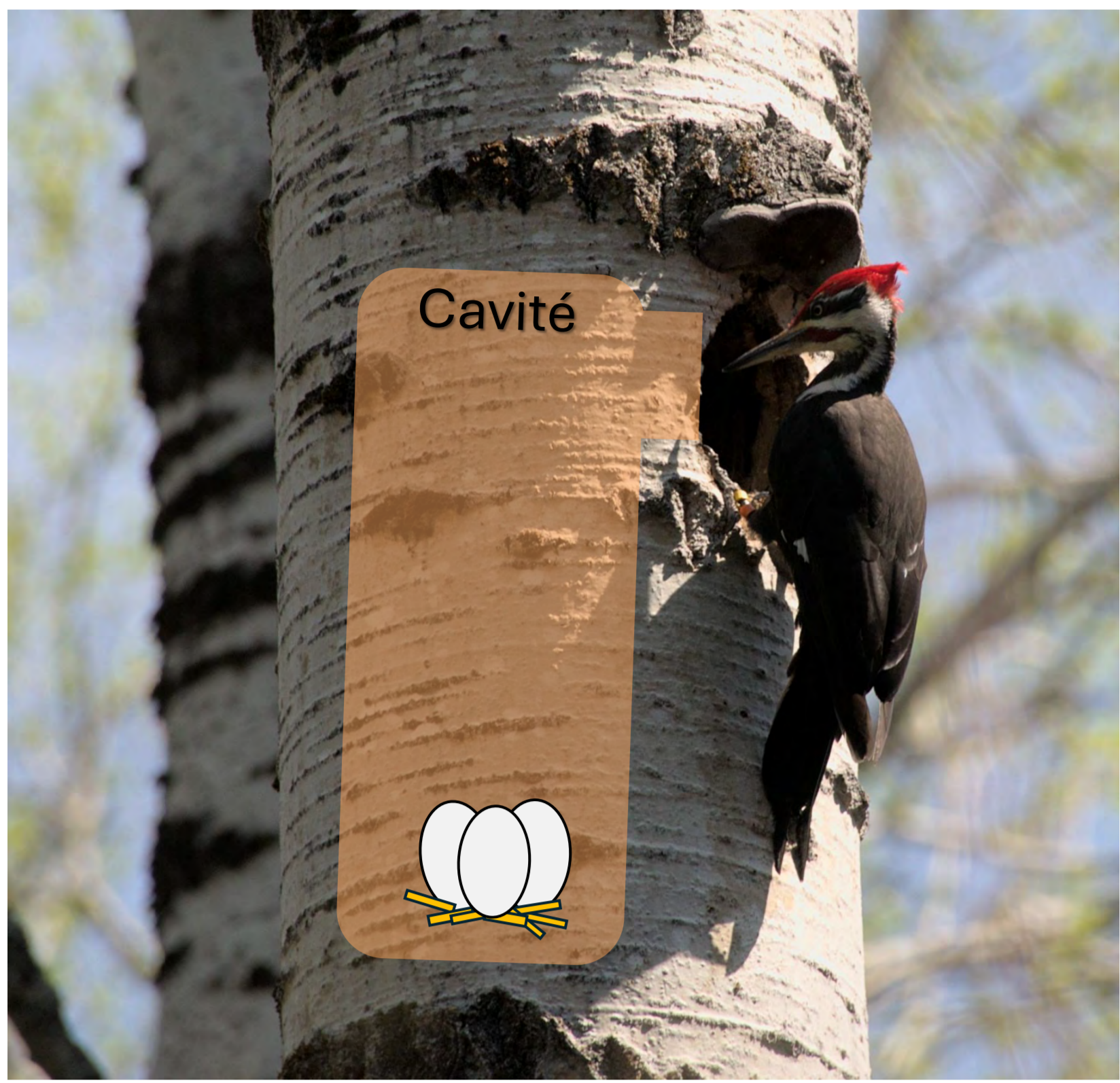


Modélisation de la qualité de l'habitat de nidification du Grand Pic grâce au LiDAR comme outil de gestion pour la forêt boréale mixte du Canada



Julien BILODEAU-COLBERT^{1,2,3}, Maxence MARTIN^{2,3,4}, Junior A. TREMBLAY^{3,5,6}, Philippe CADIEUX^{1,4}, Pierre DRAPEAU^{1,2,3}

¹ Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal
² Chaire UQAT-UQAM en Aménagement Forestier Durable, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et Université du Québec à Montréal
³ Centre d'étude de la forêt (CEF), Université du Québec à Montréal
⁴ Institut de recherche sur les Forêts (IRF), Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
⁵ Département des Sciences du bois et de la Forêt, Université Laval
⁶ Environnement et Changement Climatique Canada



1. Le Grand Pic et son nid

- Le Grand Pic (*Dryocopus pileatus*) est une espèce résidente qui occupe des habitats forestiers matures en Amérique du Nord.
- Un couple défend agressivement un vaste territoire (200 à 300 ha).
- Leur nid, appelé « cavité », est un trou creusé dans le tronc d'un arbre. Un couple n'excave qu'une seule nouvelle cavité par année.

