
Validation d'un logiciel automatisé de calcul de dose utilisant l'intelligence artificielle

Jessica Prunaretty^{*1}, Nicolas Mir¹, Céline Bourcier¹, and Pascal Fenoglietto¹

¹UNICANCER - Institut régional du Cancer [Montpellier] – CRLCC Val d'Aurelle - Paul Lamarque – France

Résumé

Introduction : Cette étude vise à valider les différentes étapes d'un logiciel automatisé de calcul de dose (Adaptbox, v2.3.2, Therapanacea) basé sur des CT synthétiques (sCT) issus de CBCT pour le cancer du sein et de la prostate, en évaluant la qualité des contours générés et la précision dosimétrique. La qualité du sCT a été préalablement validée (Prunaretty, 2026). **Matériel et méthodes :** Deux cohortes rétrospectives de 20 patients chacune (prostate et sein) ont été analysées. Les traitements étaient réalisés en VMAT (6MV) sur TrueBeam STx (prostate) et TrueBeam (sein) avec des schémas normofractionnés. Le repositionnement quotidien était réalisé par imagerie CBCT.

Le workflow Adaptbox consiste à importer le scanner de planification (pCT), les structures associées et le plan de traitement, ainsi que les CBCT quotidiens accompagnés des fichiers de recalage DICOM associés à chaque séance. Pour chaque fraction, un sCT est généré par IA à partir du CBCT. Les organes à risque (OAR) sont ensuite segmentés automatiquement, tandis que les volumes cibles sont propagés depuis le pCT par recalage rigide ou élastique. Le calcul de dose repose sur un algorithme propriétaire de type collapse-cone d'Adaptbox. La précision du contourage a été évaluée en comparant les structures générées par Adaptbox (par IA, ou propagées de façon déformable/rigide selon les structures), aux contours de référence définis par le radiothérapeute, à l'aide de l'indice DICE, sur 5 CBCT sélectionnés aléatoirement par patient. La précision dosimétrique a été évaluée en comparant les doses calculées sur le pCT avec l'algorithme d'Adaptbox et avec l'algorithme AAA (Eclipse v15.6), en utilisant les mêmes plans VMAT. Les analyses incluaient des métriques DVH et gamma index global 3D (2%/2 mm et 3%/3 mm).

Résultats : Pour la prostate, les contours de vessie (IA) et prostate (propagation rigide) présentaient des valeurs de concordance élevée (voir figure), tandis que le rectum (IA) et les vésicules séminales (déformation élastique) montraient une variabilité plus importante, notamment en raison des différences de recommandations de contourage. Pour le sein, les OAR (poumons, cœur, seins) générés par IA obtenaient un DICE > 0,9, tandis que la CMI et les ganglions claviculaires, issus du recalage déformable, atteignaient respectivement $0,62 \pm 0,12$ et $0,78 \pm 0,07$.

Dans les deux indications, les écarts dosimétriques sur les volumes cibles restaient inférieurs à 2%. L'écart maximal concernait le D0,1% du rectum ($2,13 \pm 0,70$ Gy). Les taux gamma atteignaient $99,99 \pm 0,03\%$ et $99,81 \pm 0,45\%$ pour la prostate, et $98,8 \pm 2,4\%$ et $94,4 \pm 5,1\%$ pour le sein (3%/3 mm et 2%/2 mm) avec des différences localisées en région cutanée.

^{*}Intervenant

Conclusions : Adaptbox présente des performances robustes pour le contourage automatique et le calcul de dose pour les cancers de la prostate et du sein. La précision de segmentation reste toutefois dépendante du type de recalage utilisé.

Mots-Clés: intelligence artificielle, prostate, sein, sCT, Adaptbox