



UNIVERSITÉ
LAVAL



Centre d'étude de la forêt

Est-ce que la richesse spécifique des arbres et leur identité influencent la productivité des racines fines et les niveaux de C et N des sols ?



10^e Colloque annuel du CEF
02 mai 2016
Université Laval

Rim Khelifa

Directeurs : Alison Munson & Denis Angers

Contexte



Les activités anthropiques en cause dans le déclin de la biodiversité



Nombre d'espèces
Nombre de gènes
Diversité fonctionnelle

Peut **nuire** au
fonctionnement
des écosystèmes

(Cardinale et al. 2012)

Contexte

Majorité des études portaient sur les **prairies** et les **parties aériennes** des plantes



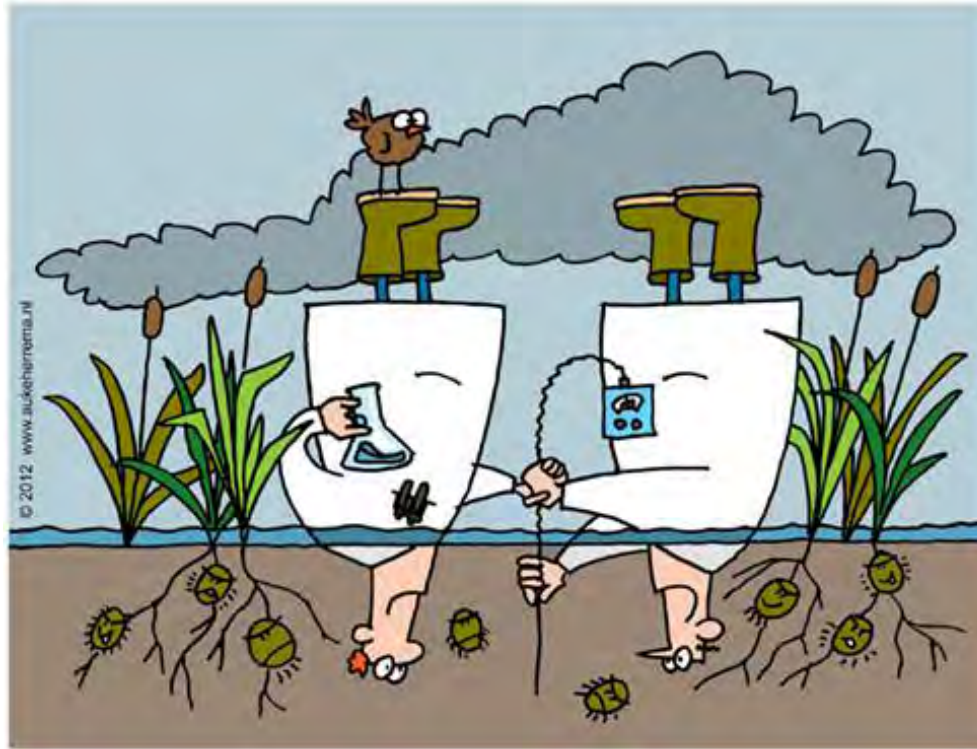
Extraction



Stockage

L'impact de la perte de biodiversité sur
sur les **écosystèmes forestiers** et les
processus souterrains reste peu étudié





Étudier l'effet de la biodiversité sur :

- La productivité des racines fines
- C et N totaux du sol (et dans les fractions)

