



HAL
open science

Analyse de la connectivité fonctionnelle en IRMf: graphes ou ICA

Argheesh Bhanot, Guillaume Jean-Paul Claude Becq, Sophie Achard,
Emmanuel L Barbier

► To cite this version:

Argheesh Bhanot, Guillaume Jean-Paul Claude Becq, Sophie Achard, Emmanuel L Barbier. Analyse de la connectivité fonctionnelle en IRMf: graphes ou ICA. 2023 6ème conférence de la Société Française de Résonance Magnétique en Biologie et Médecine (SFRMBM), Mar 2023, Paris, France. hal-04894271

HAL Id: hal-04894271

<https://hal.science/hal-04894271v1>

Submitted on 17 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Analyse de la connectivité fonctionnelle en IRMf: graphes ou ICA ?

Argheesh Bhanot^{1,3}, Guillaume Becq², Sophie Achard³, Emmanuel L. Barbier¹

¹ Univ. Grenoble Alpes, Inserm, U1216, Grenoble Institut Neurosciences, INRIA, 38000 Grenoble, France

² Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, GIPSA-lab, 38000 Grenoble, France,

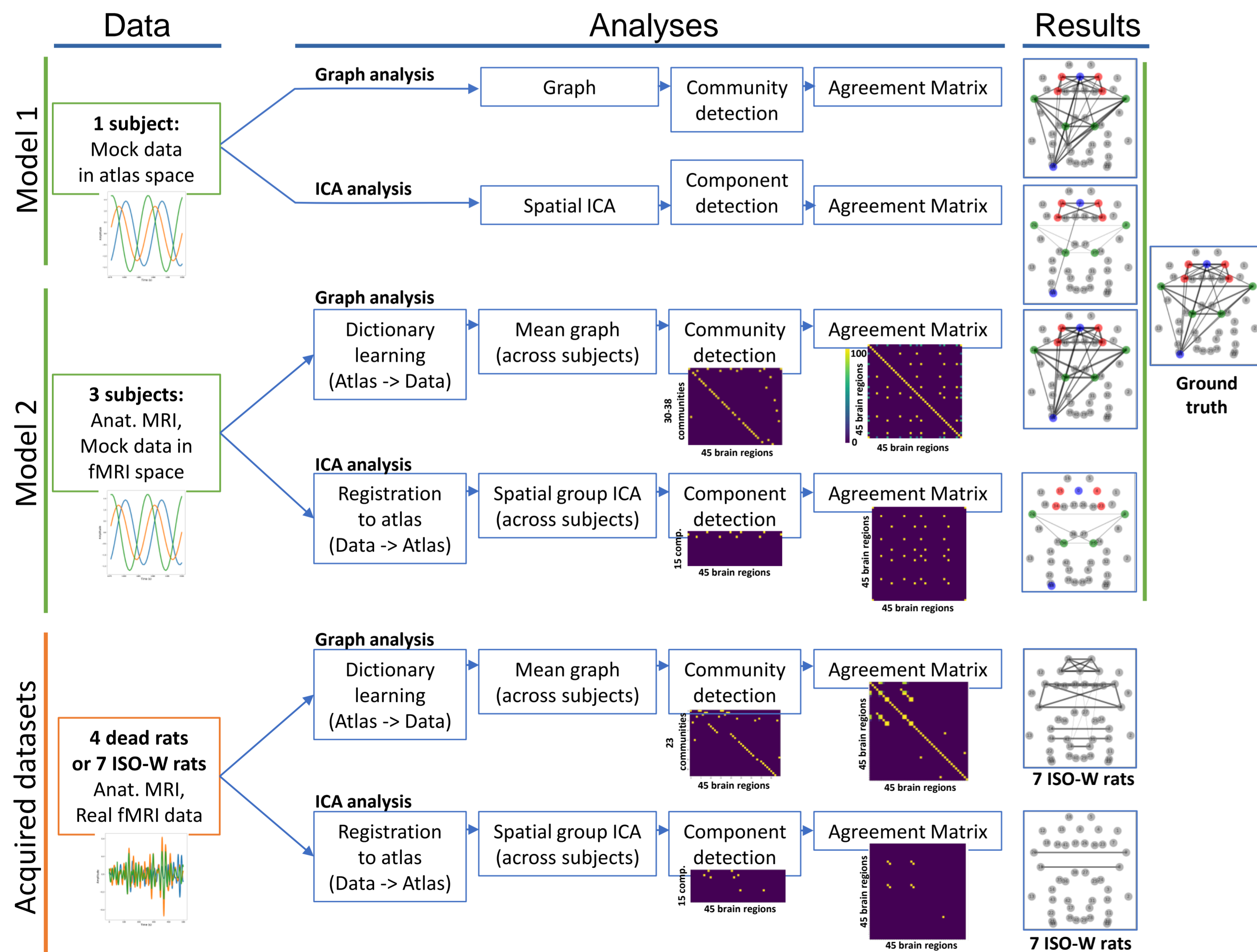
³ Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Inria, Grenoble INP, LJK, 38000 Grenoble, France

