

## **SIMULATION DES MOUVEMENTS PULMONAIRES POUR LA RADIOTHERAPIE EXTERNE**

**R. Laurent\*, J. Henriet\*, R. Gschwind\*, L. Makovicka\*, J-L Dumas\*\*, J-F Bosset\*\***

**\* IRMA/ENISYS/Institut FEMTO – UMR CNRS 6174, Pôle Universitaire des Portes  
du Jura, 4 Place Tharradin – BP 71427, 25211 Montbéliard**

**\*\* Département de Radiothérapie, CHU Jean Minjot,  
3 boulevard Flemming, 25030 Besançon**

Avant de traiter les tumeurs cancéreuses par radiothérapie, de nombreuses marges sont définies afin de garantir le meilleur traitement possible et d'assurer le maximum de dose au sein de la tumeur et le minimum dans les tissus sains. L'une de ces marges est le PTV (Planified Target Volume) qui comprend en plus des tissus tumoraux, l'erreur de positionnement du patient entre chaque séance de radiothérapie et surtout l'ensemble des mouvements liés aux mouvements volontaires ou non du patient.

Nos travaux se focalisent sur les mouvements pulmonaires. Etant donné qu'une tumeur pulmonaire se déplace lors de la respiration, le PTV est important. L'objectif de nos travaux est d'élaborer une technique peu ionisante pour connaître le mouvement pulmonaire propre à chaque patient et par conséquent, de réduire cette marge.

Plusieurs algorithmes ont été implémentés pour gérer les images en deux ou trois dimensions. Des données tomodynamométriques en quatre dimensions (scanner 4D) ont été utilisées pour générer l'image source (expiration maximale) et l'image cible (inspiration maximale) de nos algorithmes. Le principe consiste à générer une image intermédiaire en laissant filtrer l'image initiale à travers l'image finale pour déterminer les déformations à accomplir de façon automatique. Ce processus se poursuit ensuite pour chaque nouvelle image intermédiaire jusqu'à l'image finale. Nous obtenons alors un ensemble d'images intermédiaires représentant le mouvement pulmonaire entre les deux positions extrêmes.

La quantification de nos résultats est effectuée en deux dimensions. Chaque image intermédiaire est associée à une image issue du scanner 4D (définissant la même coupe) en déterminant la différence minimale de voxels. Quelque soit l'algorithme utilisé, cette différence est inférieure à 11% des voxels représentant le poumon sur la coupe. Ces résultats sont prometteurs et nous incitent à améliorer les algorithmes dans de nombreux secteurs tels que la gestion de la déformation et de sa vitesse afin d'obtenir une simulation encore plus proche des mouvements réels.

**Mots-clés :** simulation, mouvement pulmonaire, 4DCT