

# Utilisation d'indices dérivés de LiDAR pour l'évaluation de la composition en bryophyte dans un paysage fortement aménagé

Maurane Bourgouin, Osvaldo Valeria, Nicole J. Fenton  
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, CEF



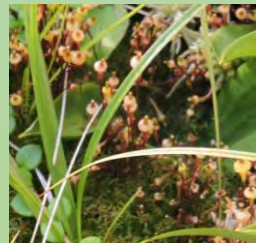


# Dynamique

Vieilles forêts

Homogénéisation

Forêts aménagés



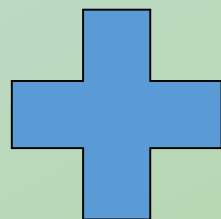
Retour des communautés

Utilisation du territoire  
Restauration structurelle  
Temps

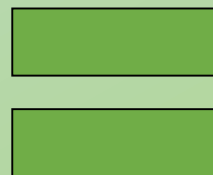


# Comment trouver les sources de propagules?

Identification  
des espèces  
présentes dans  
le paysage



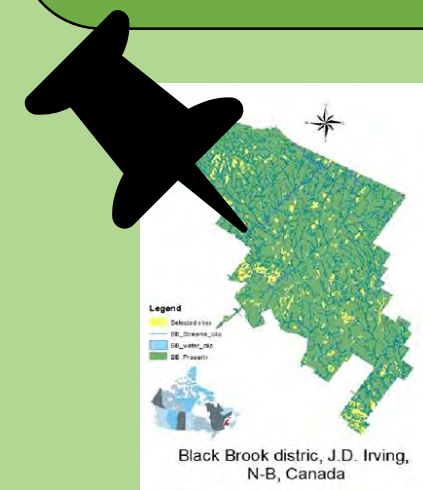
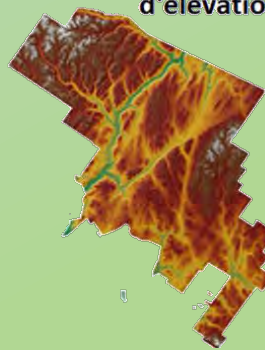
Caractérisation  
des habitats par  
LiDAR



Patrons de  
distribution et  
de diversité



Modèle numérique  
d'élévation



# LiDAR et biodiversité?

## Modeling and Mapping Forest Floor Distributions of Common Bryophytes Using a LiDAR-Derived Depth-to-Water Index

Monique Goguen, Paul A. Arp

Forest Watershed Research Centre, Faculty of Forestry and Environmental Management, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick, Canada

email: arp2@unb.ca

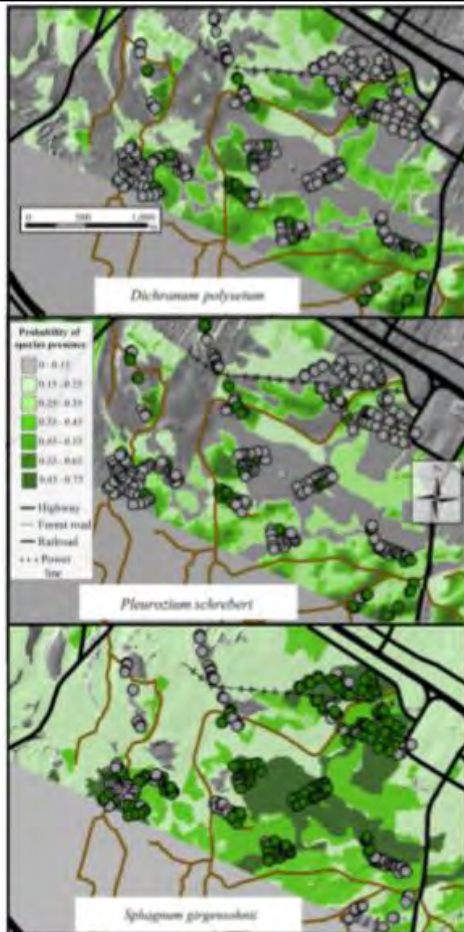


Figure 7. Presence-absence observations (dots) overlaid on the predicted presence probability map for *Dicloman polyssetum* (top), *Pleurozium schreberi* (middle) and *Sphagnum girgensohn* (bottom) for the sampling plots within the University of New Brunswick Forest in Fredericton (validation location).

Caractéristique de l'environnement  
+  
Besoin des espèces  
=  
Niche écologique

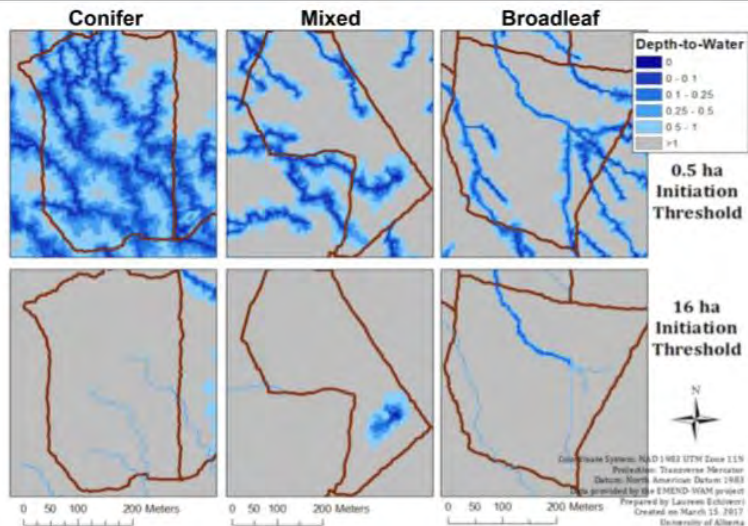


FIGURE 1 | Overview of the depth-to-water gradient (DTW, at flow initiation thresholds  $\lambda = 0.5$  and  $16$  ha) from the wet areas mapping (based on airborne laser scanning data) at the EMEND compartment-level, contrasted between conifer (wettest), mixed (intermediate) and broadleaf-dominated (driest) forests. Darker shades of blue delineate moist sites.

