

INTRODUCTION

- Les sols forestiers régulent le cycle de l'eau, le stockage du carbone et la biodiversité;
- Leur texture (% sable, % limon, % argile) varie fortement dans l'espace. Sa cartographie précise à haute résolution demeure un défi majeur dans les forêts québécoises;
- Trois modèles d'apprentissage machine (AM) sont entraînés séparément mais, un modèle seul peut être limité;
- La fusion de modèles d'AM vise à améliorer la précision des prédictions en combinant les forces de chaque modèle.

OBJECTIFS

Améliorer la précision de la cartographie de la texture des sols forestiers en utilisant la fusion des modèles et l'intelligence artificielle.

- Réaliser une synthèse des méthodes de prédiction de la texture des sols forestiers (variables d'entrée, métriques d'évaluation);
- Concevoir et évaluer des modèles d'Apprentissage Machine pour la classification à haute résolution de la texture des sols forestiers;
- Mettre en œuvre la fusion évidentielle (Dempster-Shafer) des modèles d'AM pour réduire les imperfections et conflits entre sources.

MÉTHODE

Zones d'étude

3 sites forestiers du Québec · 3 600 km² chacun · sélectionnés selon Sylvain et al. (2021)

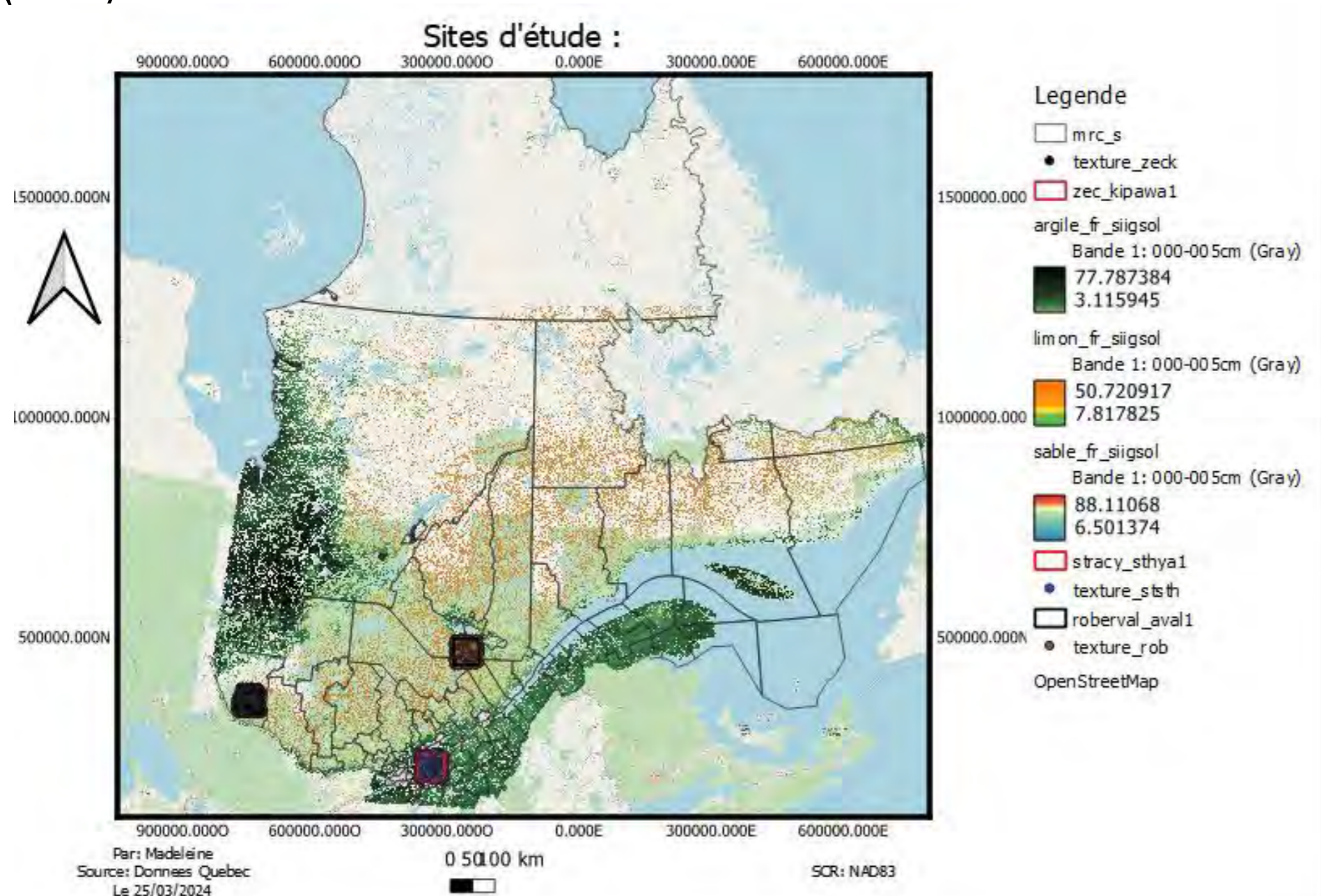
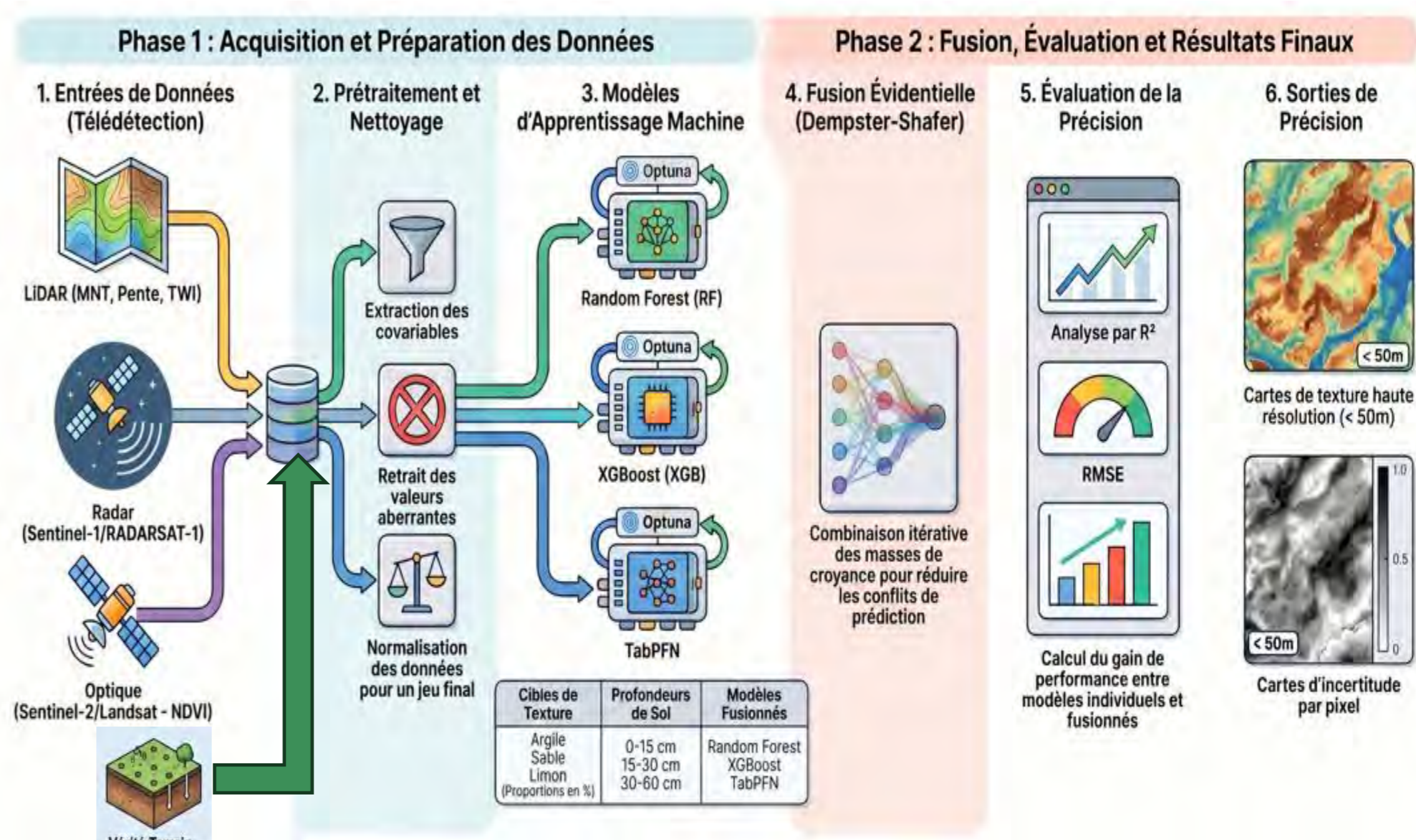


