
Mesure de l'entropie perdue par le format HDV en radiothérapie.

Paul Michaux^{*1,2}, Frédéric Bertrand¹, Myriam Maumy³, and Christophe Mazzara²

¹Université de Technologie de Troyes – Laboratoire Informatique et société numérique (LIST3N) – France

²Groupe Hospitalier Mutualiste [Grenoble] – GHM Cancérologie - Institut Daniel Hollard [Grenoble],
Groupe Hospitalier Mutualiste [Grenoble] – France

³École des Hautes Études en Santé Publique [EHESP] – École des Hautes Études en Santé Publique [EHESP], École des Hautes Études en Santé Publique [EHESP], École des Hautes Études en Santé Publique (EHESP) – France

Résumé

La radiothérapie (RT) consiste à délivrer une énergie, appelée dose et exprimée en Gray ($\text{Gy} = \text{J/kg}$), aux volumes tumoraux (Planning Target Volumes : PTVs) du patient. Cette dose est administrée par envoi de rayon X qui traversent le corps du patient et par conséquent occasionnent des lésions inévitables aux tissus sains (Organs At Risk : OARs). Les OARs et PTVs représentent l'ensemble des structures identifiées pour le traitement. Les structures et les doses sont stockées au format DICOM-RT et permettent de savoir quelle dose est délivrée à quel organe suivant un maillage de (2x2.5x2.5) millimètre.

L'optimisation du traitement est atteinte si les valeurs calculées des doses respectent des objectifs cliniques. Ces derniers permettent d'assurer la dose de prescription (D50) aux PTVs tout en limitant l'exposition des tissus sains identifiés. Ces objectifs cliniques sont issus de recommandation par la Société Française de Radiothérapie Oncologique (SFRO – RECO-RAD - ICRU).

Ces objectifs cliniques correspondent à des contraintes placées sur un graphique à deux dimensions appelé Histogramme Dose Volume (HDV). Cet HDV est obtenu en calculant le pourcentage de volume (ordonnées) recevant à minima une certaine dose (abscisse), et ce pour chaque organe. On dispose alors d'une courbe par structure.

Bien que cette représentation permette de voir aisément l'ensemble des contraintes, il s'agit d'une représentation grossière qui perd l'information de la distribution des doses aux OARs, et considère chaque organe comme un ensemble homogène.

Notre approche vise alors à quantifier l'information perdue via la formule de l'entropie. Pour cela nous chercherons à déterminer les entropies respectives des doses et de l'espace. La difficulté réside dans la capacité à déterminer la quantité d'information de la dose, puisque la précision initiale induit une entropie élevée qui n'est pas représentative de la distribution des doses dans le volume. Ainsi nous chercherons à définir un estimateur de l'entropie de la dose. Cette information permettra de quantifier l'information dont les moyens médicaux disposent mais qui ne sont pas valorisés pour valider le traitement. Cela pourra donner lieu à diverse pistes pour utiliser ces informations.

*Intervenant