
Double calcul d'UM en 1D ou double calcul de dose en 3D ?

Anaïs Barateau*¹, Jérôme Mesgouez¹, Damien Autret¹, Maxime Bremaud¹, Christelle Di Bartolo¹, Stephane Dufreneix¹, and Christophe Legrand¹

¹Institut de Cancérologie de l'Ouest - Site Paul Papin, Angers (ICO) – Unite de Physique Medicale – 2, rue Moll 49 933 Angers, France

Résumé

Introduction: Le douzième critère INCA stipule qu'une vérification du nombre des unités moniteur (UM) doit être effectuée par un deuxième système de calcul pour chaque faisceau avant traitement. Dans ce cadre, l'ICO Paul Papin s'est doté de la solution MOBIUS3D (M3D v.1.5.1). Cette solution présente la particularité de vérifier le calcul d'UM et la dose en 3D pour des faisceaux fixes, RCMI ou VMAT. L'objectif de ce travail est de présenter une nouvelle démarche d'évaluation des plans de traitement en radiothérapie basée sur une évaluation dosimétrique en 3D.

Matériel et méthodes: M3D est basé sur un algorithme de type CCCS lui permettant de calculer pour chaque patient en 2 à 10 minutes, une distribution de dose en 3D à partir de fichiers au format DICOM RT (RT-images, RT-struct, RT-plan et RT-dose) exportés depuis le TPS. Une analyse gamma est effectuée afin de comparer la distribution de dose du TPS à celle calculée par M3D. L'analyse gamma est faite sur toute la matrice 3D (g3D) et sur chacun des volumes délinés. Les écarts relatifs sur la dose moyenne (EDmoy), et sur la valeur de l'isodose qui couvre 95% du volume (ED95%) sont également calculés par M3D. L'étude (i) a consisté à comparer la méthode du double calcul 1D classique avec le double calcul 3D en utilisant différents critères gamma (3%/3mm et 2%/2mm, seuil à 10%) sur le PTV (gPTV) et g3D pour 9 plans patients en RC3D de différentes localisations (5 EIT, 2 œsophages, 1 pelvis et 1 tumeur cérébrale). Le TPS contrôlé est Eclipse v.11 avec l'algorithme AAA. L'étude (ii) de faisabilité a été réalisée sur 27 patients en Tomothérapie (Accuray). Les "paramètres de double calcul" pris en compte étaient g3D, gPTV, EDmoy, et ED95%. Les résultats ont été comparés à des mesures 1D ionométriques (A1SL, Standard Imaging) et 2D par films radiochromiques (EBT3, Ashland) dans le fantôme "Cheese".

Résultats: Les résultats de l'étude (i) montrent que l'utilisation du double calcul 3D est plus pertinente car il compare d'emblée la répartition de la dose sur l'ensemble du volume. Les résultats montrent un bon accord entre le double calcul classique et le calcul 3D (taux de passe > 95% et double calcul 1D < 1%) excepté pour la localisation œsophagienne. L'écart maximal alors mesuré est de 8,2% à cause de la traversée de cavités aériennes. En déplaçant le point géométrique 1D de quelques cm, l'écart chute à 1,5%. Pour les 9 cas, gPTV est compris entre 96.4% et 100% alors que g3D est compris entre 91.4% et 98.9%. De plus, gPTV est systématiquement meilleur que g3D. Les résultats de l'étude (ii) sont respectivement 98.5% ± 0.6%, 99.5% ± 1.0%, -0.5% ± 0.8% et -0.9% ± 1.2% pour g3D, gPTV, EDmoy, et ED95%. Les résultats des comparaisons montrent de bonnes corrélations

*Intervenant

entre les paramètres M3D et les mesures réalisées. M3D est donc capable de contrôler des plans issus de la Tomothérapie.

Conclusion: Cette nouvelle méthode de validation des plans de traitement en radiothérapie est une avancée indéniable en regard du calcul d'UM traditionnel pour la vérification du calcul de dose effectué par le TPS. Son intérêt réside dans le calcul de dose en 3D, les écarts TPS/M3D de doses moyennes et analyses gamma dans un volume donné semblent plus pertinents à relever qu'un écart de dose ponctuelle. Le résultat du contrôle de qualité n'est plus dépendant du point de normalisation choisi comme pour un double calcul d'UM classique. Toutefois, les seuils de ces grandeurs sont à définir selon la technique, la localisation ou encore l'algorithme de calcul utilisé.

Mots-Clés: Double calcul d'UM, TPS, Mobius3D