But de cette étude

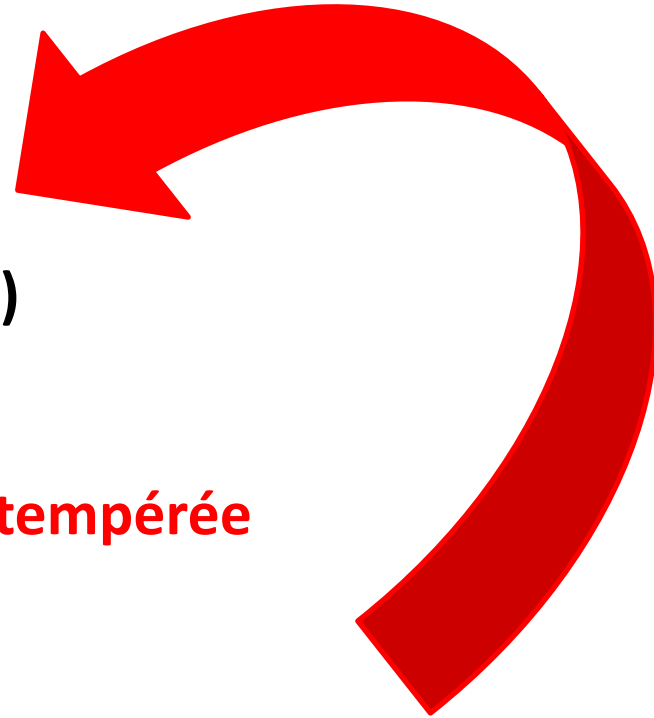
Richesse spécifique (**SR**)

Diversité fonctionnelle (**FD**)

Plantation d'arbres de **forêt tempérée**

Étudier l'effet de la biodiversité sur :

- La productivité des racines fines
- C et N totaux du sol (et dans les fractions)



POM

Sable + larges particules de matière organique > 53 μm

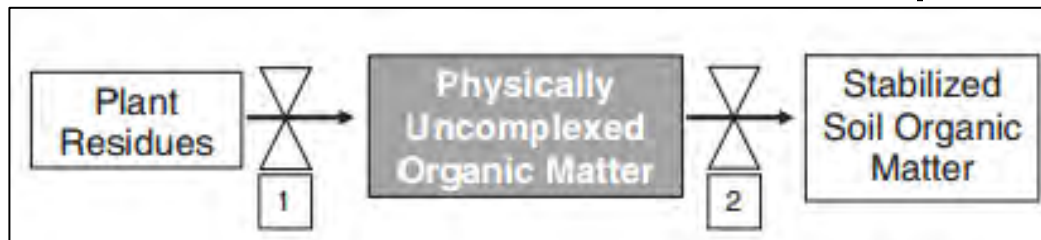
Fraction la moins protégée

Fraction **labile**

S&C

Limon + argile <53 μm

Fraction **plus protégée**



(Gregorich et al. 2006)

POM « *Indicateur précoce* » : réponse aux changements dans l'utilisation des terres et des pratiques de gestion est **meilleure** que celle des autres fractions labiles de la matière organique et même des C et N totaux du sol

(Khanna et al., 2001)

Hypothèses

- **Productivité racines fines**

(Cardinale et al. 2011)

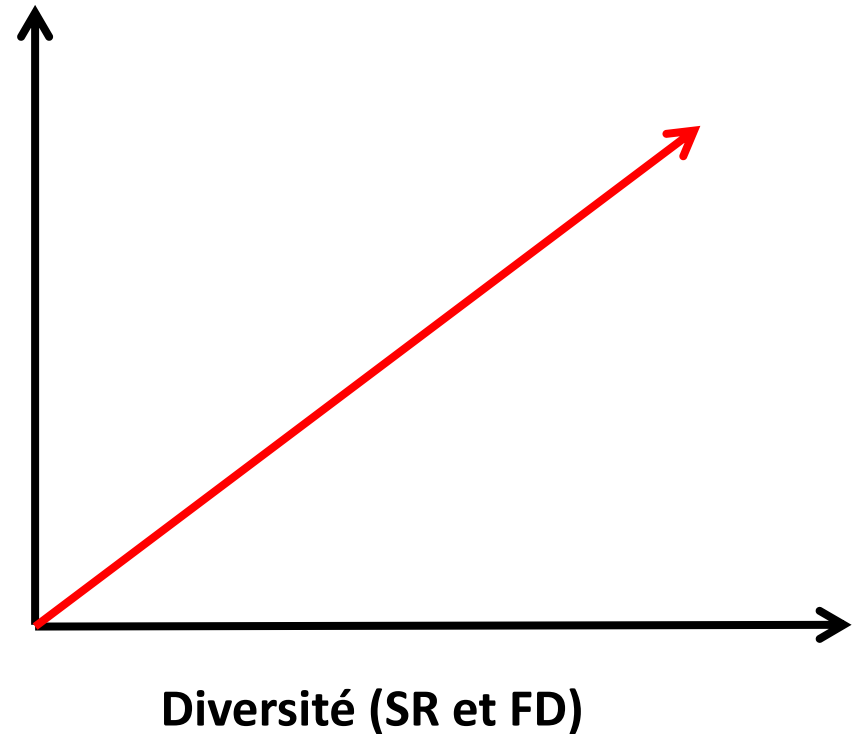
- **Chimie racines fines (C, N, P, K, Ca, Mg)**

