
Inférence de la résistance du paysage au flux de gènes à l'aide de modèles gravitaires intégrant des variables intra-populationnelles

Paul Savary^{*1,2}, Stéphane Garnier³, Hervé Moal⁴, Gilles Vuidel⁵, and Jean-Christophe Foltête⁵

¹Théoriser et modéliser pour aménager (UMR 6049) – Université de Franche-Comté, Université Bourgogne Franche-Comté [COMUE], Université de Bourgogne, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6049 – France

²Biogéosciences, UMR 6282 CNRS-Université Bourgogne-Franche-Comté – UMR Biogéosciences – France

³Biogéosciences, UMR 6282 CNRS-Université Bourgogne-Franche-Comté – UMR Biogéosciences – 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France

⁴ARP-Astrance (ARP-Astrance) – ARP-Astrance – 9, avenue Percier, 75008 Paris, France

⁵Théoriser et modéliser pour aménager (ThéMA) – CNRS : UMR6049, Université Bourgogne Franche-Comté – France

Résumé

Modéliser les mouvements de dispersion nécessite d'associer aux éléments paysagers des valeurs de coût caractérisant leur résistance aux déplacements. En landscape genetics, l'inférence de ces valeurs se fait à partir de mesures de différenciation génétique entre populations. Bien que l'hétérogénéité spatiale des tailles de populations puisse aussi influencer de façon significative la différenciation génétique, les variables intra-populationnelles sont rarement prises en compte dans ce type d'inférence. Nous avons étudié à quel point la prise en compte de ces variables pouvait améliorer l'inférence des coûts. Pour cela, nous avons simulé des flux de gènes entre 60 populations dont le degré d'agrégation spatiale et les tailles étaient variables. Nous avons ensuite calibré des modèles gravitaires expliquant la différenciation génétique entre populations à l'aide i) de variables intra-populationnelles (taille des populations, surface des taches d'habitat occupées) et ii) de variables inter-populationnelles. Ces dernières variables étaient des distances-coût entre populations calculées selon plusieurs scénarios de coût 'alternatifs'. L'objectif était d'évaluer l'influence des variables intra-populationnelles sur la capacité des modèles à distinguer les scénarios de coût selon leur degré de ressemblance avec le 'vrai' scénario de coût déterminant le flux de gènes. L'inférence des valeurs de coût était souvent correcte indépendamment de l'inclusion de variables intra-populationnelles dans les modèles. Néanmoins, le 'meilleur' scénario identifié par les modèles différait parfois du 'vrai' scénario de coût. De plus, lorsque le taux de migration était faible, que la taille des populations dépendait de la surface des taches et que certaines populations étaient agrégées spatialement, l'inférence était améliorée de façon significative par l'inclusion de variables intra-populationnelles dans les modèles. Afin d'améliorer la compréhension de l'impact du paysage sur la dispersion des espèces, les analyses de landscape genetics devraient davantage considérer l'hétérogénéité des tailles de populations ainsi que leur distribution spatiale.

*Intervenant

Mots-Clés: landscape genetics, flux de gènes, connectivité du paysage, statistique spatiale, modèles gravitaires