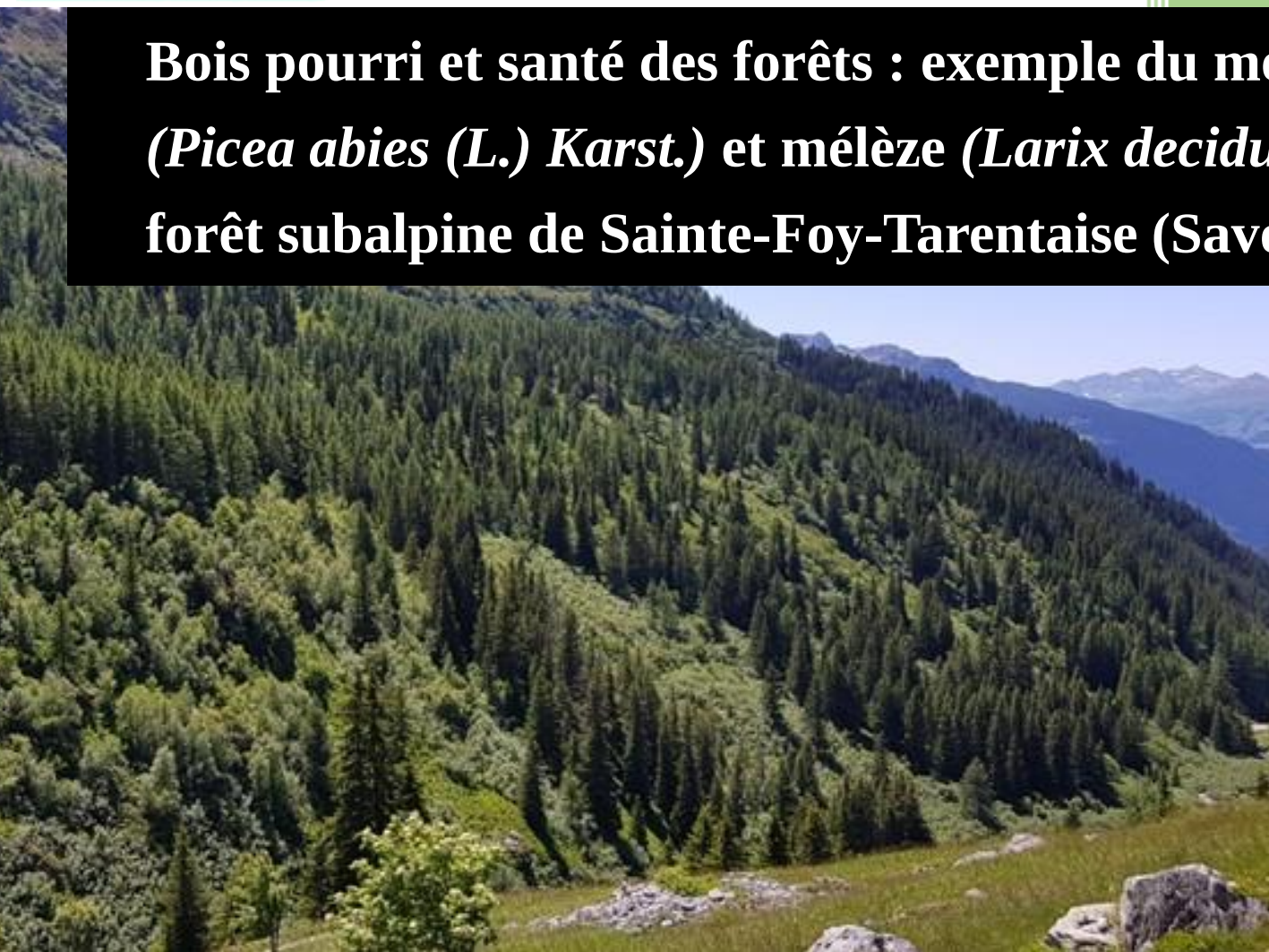


**Bois pourri et santé des forêts : exemple du mélange épicéa  
(*Picea abies* (L.) Karst.) et mélèze (*Larix decidua* Mill.) en  
forêt subalpine de Sainte-Foy-Tarentaise (Savoie)**