- **Contenus en C et N (totaux et dans fractions)**

(Fornara and Tilman 2008)

- **Effet plus visible de la diversité sur C et N dans la fraction labile**

(Khanna et al., 2001)



Alternativement:

- **Certaines espèces d'arbres et/ou leur type de feuillage (conifères vs feuillus) vont impacter différemment sur ces variables**

Établissement plantation : 2009 (4 ans lors de l'étude)



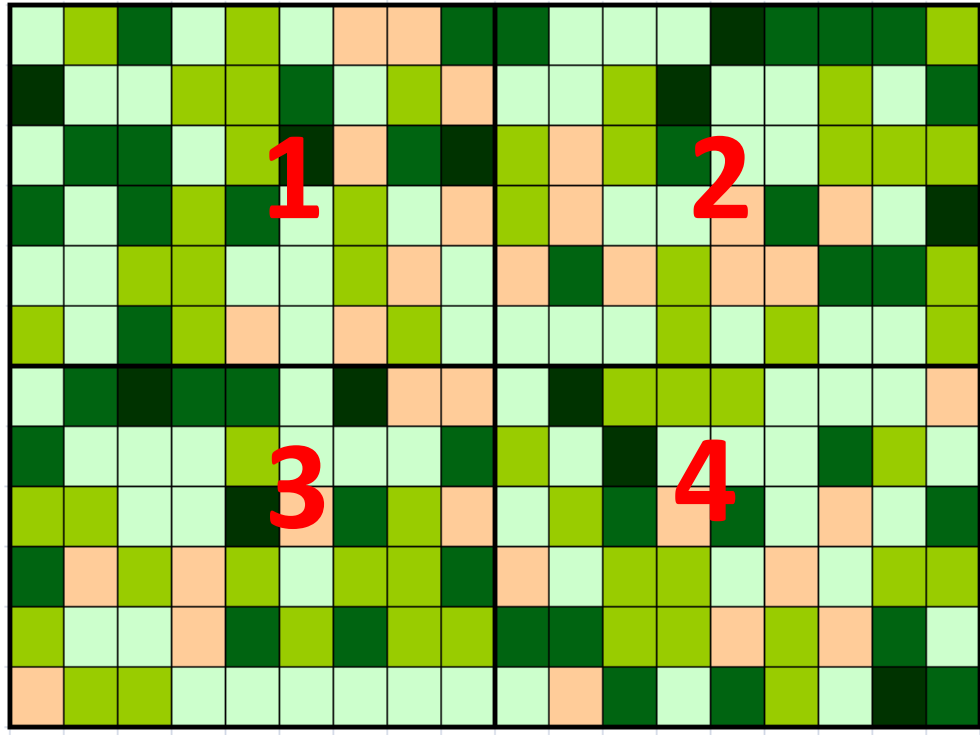
SR = 1
(12)



SR = 2
(14)



SR = 4
(10)



Matériels & Méthodes: **les espèces étudiées**



Betula alleghaniensis



Betula papyrifera



Acer saccharum



Acer rubrum



Quercus rubra



Larix laricina



Thuja occidentalis



Abies balsamea



Pinus strobus



Picea rubens



Pinus resinosa



Picea glauca

Matériels & Méthodes : les gradients



SR : Richesse Spécifique

FD : Diversité fonctionnelle

▪ **Ingrowth cores** : Juin 2012 à Juin 2013

1. Prélèvement d'une carotte de sol
2. La débarrasser des racines et des débris
3. Remettre le même sol dans la carotte
4. Bien marquer l'emplacement
5. Récupération des racines + 1 an
6. Séchage, broyage, analyses

