

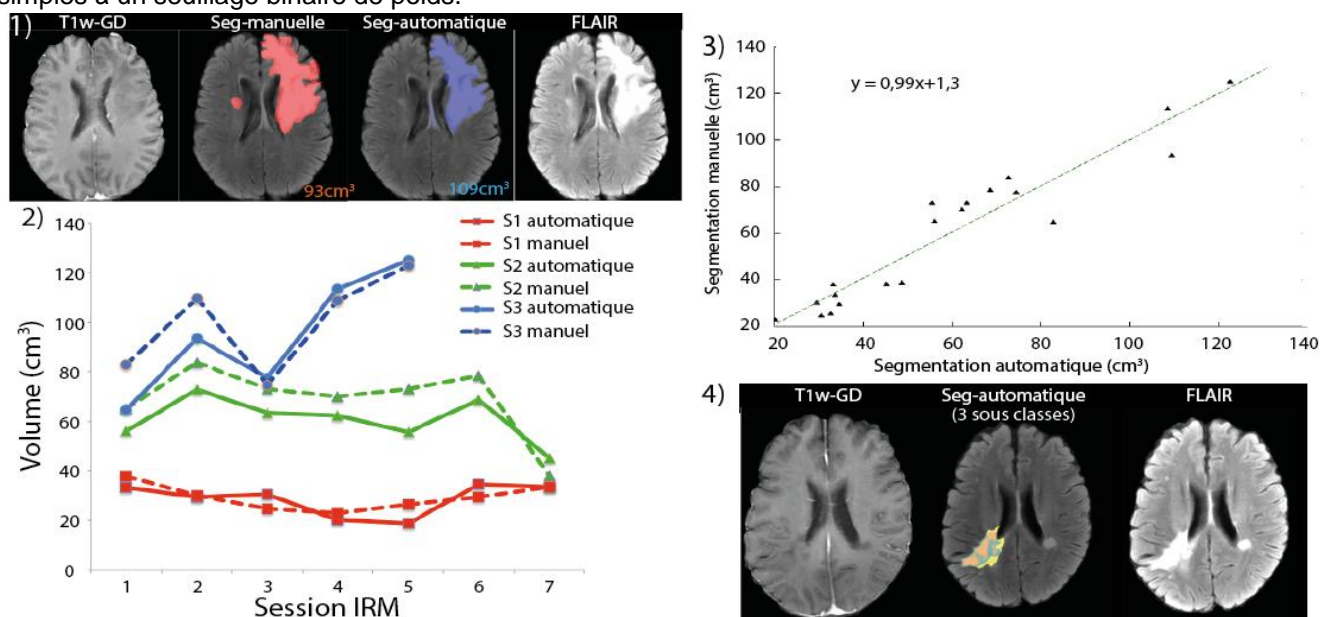
Segmentation des tumeurs cérébrales de bas grade par une approche bayésienne : délimitation manuelle versus automatique

S. Doyle¹, B. Lemasson², F. Vasseur¹, P. Bourdillion³, F. Ducray^{3,5}, J. Honnorat^{3,5}, L. Guilloton⁴, J. Guyotat³,
C. Rémy², F. Forbes¹, F. Cotton^{3,6}, E.L. Barbier², and M. Dojat²

¹INRIA & LJK 38043; ²Inserm & UJF F-38043; ³HCL France; ⁴Hôpital Desgenettes F-69008; ⁵UMR 5292 F-69621; ⁶Hôpital Lyon-Sud F-69495

Le suivi clinique des tumeurs cérébrales repose principalement sur des mesures volumétriques de la masse tumorale à partir d'images anatomiques IRM (FLAIR et/ou T1w post agent de post-contraste, T1w-GD) selon les critères RECIST [1]. Pour pallier à la forte variabilité de délimitation inter et intra observateur ($20\pm 15\%$ et $28\pm 12\%$, respectivement; [2]) nous avons récemment développé P-LOCUS tumeur, un algorithme de segmentation automatique des tumeurs qui repose sur une approche bayésienne intégrant une régularisation spatiale de type markovien et fusionnant des informations extraites de différents types d'images IRM. L'objectif de cette étude était de comparer notre approche à une segmentation manuelle effectuée par un radiologue qualifiée.

Trois patients atteints de gliome cérébral de bas grade ont été imagés par IRM avant et pendant leur traitement (tous les 4-6 mois). 20 jeux de données ont été analysés, correspondant à 5, 7 et 8 jours d'imagerie pour chaque patient, respectivement. Les examens IRM, acquis à 1,5T ou 3T, consistaient en des images FLAIR et T1w-GD. Après une période d'entraînement (pour réduire la variabilité intra-observateur en dessous de 5%) un expert a réalisé une segmentation manuelle 3D sur les images FLAIR de chaque tumeur (à l'aide du logiciel Osirix). P-LOCUS tumeur fusionne l'ensemble des informations de toutes les modalités disponibles modélisées comme des distributions gaussiennes multidimensionnelles. Nous adoptons un modèle de données comprenant cinq classes de tissus normaux [3] : la substance blanche, la matière grise, LCR ventriculaire, LCR extra-ventriculaire et autres. Trois autres classes sont utilisées pour décrire le tissu pathologique correspondant au gliome et la région d'intérêt (ROI) de la tumeur est détectée par l'application de méthodes morphologiques simples à un seuillage binaire de poids.



La figure 1 illustre des segmentations représentatives (manuelles et automatiques) obtenues pour un patient. La figure 2 montre pour chaque patient (S1, S2 et S3) et chaque examen les volumes automatiques et manuels des lésions. Une forte corrélation est observée entre les volumes tumoraux manuels et automatiques (Figure 3). La figure 4 montre les différentes sous-classes de lésions fournies par la méthode automatique.

P-LOCUS tumeur (<http://www.p-locus.com>) offre une solution reproductible et rapide pour la délimitation des gliomes de bas. De plus, notre approche automatique, qui utilise à la fois des séquences de type FLAIR et T1w-Gd, a identifié quatre sous-classes distinctes dans chaque gliome (voir Figure 4) mettant en évidence l'intérêt de fusionner l'information multimodale. Une analyse plus poussée est nécessaire pour comprendre pleinement le sens physiopathologique de ces sous-classes.