

# Impact des perturbations naturelles et anthropiques sur la diversité taxonomique et fonctionnelle des forêts québécoises depuis 1970

Étienne Morissette \*, candidat à la maîtrise  
Prof. Olivier Villemaine-Côté \*, directeur  
Prof. Christian Messier \*\*, codirecteur

\*Université Laval  
\*\*UQO & UQAM

## 1 : Contexte & Questions de recherche

Les perturbations naturelles - ici les brûlis, les chablis et les épidémies de TBE - jouent un rôle majeur dans la dynamique des forêts québécoises, un rôle qui sera modifié lors des prochaines décennies par l'accélération des changements globaux.

Bien que les pratiques sylvicoles au Québec s'inspirent de ces régimes naturels, elles peuvent engendrer des effets écologiques distincts à long terme <sup>1</sup>.

Les traits fonctionnels fournissent une approche mécanistique pour prédire la réponse d'un peuplement face à différents stress.

### Questions :

- Comment est-ce que les perturbations naturelles et les aménagements sylvicoles influencent la diversité taxonomique et fonctionnelle des forêts québécoises ?
- Ces perturbations diminuent-elles la résilience des forêts face à certains stress ?
- Que peut nous apprendre l'approche fonctionnelle dans ce contexte ?

## Métriques de diversité

**Diversité taxonomique** : désigne ici la diversité alpha basée sur les espèces, comprend généralement la richesse (nombre d'espèces) et l'équitabilité (régularité des abondances relatives).

Ex : Diversité Hill, Indice de Shannon / Simpson, Rao's Q

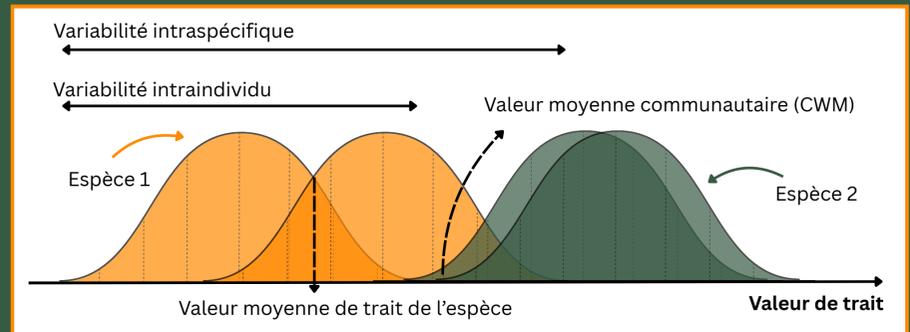
**Diversité fonctionnelle** : désigne ici la diversité alpha utilisant les traits fonctionnels. Habituellement représentée dans un espace à  $n$  dimensions, où chaque axe correspond à un trait, pouvant être décrit par des indices tels que la richesse, l'équitabilité et la divergence <sup>3</sup>.

Ex : FRic, FEve, FDiv, FDis, Rao's Q

**Redondance fonctionnelle** : nombre d'espèces aux fonctions similaires dans un écosystème, ici considéré comme une composante de la diversité fonctionnelle.

## Traits fonctionnels

Des caractéristiques morphologiques, physiologiques et phénologiques mesurables exerçant une influence sur le fitness, notamment en affectant la croissance, la reproduction et la survie <sup>2</sup>.



## 2 : Méthodologie & Zone d'étude

**Données** : 8800 placettes-échantillons permanentes (PEP) de 400 m<sup>2</sup>, réparties de la sapinière à bouleau jaune jusqu'à la pessière à mousse. Le réseau a été établi en 1970, et échantillonné environ aux 10 ans.

**Traits fonctionnels** : sélection en fonction des stress présents et futurs ; puis les valeurs seront extraites de banques de données existantes.

**Analyses** : plusieurs métriques de diversité taxonomique et fonctionnelle seront intégrées à des modèles statistiques pour évaluer l'effet de différents types et intensités de perturbations.