▪ **POM « Particulate Organic Matter »** : Sols octobre 2012

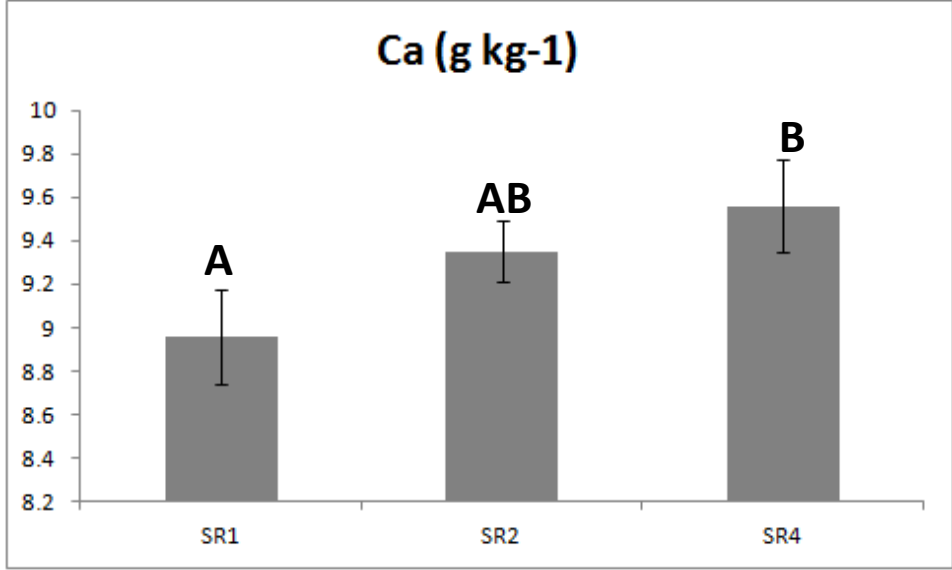
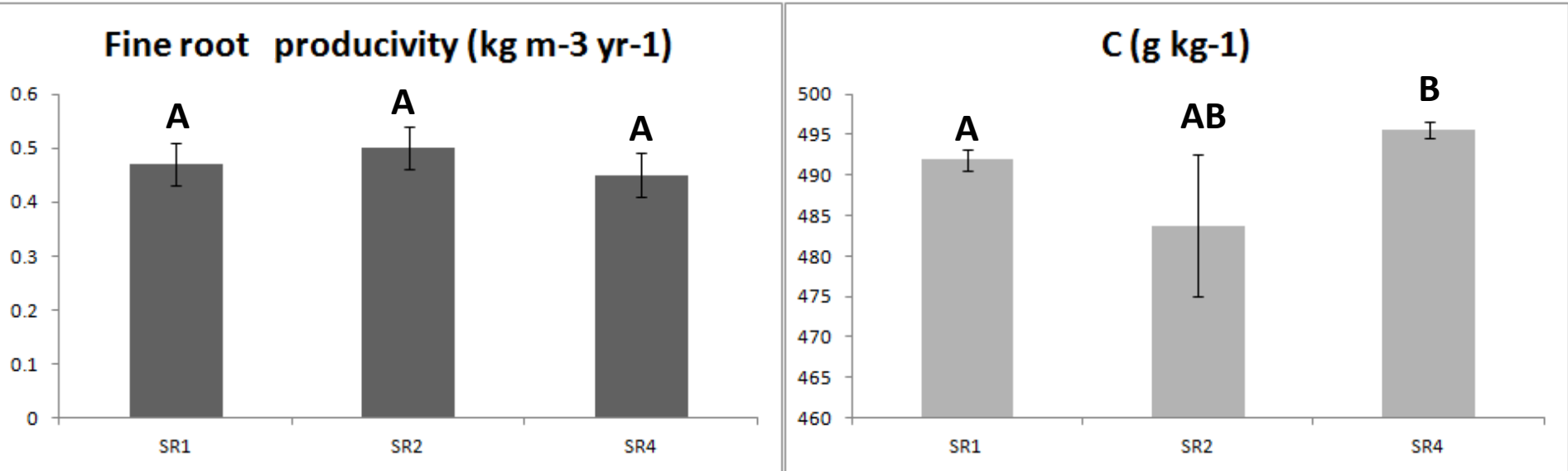
1. Fractionnement des sols en fonction de la taille (dans notre cas)