Introduction

- Les graphes et les méthodes de séparation de sources sont les deux types d'approches principalement utilisées pour analyser les données IRMf de repos.
- Il est difficile de comparer les réseaux produits par ces deux méthodes car les modules obtenus par la méthode des graphes ne contiennent les régions du cerveau qu'une seule fois,
- Dans les cartes ICA, une même région peut ressortir dans plusieurs composantes.
- **Dans cette étude, nous comparons les noeuds "movers" obtenues par ces deux méthodes.**

Données

Des données sont simulées dans trois modules. Chaque module contient plusieurs régions dont les données sont identiques (une sinusoïde à fréquence donnée d'intérêt autour de 0.08 Hz, T=1800s, @2Hz, $\sigma = 0.01$). Les données sont prétraitées en utilisant un pipeline préclinique [1]



Présentation de données

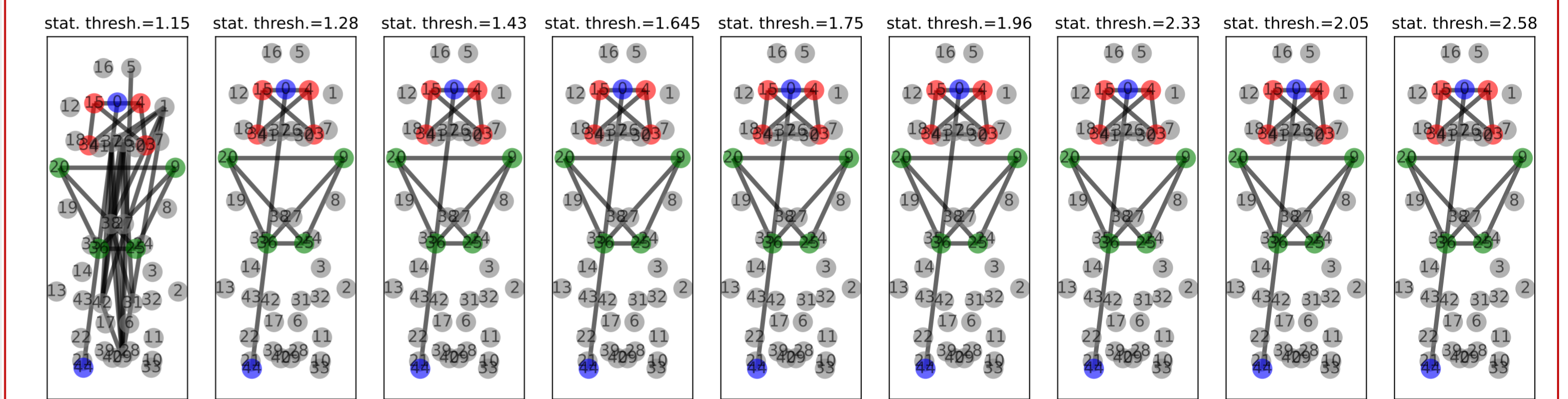
Méthode

Pour les graphes, nous avons implémenté l'algorithme de Louvain [2] permettant de calculer les modules et nous observons les noeuds (ou régions) "movers" qui changent de module d'une itération à l'autre, en fonction de l'initialisation.