## Relating Bryophyte Assemblages to a Remotely Sensed Depth-to-Water Index in Boreal Forests

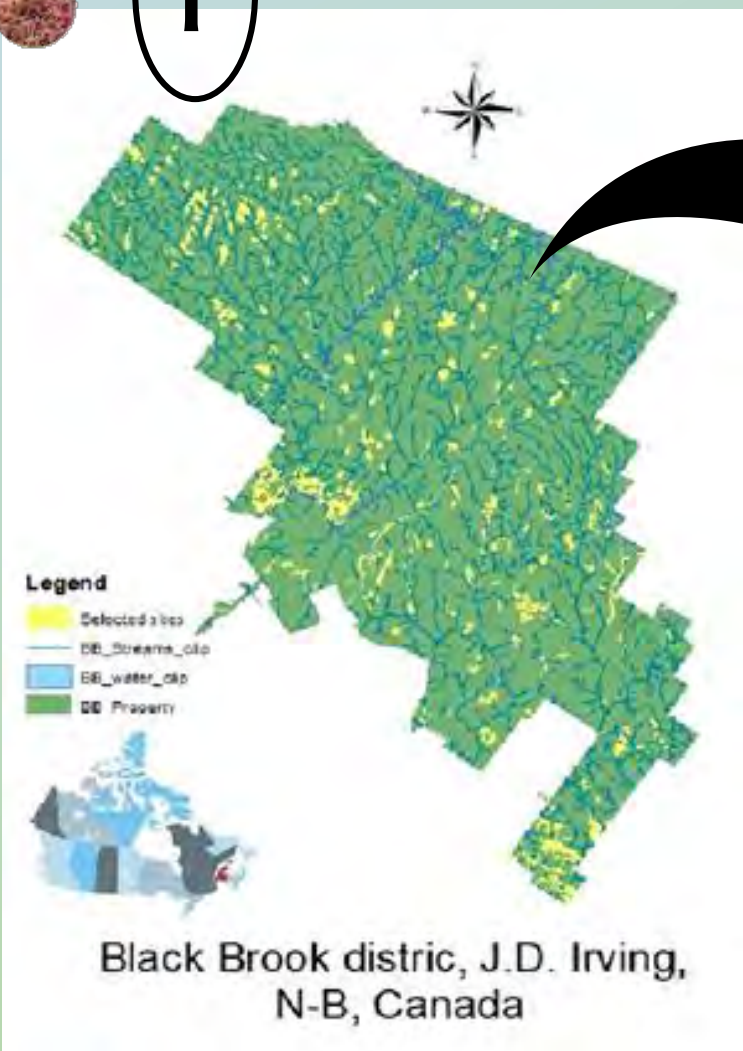
Samuel F. Bartels<sup>1\*</sup>, Richard T. Caners<sup>1,2</sup>, Jae Ogilvie<sup>3</sup>, Barry White<sup>4</sup> and S. Ellen Macdonald<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Renewable Resources, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada, <sup>2</sup> Royal Alberta Museum, Edmonton, AB, Canada, <sup>3</sup> Nexfor-Bowater Forest Watershed Research Centre, Faculty of Forestry and Environmental Management, University of New Brunswick, Fredericton, NB, Canada, <sup>4</sup> Forest Management Branch, Alberta Ministry of Agriculture and Forestry, Edmonton, AB, Canada

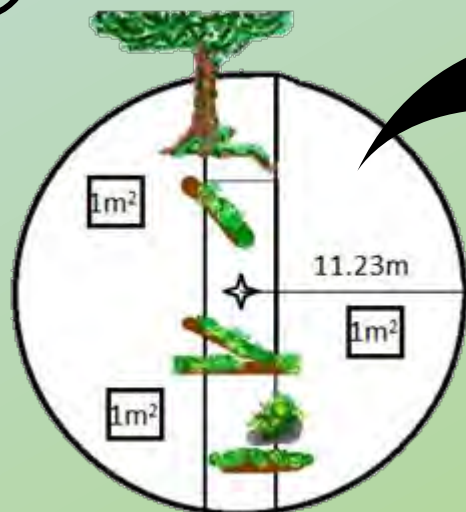
# Méthode

Identification  
des espèces  
présente

1



2



3



**Peuplements:**

**CM:** Cédrière aménagé

**CnM:** Cédrière non aménagé

**FM:** Feuillu aménagé

**FnM:** Feuillu non-aménagé

**M:** Mixte

**P:** Plantation

**RZ:** Zone riparienne

**AP:** Abies-Picea

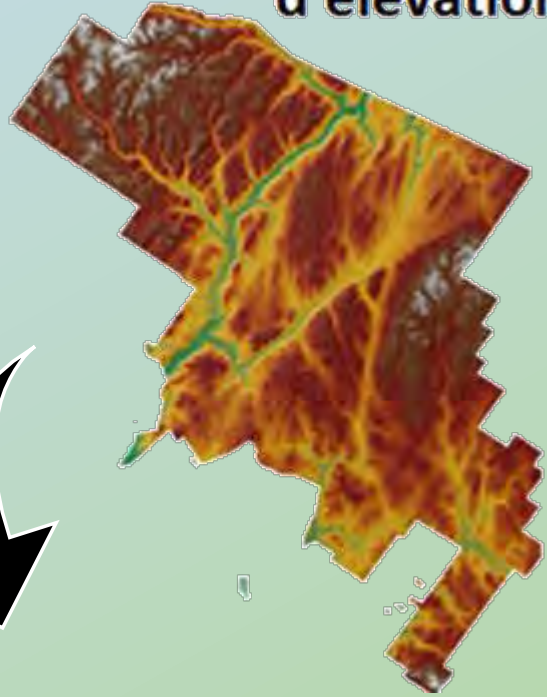
# On veut des chiffres!