Tamis 53 μ m

Eau distillée

2. Recueil des 2 fractions
3. Séchage, broyage, analyses

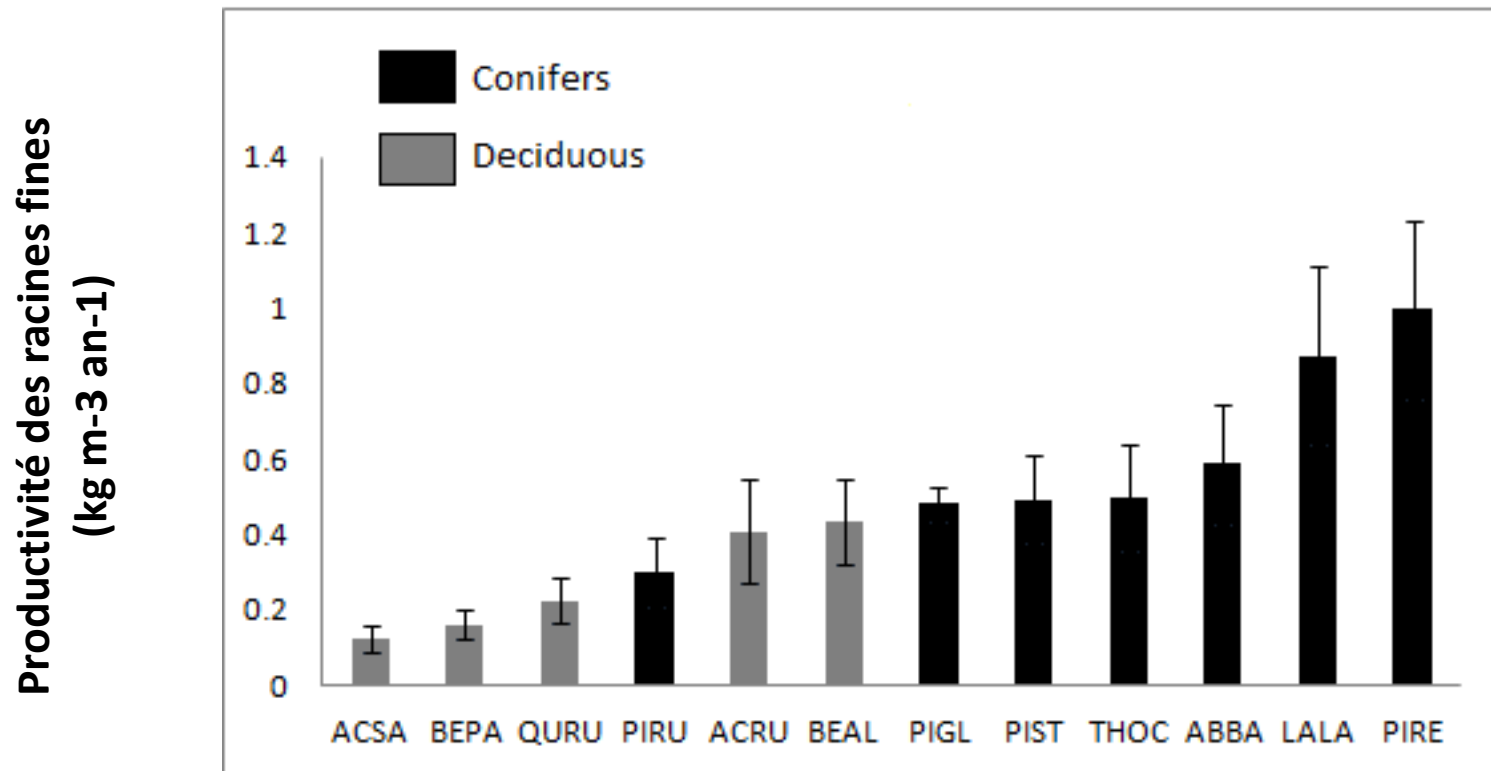
Résultats: Richesse spécifique et diversité fonctionnelle