**Nicolas BERNIER,**

Maître de conférences

Muséum National d'Histoire  
Naturelle

Département Adaptation du  
Vivant

Campus-Muséum de Brunoy  
4 avenue du Petit Château  
91800 Brunoy

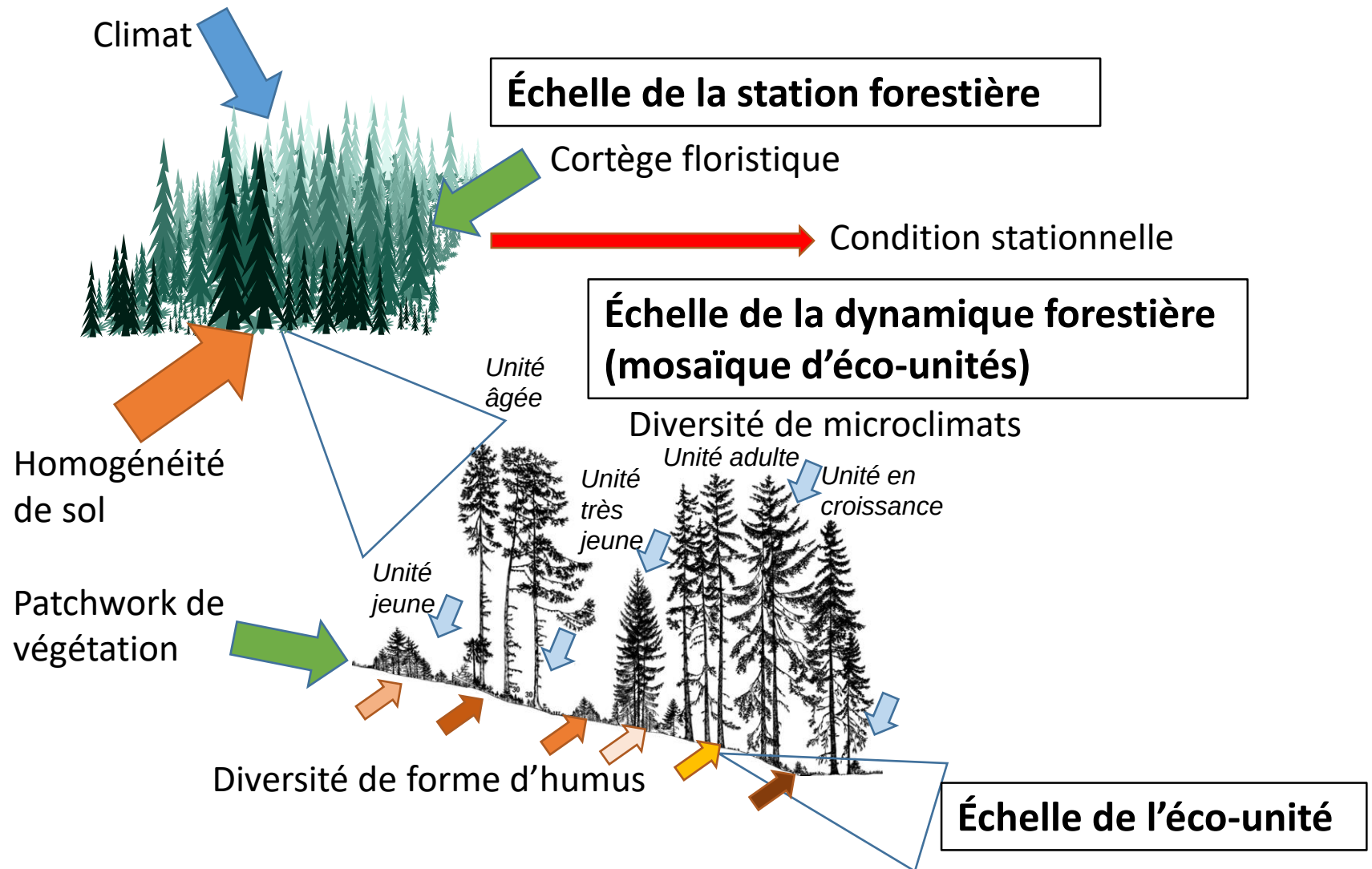
**Jean-Yves TROSSET,**

Professeur à Sup'Biotech

66 Rue Guy Môquet, 94800  
Villejuif



# OBJECTIF DE L'ÉTUDE : LA NICHE DE RÉGÉNÉRATION

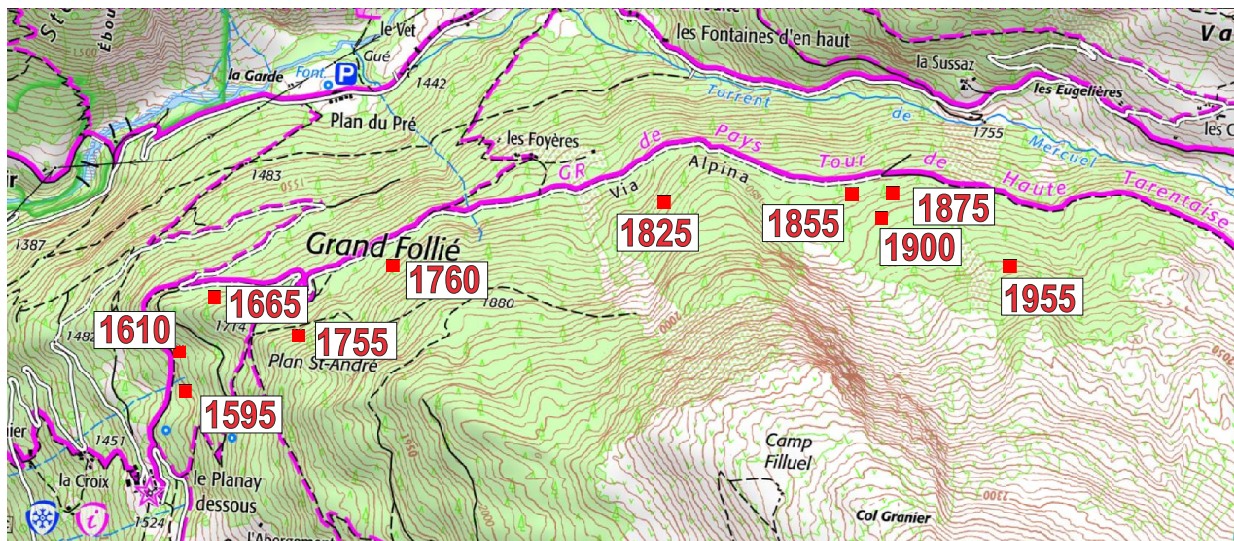


**Hypothèse :** l'échelle intra éco-unité est aussi le siège d'une grande diversité de microclimat et d'humus.

**Objectif :** Étudier les interactions climat/humus/végétation à l'échelle du jeune arbre afin de distinguer les niches de régénération de l'épicéa et du mélèze.



