

## Contrôle qualité et dosimétrie in-vivo par imagerie portale

F. Chatrie<sup>1,2,3</sup>, F. Younan<sup>2,4</sup>, X. Franceries<sup>1,2</sup>, L. Simon<sup>1,5</sup>, L. Vieillevigne<sup>1,5</sup>, R. Ferrand<sup>1,5</sup>, L. Parent<sup>1,5</sup>, D. Lazaro<sup>6</sup>, D. Tromson<sup>6</sup>, J. Mazurier<sup>4</sup> & M.-V. Le Lann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Inserm, UMR1037 CRCT, F-31000 Toulouse, France

<sup>2</sup> Université Toulouse III-Paul Sabatier, UMR1037 CRCT, F-31000 Toulouse, France

<sup>3</sup> LAAS-CNRS, Université de Toulouse, CNRS, INSA, UPS, Toulouse, France

<sup>4</sup> Clinique Pasteur, ONCORAD, Toulouse, France

<sup>5</sup> IUCT-O, Institut universitaire du Cancer, Toulouse, France

<sup>6</sup> Laboratoire Modélisation et Simulation des Systèmes (LM2S), CEA Saclay, France

Depuis une dizaine d'années, les travaux de recherche visant à utiliser l'imagerie portale (EPID) afin de réaliser le contrôle qualité, voir la reconstruction de dose in-vivo, se développent. Les avancées à la fois dans les techniques d'irradiations et dans les travaux sur l'imagerie portale permettent d'envisager une utilisation plus importante et surtout dans des situations plus complexes d'un point de vue dosimétrique.

En effet, la Radiothérapie Stéréotaxique (RS) est un nouveau paradigme en radiothérapie qui consiste à délivrer un petit nombre de fractions avec de petits champs. Des résultats prometteurs sont publiés pour le cancer du poumon, du foie ou du pancréas. Contrairement à la radiothérapie conventionnelle ou modulée il n'est pas encore possible d'utiliser le détecteur portal (EPID) pour le contrôle qualité (CQ) prétraitement ou la dosimétrie in-vivo (DIV) de la RS. Une telle solution représenterait plusieurs bénéfices pour les centres cliniques. D'abord les procédures actuelles représentent un important temps d'arrêt des machines de traitement qui serait ainsi réduit grâce à l'EPID qui est un détecteur embarqué. De plus la DIV est le seul moyen de mesurer la dose dans le patient et d'assurer la sécurité du traitement.

À travers deux méthodes, nous proposons une solution basée sur l'EPID pour contrôler la précision des traitements (CQ) et réaliser la DIV en radiothérapie et à travers le projet STEREPID en RS. Une mesure de référence des champs de RS sera réalisée. La mesure absolue de dose en 3D sera réalisée avec plusieurs détecteurs de référence pour 3 linacs. Les réponses de plusieurs EPID seront caractérisées et une base de données de ces réponses sera créée, leur performances seront évaluées. 3 linacs seront modélisés par la méthode Monte Carlo afin d'obtenir des images EPID prédites et, en se basant sur des travaux antérieurs un jeu de kernels sera ajusté pour relier la réponse de l'EPID à la dose dans le patient ainsi qu'un calcul par réseau de neurones artificiels (RNA).

Le but des travaux de recherche est de définir les performances de l'EPID et de développer deux prototypes pour le CQ et la DIV des champs de RS. De plus des recommandations dans le domaine des champs de RS seront publiées et les résultats de ce projet seront diffusés à la communauté des physiciens médicaux.

### Remerciements :

Nous remercions dans le cadre du plan cancer 2016, l'appel à projet "Physic Cancer 2016" pour son soutien au projet STEREPID.