

## **Calcul de solution médiane pour la reconstruction tomographique d'émission avec collimateur à trous larges et longs**

Le projet CACAO-TROLL a été imaginé pour améliorer la qualité des images scintigraphiques. Les scintigraphies sont des images médicales à but diagnostique. Pour les réaliser, on injecte une molécule radio-active dans le corps du patient, et on recueille ensuite les rayons gamma émis. La scintigraphie est très utile en médecine. Elle présente pourtant une faible résolution spatiale de 1 à 1,5 cm, et une sensibilité catastrophique : 1/10000 (pour chaque photon détecté, 10 000 sont perdus). Mais malgré ces défauts cette technique est médicalement irremplaçable.

Le projet CACAO-TROLL cherche à améliorer à la fois la sensibilité et la résolution spatiale des images scintigraphiques. Il utilise, un collimateur à trous larges et longs, un déplacement linéaire ajouté pendant l'acquisition et un algorithme de reconstruction original. Après avoir démontré théoriquement l'intérêt de l'approche, les premiers essais ont été réalisés par des simulations. Les premières acquisitions réelles sur prototype ont donné des résultats au moins aussi bon que l'approche classique. Cependant la qualité des images peut être encore améliorée. Récemment, nous avons testé un algorithme qui abandonne l'approche des moindres carrés pour une recherche de solution médiane. Cet algorithme s'est révélé très efficace par sa robustesse, en présence de bruit poissonien. Il s'est montré plus efficace que les approches MLEM (maximum de vraisemblance) ou OSEM (sous groupes ordonnés), qui sont actuellement considérées des références en reconstruction tomographique d'émission. Cependant ces résultats ont pour l'instant été obtenus pour des dimensions d'images réduites. L'objet du travail de thèse consistera à améliorer l'algorithme pour lui faire accepter de plus grandes dimensions d'images. Des pistes existent pour ce faire : dualisation du problème, méthode multi-échelle.

L'étape finale consistera à tester cet algorithme sur une acquisition expérimentale afin de démontrer pratiquement la supériorité de l'approche CACAO-TROLL sur la collimation à trous fins et courts. De plus les détecteurs semi-conducteurs qui traînent à pénétrer le domaine de la scintigraphie vont trouver avec l'approche CACAO-TROLL une synergie idéale. Ces progrès devraient donner un regain d'intérêt aux techniques scintigraphiques.