
Nouvelle approche dosimétrique des ré irradiations avec un plan de dose de base ajusté

Jeremy Molinier^{*†1}, Arnaud Saudo^{‡1}, Quentin Dupuy^{§1}, and Roy Chummun^{¶2}

¹Service de physique médicale – Centre Saint Michel/La Rochelle/France – France

²Service de Radiothérapie – Centre Saint Michel – France

Résumé

Introduction : Les ré irradiations prennent une part importante des dossiers de radiothérapie, de 10% à 20% 1–3, pour lesquels la gestion dosimétrique s'avère parfois complexe. Plusieurs approches dosimétriques plus ou moins conservatrices peuvent être adoptées 4–7. Les dosimétries doivent parfois être réalisées de manière itérative et fastidieuse pour permettre un résultat consensuel 8. Démarrer une optimisation avec plan de dose de base (BDP) couplée à un masque sur les OARs limitants, permet d'obtenir la dosimétrie optimale. Cette méthode permet également de segmenter le PTV de couverture idéal (iPTV).

Matériel et méthodes : Le logiciel de planification VARIAN EclipseTM permet l'utilisation de BDP. Cette option utilisée pour créer des dosimétries hybrides (VMAT+IMRT/3D+VMAT), peut également s'appliquer pour des ré irradiations. Un masque de dose ciblé sur les OARs limitants, obtenu en combinant EclipseTM et VelocityTM, permet d'obtenir une dose de base. Pour des fractionnements différents, une conversion en dose biologique équivalente via MatlabTM, est nécessaire, en résolvant l'équation du second degré du modèle linéaire quadratique 9 $BED1 = BED2$

Résultats : Le cas étudié (rachis, reprise stéréo T6 après T5) a permis une augmentation de la couverture du volume cible de $D100\% = 42.9\% \rightarrow 87.9\%$, en respectant les objectifs aux organes à risques. Les aspects chronophage et incertains de réalisation de la dosimétrie sont drastiquement améliorés.

Conclusions : L'approche avec BDP couplée avec la conversion de dose dans le nouveau fractionnement s'avère être un gold standard pour définir le iPTV tout en respectant les doses aux OARs. Le processus peut être optimisé et intégré en utilisant une méthodologie par script. La robustesse des plans de ré irradiation peuvent également être évalués pour quantifier l'augmentation de la prise de risque.

References

^{*}Intervenant

[†]Auteur correspondant: jeremy.molinier@ght-atlantique17.fr

[‡]Auteur correspondant: arnaud.saudou@ght-atlantique17.fr

[§]Auteur correspondant: Quentin.Dupuy@ght-atlantique17.fr

[¶]Auteur correspondant: Roy.Chummun@ght-atlantique17.fr

1. Ayadi, M. *et al.* Management of reirradiations: A clinical and technical overview based on a French survey. *Phys Med* 109, (2023).
2. Mayo, C. S. *et al.* Joining Forces to Advance Reirradiation: Establishing the Reirradiation Collaborative Group. *International Journal of Radiation Oncology*Biography*Physics* (2025) doi:10.1016/J.IJROBP.2025.01.038.
3. Noël, G., Bou-Gharios, J. & Burckel, H. Tumor reirradiation: Issues, challenges and perspectives for radiobiology. *Cancer/Radiothérapie* 28, 493–502 (2024).
4. McVicar, N., Thomas, S., Liu, M., Carolan, H. & Bergman, A. Re-irradiation volumetric modulated arc therapy optimization based on cumulative biologically effective dose objectives. *J Appl Clin Med Phys* 19, 341–345 (2018).
5. Murray, L. *et al.* Treatment plan optimisation for reirradiation. *Radiotherapy and Oncology* 182, 109545 (2023).
6. Meyer, S. *et al.* Automated planning of stereotactic spine re-irradiation using cumulative dose limits. *Phys Imaging Radiat Oncol* 29, 100547 (2024).
7. Andratschke, N. *et al.* European Society for Radiotherapy and Oncology and European Organisation for Research and Treatment of Cancer consensus on re-irradiation: definition, reporting, and clinical decision making. *Lancet Oncol* 23, e469–e478 (2022).
8. Réirradiations et techniques modernes de planification - CanalC2: la web télévision des événements universitaires de l'Université de Strasbourg. <https://www.canalc2.tv/video/14631>.
9. Fowler, J. F. The linear-quadratic formula and progress in fractionated radiotherapy. *Br J Radiol* 62, 679–694 (1989).

Mots-Clés: réirradiation, plan de dose de base, optimisation, BED