



REBOISEMENT DES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES: DÉFIS & PERSPECTIVES

Charles Marty
Professeur Chercheur Sous Octroi
Carbone boréal, UQAC

Bilan de carbone de dénudés secs de la forêt boréale dix ans après plantation : étude de la régénération naturelle et de l'acclimatation de différentes provenances de plants forestiers

Co-chercheurs:

- Patrick Faubert (UQAC, CREB), Claude Villeneuve (UQAC), Charles Marty (UQAC, CREB)
- Rock Ouimet (DRF), Louis Duchesne (DRF), Julie Godbout (DRF)

Sources de financement: MRNF Appel de projets 2019

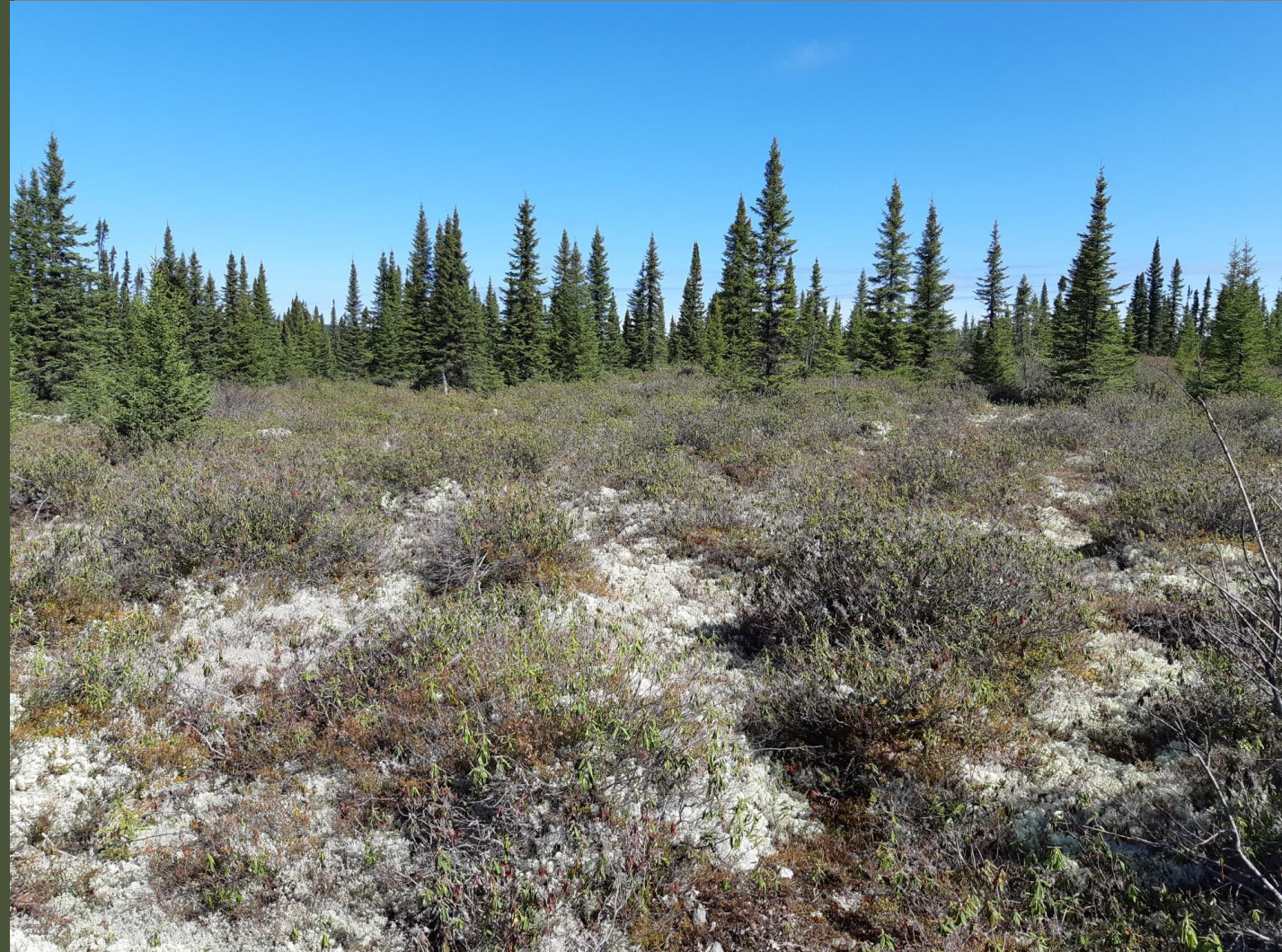
LES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES

- **Échec de régénération naturelle**
- **Faible densité d'arbres (<25%)**
- **Végétation caractéristique:**
 - Éricacées (Rhododendron, Kalmia...)
 - Lichens (Cladonia sp...)
- **Conditions pédo-climatiques particulières**
- **Stables dans le temps.** Pas ou peu de régénération naturelle
- **+ d'1 million d'hectares au Québec**



LES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES

- **Échec de régénération naturelle**
- **Faible densité d'arbres (<25%)**
- **Végétation caractéristique:**
 - **Éricacées (Rhododendron, Kalmia...)**
 - **Lichens (Cladonia sp...)**
- **Conditions pédo-climatiques particulières**
- **Stables dans le temps. Pas ou peu de régénération naturelle**
- **+ d'1 million d'hectares au Québec**



LES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES

- **Échec de régénération naturelle**
- **Faible densité d'arbres (<25%)**
- **Végétation caractéristique:**
 - **Éricacées (Rhododendron, Kalmia...)**
 - **Lichens (Cladonia sp...)**
- **Conditions pédo-climatiques particulières**
- **Stables dans le temps. Pas ou peu de régénération naturelle**
- **+ d'1 million d'hectares au Québec**



LES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES

- **Échec de régénération naturelle**
- **Faible densité d'arbres (<25%)**
- **Végétation caractéristique:**
 - Éricacées (Rhododendron, Kalmia...)
 - Lichens (Cladonia sp...)
- **Conditions pédo-climatiques particulières**
- **Stables dans le temps.** Pas ou peu de régénération naturelle
- **+ d'1 million d'hectares au Québec**



Dénudé sec

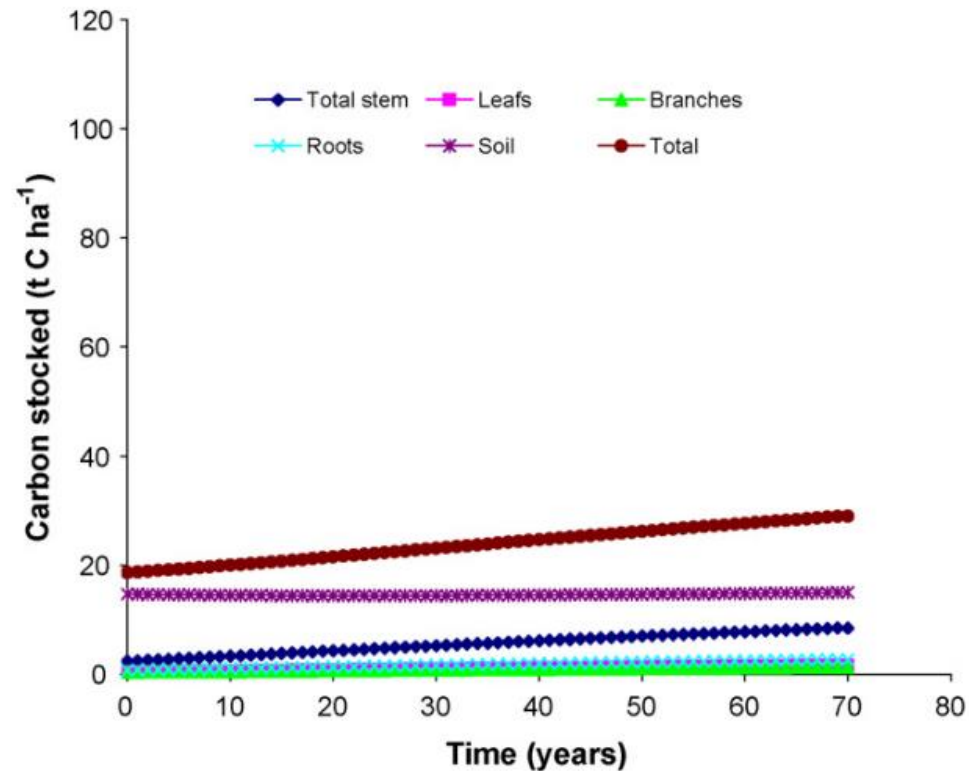


Fig. 3. Carbon accumulated in the different biomass compartments of the OW, ascribed as the baseline scenario. Results are from the CO2FIX model (Masera et al., 2003; Schelhaas et al., 2004).