- 8 peuplements
- 32 sites
- **1085** échantillons
- ~7 espèces par échantillons
- **7 534** identification!!
- Nombre d'espèce total: **212**  
±5spp

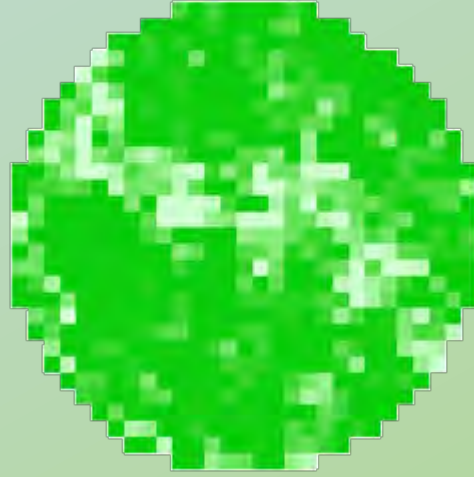
# Méthode

Modèle numérique d'élévation



Développement des Modèles Numériques d'Élévation (MNE)

Couvert de la canopé



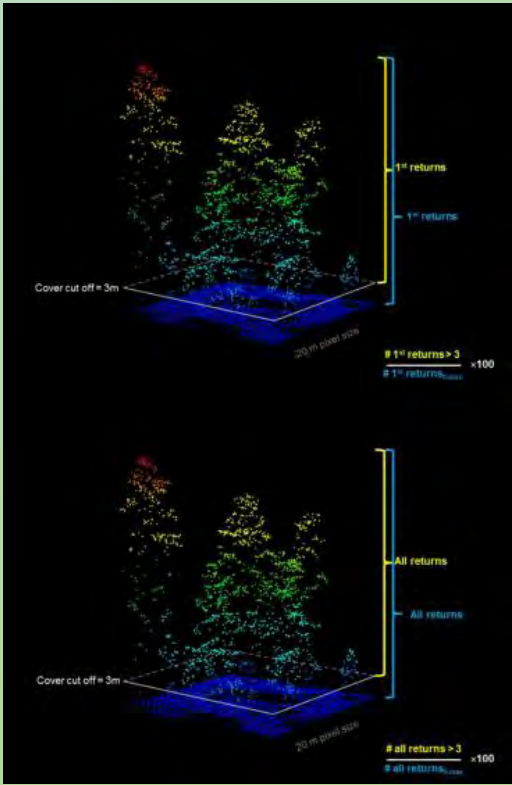
Indices:

- Humidité
- Pente
- Exposition
- Rugosité



Statistiques:

- Fermeture de la canopé
- Hauteur maximale
- Ratio du relief de la canopé

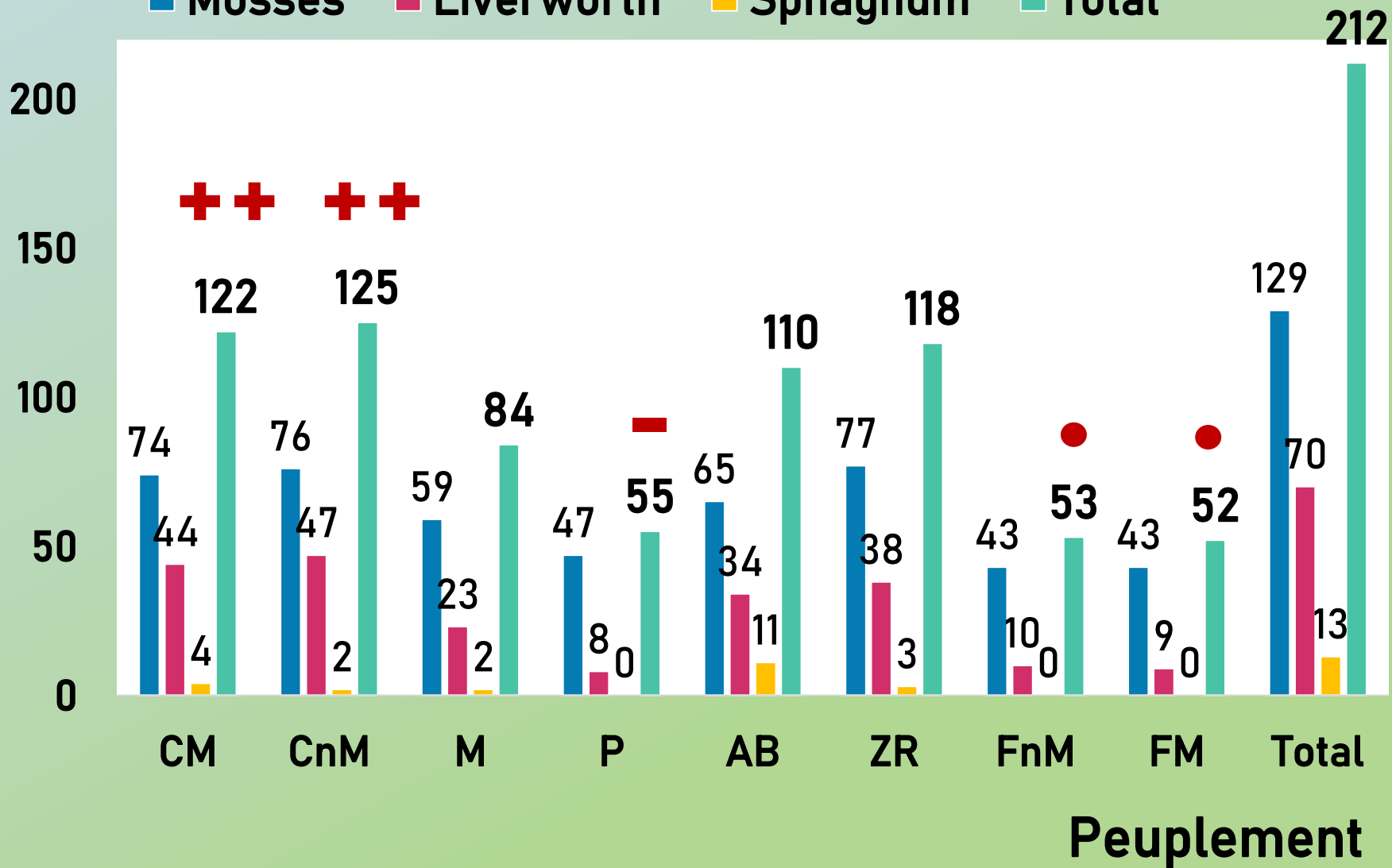


Caractérisation des habitats par LiDAR

# Richesse

■ Mosses ■ Liverwort ■ Sphagnum ■ Total

Nombre  
d'espèce

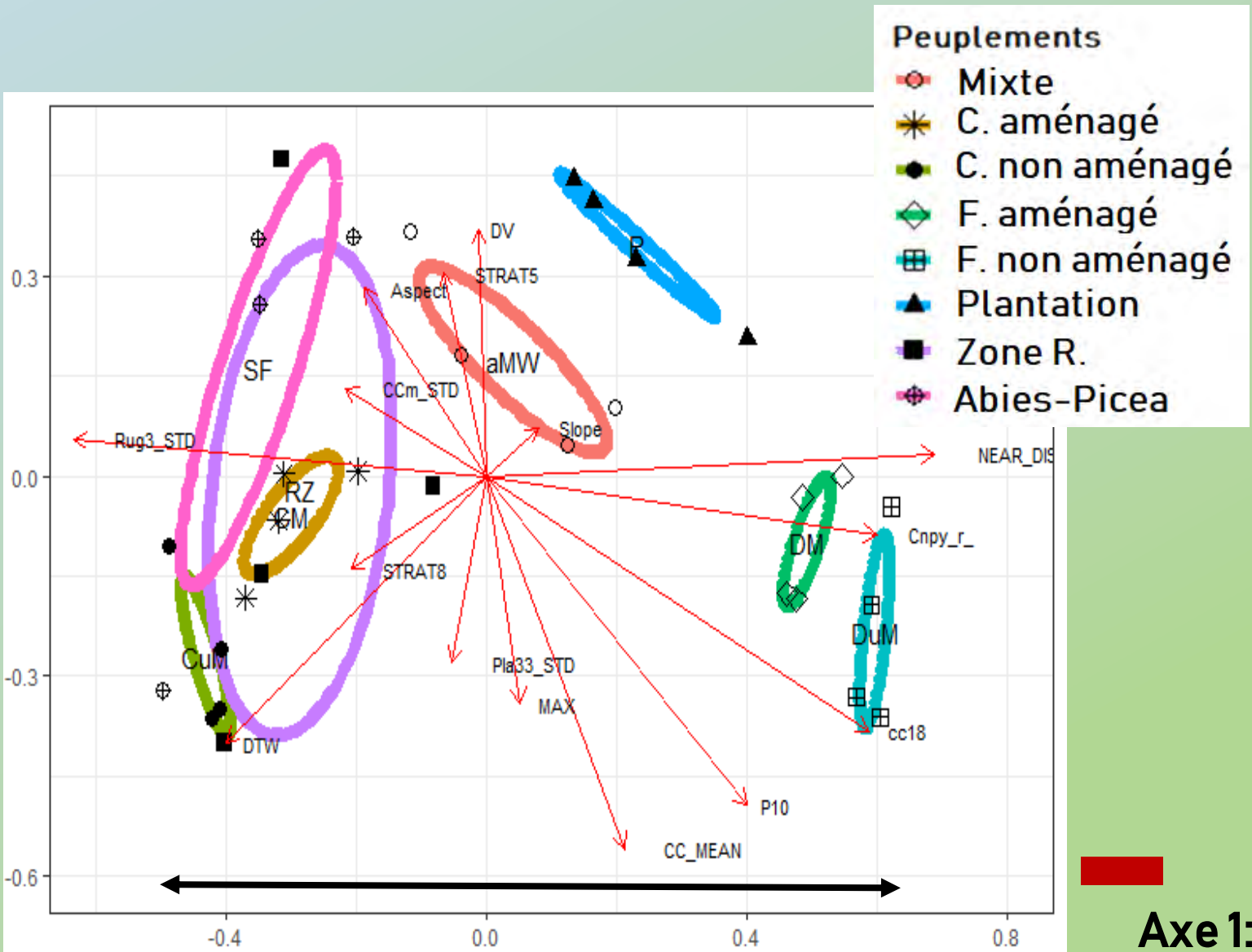




# Résultats: Communauté



Axe 2:  
15%



- Forte hétérogénéité entre les peuplements  $\beta = 0,69$
- Centroïdes significativement différents  $P = 0,002$

