



DINAMIC

PROJET
EXPLORATOIRE
2021-2023

Coordination

Andrea Rau, GABI
andrea.rau@inrae.fr

Mots clés

Données de type mixte,
Plasticité de réseaux,
Copules,
Analyse différentielle de réseaux

**Unités INRAE
impliquées**

UMR GABI
UMR Transfrontalière BloEcoA-
gro
UMR GQE Le Moulon
UMR MaAge
UMR BREED
UMR NutriNeuro

Partenaires

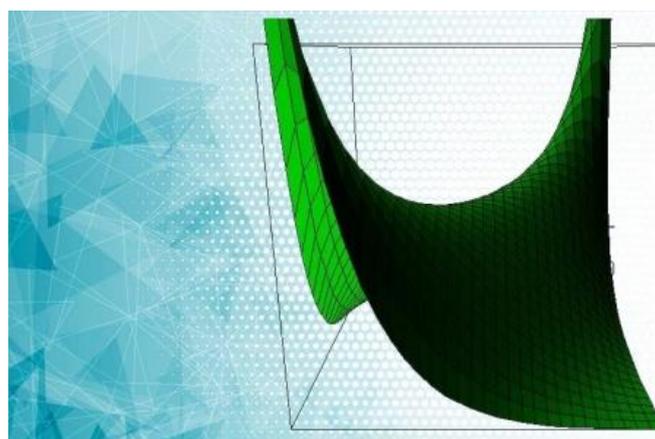
Athens University of Economics
and Business - Grèce

Etude de la plasticité des réseaux biologiques hétérogènes par les modèles à copules

Contexte et enjeux

La biologie intégrative se base sur l'étude de réseaux biologiques complexes. Comprendre la plasticité des réseaux d'interactions biologiques due à la variabilité phénotypique, environnementale ou interventionnelle est un enjeu important dans des domaines aussi variés que la génomique ou la nutrition humaine. De telles études intègrent souvent des comparaisons entre groupes contrastés, incluant des variables de diverses natures (continues, comptages, binaires, ...). Ces données dites « de type mixte » peuvent être difficiles à analyser de manière unifiée. Alors que les modèles probabilistes multivariés représentent un cadre solide pour déduire les interrelations entre les variables continues, un modèle analogue pour les données de type mixte reste à définir.

Une approche particulièrement prometteuse, mais encore inexplorée à cette fin, est l'utilisation de modèles de copules paramétriques, qui peuvent être utilisés pour coupler des variables de natures disparates. Le développement d'un tel modèle sous forme graphique efficace en calcul représente donc un défi méthodologique ouvert pour l'inférence de réseaux génériques à partir de données de type mixte.



© Charthur - Wikipedia & Starline - freepik



Objectifs

Le projet DINAMIC, vise à développer et à implémenter un cadre multivarié innovant et largement applicable basé sur des copules et une vraisemblance par paires aléatoires (Mazo et al., 2021) pour l'analyse différentielle de réseaux de type mixte.

Ces développements méthodologiques s'appuieront sur une succession de trois applications couvrant plusieurs thématiques de recherche à INRAE :

- des réseaux de santé cognitive chez des seniors suite à l'introduction de suppléments nutritionnels ;
- des réseaux phénotypiques en réaction à un stress thermique dans des lignées de maïs structurées selon leur proximité génétique ;
- des réseaux multi-omiques du sperme dans des groupes de taureaux à fertilité contrastée.

Chaque application motivera une facette distincte de notre approche, mettant en évidence la valeur ajoutée de notre collaboration interdisciplinaire. Pour combiner des développements statistiques théoriquement solides et efficaces en calcul avec des hypothèses de modélisation pertinentes alignées avec la biologie sous-jacente, le projet DINAMIC s'appuie sur un cycle continu d'interactions entre les méthodologistes et les experts du domaine.

Notre modèle multivarié de réseaux de type mixte correspondra à une nouvelle approche de biologie numérique, avec le potentiel de générer de nouvelles connaissances sur la plasticité des réseaux dans une large variété de disciplines scientifiques.

Partenaires

Départements INRAE	Unités INRAE	Expertise
BAP	UMR GABI	Biostatistique
	UMR Transfrontalière BioEcoAgro	Génétique quantitative, génomique végétale
	UMR GQE Le Moulon	Analyse omique
MathNum	UMR MaIAge	Statistiques, mathématiques
PHASE	UMR BREED	Génomique animale
ALIM-H	UMR NutriNeuro	Nutrition humaine

Partenaires	Pays	Expertise
Athens University of Economics and Business	Grèce	Statistiques et méthodologique

Références

Mazo, G., Karlis, D., and Rau, A. (2021) A randomized pairwise likelihood method for complex statistical inferences. Under review. (hal-03126621)