Plantation

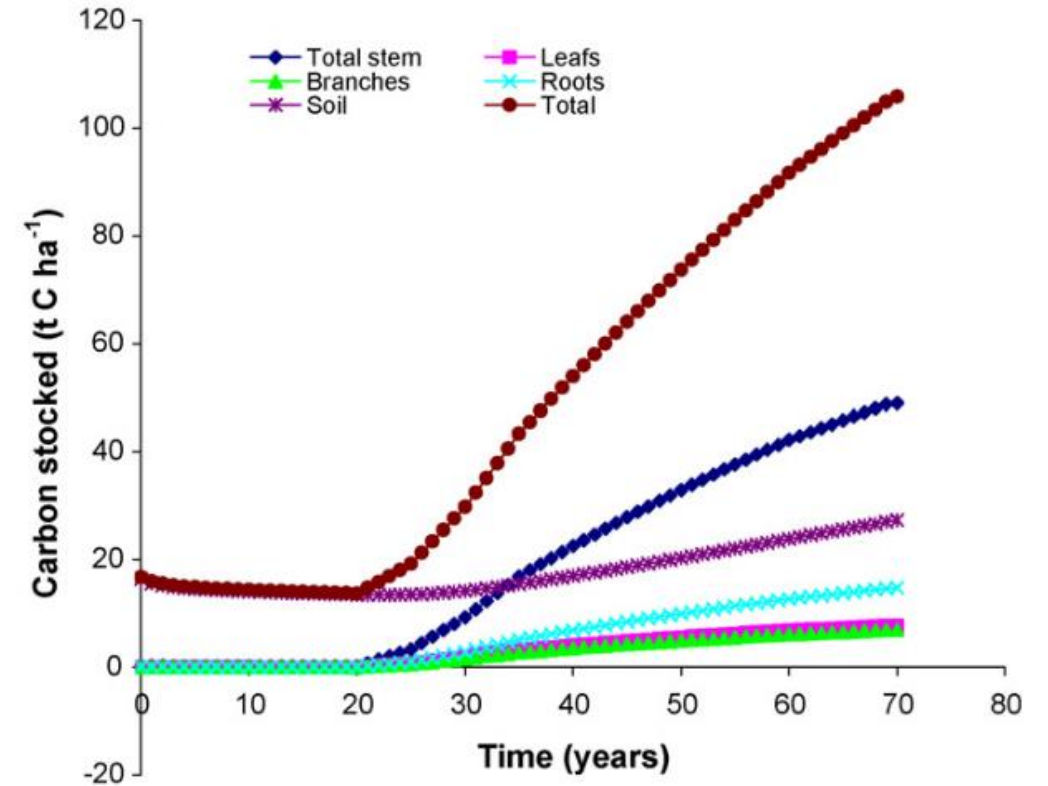


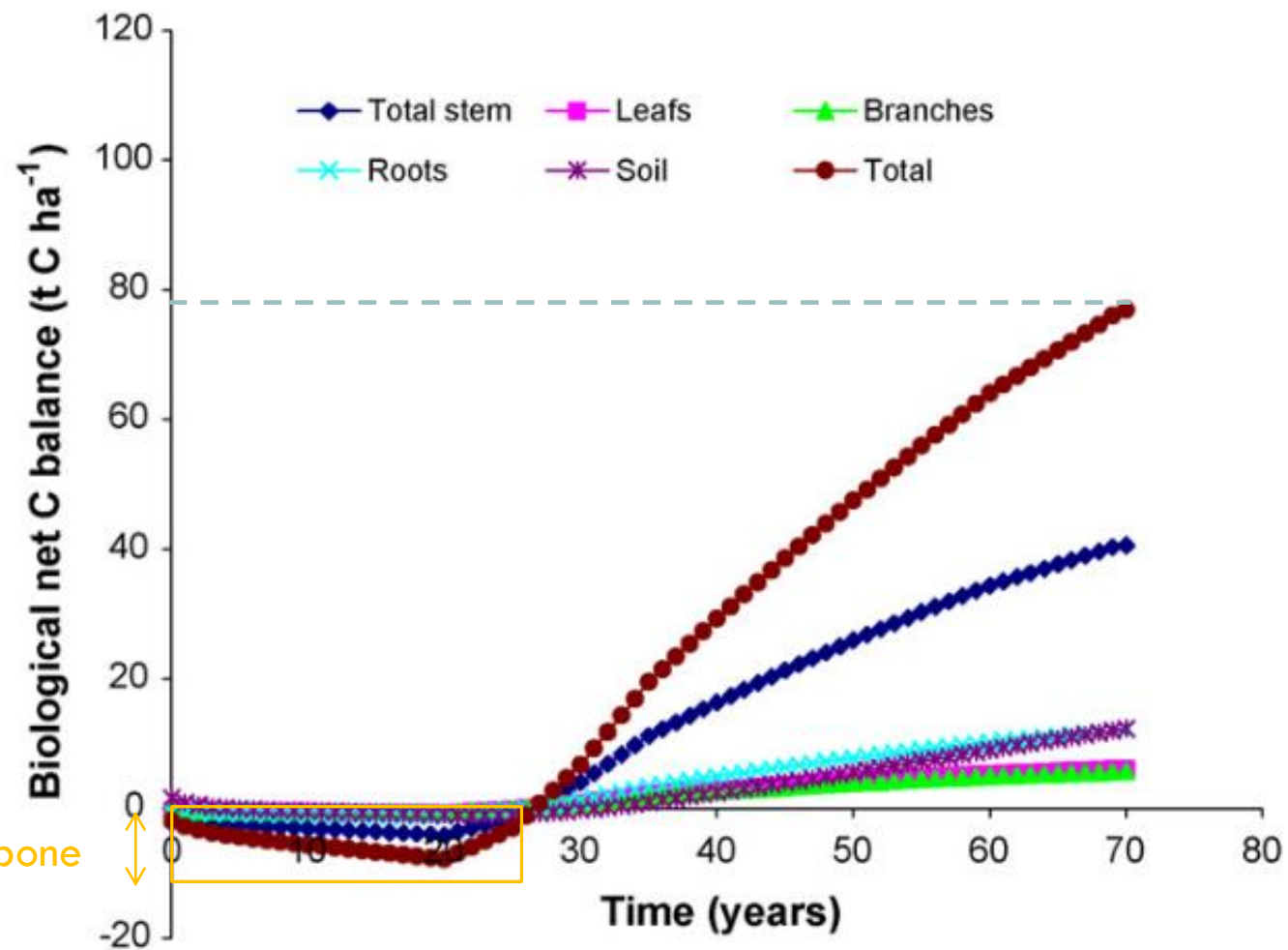
Fig. 2. Carbon accumulated in the different biomass compartments of the afforestation project over 70 years. Results are from the CO2FIX model (Masera et al., 2003; Schelhaas et al., 2004).