# L'ÉCHANTILLONNAGE



- 10 placettes de moins d'un hectare le long d'un gradient altitudinal et ouest-est
- Une placette doit contenir au moins une cinquantaine de régénérations sur moins d'un hectare.

Chaque placette est soumise à un double échantillonnage régulier et aléatoire .

## - L'échantillonnage aléatoire

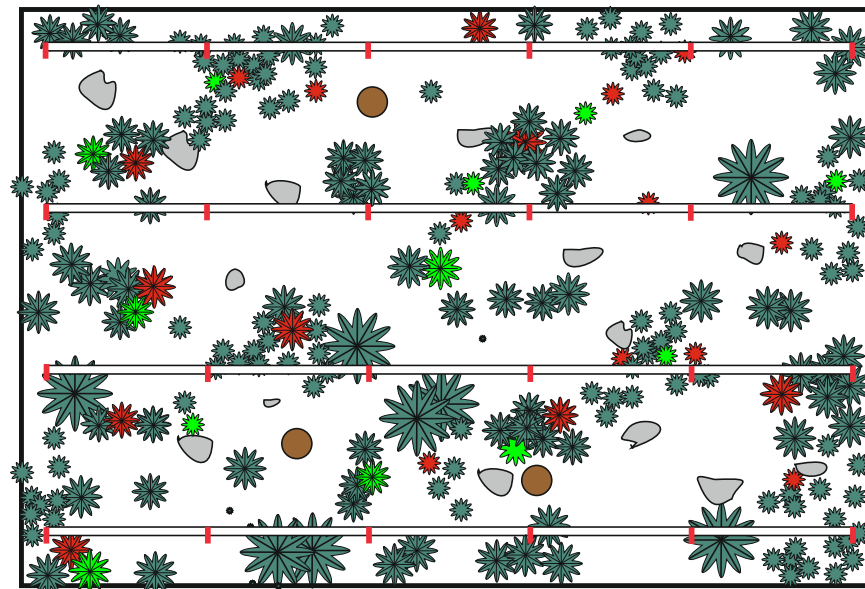
Pour au total des 306 jeunes arbres (toutes placettes confondues) de 10 à 300 cm, les mesures sont:

- L'âge et la hauteur des arbres,
- La durée d'ensoleillement en juin et septembre,
- Le recouvrement végétal sous la couronne des arbres et au maximum sur 1 m<sup>2</sup>
- Les humus (épaisseur des couches et caractérisation).

## - L'échantillonnage régulier

Les mêmes mesures ont été faites sur 219 points (sauf pour les jeunes arbres, les rochers et les souches de bois dur).

*Plan schématique d'une placette (la disposition des arbres n'est pas réelle)*



- ★ Jeune épicéa    ★ Jeune mélèze    ★ arbre mesuré
- ☪ Rocher    ● Souche de bois dur

# LES FORMES D'HUMUS



Couche OL

Couche OF

Couche OH

Couche A1

Les humus sont classés en plusieurs formes.

Le critère déterminant d'une forme d'humus est son activité biologique.