Pas d'effet du gradient de diversité fonctionnelle « *a priori* »

Pas d'effet sur N, P, K, Mg des racines fines

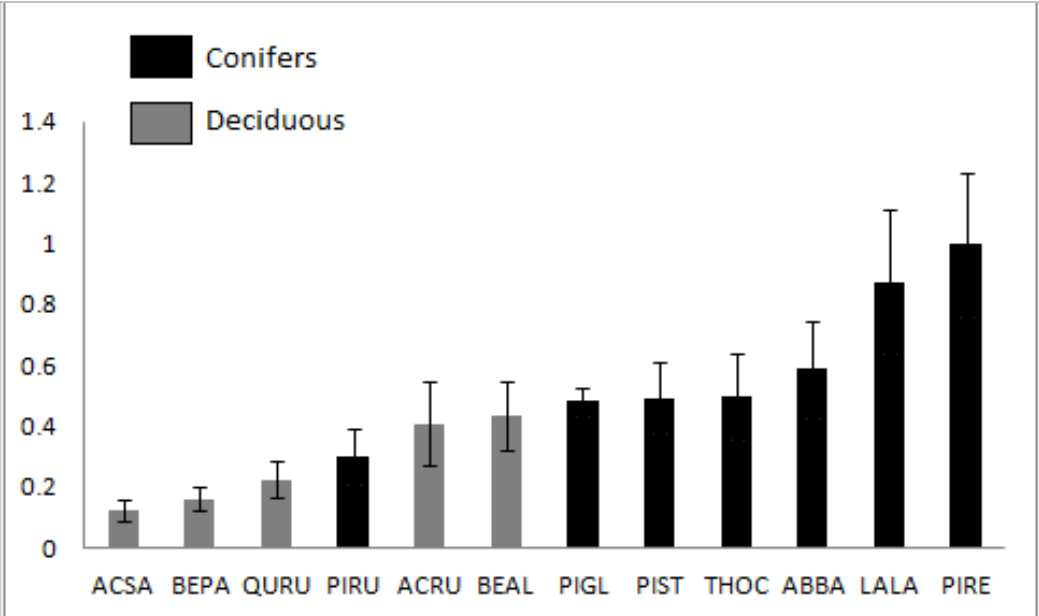
Résultats: **Identité des espèces et type**