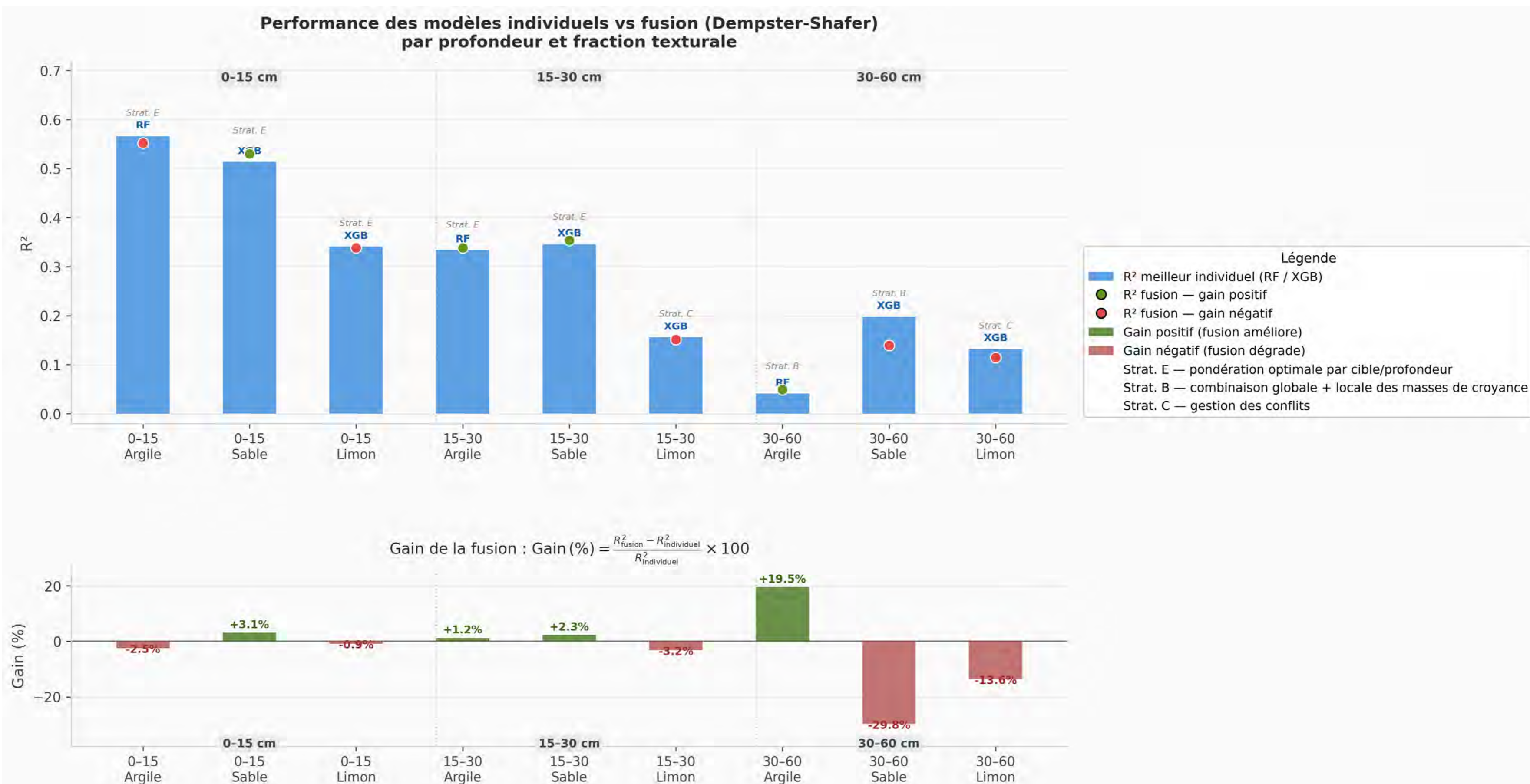
Schéma méthodologique



Données de télédétection (1983–2024)

LiDAR (MNT, Pente, TWI), Sentinel-1/RADARSAT-1, Sentinel-2/Landsat (NDVI), MERIT Hydro

RÉSULTATS



Surface (0–15 cm) : R² jusqu'à 0.566 (argile, RF)

Dégradation marquée avec la profondeur : R² < 0.20 à 30–60 cm

Fusion positive dans 5/9 cas ; gain max +19.5% (argile, 30–60 cm)

RF optimal pour l'argile · XGB pour le sable et le limon

DISCUSSION ET CONCLUSION

La fusion (Dempster-Shafer) améliore les prédictions dans 5/9 cas, surtout en surface (0–30 cm)

Son efficacité dépend de la qualité des modèles individuels. En profondeur, elle peut aggraver les résultats

L'exploration comparative de ces approches constitue une perspective directe de ce travail, en vue de produire des cartes de texture forestière à haute résolution fiables sur l'ensemble du profil pédologique québécois.

RÉFÉRENCES

- Sylvain et al. (2021). Geoderma, 403, 115153.
- Liu et al. (2025). Agriculture, 15(13), 1395.
- Wadoux (2025). Eur. J. Soil Sci., 76(2), e70080.
- Žydelis et al. (2026). Comput. Electron. Agric., 244, 111543.
- Wang et al. (2026). Remote Sensing, 18(2), 279.