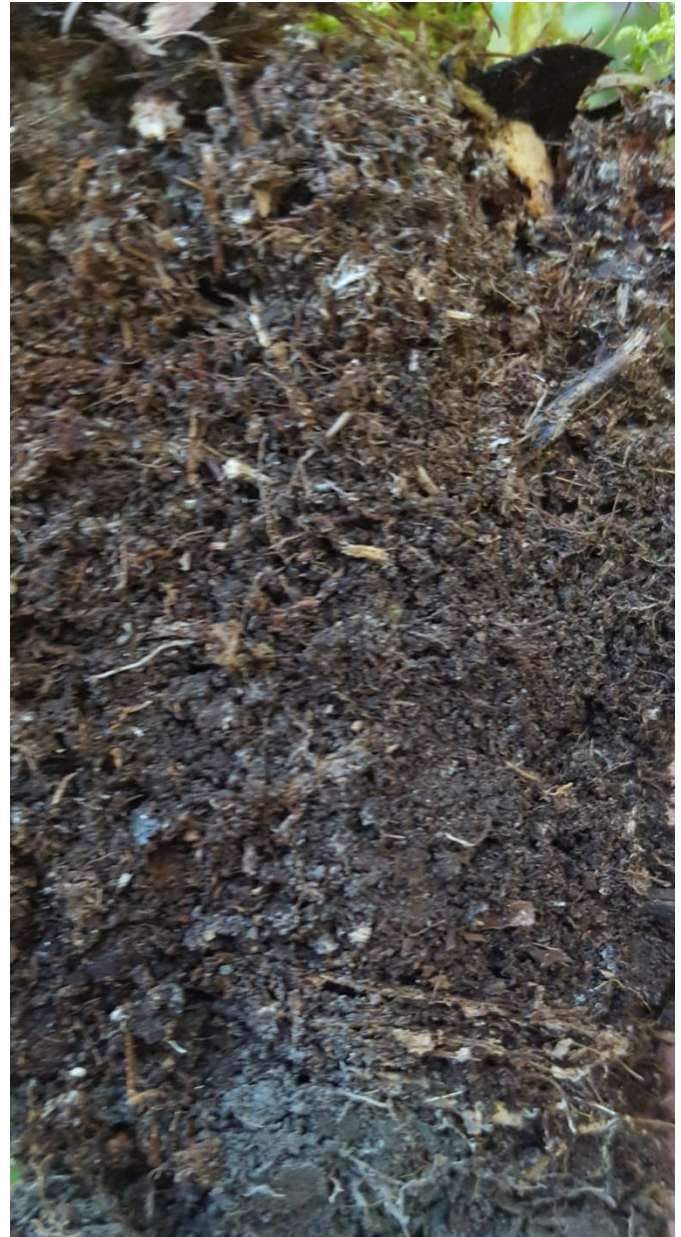
| OL                                                     | OL                                      | OL                                       | OL                                                              | (OL)                                                                      |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| OF                                                     | OF                                      | OF                                       | OF                                                              | A1                                                                        |
| OH                                                     | OH<br>A1                                | OH/A1                                    | A1                                                              |                                                                           |
| Pas d'incorporation organo-minérale                    | Faible incorporation organo-minérale    | Faible incorporation organo-minérale     | Forte incorporation organo-minérale (animaux fouisseurs actifs) | Très forte incorporation organo-minérale (animaux fouisseurs très actifs) |
| Série des <b>MODER MOR</b>                             | Série des <b>AMPHI :</b><br>EumesoAmphi | Série des <b>AMPHI :</b><br>EuleptoAmphi | <b>MULL :</b><br>Dysmull                                        | <b>MULL :</b><br>Eumull                                                   |
| + Bois pourris<br><b>LIGNOMODER</b><br><b>LIGNOMOR</b> | + bois pourris<br><b>LIGNOAMPHI</b>     |                                          | + bois pourris<br><b>LIGNOMULL</b>                              |                                                                           |