LES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES

- 77 t C/ha (~ 280 t CO₂/ha ou 140 kg CO₂/arbre) en 70 ans



Dette carbone



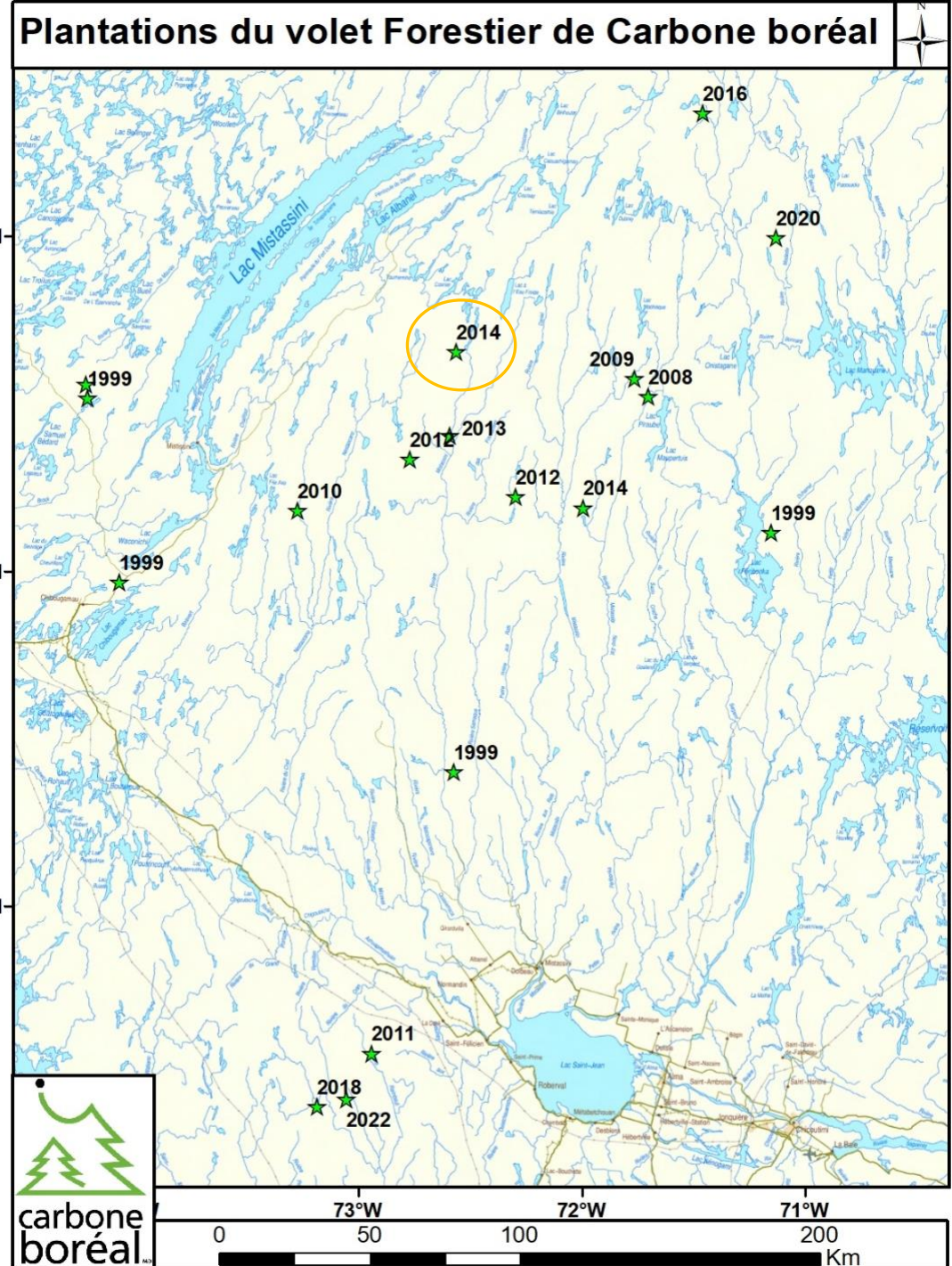
(Gaboury et al., 2009)

LES LANDES FORESTIÈRES BORÉALES

- ~ 2 millions d'arbres plantés
- ~1000 ha de plantations
- Dénudés secs de la région SLSJ

Questions de recherches:

- ✓ Quelles essences planter? Quelles provenances?
- ✓ Le scarifiage est-il suffisant pour densifier les DS?
- ✓ Devrions-nous faire des plantations plurispécifiques?





PERFORMANCE DES SEMIS SELON L'ESSENCE ET LA PROVENANCE

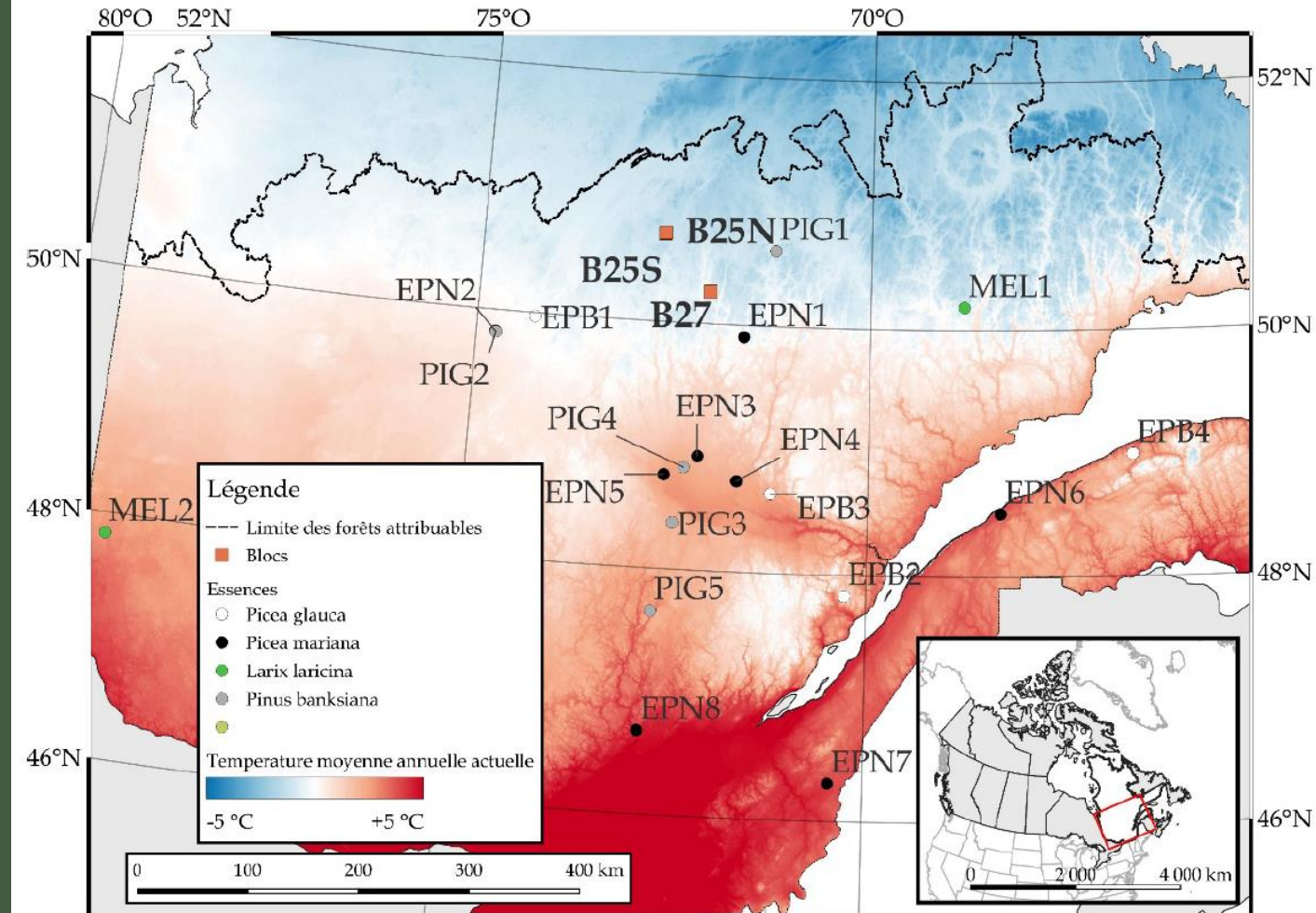
PERFORMANCES DES ESSENCES

- **4 espèces:**

- Pin gris (PIG)
- Mélèze laricin (MEL)
- Épinette noire (EPN)
- Épinette blanche (EPB)

