

## PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

**Intitulé du laboratoire d'accueil :** Laboratoire du Traitement de l'Information Médicale (LaTIM) –INSERM UMR 1101 –CHU Morvan

**Adresse :** 5, AV. Foch – 29609 BREST

**Contact :** Mathieu HATT, Houda Hanzouli

**Téléphone :** 02 98 01 81 99

**Email :** hatt@univ-brest.fr

---

### **Titre : Implémentation d'un filtre bilatéral pour le débruitage d'images TEP et comparaison avec filtrage basé sur décompositions spatio-fréquentielles**

La TEP (Tomographie par Emission de Positron) est une technique d'imagerie fonctionnelle qui consiste à injecter au patient une molécule marquée par un traceur radioactif. La détection des photons émis lors de la désintégration de cet atome permet, par des techniques de reconstruction, de visualiser la distribution du radiotraceur dans les organes. Cette technique d'imagerie est utilisée en oncologie car certains traceurs se concentrent dans les tumeurs ce qui favorise leur détection. Différents radiotraceurs ont été développés afin d'observer différents processus physiologiques. Le plus utilisé est le  $^{18}\text{F}$ -FDG qui se concentre dans les organes consommateurs de glucose. Les images reconstruites par des processus statistiques et itératifs sont caractérisées par de faibles rapport signal à bruit et un flou spatial important due notamment à la résolution spatiale limitée des scanners TEP (environ 5-6 mm contre moins d'un mm en IRM ou scanner X).

L'équipe « Imagerie Multi-modalité quantitative pour le diagnostic et la thérapie » au sein du LaTIM s'intéresse au développement de méthodes de traitement des images afin d'améliorer leur quantification et ainsi leur utilisation clinique. Un exemple de tels développements concerne le filtrage optimisé des images TEP afin d'augmenter leur rapport signal à bruit, étant donné le caractère parfois très bruité de ces images. Ainsi, en comparaison du filtrage gaussien, il a été montré qu'un traitement dans le domaine spatio-fréquentiel des ondelettes/curvelets permet de filtrer l'image sans perturber l'apparence et la quantification des structures d'intérêt notamment des tumeurs (contours, valeurs absolues et contrastes dans l'image) [1,2].

L'objectif de ce stage est d'implémenter une autre technique de débruitage fondée sur l'utilisation d'un filtre bilatéral [3,4], et de comparer ses performances avec l'approche développée au laboratoire précédemment [1]. Le travail se déroulera en plusieurs étapes:

1. Implémentation et validation de l'algorithme de filtrage bilatéral (C++).
2. Intégration de l'algorithme développé au sein d'une interface graphique commune aux différentes approches développées au laboratoire.
3. Comparaison de la performance du filtre bilatéral vs. spatio-fréquentielle
  - a. Sur une base de données d'images TEP représentatives.
  - b. Pour la régularisation de la reconstruction itérative d'images TEP

**Durée du stage :** entre 3 et 6 mois

**Profil recherché :** Connaissances en analyse et traitement d'images. Programmation en C++

[1] A. Le Pogam, et al. A combined 3-D wavelet and curvelet approach for edge preserving denoising in emission tomography. *J Nuc Med* 2009;50(S2):533.

[2] H. Hanzouli, et al. A multi resolution and multi observation framework for multi modal medical images processing and analysis. *IEEE NSS-MIC records* 2012.

[3] J. Le, et al. Edge-preserving filtering of images with low photon counts. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell.* 2008;30(6):1014-27.

[4] F. Hofheinz F, et al. Suitability of bilateral filtering for edge-preserving noise reduction in PET. *EJNMMI Res.* 2011;1(1):23