Bonar (2001), Martin et al. (2004)



2. Pourquoi protéger les cavités?

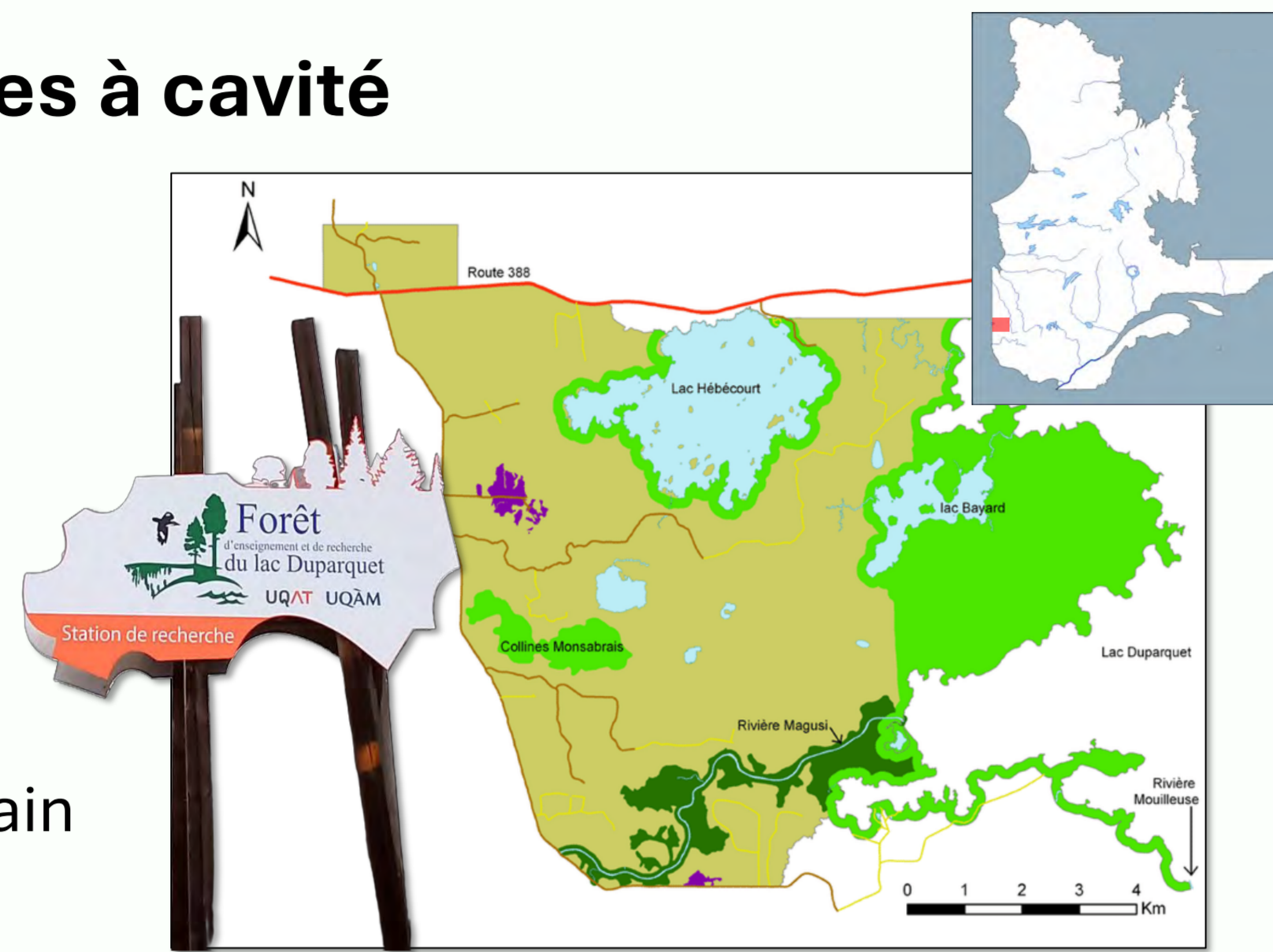
- Les anciennes cavités sont réutilisées par de nombreuses espèces animales pour leur propre cycle de reproduction.
- Le Grand Pic figure à l'annexe 1 du règlement sur les oiseaux migrateurs du Canada depuis 2022, ce qui implique :

