

# SPECTROSCOPIE DE FLUORESCENCE DE LA PROTOPORPHYRIN IX INDUITE PAR 5-ALA POUR L'ASSISTANCE PEROPERATOIRE EN NEUROCHIRURGIE

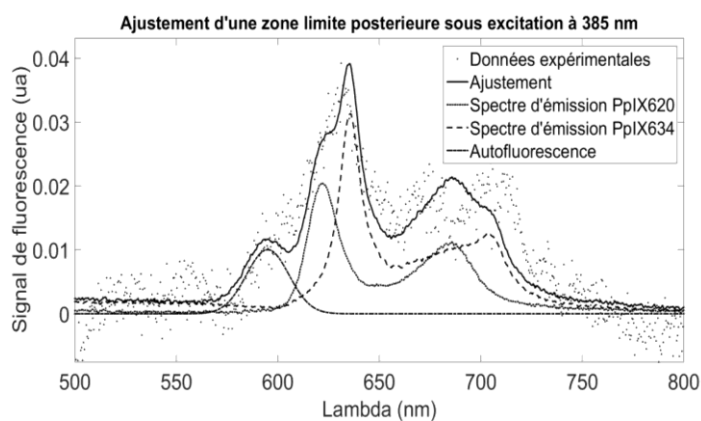
L. Alston<sup>1</sup>, L. Mahieu-Williame<sup>1</sup>, M. Hébert<sup>2</sup>, J. Guyotat<sup>3</sup>, D. Rousseau<sup>1</sup>, B. Montcel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ Lyon, INSA-Lyon, Université Lyon 1, UJM-Saint Etienne, CNRS, Inserm, CREATIS UMR 5220, U1206, F-69616, LYON, France [Laure.Alston@creatis.insa-lyon.fr](mailto:Laure.Alston@creatis.insa-lyon.fr), [Bruno.Montcel@creatis.insa-lyon.fr](mailto:Bruno.Montcel@creatis.insa-lyon.fr), [Laurent.Mahieu-Williame@creatis.insa-lyon.fr](mailto:Laurent.Mahieu-Williame@creatis.insa-lyon.fr), [David.Rousseau@creatis.insa-lyon.fr](mailto:David.Rousseau@creatis.insa-lyon.fr),

<sup>2</sup>Univ Lyon, UJM-Saint-Etienne, CNRS, Institut d'Optique Graduate School, Laboratoire Hubert Curien UMR 5516, F-42023, SAINT-ETIENNE, France. [mathieu.hebert@univ-st-etienne.fr](mailto:mathieu.hebert@univ-st-etienne.fr)

<sup>3</sup>Service de Neurochirurgie D ; Hospices Civils de Lyon, Bron, France ; [jacques.guyotat@chu-lyon.fr](mailto:jacques.guyotat@chu-lyon.fr)

Les gliomes représentent 50 % des tumeurs du système nerveux central et restent aujourd'hui difficilement curables [1], même si plusieurs études ont montré qu'une exérèse maximale permettrait d'augmenter l'espérance de vie du patient [2], [3]. L'exérèse peut être assistée par différentes techniques, notamment par la microscopie de fluorescence de la protoporphyrine IX (PpIX) induite par le 5-ALA [4]. Cette technique utilise l'émission lumineuse par fluorescence de la PpIX vers 634 nm lorsqu'on l'excite autour de 405 nm. Sa sensibilité reste limitée par le microscope peropérateur et la quantification de la PpIX est encore un problème ouvert. Nous avons montré ex vivo qu'il existe un deuxième état de la PpIX qui fluoresce autour de 620 nm et que la détection spectroscopique de ces deux émissions lumineuses permet de discriminer le cœur tumoral des gliomes de haut grade de leurs marges tumorales et des gliomes de bas grade [5]. Nous avons donc développé un prototype utilisable au bloc opératoire de façon à mettre en évidence, in vivo, les résultats obtenus ex vivo et in vitro. Ce prototype vise à déterminer de nouveaux paramètres analytiques permettant de discriminer le tissu tumoral du tissu sain, avec une meilleure sensibilité que le microscope utilisé actuellement. L'appareil développé contient plusieurs sources d'excitation et se termine par une sonde optique que le neurochirurgien pose sur le cerveau du patient. Ainsi, l'instrument achemine par fibres optiques le flux incident et collecte le flux émis par fluorescence.



A partir des spectres mesurés, nous cherchons à ajuster les spectres d'émission correspondant aux deux états de la PpIX, et à en déduire leurs proportions relatives (cf figure ci-contre). Les données expérimentales collectées confirment la présence d'au moins deux états de la PpIX dont le rapport varie suivant le type de tissu et dont la réponse diffère en intensité suivant le spectre d'excitation.

**Figure** : Acquisition dans une marge tumorale. La somme (trait plein) des spectres de référence (traits discontinus) est ajustée aux acquisitions expérimentales (points éparés) pour déduire un rapport des émissions de fluorescence des deux états de la PpIX.

## Références

[1]M. Wrensch et al., *Neuro Oncol.*, 2002 [2] W. Stummer et al., *Lancet Oncol.*, 7(5), p. 392-401, 2006. [3]M. Lacroix et al., *J. Clin. Oncol.*, 32 (8), p. 727-728, 2014. [4]W. Stummer et al., *Acta Neurochir. (Wien)*, 140 (10), p. 995-1000, 1998. [5]B. Montcel et al., *Biomed. Opt. Express*, 4 (4), p. 548-558, 2013.