# EXEMPLES D'HUMUS



MULL



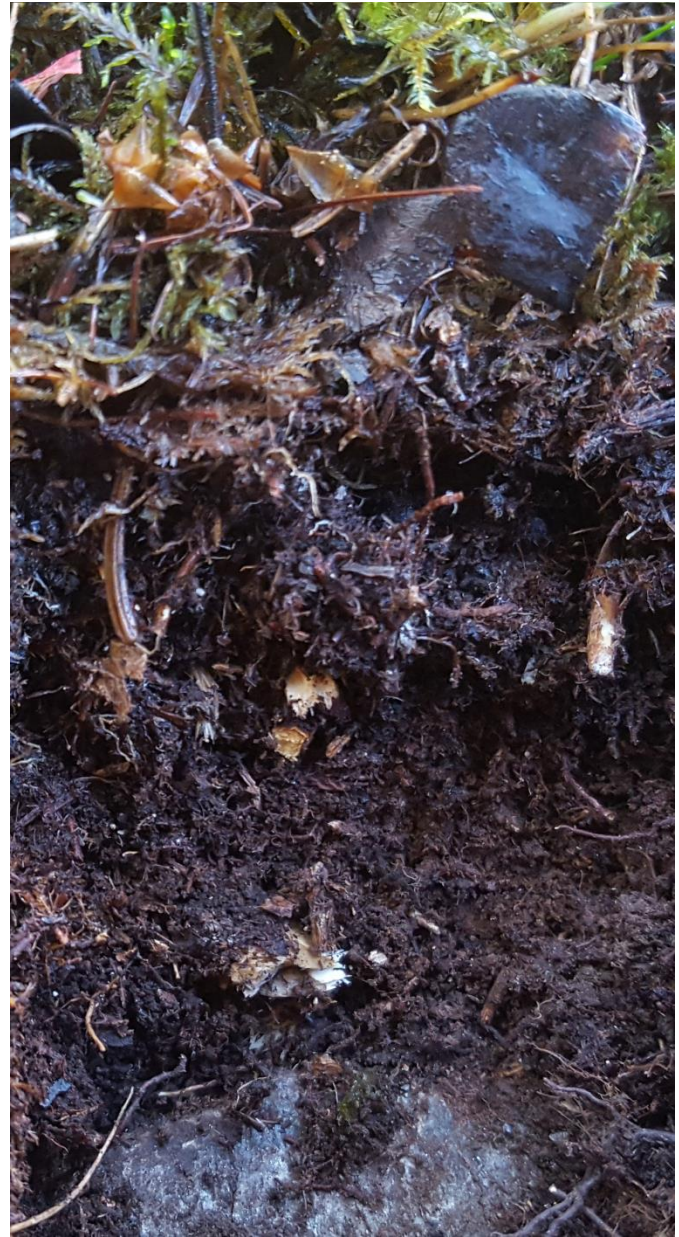
AMPHI



# EXEMPLES D'HUMUS



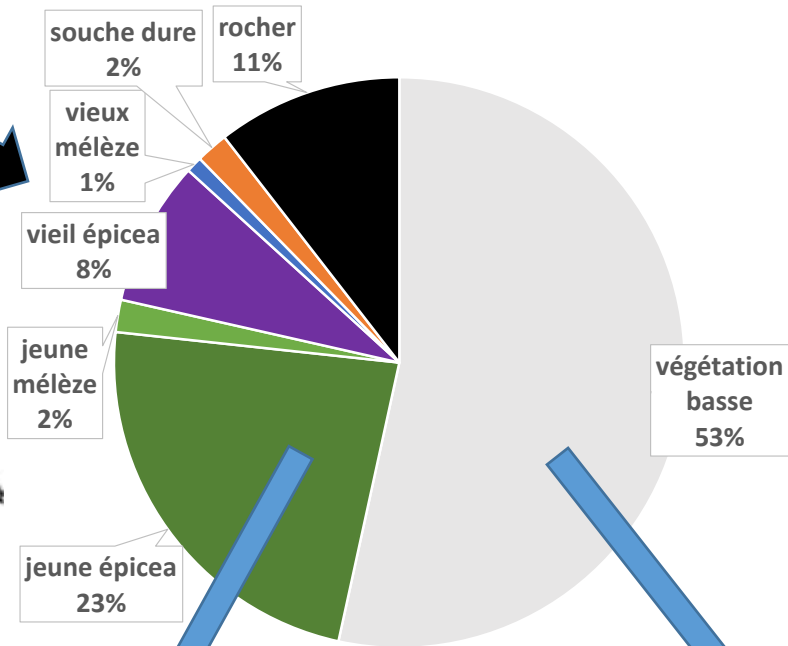
LIGNOMOR



MODER

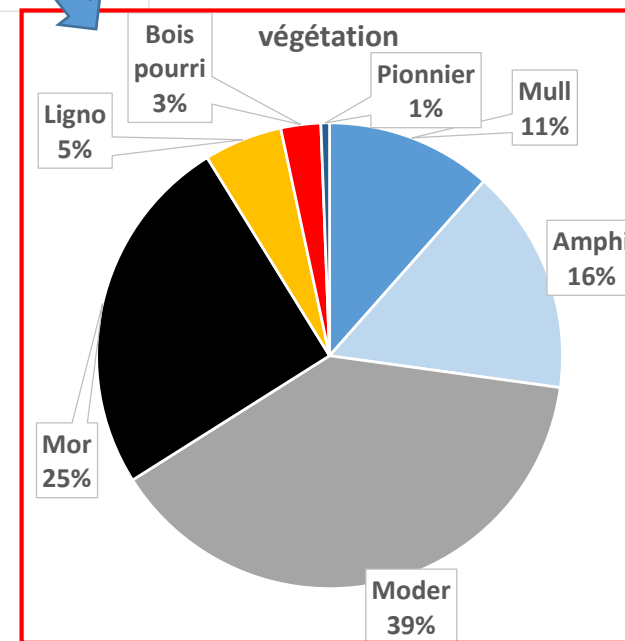
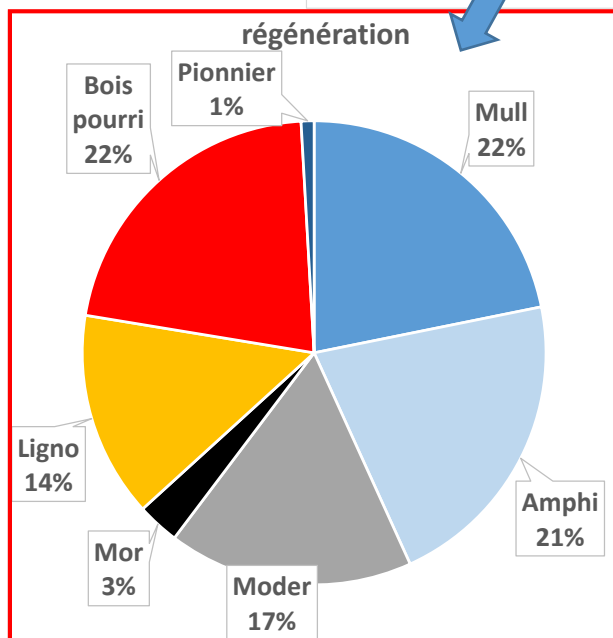
# LA NICHE DE RÉGÉNÉRATION

Structure moyenne  
d'une placette  
(échantillonnage  
régulier)