- ⊘ Interdiction de détruire les nids
- ⌚ Pour une durée de 36 mois
- ♻️ Renouvelable à chaque utilisation

Cadieux (2011)

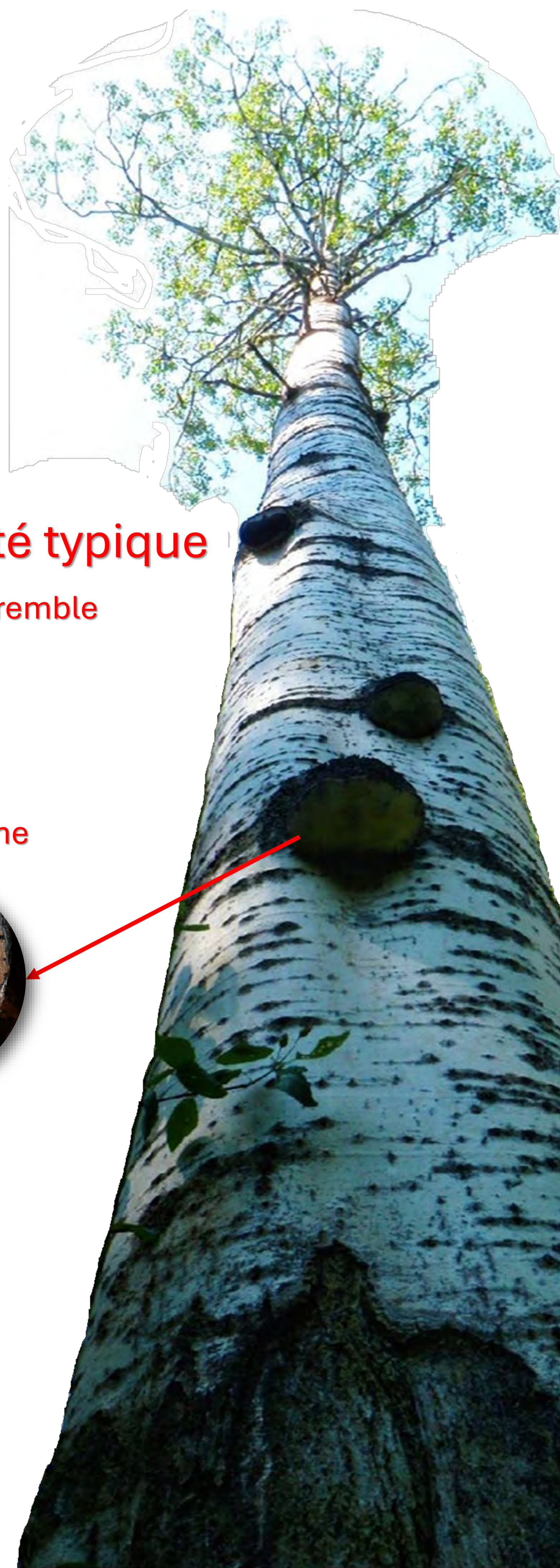
3. Objectif : faciliter la localisation des arbres à cavité

- Recherche d'arbres à cavité (entre 2019 et 2023)
- Développement d'un modèle basé sur le LiDAR aéroporté et l'imagerie satellite multispectrale
- Validation des performances du modèle sur le terrain



4. Modélisation

- Type de modèle : Arbres de régression amplifiée ou « Boosted regression trees »
- Variables explicatives :
 - Hauteur **maximale** de la canopée LiDAR - (rayon = 5 m)
 - Hauteur **moyenne** de la canopée LiDAR - (rayon = 5 m)
 - **Écart-type** de la hauteur de la canopée LiDAR - (400 m²)
 - Indice de végétation par différence normalisée (« **NDVI** ») - (400 m²)



L'arbre à cavité typique

- Peuplier Faux-Tremble mature
- Gros diamètre (DHP > 35 cm)
- Pourriture interne