Axe 1: 31%

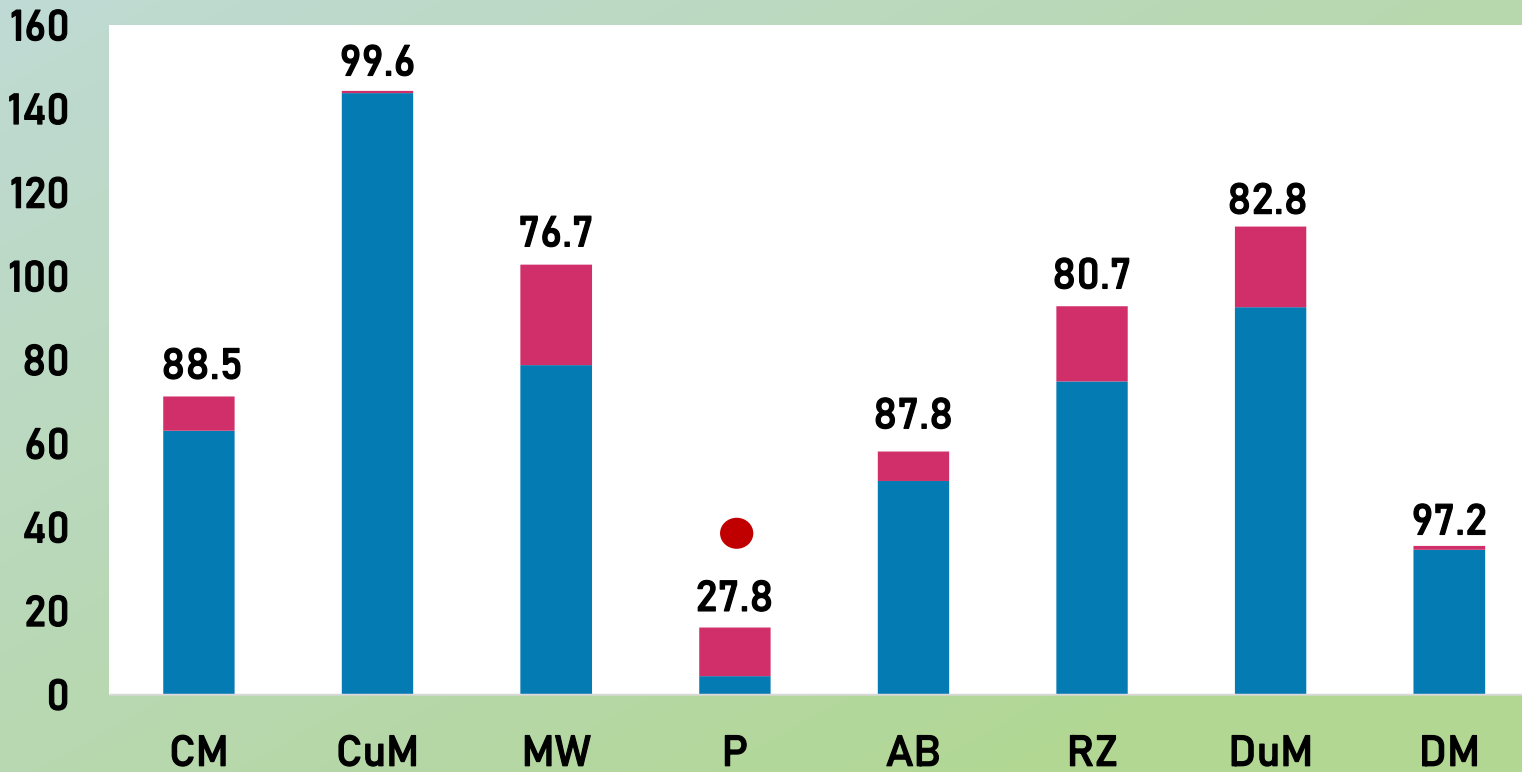
# Pourquoi??



*L'origine des mousses,  
Maurane Courbet*

■ Colonisé ■ Non colonisé

Surface  
total  
m<sup>2</sup>



Peuplements

Surface **total**  
**similaire**  
Mais  
Surface **moyenne**  
**plus petites** dans  
les peuplements  
**aménagés**