- **20 provenances**

- Température d'origine de $-0,7^{\circ}\text{C}$ à $+2,8^{\circ}\text{C}$



PERFORMANCES DES ESSENCES

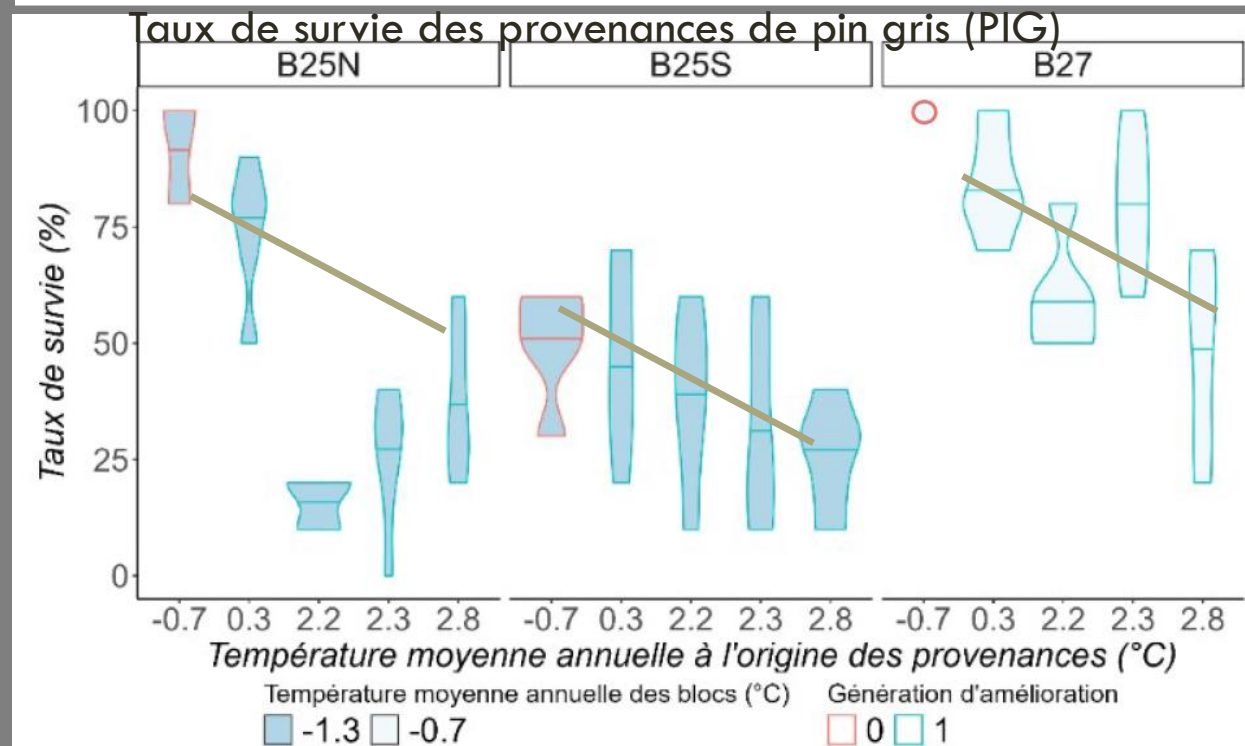
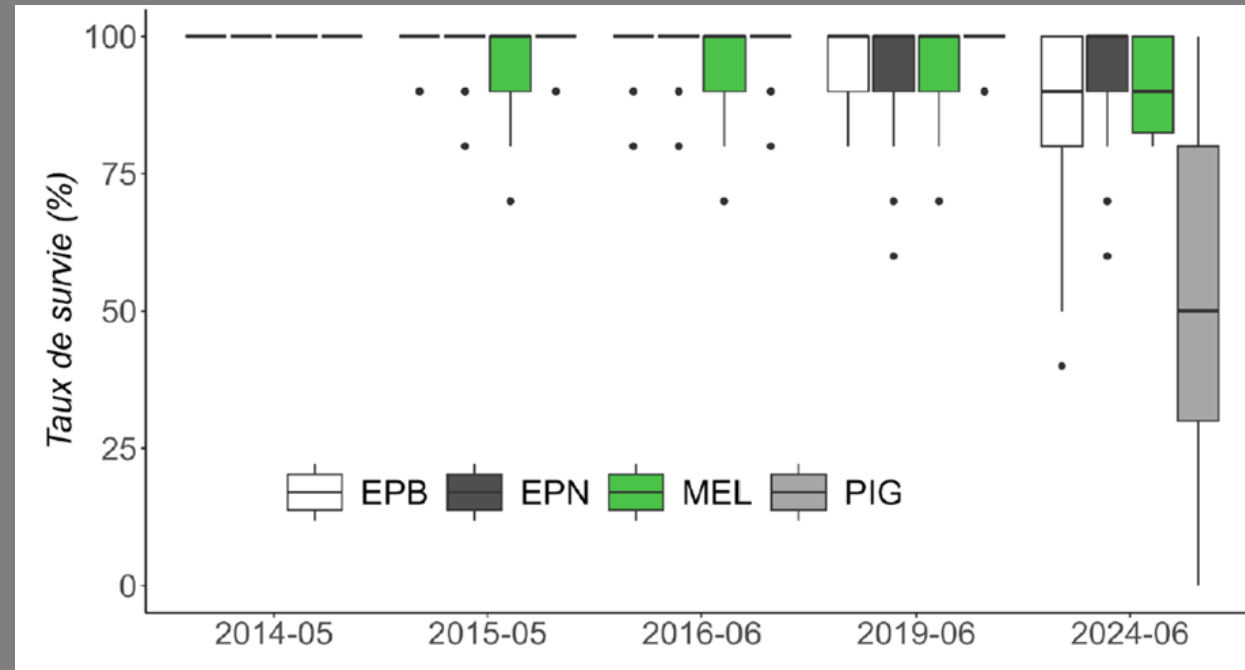
- Très bons taux de survie au cours des 5 premières années (> 90 %)

- Taux de survie < pour le PIG après 10 ans

Pour le Pin gris (PIG):

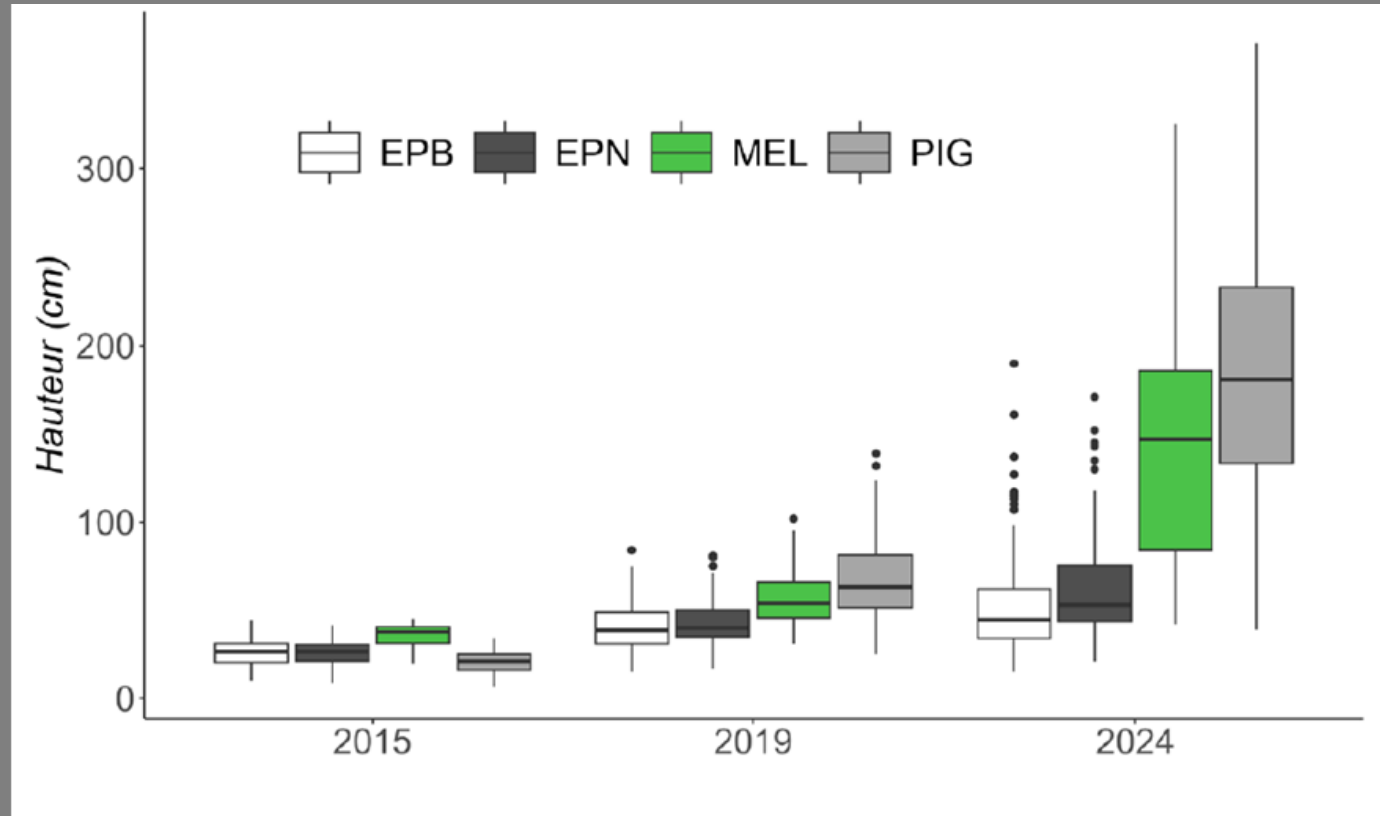
- Diminution du taux de survie avec la température d'origine