5. Comment la structure de la canopée permet de trouver les arbres à cavité?

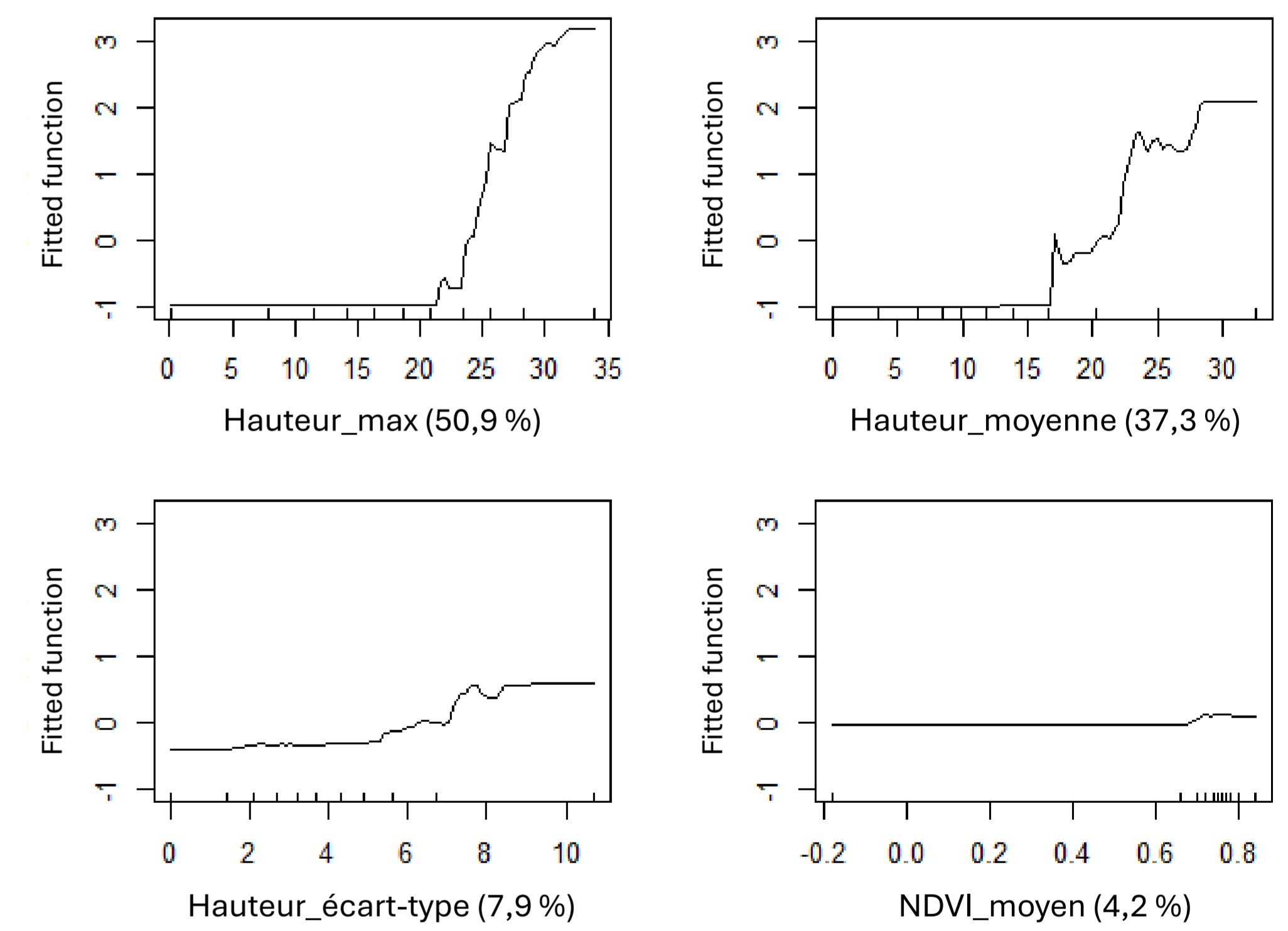
Un houppier qui se démarque !