**Humus entre les jeunes  
arbres** (végétation basse  
uniquement)

**Humus sous les jeunes  
arbres**

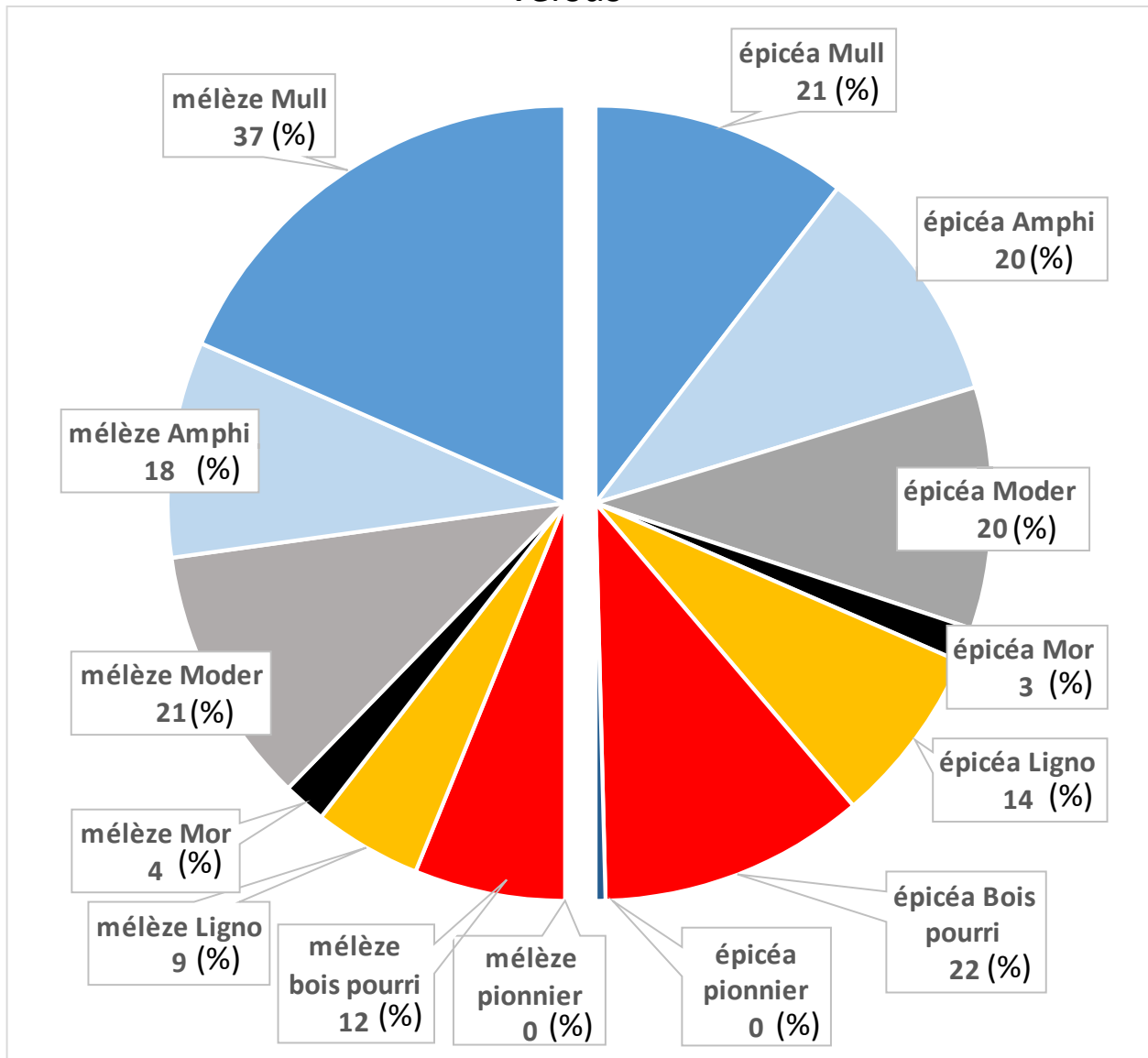


# LA NICHE DE RÉGÉNÉRATION

mélèze

versus

épicéa



## Conclusion:

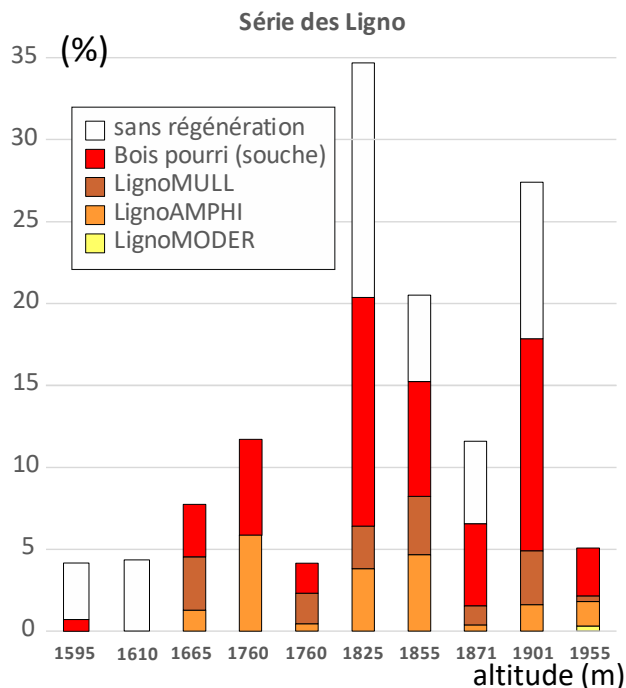
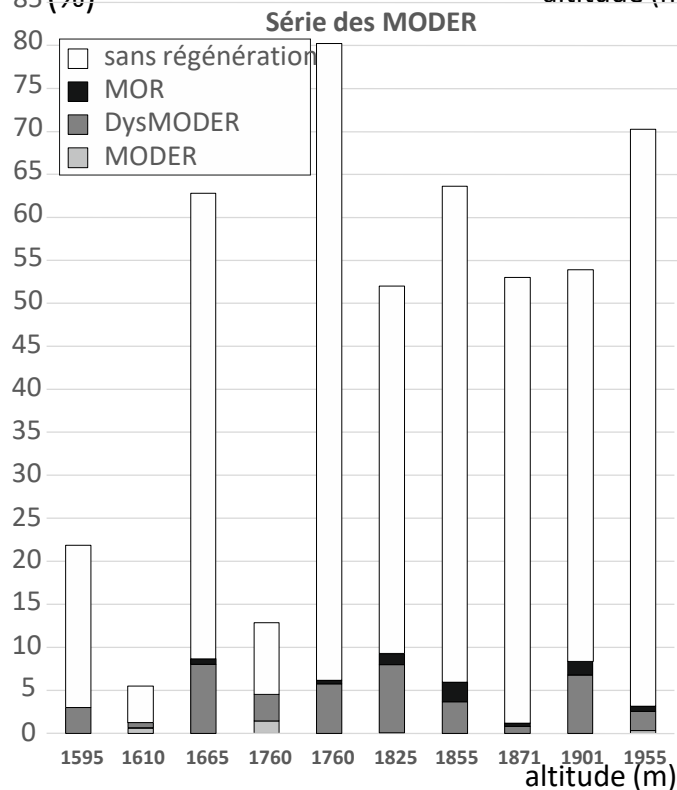