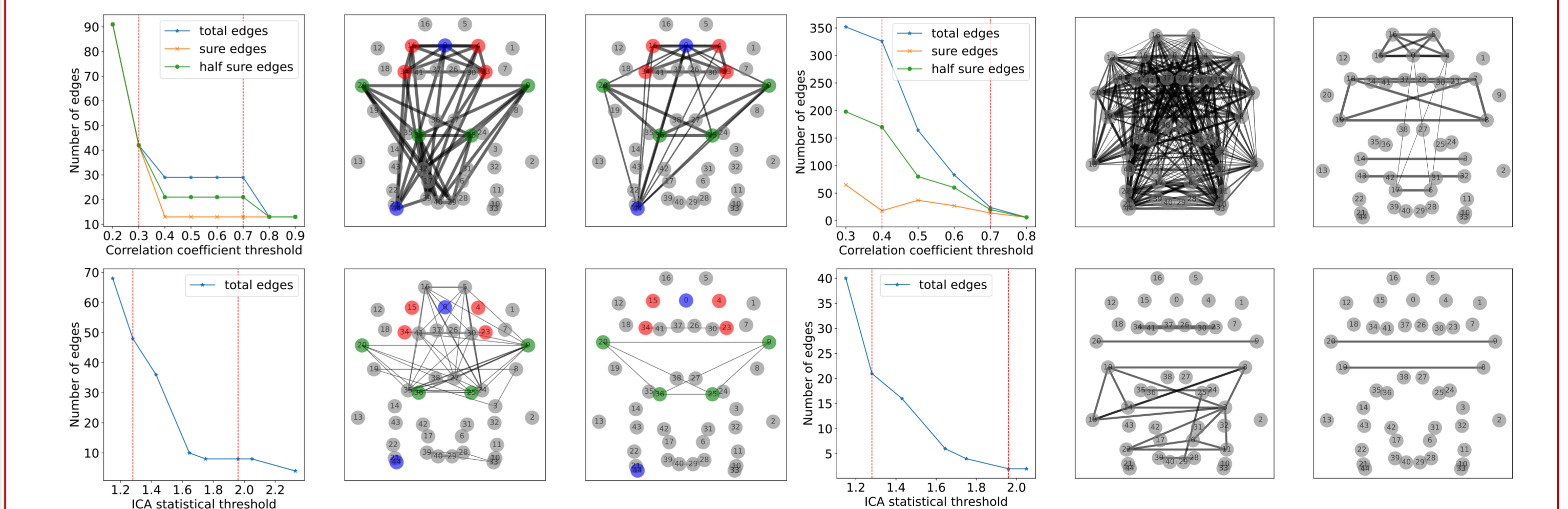
$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{i,j} \left[W_{i,j} - \gamma \frac{d_i d_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j), \quad (1)$$

Une matrice d' "agreement", estimant la confiance sur ces "movers", est calculée en sommant l'appartenance sur plusieurs itérations. Pour l'ICA spatiale, l'appartenance aux modules des régions dans les différents composantes est obtenue par seuillage.

Résultats



Analyses des résultats pour le modèle 1



Analyses des données simulées

Analyses des données réelles

Conclusion et Perspectives

- Cette étude a permis de proposer une méthode pour **comparer les analyses graphes et ICA** de connectivité fonctionnelle. L'ICA apparaît plus instable que l'approche graphe dans le contexte des signaux simulés.

References

- [1] Becq, G. et al. (2020). Brain networks of rats under anesthesia using resting-state fMRI... Journal of Neural Engineering, 17(4), 045012.
- [2] Blondel, V. D. et al. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. Journal of statistical mechanics: theory and experiment, 2008(10), P10008.