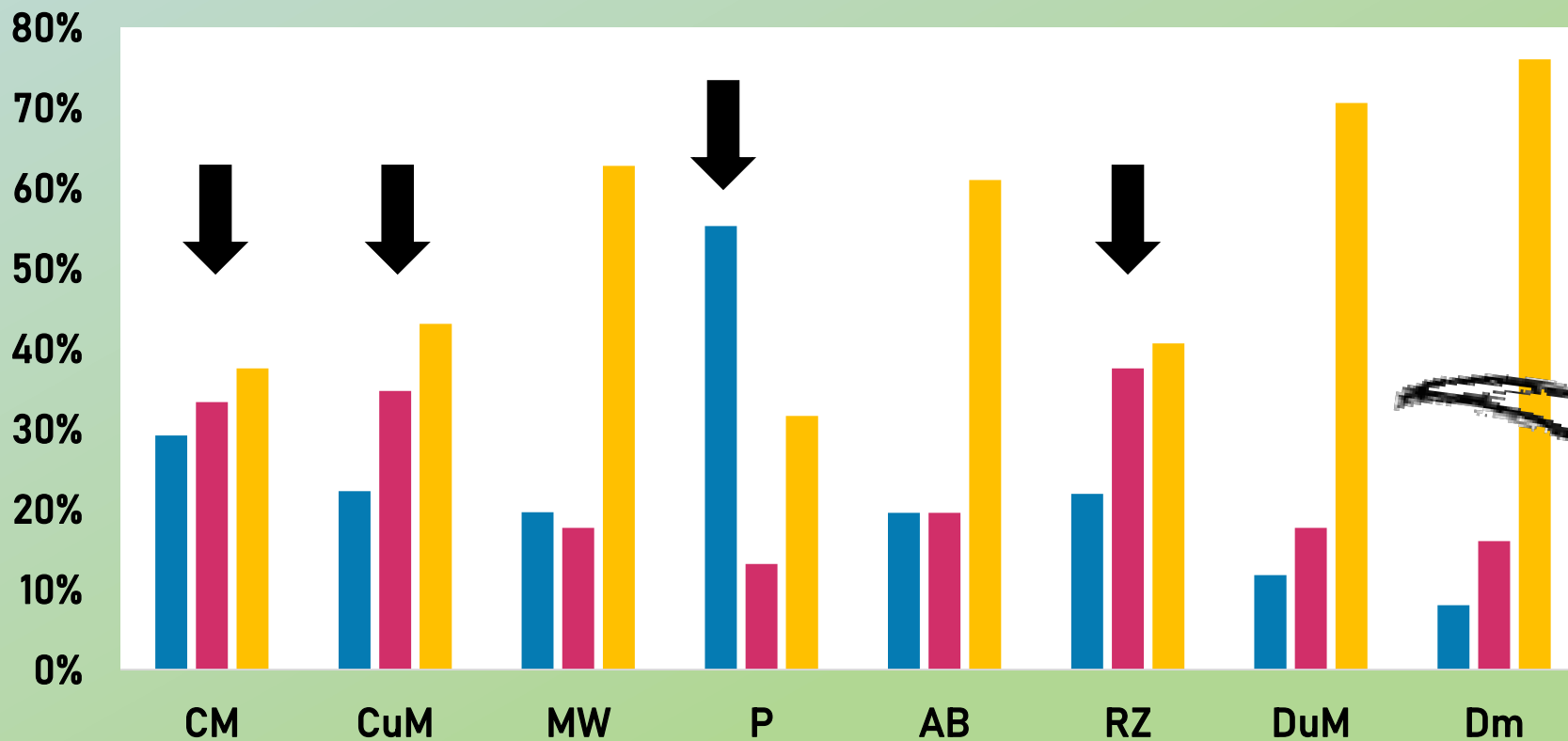


# Pourquoi??



■ Très peu/Peu décomposé ■ Transition ■ Bien/très bien décomposé

Proportion  
bois mort  
par classe

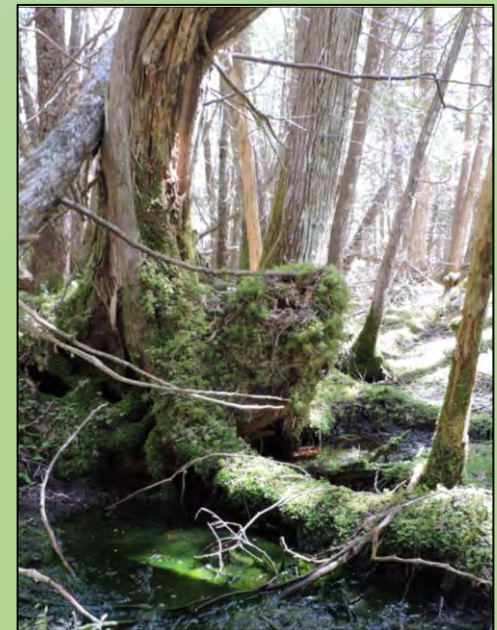


Hêtre à  
Grande  
feuilles

Peuplement

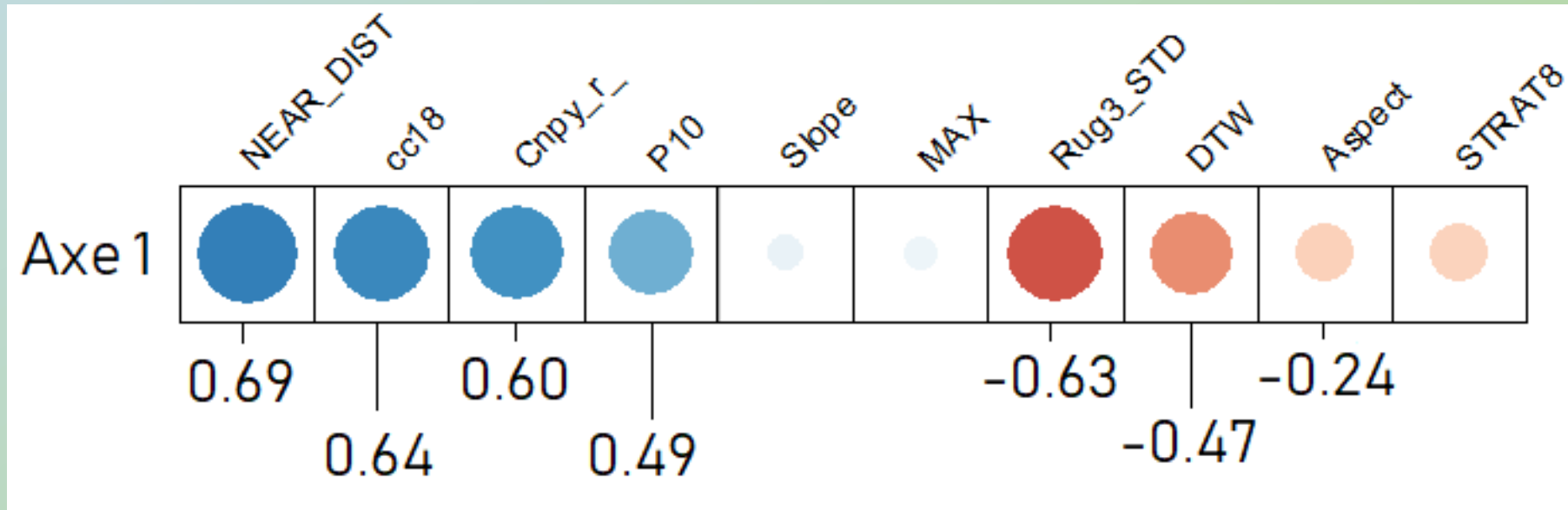
# Pourquoi??

