

ShinySBM : une application Shiny pour analyser des réseaux à l'aide de modèles à blocs stochastiques

Théodore Vanrenterghem*

15-03-2022

Résumé

Nous avons développé l'application ShinySBM, qui facilite la détection de structures et de communautés dans des réseaux via l'application d'un modèle à blocs stochastiques Aubert et al. [2022]. Les réseaux sont composés de nœuds (individus, espèces, téléphone, etc...) et d'arêtes (relation/connexion/etc...). Les réseaux peuvent être écologiques (relation de prédation), sociaux (conseil professionnel), de transport, informatiques, etc... Ils peuvent prendre différentes formes, telles que les réseaux unipartites (ex : un réseau trophique) ou bipartites (ex : un réseau plantes-pollinisateur), dirigés ou non. L'analyse de ces réseaux peut nous aider à comprendre leur structure sous-jacente, à découvrir des communautés et des motifs, et à prédire leur comportement. Cependant, l'analyse statistique de ces données de réseaux peut être complexe et difficile à visualiser. En passant par une représentation matricielle de ces réseaux, il est possible d'inférer un modèle à bloc stochastique (SBM). Le SBM est un modèle qui divise les nœuds du réseau en groupes ou blocs, en fonction de leurs liens. La probabilité que deux nœuds se connectent dépend de leurs groupes d'appartenance. Il est largement utilisé pour étudier/identifier des structures ou des communautés à partir d'un réseau. L'application est basée sur le package *sbm* Chiquet et al. [2023] qui permet l'inférence d'un tel modèle à bloc stochastique (SBM). L'application ShinySBM permet à des utilisateurs initiés en statistique ou non, d'utiliser le package sans avoir à coder en **R** mais aussi facilite l'exploitation et l'interprétation des sorties. Enfin des utilisateurs souhaitant aller plus loin peuvent extraire les codes produit par l'application.

Mots-clefs : : *sbm* – *Shiny* – Package – Données de Réseaux – Statistiques appliquées – Graphes – Écologie – Sociologie

Introduction

On peut représenter un réseau sous forme de tableaux dans lequel on note 0 l'absence d'arête et la valeur de l'arête quand elle existe.

Le modèle SBM présuppose que tous les individus (nœuds) ne sont pas équivalents, il existe des classes/groupes d'individus aux comportements différents. Certains individus sont centraux (par exemple : les stars dans un réseaux social, les prédateurs apex dans un réseaux trophique) tandis que d'autres sont plus isolés. Il peut aussi exister des sous-communautés qui interagissent plus en leurs seins qu'avec l'extérieur. Ces classes sont en fait les variables latentes (cachées) du modèle, elles sont inconnues de l'expérimentateur qui n'observe que la présence ou non d'interaction. Le modèle explique la variabilité des connections en retrouvant ces classes. C'est un modèle génératif, qui peut aussi être utiliser pour construire des réseaux à partir de propriétés de connexion particulières. Enfin, il permet de comparer des structures/organisations de réseaux entre elles.

*Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, UMR MIA Paris-Saclay, 91120, Palaiseau, France, theodore.vanrenterghem@inrae.fr

Aperçu des fonctionnalités

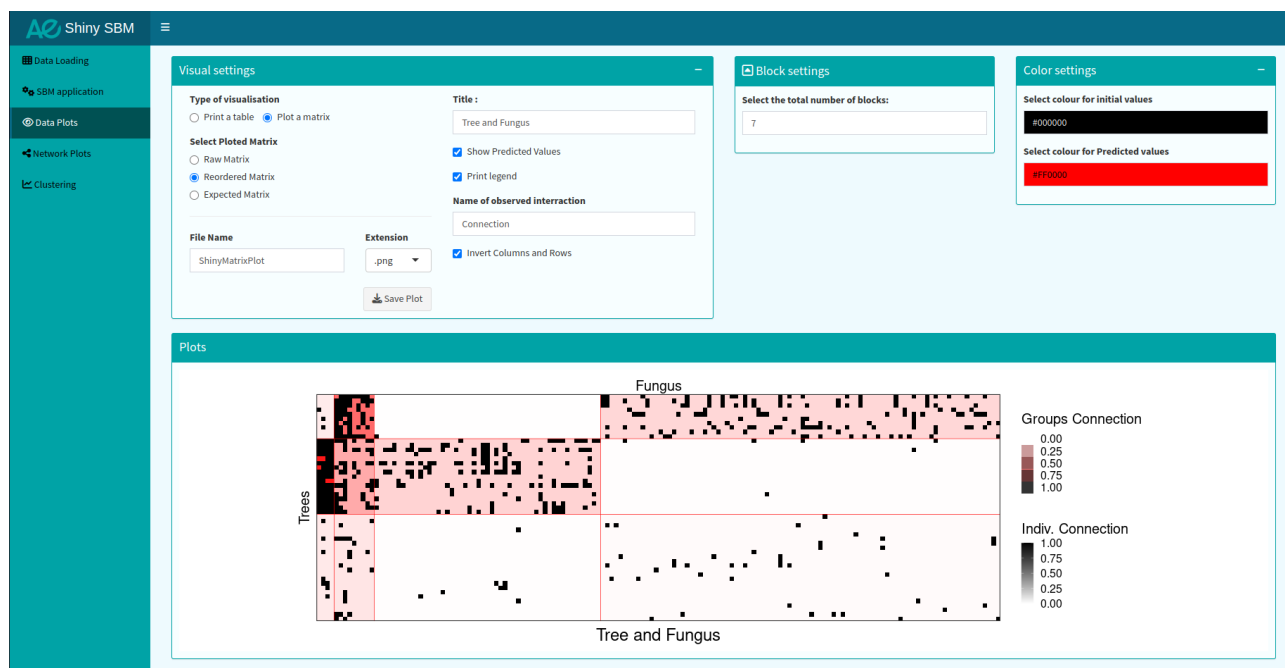


FIGURE 1 – Capture d'écran de l'application

L'application ShinySBM permet :

1. de lire des **matrices** de réseaux ou de les créer à partir d'une liste d'arêtes et de les représenter
2. d'inférer un **SBM** à partir de cette matrice mais aussi de faire varier le **nombre de groupes** du modèle autour du plus vraisemblable
3. d'effectuer différentes visualisations et de les **télécharger** :
 - le **graphique de matrice** réorganisée par groupe Figure 1
 - sous forme de réseaux
4. d'extraire les groupes obtenus
5. d'obtenir un résumé de de modélisation

Références

Julie Aubert, Pierre Barbillon, Sophie Donnet, and Vincent Miele. Using latent block models to detect structure in ecological networks. In *Statistical Approaches for Hidden Variables in Ecology*, pages 117–134. John Wiley & Sons, Ltd, 2022. ISBN 978-1-119-90279-9. doi : 10.1002/9781119902799.ch6. URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119902799.ch6>. Section : 6 _eprint : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781119902799.ch6>.

Julien Chiquet, Pierre Barbillon, Sophie Donnet, Julie Aubert, and großBM team. sbm, 2023. URL <https://github.com/GrossSBM/sbm>. original-date : 2020-04-23T16 :28 :07Z.