
VMAT et cible mobile : mise en évidence de l'effet interplay en stéréotaxie pulmonaire

Igor Bessieres*^{†1} and Mathieu Gonod²

¹Centre Georges-François Leclerc (CGFL) – CRLCC Georges-François Leclerc – 1, rue du Pr Marion
21079 Dijon Cedex, France

²Centre Georges-François Leclerc, Dijon (CGFL) – CRLCC Georges-François Leclerc – 1, rue du Pr
Marion 21079 Dijon Cedex, France

Résumé

Introduction : La bonne délivrance de la dose dans le traitement des tumeurs pulmonaires est une thématique forte en radiothérapie. En effet, la mobilité de la lésion due à la respiration du patient complique la réussite de la conformation et de la corrélation de la dose absorbée au *PTV*. Cette étude s'est portée sur l'effet dosimétrique appelé *interplay*. Ce phénomène décrit un ensemble de non-corrélations entre la dose calculée par un *TPS* et celle réellement délivrée au *PTV*. Ces différences sont dues à la combinaison de deux mouvements : la modulation des lames en *VMAT* et le mouvement du *GTV* dans l'*ITV*. Le but de cette étude est de mettre en évidence et de quantifier l'effet *interplay* en faisant varier des paramètres liés au patient ou au traitement dans des conditions stéréotaxiques.

Matériel et méthodes : L'étude a été réalisée sur le fantôme *CIRS 008A* (modèle de cage thoracique) équipé d'un cylindre pulmonaire mobile contenant un insert sphérique tumoral de 1 cm de diamètre. Les planifications ont été réalisées sur *Eclipse* (v10, AAA) pour un héli-arc en *VMAT* d'un faisceau 6 MV d'un *Novalis Truebeam*. Les mesures de dose absorbée ont été réalisées avec une chambre d'ionisation *Pinpoint 31006* placée au centre du volume tumoral.

Résultats : L'effet *interplay* a été observé de façon préliminaire en considérant trois points : la répétabilité, le degré de modulation et la dose absorbée par fraction.

La répétabilité d'une fraction de 2 Gy a été investiguée (10 répétitions). Nous avons obtenu un écart moyen entre la mesure et le calcul de 3% avec un écart type de 9% et un maximum de 17%. Cette importante disparité est liée à l'effet *interplay*. Ces valeurs sont semblables à celles publiées [1,2]. On observe aussi le lissage de l'effet à l'échelle d'un traitement normofractionné.

Le degré de modulation a été étudié en procédant à une escalade du nombre d'UM pour une même prescription et une configuration identique. Des écarts de 1,2%, de 5,9% et de 8,5% entre la planification et la mesure ont été observés, respectivement, pour le plan d'optimisation de base, après 5% et 19% d'augmentation d'UM. Ces résultats illustrent l'effet *interplay* et la corrélation entre le degré de modulation et l'importance de l'effet.

L'influence de la dose absorbée par séance a été étudiée pour des fractions allant de 2 à 15 Gy. Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: igor.bessieres@gmail.com

On observe une diminution de l'écart relatif et donc de l'effet *interplay* avec l'augmentation de la dose absorbée délivrée par fraction. Ce résultat montre le lissage de l'effet *interplay* avec des fractionnements de type stéréotaxique.

Conclusion : Ces travaux ont permis de mettre en évidence et de quantifier l'effet *interplay*, notamment en reproduisant des résultats de la littérature. Les bases d'un travail à poursuivre sur la quantification de l'*interplay* en conditions stéréotaxiques ont été établies. La finalité est d'explorer l'ensemble des paramètres patient, machine ou dosimétrique afin de borner leurs valeurs et limiter l'importance de l'effet *interplay*.

Jiang *et al.*, 2003, An experimental investigation on intra-fractional organ motion effects in lung IMRT treatments, *Phys. Med. Biol.* Vol. 48, 1773-1784.

Ross *et al.*, 2006, Measurement of interplay effect in lung IMRT treatment using EDR2 films, *Am. Coll. Med. Phys.* Vol. 7

Mots-Clés: VMAT, cible mobile, effet interplay, stéréotaxie