



SUJET DE STAGE

PFE ingénieur / **Master 2** recherche
Université de Strasbourg – Laboratoire ICube
Télécom Bretagne – Laboratoire LaTIM
Durée : 6 mois
Période : de Mars 2016 à Septembre 2016

Débruitage de scanners thoraciques ultra-basse-dose

Equipes d'accueil :

- Modèles, Images, Vision (MIV) : <http://icube-miv.unistra.fr> au sein du laboratoire ICube (site d'Illkirch)
- Service d'Imagerie cardio-thoracique et viscérale (Radiologie B) au sein du Nouvel Hôpital Civil (Strasbourg)
- Collaboration avec le LaTIM INSERM

Encadrants de stage :

- François Rousseau (LaTIM, Télécom Bretagne) - <http://perso.telecom-bretagne.eu/francoisrousseau/>
- Vincent Noblet (MIV, ICube) - http://icube-miv.unistra.fr/fr/index.php/Vincent_Noblet
- Mickaël Ohana (Radiologie, NHC) - http://icube-miv.unistra.fr/fr/index.php/Mickael_Ohana

Descriptif du sujet :

L'exploration du parenchyme pulmonaire par imagerie est nécessaire dans la quasi-totalité des pathologies pulmonaires, qu'elles soient infectieuses, tumorales, auto-immunes ou traumatiques. Elle requiert une haute résolution spatiale et une résolution en contraste correcte, afin de pouvoir analyser les structures fines que sont les bronches, les alvéoles et l'interstitium pulmonaire.

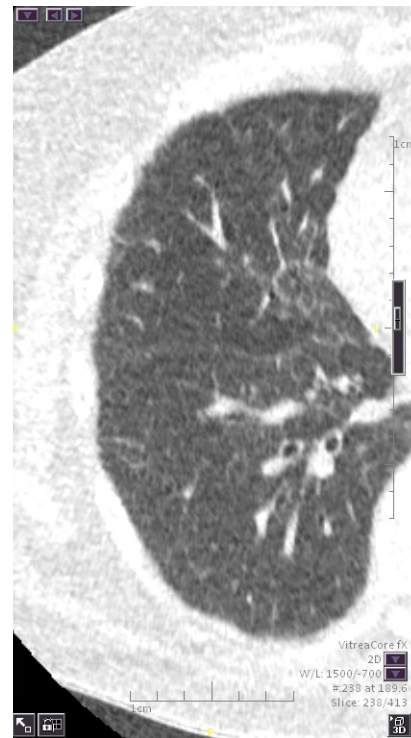
Actuellement, la technique d'imagerie de référence est **le scanner thoracique sans injection**, qui répond à ces critères et permet une étude complète du parenchyme pulmonaire. Sa limite est son caractère **irradiant** lié à l'utilisation de rayons X, ce qui limite son utilisation tout particulièrement chez les sujets jeunes.

Les progrès techniques dans la sensibilité des détecteurs scanographiques et dans les algorithmes de reconstruction font qu'il est aujourd'hui possible d'obtenir des scanners thoraciques à une **très faible dose d'irradiation**, dose comparable à celle d'une radiographie thoracique simple : c'est le scanner ultra-basse-dose ou **ULD** (« *ultra low dose* »).

Ce scanner ULD reste informatif, mais présente par rapport à un scanner standard une qualité d'image **dégradée**, notamment du fait d'un **bruit nettement majoré**.



Scanner thoracique standard



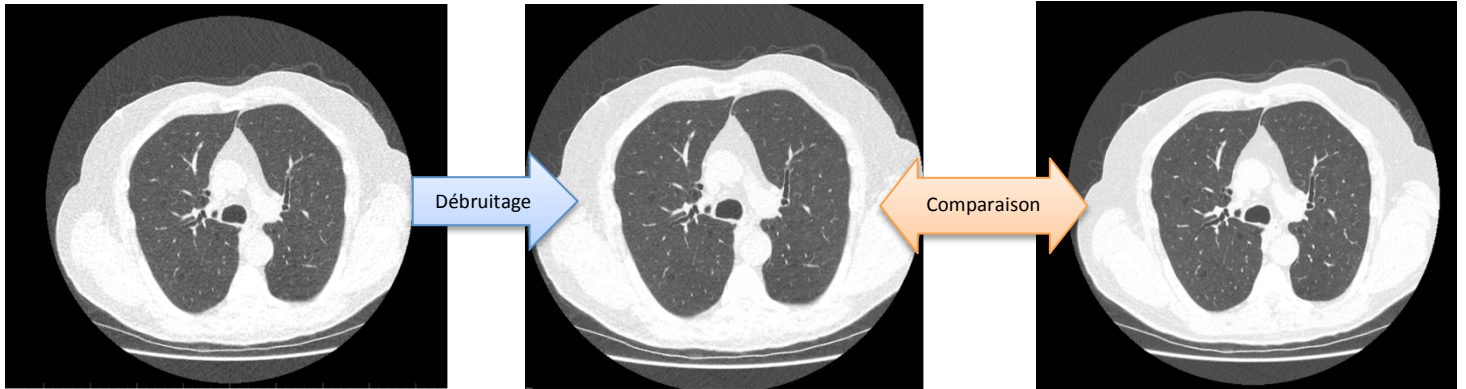
Scanner thoracique ULD

L'objectif de ce travail est **d'améliorer la qualité d'image de ces scanners ULD** par des algorithmes de **débruitage** spécifiques, en essayant de se rapprocher le plus possible de la qualité obtenue avec un scanner « standard ».

Pour ce faire, une base de données comportant des scanners « standard » (i.e. acquis à pleine dose) et des scanners ULD acquis chez les mêmes patients sera utilisée : elle comporte une dizaine de cas normaux et une vingtaine de cas pathologiques.

La **première étape** de ce projet consistera en la mise en place d'un outil de comparaison entre le scanner ULD et le scanner standard : un recalage entre les deux acquisitions permettra de comparer le parenchyme et de déterminer un index de similitude.

La **deuxième étape** consistera à appliquer, chez la cohorte de sujets sains, différents algorithmes de débruitage sur les acquisitions ULD, d'abord de manière isolée puis de manière séquentielle. Les images débruitées seront alors comparées aux images standards grâce à la méthode développée à la première étape. Le but est d'obtenir la plus grande similitude entre les images ULD et les images « pleine dose ».



Scanner ULD

Scanner ULD débruité

Scanner standard

La **troisième étape** consistera en la validation de cet algorithme sur la cohorte de cas pathologiques, avec appréciation visuelle des trois volumes par un radiologue expert en imagerie thoracique : scanner ULD, scanner ULD débruité et scanner standard.

Compétences requises :

- Programmation Python et C++
- Bonnes connaissances en traitement des images et mathématiques appliqués

Rémunération :

Gratification conformément à la réglementation en vigueur.

Envoi de candidature (CV et lettre de motivation) à François Rousseau (francois.rousseau@telecom-bretagne.eu) et à Vincent Noblet (vincent.noblet@unistra.fr).