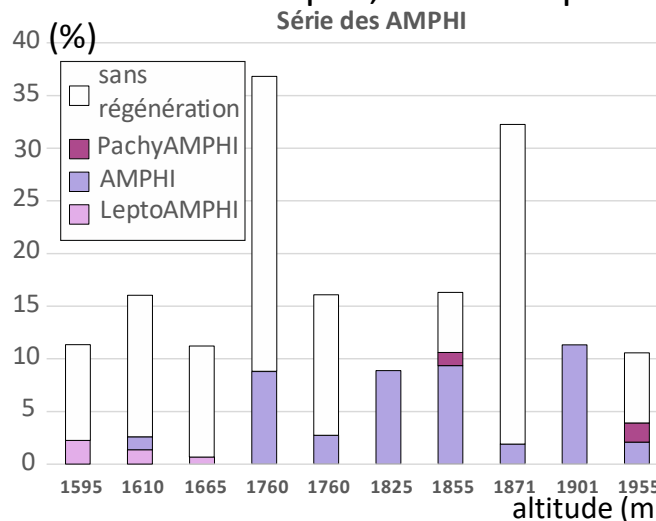
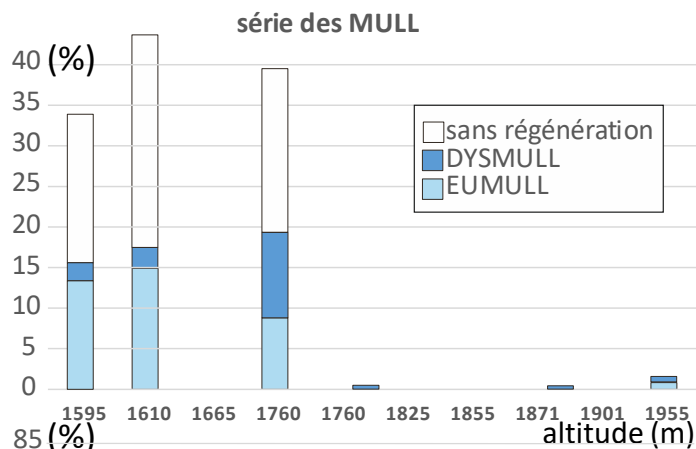
Niche de régénération du mélèze proche de celle de l'épicéa : situation de forte concurrence.

Répartition moyenne des épicéa et mélèze selon la forme d'humus (toutes placettes confondues)