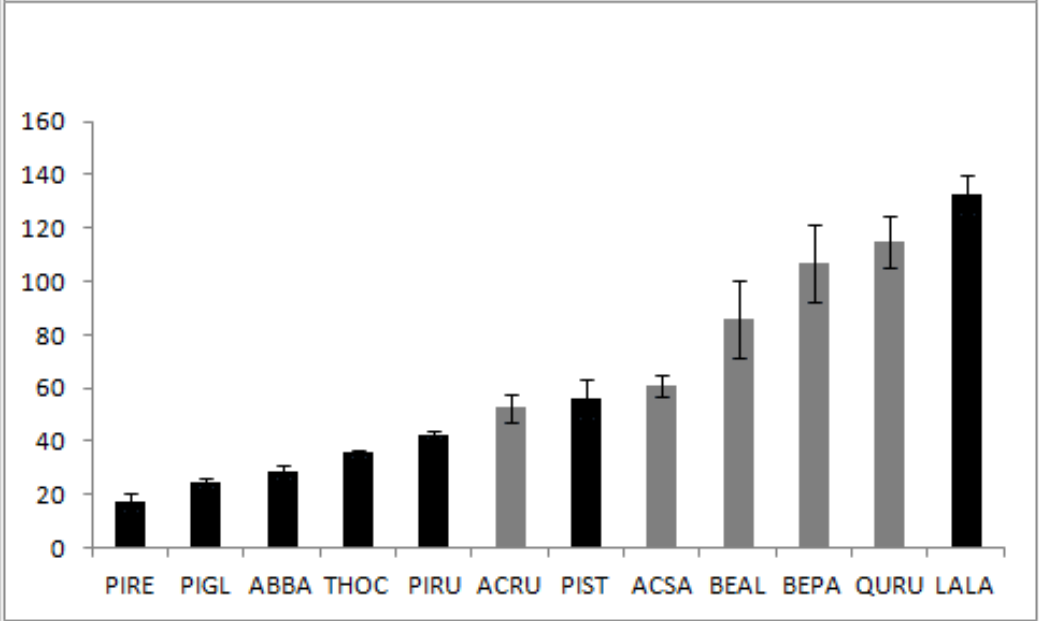
ABBA (*Abies balsamea*). **ACRU** (*Acer rubrum*). **ACSA** (*Acer saccharum*). **BEAL** (*Betula alleghaniensis*). **BEPA** (*Betula papyrifera*). **LALA** (*Larix laricina*). **PIGL** (*Picea glauca*). **PIRU** (*Picea rubens*). **PIRE** (*Pinus resinosa*). **PIST** (*Pinus strobus*). **QURU** (*Quercus rubra*). **THOC** (*Thuja occidentalis*).

Résultats: **Identité des espèces et type**

**Productivité des racines fines
(kg m⁻³ an⁻¹)**



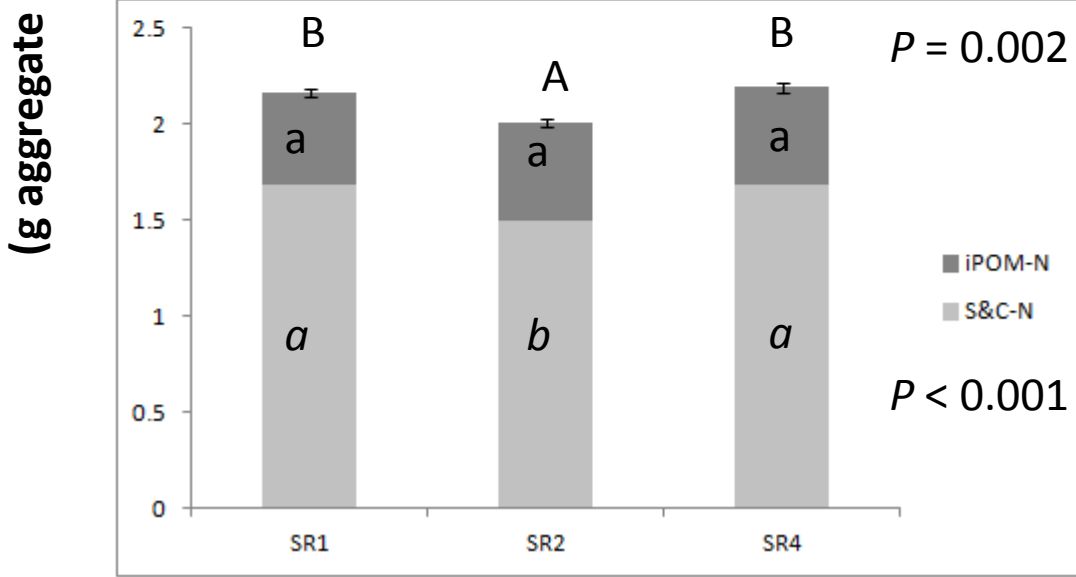
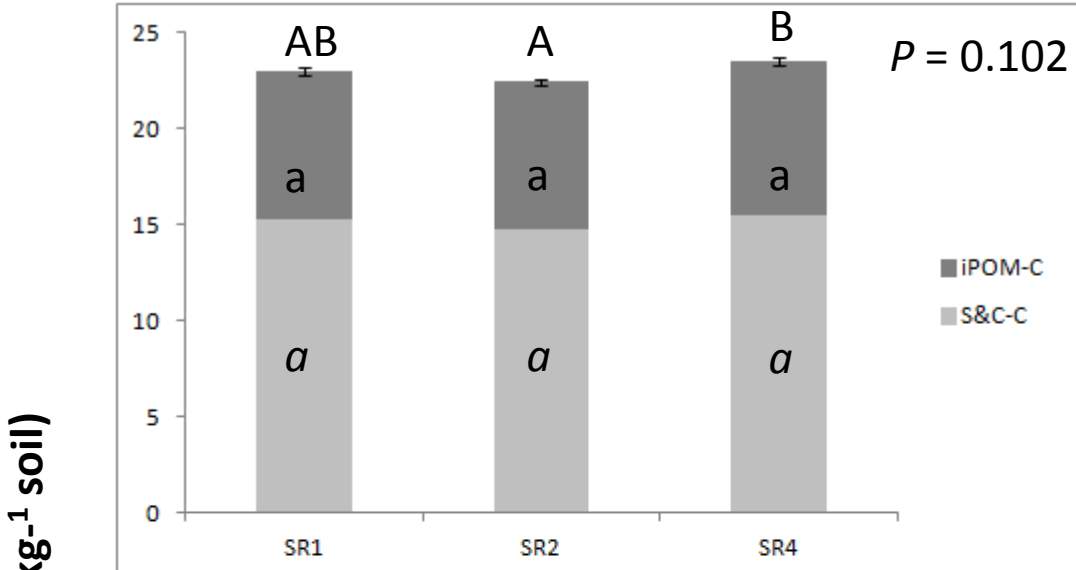
**Productivité des parties
aériennes
(kg)**



