement, avec *Eclipse* et *Raystation*. Par ailleurs, la proportion moyenne de paires de lames opposées ayant un écart inférieur à 10 mm est de 32% et 20%, respectivement, avec *Eclipse* et *Raystation*. Enfin, le calcul du *MCSV* pour ces plans a révélé des valeurs de 0,25 et 0,39 et un écart type de 0,08 (32%) et 0,13 (33%), respectivement, pour *Eclipse* et *Raystation*. Ces résultats illustrent le bon accord entre les deux types d'indice. De plus, ils sont révélateurs

---

\*Intervenant

d'un niveau de complexité et de modulation plus importants dans nos pratiques avec *Eclipse* comparativement à *Raystation*. Dans un second temps, nous chercherons à corrélérer ces tendances à l'analyse des résultats expérimentaux des contrôles de qualité patient.

**Conclusion :** Le travail réalisé pour cette étude montre des différences nettes dans la complexité des plans de traitement selon les *TPS*. Ces résultats doivent être confirmés à l'aide de métriques additionnelles et être corrélés aux résultats expérimentaux des contrôles de qualité patient.

Référence :

Crowe *et al.*, Examination of the properties of IMRT and VMAT beams and evaluation against pre-treatment quality assurance results, *Phy. Med. Biol.* 60 (2015) 2587-2601.

Park *et al.*, Modulation index of VMAT considering both mechanical and dose calculation uncertainties, *Phys. Med. Biol.* 60 (2015) 7101-7125.

Masi *et al.*, Impact of plan parameters on the dosimetric accuracy of volumetric modulated arc therapy, *Med. Phys.* 40(7), 2013

**Mots-Clés:** VMAT, indice de complexité, modulation, contrôle qualité patient