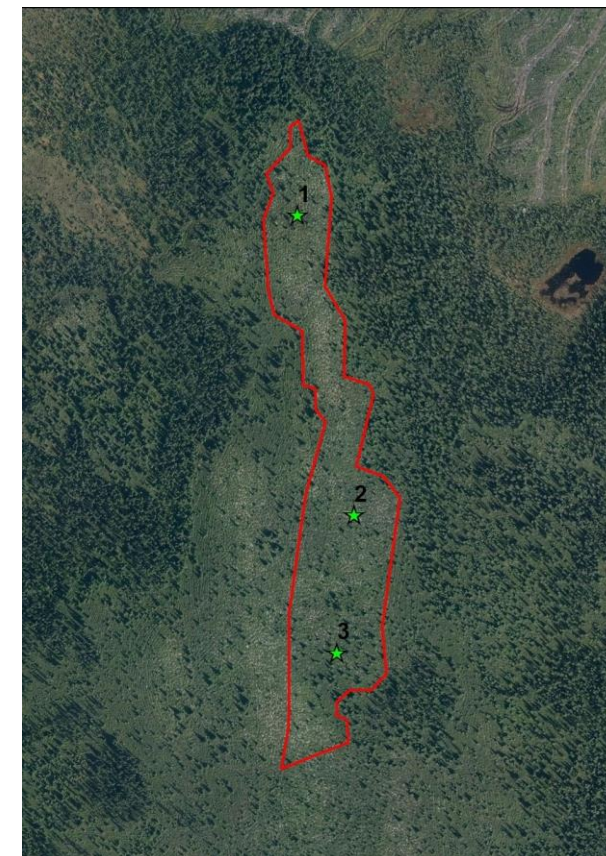
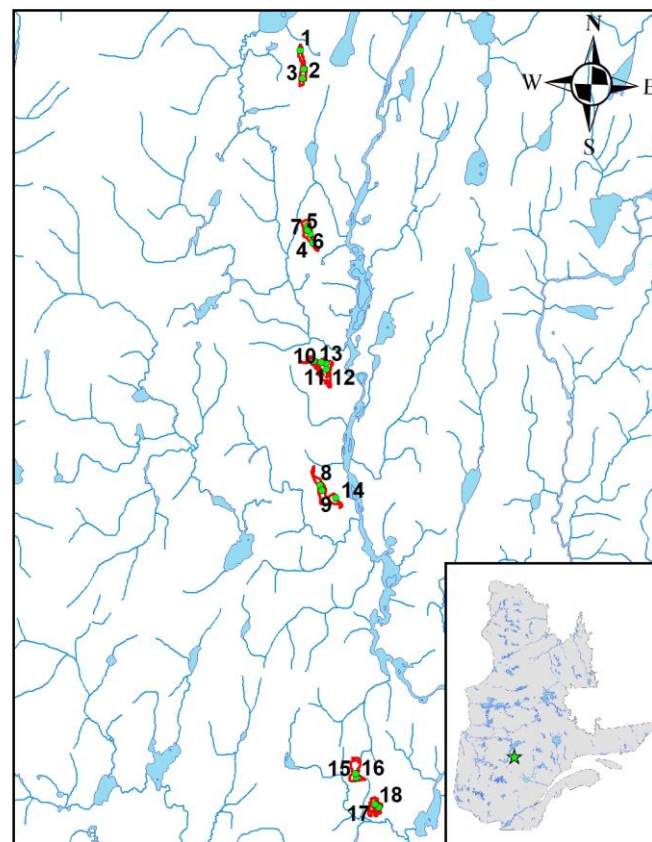
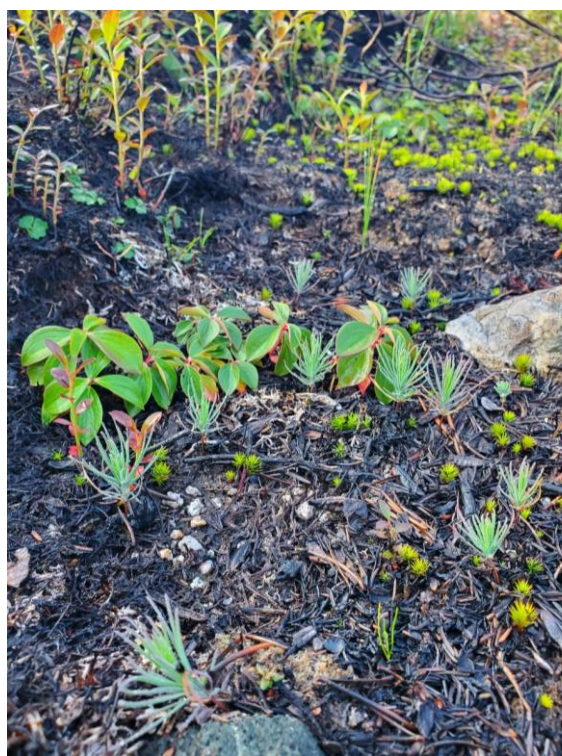
- Taux de survie > au site B27 (le + chaud)



