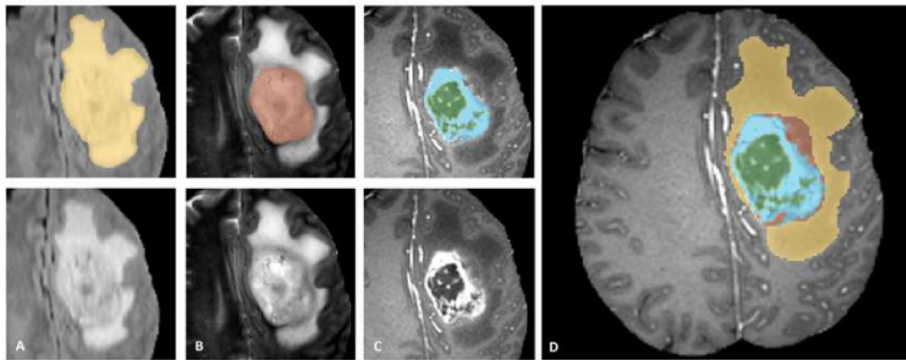


# Forêts de décision aléatoires et décomposition en supervoxels multi-échelles pour la classification de tumeurs

## Application à la segmentation de gliomes en modalité IRM

**Sujet :** Le stage s'inscrit dans le cadre du travail réalisé au sein de l'équipe MIV (Modèles, Images et Vision) du laboratoire ICube concernant la classification multi-classes de tissus tumoraux. Initialement dédiées à la segmentation de tumeurs hépatiques à partir d'images tomo-densitométriques (TDM) et par résonance magnétique (IRM) acquises chez des patients atteints de carcinome hépatocellulaire, les méthodes développées [1] reposent sur l'utilisation de forêts de décision aléatoires [2] appliquées à des supervoxels [3] décomposant l'image en un ensemble de régions sémantiques. Pour davantage d'adaptativité spatiale, une extension à une représentation multi-échelles par le biais d'une décomposition hiérarchique en supervoxels multi-échelles a été récemment considérée [4].

Sur la base des implémentations existantes, l'objectif du stage est d'adapter l'algorithme multi-échelles basé forêts de décision aléatoires [4] à la segmentation de gliomes (tumeurs primitives du cerveau) de bas et de haut grades en modalité IRM. L'algorithme pourra ainsi être appliqué et évalué sur la base de données BRATS<sup>1</sup> comprenant données cliniques (images IRM T1, T1c, T2 et FLAIR) et annotations vérités-terrain correspondantes [5].



Classification des tissus constitutifs des gliomes : œdème (jaune), coeurs solide (rouge), actif (bleu) et non-solide (vert) [5].

Il conviendra d'adapter le code aux données d'entrées, d'implémenter des descripteurs spécifiques au contexte de la segmentation de tumeurs cérébrales ainsi que d'évaluer l'algorithme par validation croisée *leave-one-out*. L'ensemble des développements seront réalisés en langage Python.

**Durée du stage :** 1 mois

**Lieu du stage :** ICube, Equipe MIV, 300 Bd. Sébastien Brant, CS 10413 67412 Illkirch Cedex

**Encadrant de stage :** Pierre-Henri Conze, [conze@unistra.fr](mailto:conze@unistra.fr)

### Références :

- [1] P.-H. Conze, F. Rousseau, V. Noblet, F. Heitz, R. Memeo, and P. Pessaux, "Semi-automatic liver tumor segmentation in dynamic contrast-enhanced CT scans using random forests and supervoxels," in *Machine Learning in Medical Imaging*, vol. 9352, pp. 212–219, 2015.
- [2] L. Breiman, "Random Forests," *Machine learning*, vol. 45, no. 1, pp. 5–32, 2001.
- [3] R. Achanta, A. Shaji, K. Smith, A. Lucchi, P. Fua, and S. Susstrunk, "SLIC superpixels compared to state-of-the-art superpixel methods," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 34, pp. 2274–2282, 2012.
- [4] P.-H. Conze, V. Noblet, F. Rousseau, F. Heitz, R. Memeo, and P. Pessaux, "Random forests on hierarchical multi-scale supervoxels for liver tumor segmentation in dynamic contrast-enhanced CT scans," in *International Symposium on Biomedical Imaging*, 2016.
- [5] B. H. Menze, A. Jakab, S. Bauer, J. Kalpathy-Cramer, K. Farahani, J. Kirby, Y. Burren, N. Porz, J. Slotboom, R. Wiest, *et al.*, "The multimodal brain tumor image segmentation benchmark (BRATS)," *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 34, no. 10, pp. 1993–2024, 2015.