- **Structure exceptionnelle** dans certains peuplements
  - Ex: Cédrière n. aménagé et zone riparienne = ruisseau
- **Forte humidité**
  - Ex: Cédrière, Zone riparienne, Abies-Picea
- **Type d'essence**
  - Ex: Plus de diversité sur un cèdre qu'un épinette



# Relation entre LiDAR et Composition

Patrons de distribution et de diversité



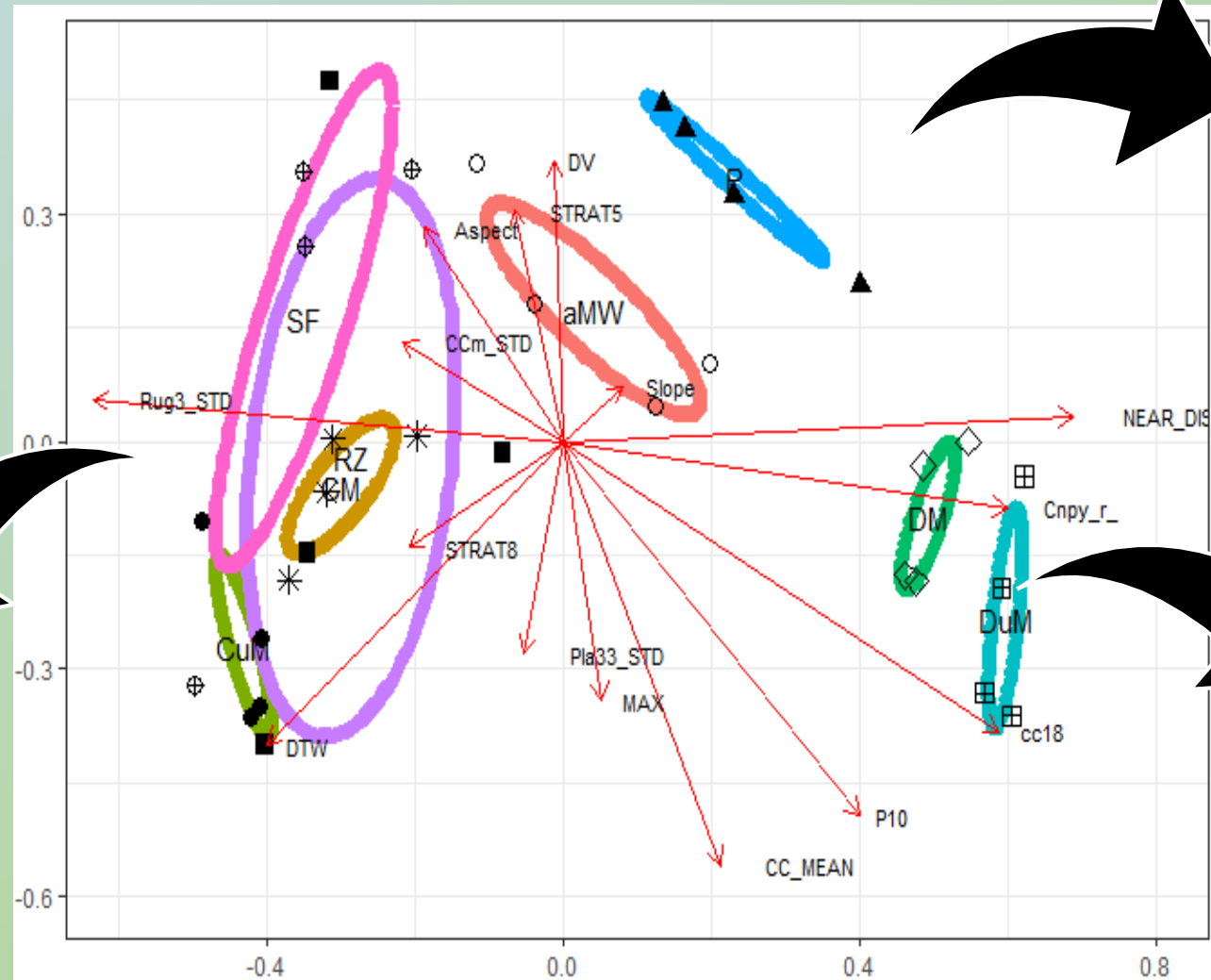
## Variables utilisées pour la régression linéaire

- **NEAR\_DIST**: Distance la plus proche à un plan d'eau
- **CC18**: Fermeture de la canopé à 18m
- **Cnpy\_r\_**: Ratio du relief de la canopé
- **P10**: Hauteur au 10<sup>ième</sup> pourcentile
- **Rug3\_STD**: Déviation Standard de la rugosité du sol
- **Depth to Water DTW**: Zone d'accumulation de l'eau



# Relation entre LiDAR et Composition

Axe 2:  
15%



+ c'est rugueux + il y a des zones d'humidité et des buttons

Plantation = forte homogénéité de l'habitat

Feuille sont dans les parties les plus élevé du territoire - plus loin d'un plan d'eau

