

**Proposition de stage de M2**  
**Inférence de la structure d'un réseau trophique par optimisation de fonction score**

**Descriptif :**

Un réseau trophique est constitué d'un ensemble d'espèces reliées par des relations de type « proie/prédateur ». Un tel réseau peut être représenté par un graphe orienté dont les nœuds sont les espèces et les arêtes sont dirigées des proies vers les prédateurs. En s'appuyant sur cette représentation graphique, la dynamique des espèces au cours du temps peut se modéliser comme un « réseau bayésien dynamique » (RBD). L'estimation des paramètres d'un tel modèle est une question classique. Un problème plus compliqué est celui de l'inférence de la structure du réseau trophique (qui mange qui?) à partir de données de type séries temporelles de présence/absence d'espèces. On peut pour cela s'inspirer des approches génériques décrites dans la littérature pour l'inférence de la structure d'un RBD quelconque<sup>1,2</sup> en les spécifiant pour le cas réseau trophique.

L'objectif de ce stage est ainsi d'adapter et d'implémenter une version exacte et une version approchée parmi ces approches classiques d'inférence d'un RBD. Nous nous focaliserons sur des approches cherchant à optimiser un score de type vraisemblance des données pénalisée. Les performances des algorithmes seront testées sur des données simulées. Des données issues du suivi d'espèces marines devraient également être disponibles (<http://esapubs.org/archive/ecol/E094/245/>).

**Compétences requises :**

Ce stage s'adresse soit à un étudiant en statistique intéressé par les questions computationnelles soit à un étudiant en Intelligence Artificielle ou Recherche Opérationnelle ayant des bases en statistiques et probabilités. Des compétences en programmation (Matlab) sont nécessaires.

**Contact :** Nathalie Peyrard et Régis Sabbadin ([nathalie.peyrard@toulouse.inra.fr](mailto:nathalie.peyrard@toulouse.inra.fr), [regis.sabbadin@toulouse.inra.fr](mailto:regis.sabbadin@toulouse.inra.fr)),

**Lieu :** Unité de Mathématiques et Informatique Appliquées, Toulouse (MIAT). Centre INRA d'Auzeville

**Gratification :** environ 436 € / mois

---

1 Friedman, N., Murphy, K. & Russell, S. 1998. Learning the structure of dynamic probabilistic networks. In Proceedings of the Fourteenth Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI-98), Cooper, G. F. & Moral, S. (eds). Morgan Kaufmann, 139–148.

2 Dojer, N. 2006. Learning Bayesian networks does not have to be NP-hard. In Proceedings of the Thirty-First International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science, Lecture Notes in Computer Science 4162, 305–314. Springer.