

Étude de l'effet du bruit sur l'estimation de l'anisotropie microscopique en IRM de diffusion

Constance Bocquillon¹, Marc Lapert², Élise Bannier^{1,3}, Isabelle Corouge¹, Emmanuel Caruyer¹

¹Univ Rennes, CNRS, Inria, Inserm, 35000 Rennes. ²Siemens Healthcare SAS, 93210 Saint-Denis. ³Service de radiologie, CHU Rennes, 35000 Rennes.

OBJECTIFS

Le but de cette étude est de regarder l'effet du bruit et du schéma d'acquisition sur l'estimation des paramètres de microstructure en utilisant des schémas d'acquisition non-traditionnels de b-tenseurs.

MÉTHODES

- Génération de distributions de tenseurs synthétiques avec une micro-FA théorique fixée.
- Génération d'un signal corrompu avec un bruit ricien en utilisant un schéma adapté de [2].
- Estimation du tenseur moyen et de la matrice de covariance par moindres carrés linéaires.

RÉSULTATS

- À faible SNR, il y a un biais important sur l'estimation de la micro-FA. Il diminue lorsque le SNR augmente.
- Les faibles micro-FA sont fortement surestimés tandis que les fortes sont légèrement sous-estimées.

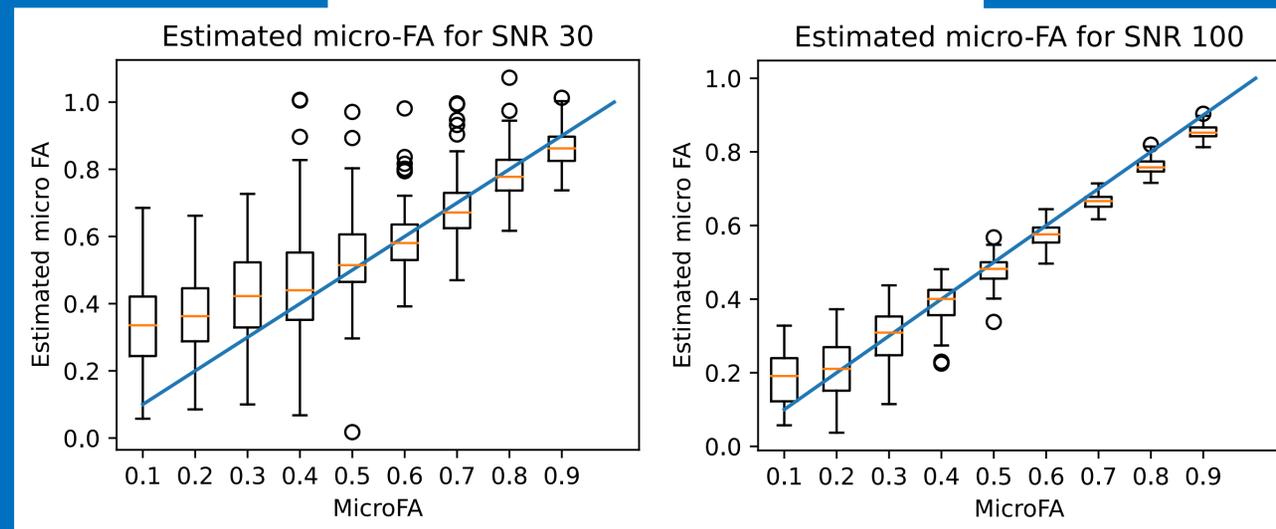
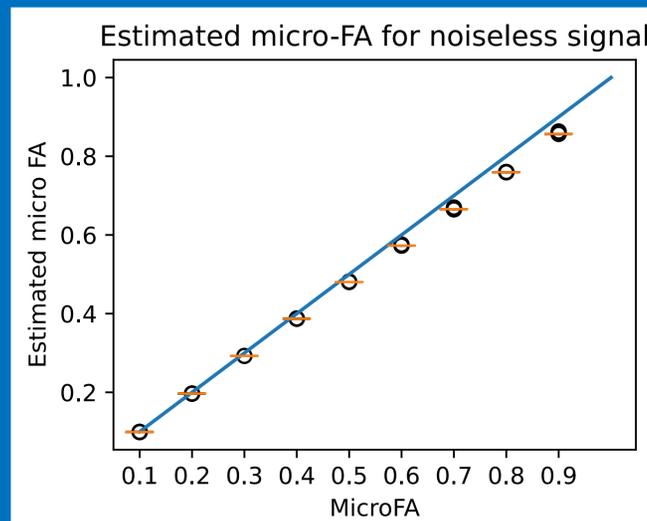
PERSPECTIVES

Pour valider les résultats nous voulons étudier d'autres estimateurs [3] et étendre ces résultats sur d'autres paramètres de microstructure introduits dans [1].

RÉFÉRENCES

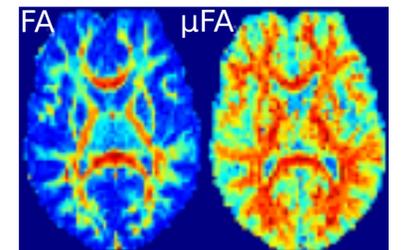
- [1] Westin, C. F. *et al.* (2016). *Neuroimage*, 135, 345-362.
- [2] Bates, A. *et al.* (2020), *IEEE Signal Processing Letters*, 27, 790-794.
- [3] Morez, J. *et al.* (2022), *Human Brain Mapping*, 44, 1793-1809.

Les fortes valeurs de micro-FA sont systématiquement sous-estimées tandis que les faibles valeurs sont surestimées fortement en présence de bruit.



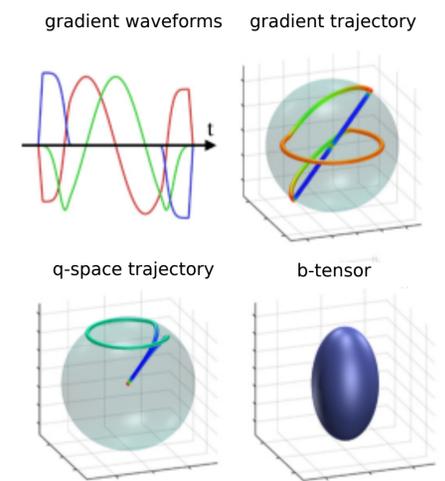
ANISTROPIE MICROSCOPIQUE

L'anisotropie microscopique (micro-FA) met en évidence l'anisotropie des structures, même quand celle-ci est à une échelle très petite par rapport au pixel.



B-TENSEURS

Les b-tenseurs sont des acquisitions non standard qui permettent l'accès à de nouveaux paramètres de microstructure comme l'anisotropie microscopique. Figure adaptée de [1]



DISTRIBUTION DE TENSEURS

Nous avons généré des distributions de tenseurs pour modéliser les contributions des différents compartiments.