Le peuplier faux-tremble est une espèce intolérante à l'ombre. Sa stratégie de croissance repose sur :

- Une croissance verticale rapide
- La concentration du feuillage à la cime formant un houppier large et plat

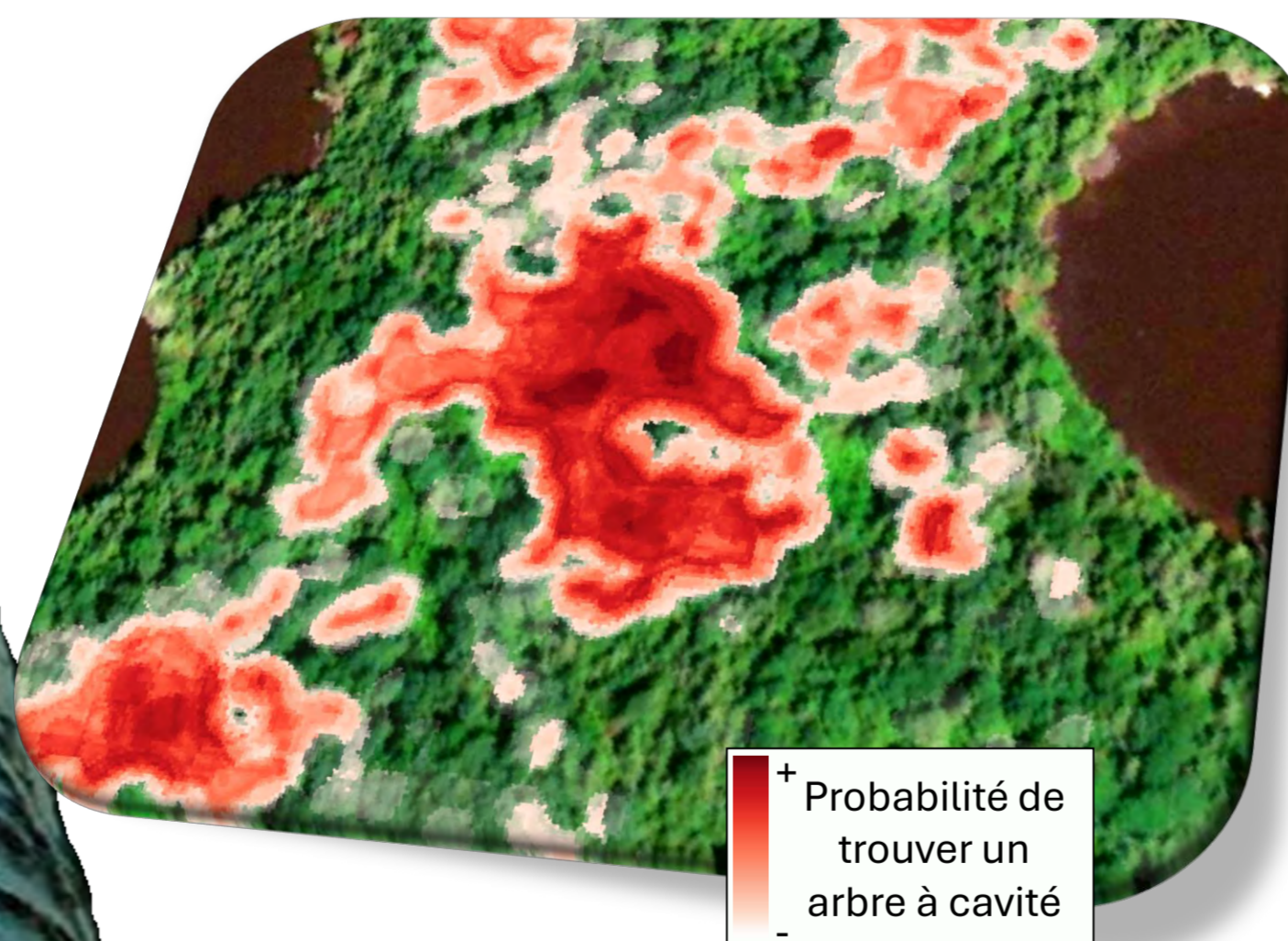
Dans le paysage boréal, seuls les peupliers matures atteignent régulièrement une hauteur ≥ 24 mètres. Leurs houppiers se distinguent aussi de ceux des grands conifères dont la forme est davantage conique.

Brassard et Chen (2006)



AUC* > 0,95

* « Area Under the ROC Curve »



Haute performance sur le terrain !

- Aux sites identifiés comme étant de qualité on trouve :
- Presque systématiquement des peupliers faux-trembles
 - 86 % des arbres ayant un DHP > 35 cm
 - 1/3 des arbres infectés par des champignons
 - > 200 arbres à cavité trouvés en 2 ans

6. Implication pour l'aménagement forestier

- Le LiDAR aéroporté permet que l'identification des habitats de qualité pour la nidification soit à l'échelle de l'arbre – une amélioration significative comparativement à la résolution des cartes écoforestières.