Résultats: Diversité fonctionnelle (FD) vs identité fonctionnelle (CWM)

	Diversité Fonctionnelle	Identité Fonctionnelle
Effet positif sur productivité des racines fines	Diamètre des racines	Diamètre des racines C litière P racines K racines
Effet négatif sur productivité des racines fines	N litière Ca racines Hauteur de l'arbre	N litière SLA Hauteur de l'arbre Embranchement racines SRL Densité du bois Masse des graines
Nombre de traits	4	11

Résultats: C et N totaux et dans les fractions



■ Pas d'effet de l'identité des arbres ni de leur type de feuillage (conifères, feuillus) sur les C et N totaux ni dans les fractions

- **Pas d'effet** de la Richesse spécifique et du gradient de Diversité fonctionnelle sur la productivité des racines fines

MAIS :

- Effet de la Diversité fonctionnelle **individuelle** et surtout de **l'identité fonctionnelle** (CWM)
- Effet de **l'identité** des arbres et surtout de leur type de feuillage : Productivité racinaire des **conifères** > à celle des feuillus
- **Jeune âge** de la plantation ? (4 ans)
Différentes stratégies d'allocation de biomasse entre racines et parties aériennes dans le jeune âge de la plantation ?
(nécessité suivi plus long terme)
- **Passé agricole** de la plantation ?
Sol fertile (non encore limitant) : C/N moyen du site = 11
(pas besoin pour les feuillus de développer leurs racines ?)

- **Surprenant** : effet SR visible sur C et N dans **fraction plus protégée (S&C)** vs fraction labile (POM)

Le contraire était attendu...

➤ **Passé agricole** de la plantation ?

Sol fertile (non encore limitant) : C/N moyen du site = 11
Turnover plus rapide : C et N plus rapidement incorporés
dans la fraction plus protégée ?

Identité > Diversité qui influe sur la productivité
des **racines** fines

Diversité > Identité qui influe sur la fraction fine
(présumée plus stable) du **C** et de l'**N**

Importance de tenir compte de la diversité
ET de l'identité dans nos études et
décisions

Remerciements :

**Alison Munson
Denis Angers
Marie Coyea
Alain Brousseau
Chelsea Archambault
Vincent Poirier
Gabriel Lévesque
Laurence Turmel Courchesne
Étienne Laberge
Maria-Teresa Valderruten
Marie-Hélène Sauvé
Félix Bernard Brouillard ...**

Merci de votre attention !