**Interprétation** : analyses multivariées et calculs de valeurs moyennes communautaires de traits (CWMs).

## 3 : Questions ouvertes

### Est-ce que l'approche fonctionnelle est pertinente en milieu peu diversifié ?

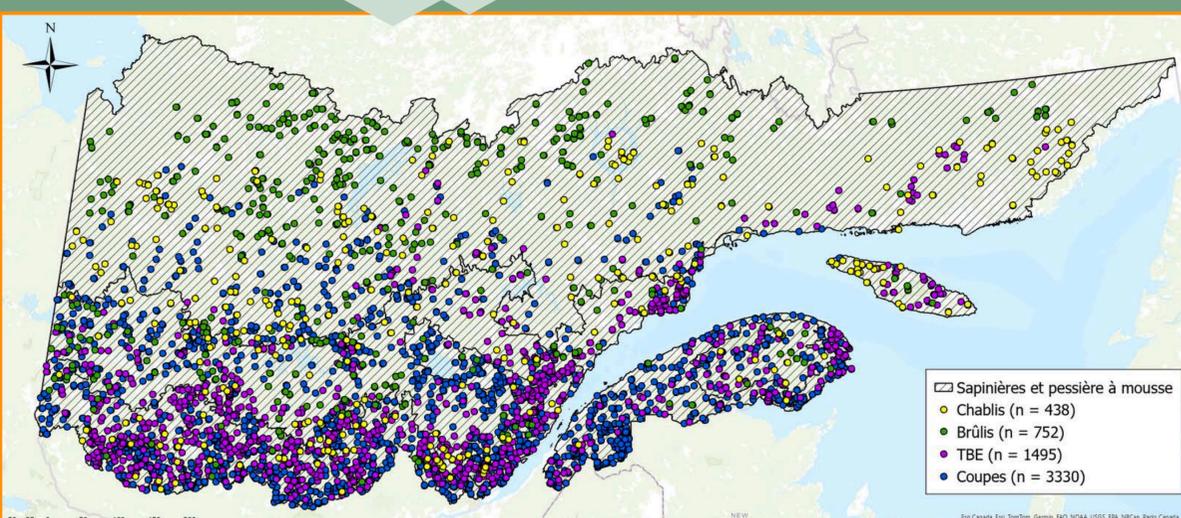
- Habituellement utilisée pour simplifier l'analyse de communautés complexes, cette approche présente moins d'avantages lorsque la diversité est faible.
- La variation intraspécifique est plus importante dans un contexte peu diversifié, mais la prendre en compte alourdit le terrain et les analyses <sup>4</sup>.

### Quelle est la relation entre la diversité et la résilience écologique ?

- Il existe un lien théorique généralement positif entre la diversité et la résilience, mais les données empiriques sont limitées et parfois contradictoires <sup>5,6</sup>.

#### Causes possibles :

- Métriques taxonomiques ignorent les différences entre espèces.
- Variabilité selon l'échelle temporelle, la définition de la résilience et les traits fonctionnels choisis <sup>7</sup>.
- Influence importante d'autres facteurs, tels que la connectivité et l'héritage écologique <sup>8</sup>.



## Bibliographie

- 1 - Messier, C., Bauhus, J., Doyon, F., Maure, F., Sousa-Silva, R., Nolet, P., Mina, M., Aquilué, N., Fortin, M.-J., & Puettmann, K. (2019). The functional complex network approach to foster forest resilience to global changes. *Forest Ecosystems*, 6(1), 21.
- 2 - Violle, C., Navas, M., Vile, D., Kazakou, E., Fortunel, C., Hummel, I., & Garnier, E. (2007). Let the concept of trait be functional! *Oikos*, 116(5), 882-892.
- 3 - Mammola, S., Carmona, C. P., Guillerme, T., & Cardoso, P. (2021). Concepts and applications in functional diversity. *Functional Ecology*, 35(9), 1869-1885.
- 4 - Siefert, A., et al. (2015). A global meta-analysis of the relative extent of intraspecific trait variation in plant communities. *Ecology Letters*, 18(12), 1406-1419.
- 5 - Lipoma, L., et al. (2024). No general support for functional diversity enhancing resilience across terrestrial plant communities. *Global Ecology and Biogeography*, 33(10), e13895.
- 6 - Yachi, S., & Loreau, M. (1999). Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(4), 1463-1468.
- 7 - Donohue, I., et al. (2016). Navigating the complexity of ecological stability. *Ecology Letters*, 19(9), 1172-1185.
- 8 - Day, N. J., Johnstone, J. F., Reid, K. A., Cumming, S. G., Mack, M. C., Turetsky, M. R., Walker, X. J., & Baltzer, J. L. (2023). Material Legacies and Environmental Constraints Underlie Fire Resilience of a Dominant Boreal Forest Type. *Ecosystems*, 26(3), 473-490.