PERFORMANCES DES ESSENCES

- Croissance > pour PIG & MEL surtout après 10 ans



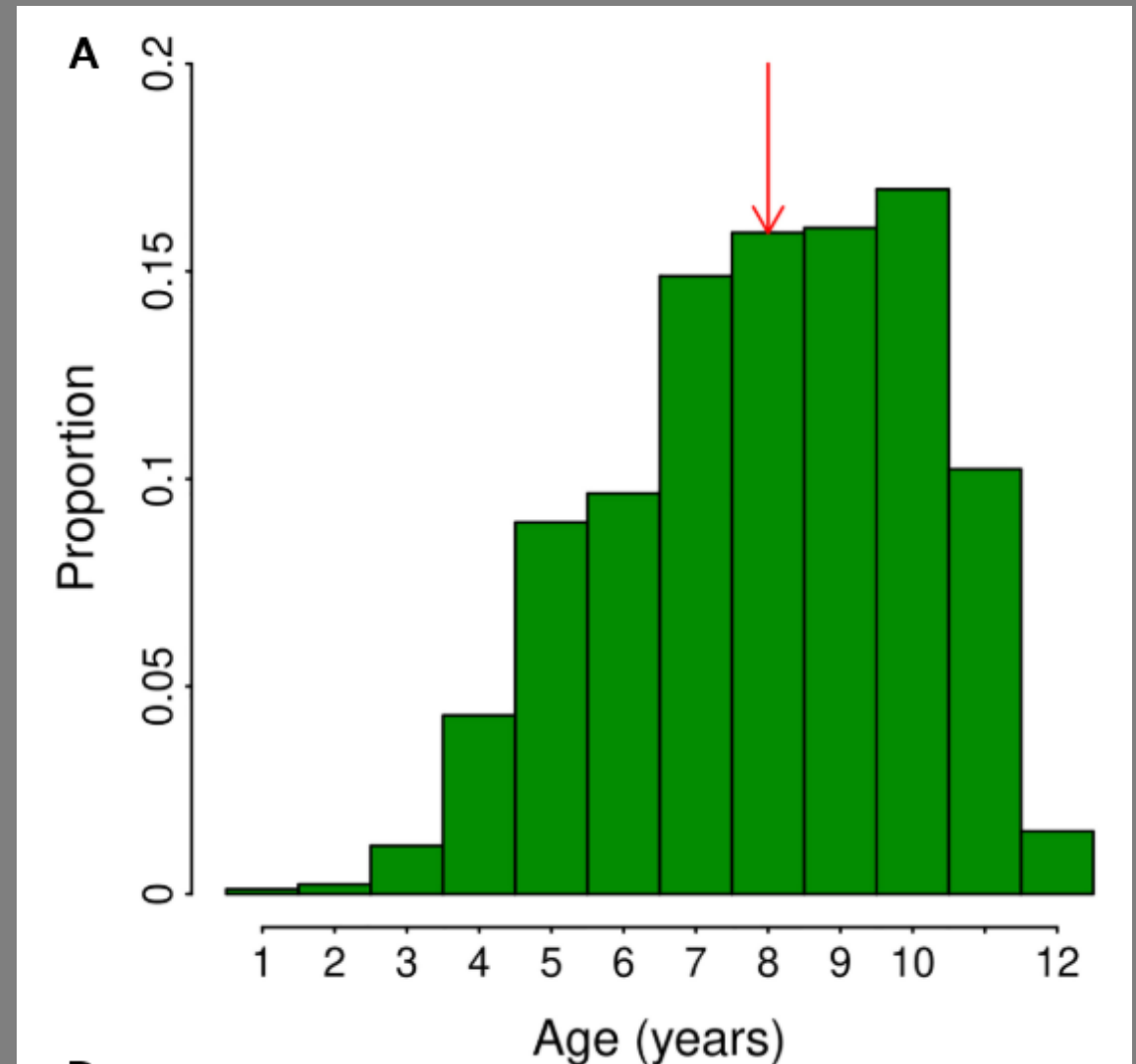


RÉGÉNÉRATION NATURELLE: EST-CE QUE
ÇA VAUT LA PEINE DE PLANTER?

RÉGÉNÉRATION NATURELLE

11 ans après le scarifiage

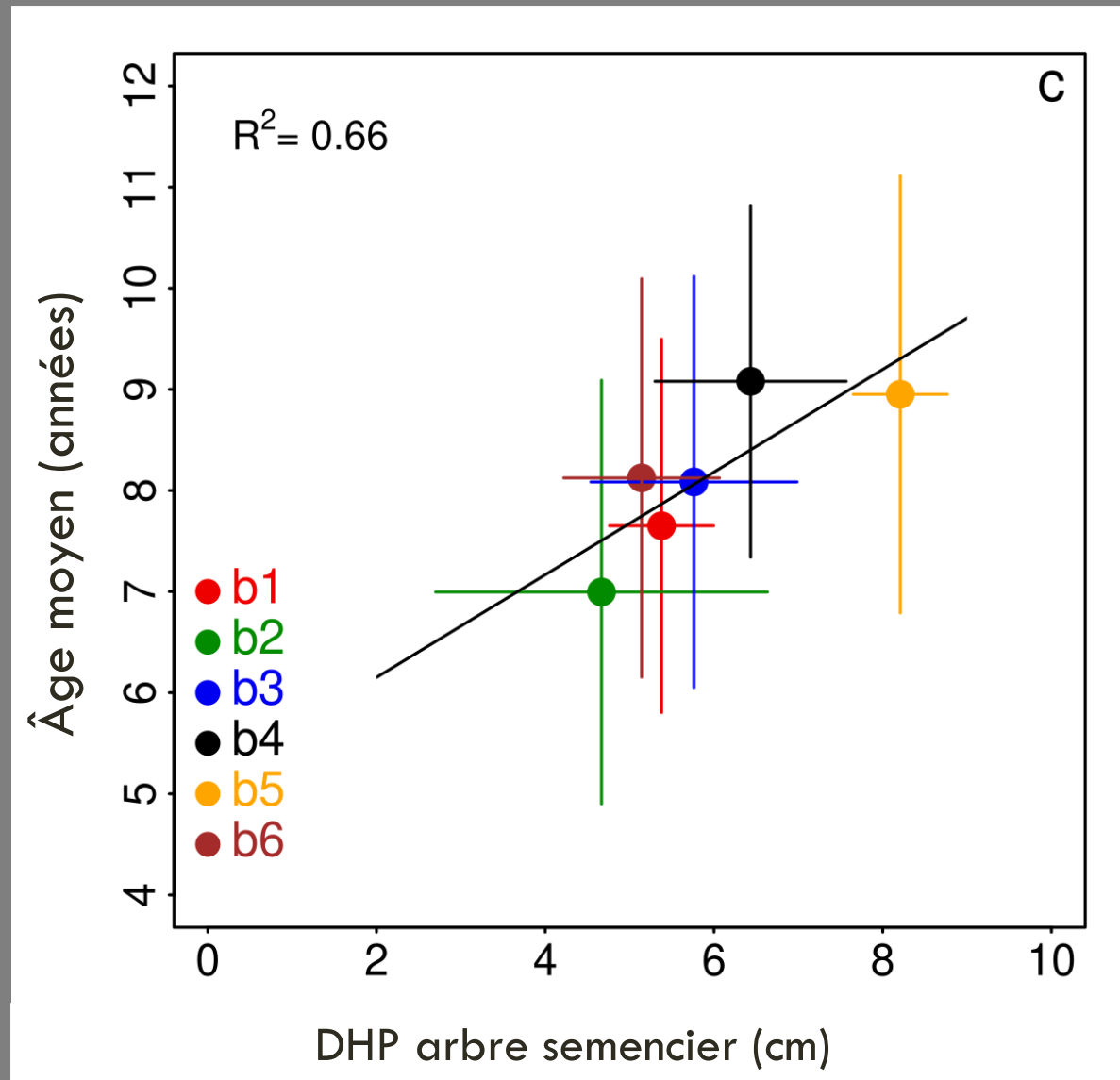
- ~ 12 000 semis / hectare
- ~ 9 semis / m² de sol minéral exposé
- Âge médian des semis = 8 ans
- entre 1.5 et 4 ans pour atteindre 50% de la densité totale
- entre 7 et 8 ans pour atteindre la densité totale