+  
Canopé plus importante que celle des conifères et plus haute

Axe 1: 31%

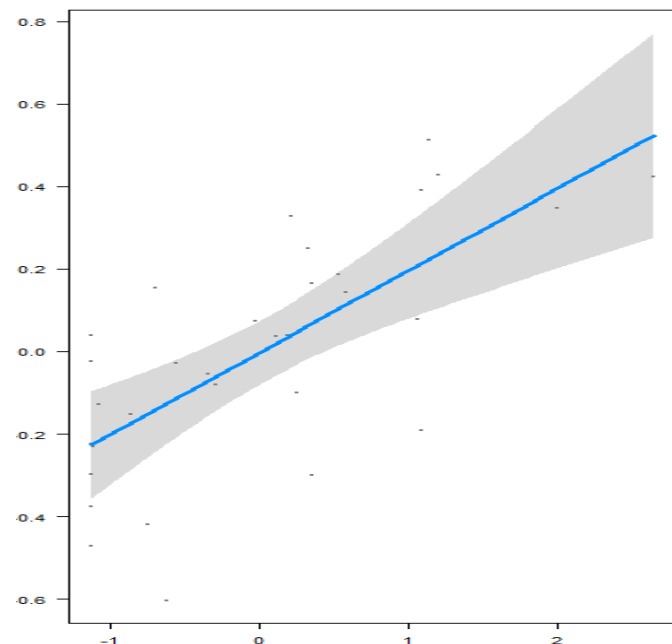


# Variables retenus

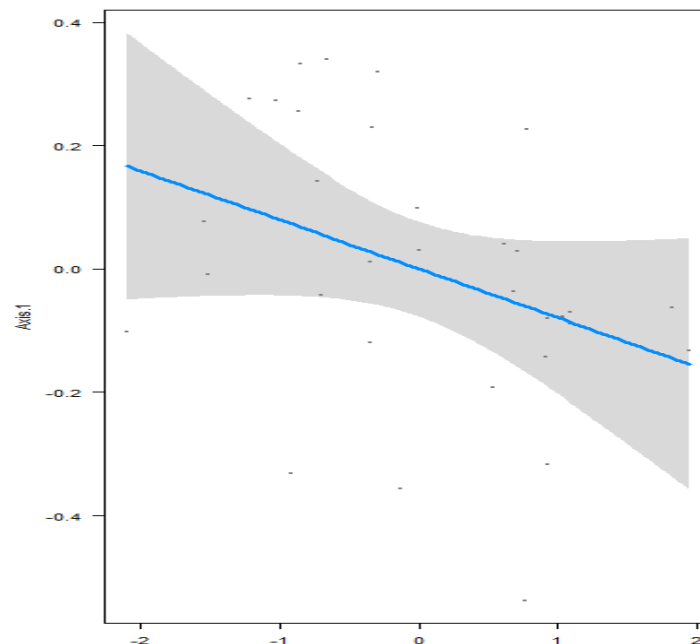
$R^2 = 0,71$  et  $p=0,82$

Patrons de distribution et de diversité

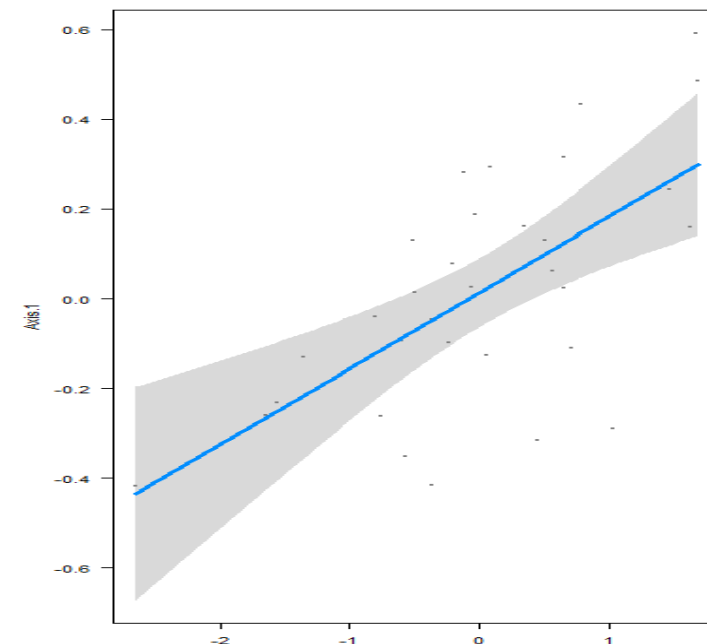
- FnM
- FM
- P
- M
- RZ
- CM
- AP
- CnM



Distance la plus proche à un plan d'eau



Rugosité du sol



Ratio du relief de la canopé



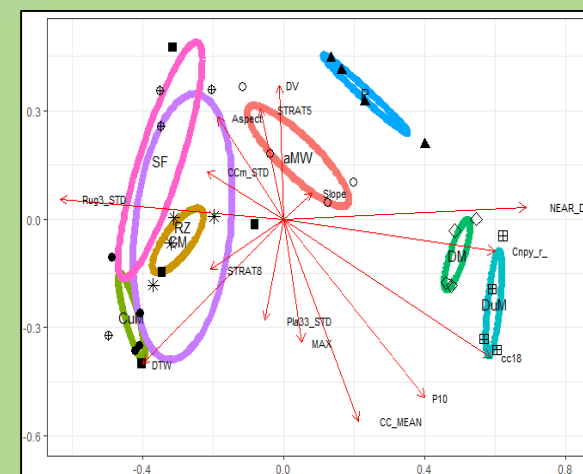
# Variables terrains VS LiDAR

## Variables terrains

- Estimation de la richesse (nb espèce): Oui ( $R^2 = 0,67$ )
- Estimation de la composition: inter-peuplement ( $R^2 = 0,93!$ )

## Indices et statistiques dérivés de LiDAR

- Estimation de la richesse: Non
- Estimation de la composition: inter-peuplement et intra-peuplement ( $R^2 = 0,71$ )





# Conclusion

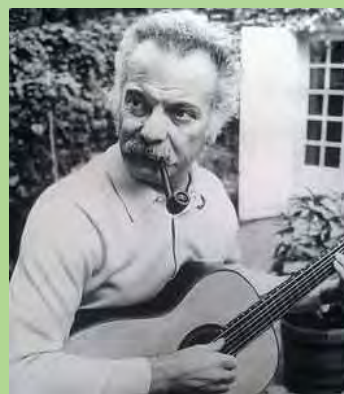
- **LiDAR** permet une **estimation** de la **composition** inter-peuplement et intra-peuplement = bon pour **gestion biodiversité**
- **Structures exceptionnelles** responsables des **différences** de diversité
- Description de l'habitat à l'échelle de la placette (400m<sup>2</sup>) et non du **substrat**





# Développement et implication pour l'aménagement

- Indice relier à la description du bois mort pourrais aidé
- Amélioration de l'indice de profondeur d'eau
- Double rôle des vieux peuplements non aménagés: Refuge et Source
- Pour conserver la plus grande diversité possible il faut préserver tous les peuplements



« Tout est bon chez elle, il y a rien à jeter, sur l'île désert il faut tout emporter »!



J.D. IRVING, LIMITED

UQAT

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC  
EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE



Centre for Forest Research

- Nicole J. Fenton
- Osvaldo Valeria
- Julie Arseneault
- Lysandre Bourgouin
- Charles neveu
- Carole Michaud

