

---

# Installation, modélisation et programme d'assurance qualité du collimateur multi-lames InCise-2 du CyberKnife M6

Yves Barbotteau<sup>\*1</sup>, Aliaume Rignon<sup>\*1</sup>, Fabien Allot<sup>1</sup>, François Delaire<sup>1</sup>, Nathalie Dufour<sup>1</sup>, Géraldine Michel-Amadry<sup>1</sup>, Damien Moreau<sup>1</sup>, and Matthieu Crespin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Radiothérapie de Clairval, Marseille – RAMSAY GDS – 317, Boulevard du Redon, 13009 MARSEILLE, France

## Résumé

### Introduction:

Le CML InCise-2 permet de diminuer le temps de traitement d'environ 30%, en réduisant le nombre de faisceaux et d'unité moniteur.

La méthodologie de mesure de la bibliothèque de faisceaux, les résultats de la validation de la modélisation et le programme d'assurance qualité du CML sont présentés.

### Matériel et Méthodes :

#### Recette:

Les RTM, profils et FOC sont mesurés pour 11 tailles de champs variant de 7.6 x 7.7 mm<sup>2</sup> à 115 x 100.1 mm<sup>2</sup>. Une diode (PTW) est utilisée dans l'explorateur de fantôme BluePhantom 2 (IBA). Les FOC sont également mesurés avec les chambres d'ionisation CC13 (IBA) et PinPoint (PTW) et des films Gafchromics EBT3 positionnés dans un fantôme solide.

L'obtention de profils est sensible car dépendante de l'alignement des axes de la cuve et des axes du MLC (absence de champ lumineux, degrés de libertés du robot, inclinaison des lames induisant une pénombre asymétrique).

Les mesures sont comparées aux *composite data* fournies par le constructeur.

#### Validation du modèle :

Deux méthodes sont disponibles pour la planification d'un traitement avec le MLC : Isocentric Conformal ou Conformal Avoidance. Ce dernier se décline selon trois principes de modulation de la fluence dans le système de planification inverse.

Des plans de traitement utilisant chaque mode de planification sont calculés sur le SRS Dose Verification Phantom (Standard Imaging) puis délivrés sur le fantôme où plusieurs films EBT3 sont insérés.

---

\*Intervenant

Une analyse par gamma index 2D (1 mm/5% et 3mm/3%) est réalisée à l'aide d'un logiciel développé en interne.

#### Contrôle Qualité :

La précision du positionnement des lames est contrôlée par film Gafchromics (EBT3) : test TG-50 et Garden-Fence. De même, la transmission à travers le CML est mesurée par film.

#### **Résultats :**

##### Recette:

Concernant les FOC, une bonne concordance entre les différents détecteurs est observée à partir d'une taille de champ de 23x23.1 mm<sup>2</sup> (écart max. 0.5%). En deçà, l'écart entre les chambres d'ionisation, la diode et les films devient significatif. Pour le champ 7.6 x 7.7 mm<sup>2</sup>, la diode surestime le FOC de 5.3% par rapport au film.

Les RTM, profils de dose et FOC, mesurés sont par ailleurs en bonne adéquation avec les *composite data*.

##### Validation du modèle :

L'analyse du gamma-index donne des résultats supérieurs à 95% pour les différents modes de planification.

#### Contrôle Qualité :

Le test TG-50 est réalisé chaque matin : la validation est visuelle. Le Garden-Fence est analysé quantitativement chaque mois. Les critères du constructeur sur la précision du positionnement des lames sont :

- aucune déviation supérieure à 0.95 mm
- aucune lame n'a plus d'une position avec une déviation supérieure à 0.5 mm
- pas plus de 13 lames d'un même banc n'ont de déviation supérieure à 0.5 mm

Une fuite inférieure à 0.5 % a été mesurée conformément aux critères du constructeur.

#### **Conclusion:**

L'utilisation du CML en routine clinique est effective depuis mars 2016. Conformément aux attentes, un vrai gain de temps sur le temps d'irradiation est observé, tout en conservant une qualité dosimétrique comparable à l'IRIS. Son utilisation est cependant limitée par l'absence d'algorithme Monte Carlo.

Les recommandations de CQ proposées par le constructeur sont notre référentiel de base ; des tests complémentaires sont à l'étude

**Mots-Clés:** Cyberknife, InCise, MLC, Contrôle Qualité