Marty et al., 2023

RÉGÉNÉRATION NATURELLE

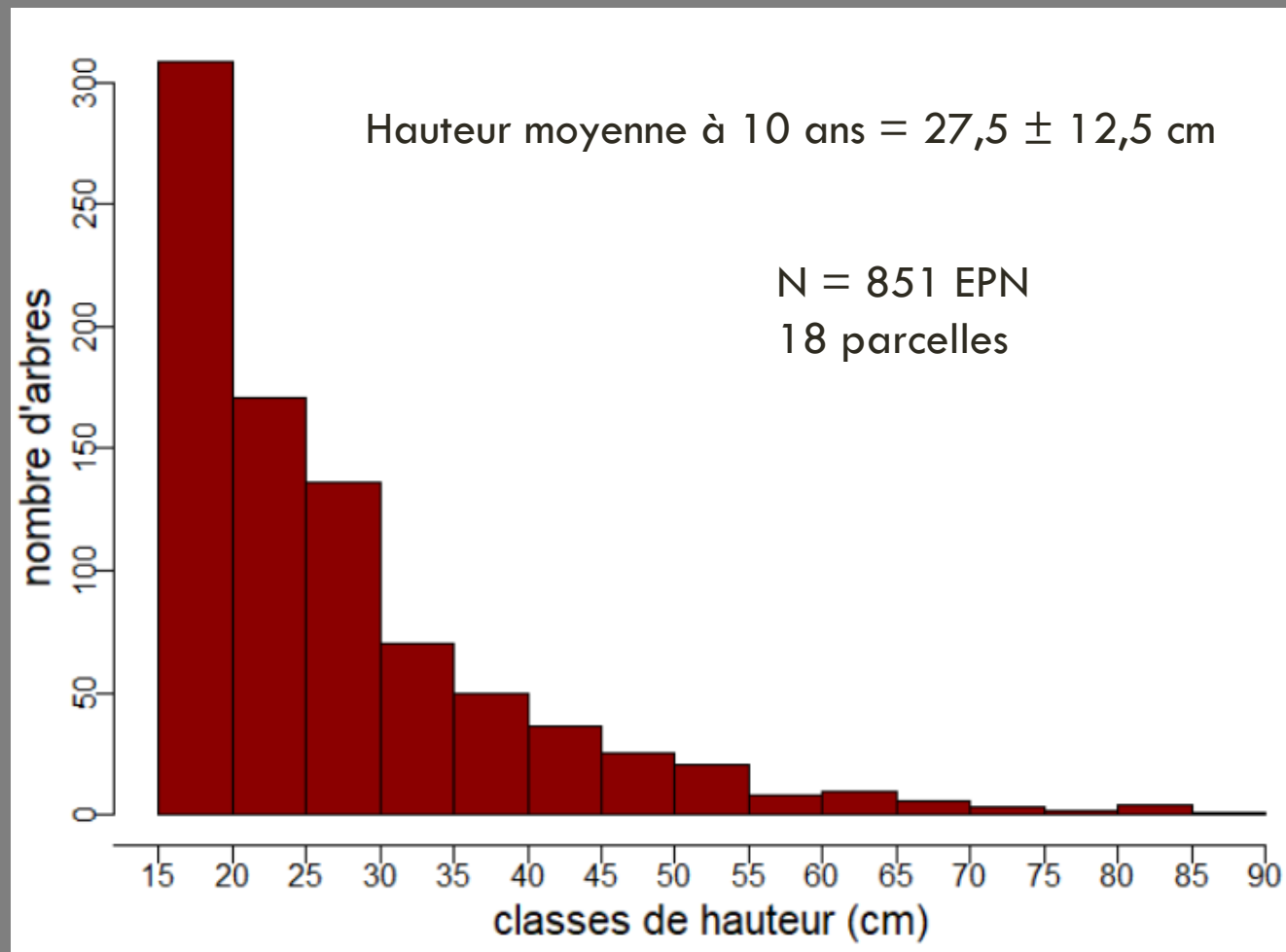
La présence de gros arbres semenciers favorise une colonisation rapide des zones scarifiées



RÉGÉNÉRATION NATURELLE

11 ans après le scarifiage!

- Plus de 50% des semis < 25 cm de hauteur
- Hauteur moyenne à 10 ans = $27,5 \pm 12,5$ cm

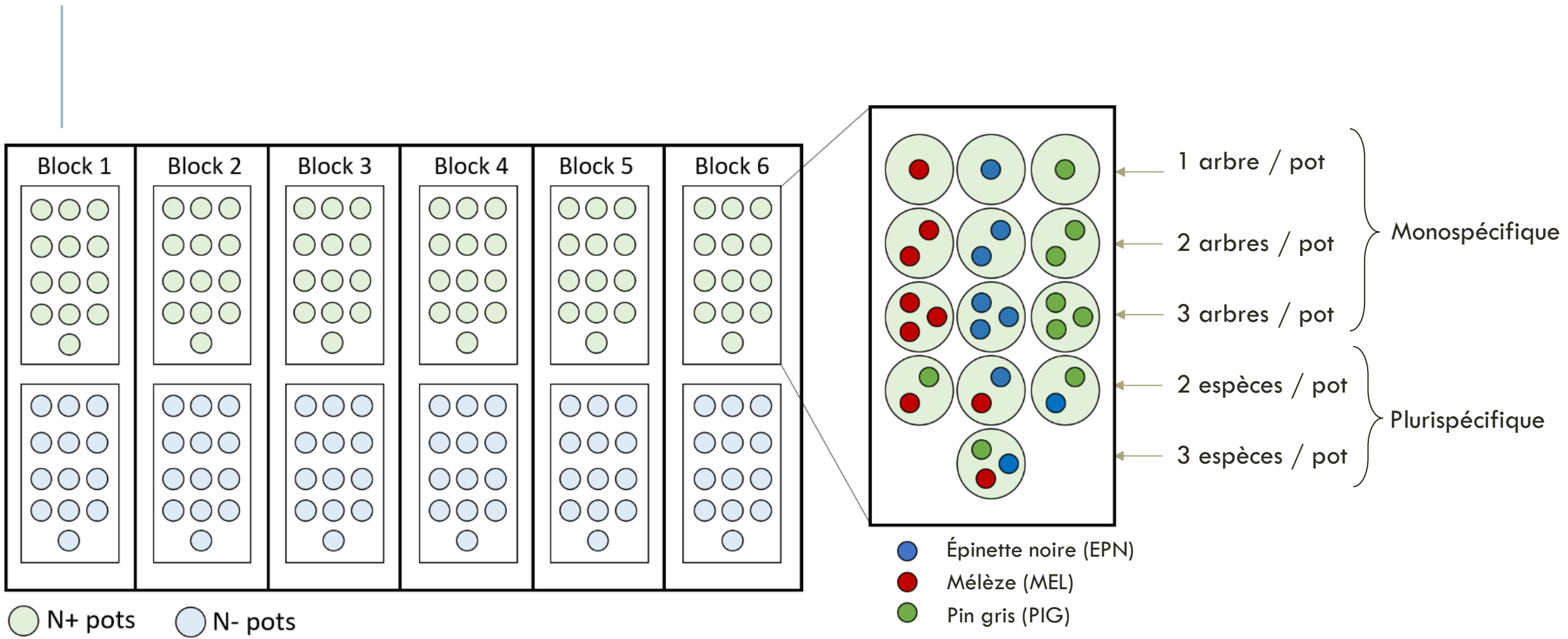


Marty et al., 2023

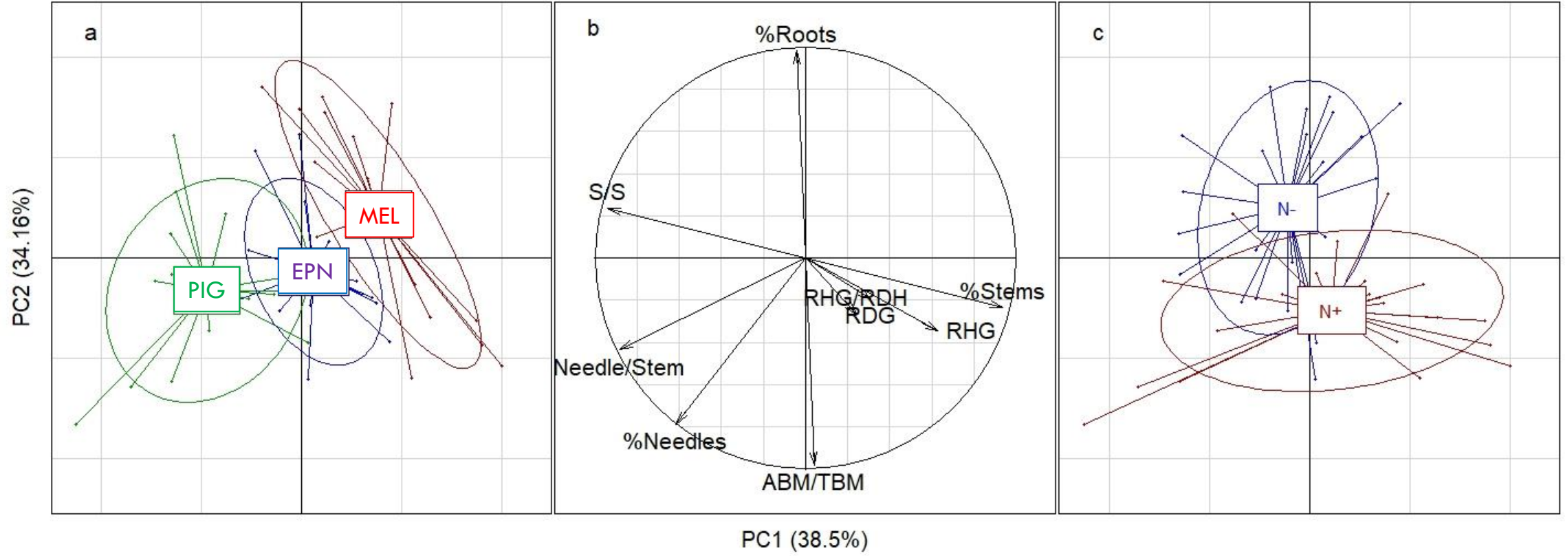


INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES : VERS
DES PLANTATIONS PLURISPÉCIFIQUES?

INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES : VERS DES PLANTATIONS PLURISPÉCIFIQUES?

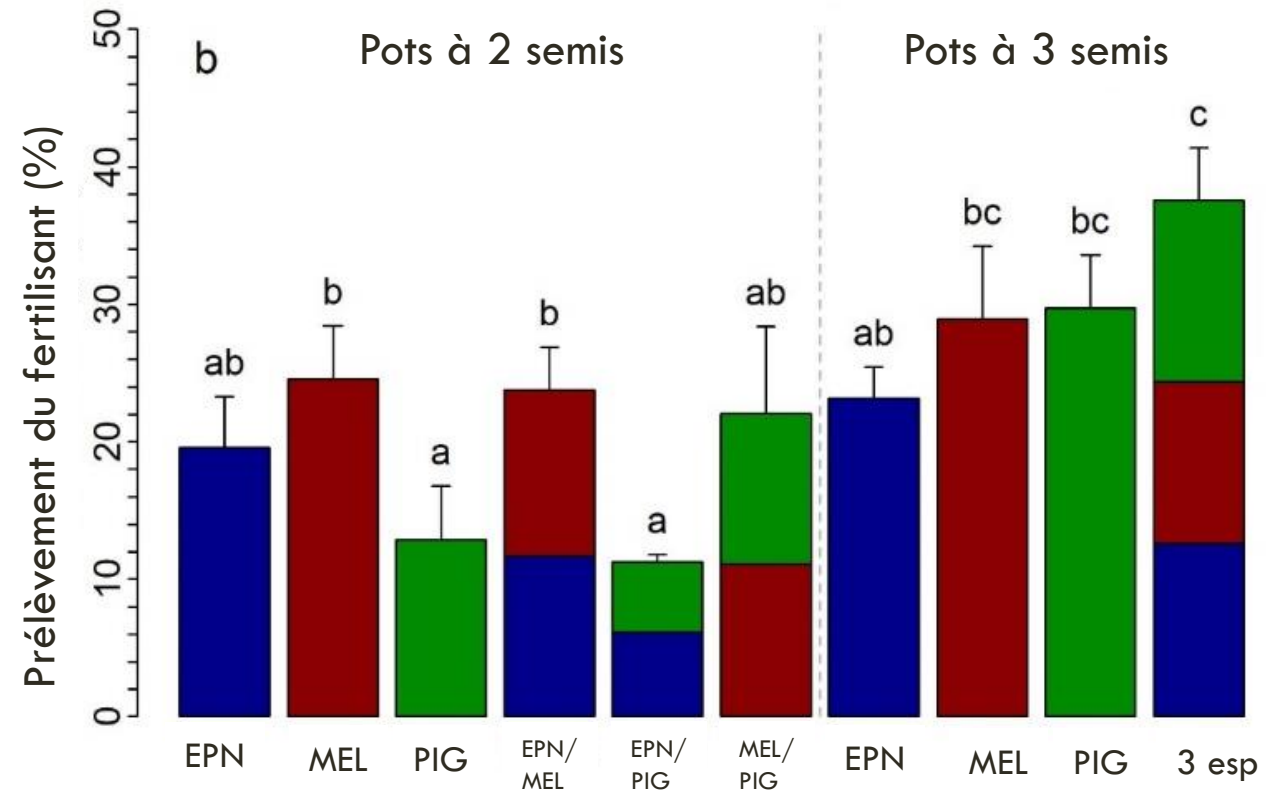


INTERACTIONS ENTRE ESPÈCES : VERS DES PLANTATIONS PLURISPÉCIFIQUES?



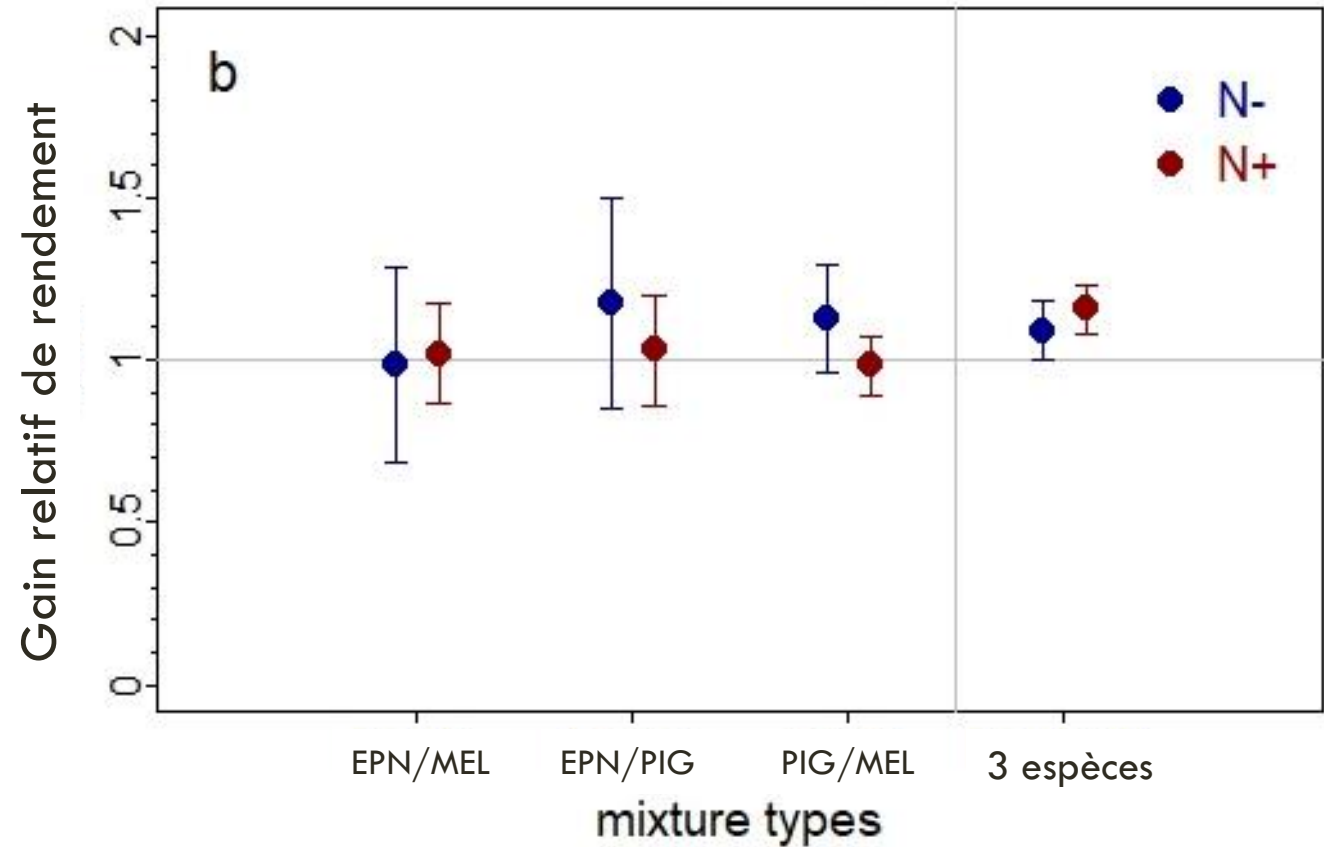
INTERACTIONS

- Le prélèvement du fertilisant est supérieur pour le mélange à 3 espèces
- Gain relatif de rendement moyen de 15% pour chaque espèce en mélange à trois espèces



INTERACTIONS

- Le prélèvement du fertilisant est supérieur pour le mélange à 3 espèces
- Gain relatif de rendement moyen de 15% pour chaque espèce en mélange à trois espèces



CONCLUSION

- PIG et MEL ont la plus grande croissance après 10 ans
- Attention, mortalité du PIG. À suivre...
- Le scarifiage permet une bonne régénération naturelle (12 000 / ha). Garder des gros arbres semenciers
- Le mélange d'essences dans les plantations pourrait avoir des avantages en termes de rendement et de résilience. À suivre...

Défis:

- Impact sur l'albedo ? (Suyash Khare, Ms)
- Impact du scarifiage sur le carbone du sol ? (Karan Singh, Ms)