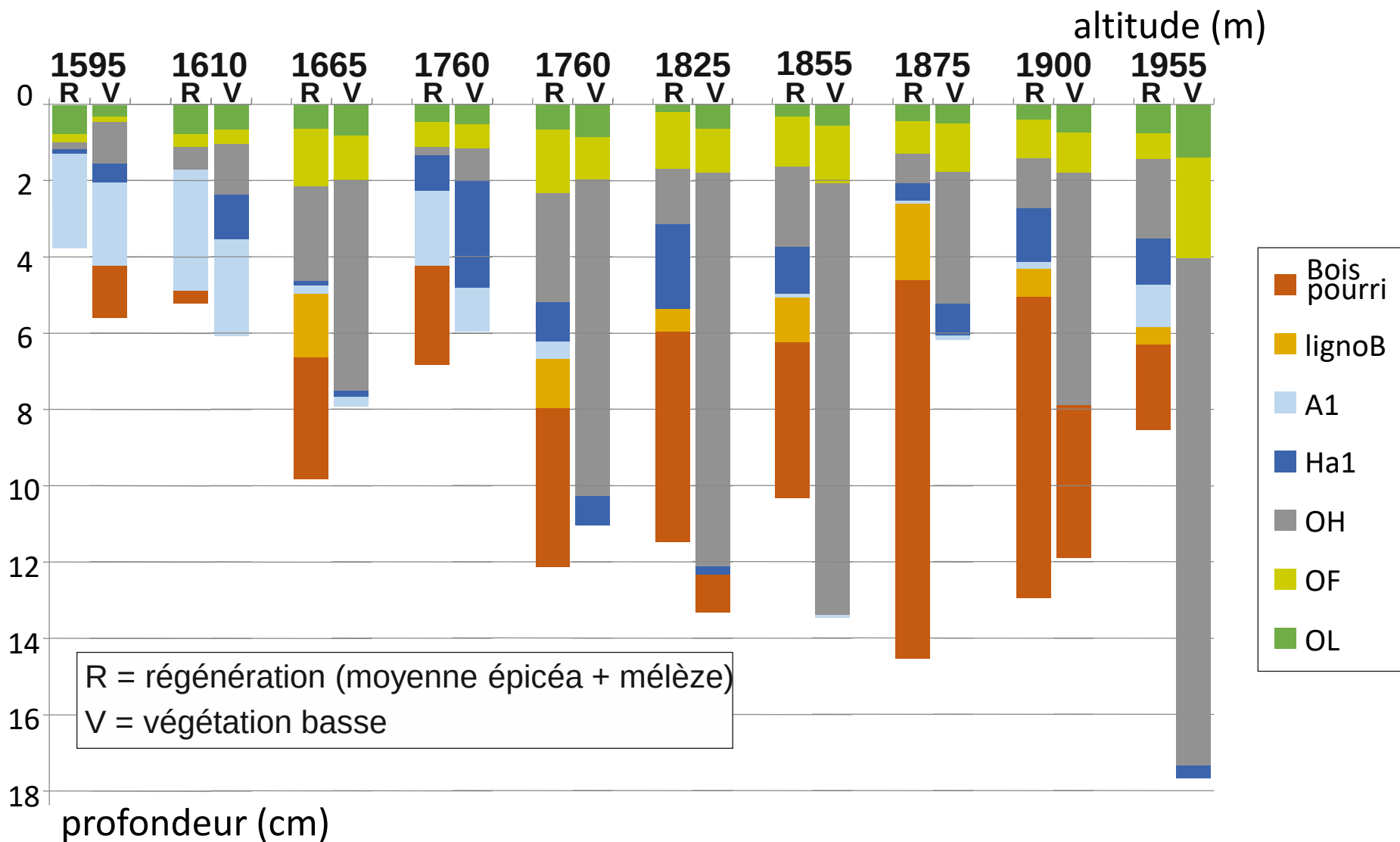


# NICHES DE RÉGÉNÉRATION ET ALTITUDE

Degré de saturation de la niche de régénération : couleur = niche occupée, blanc = espace libre

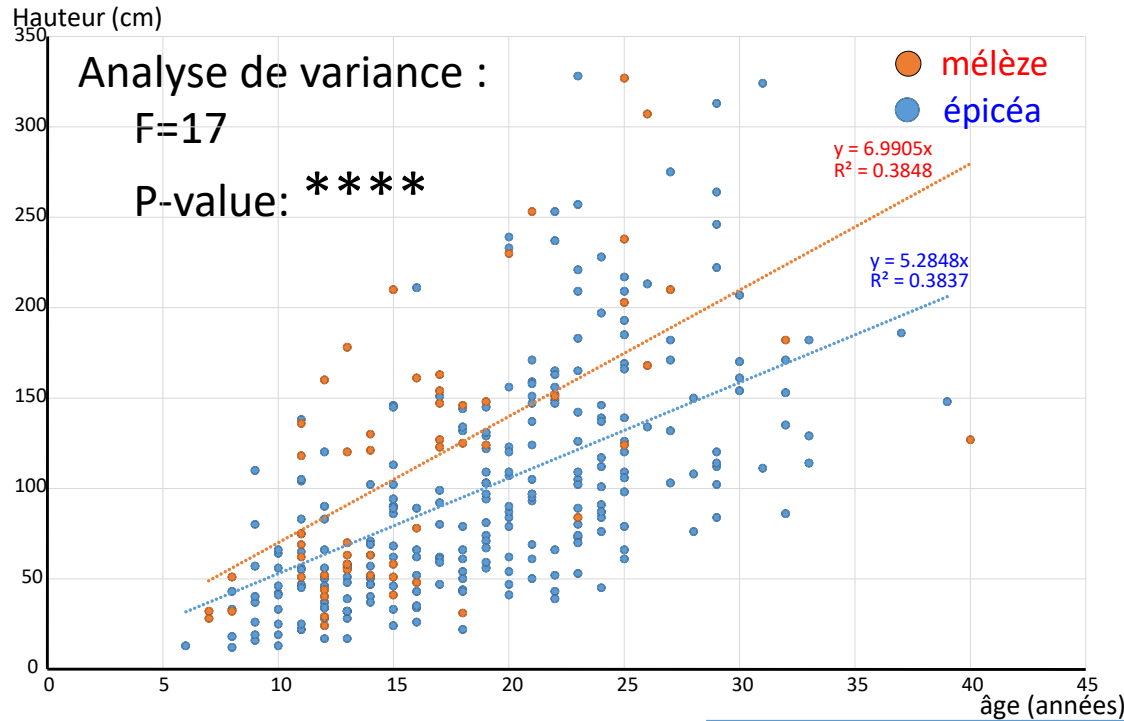


# ÉPAISSEUR MOYENNE DES COUCHES D'HUMUS





# LA CROISSANCE DES JEUNES ARBRES



Le mélèze a une plus forte croissance que l'épicéa (2cm/an contre 1.7 cm/an)

Les croissances ne sont pas corrélées à l'altitude.

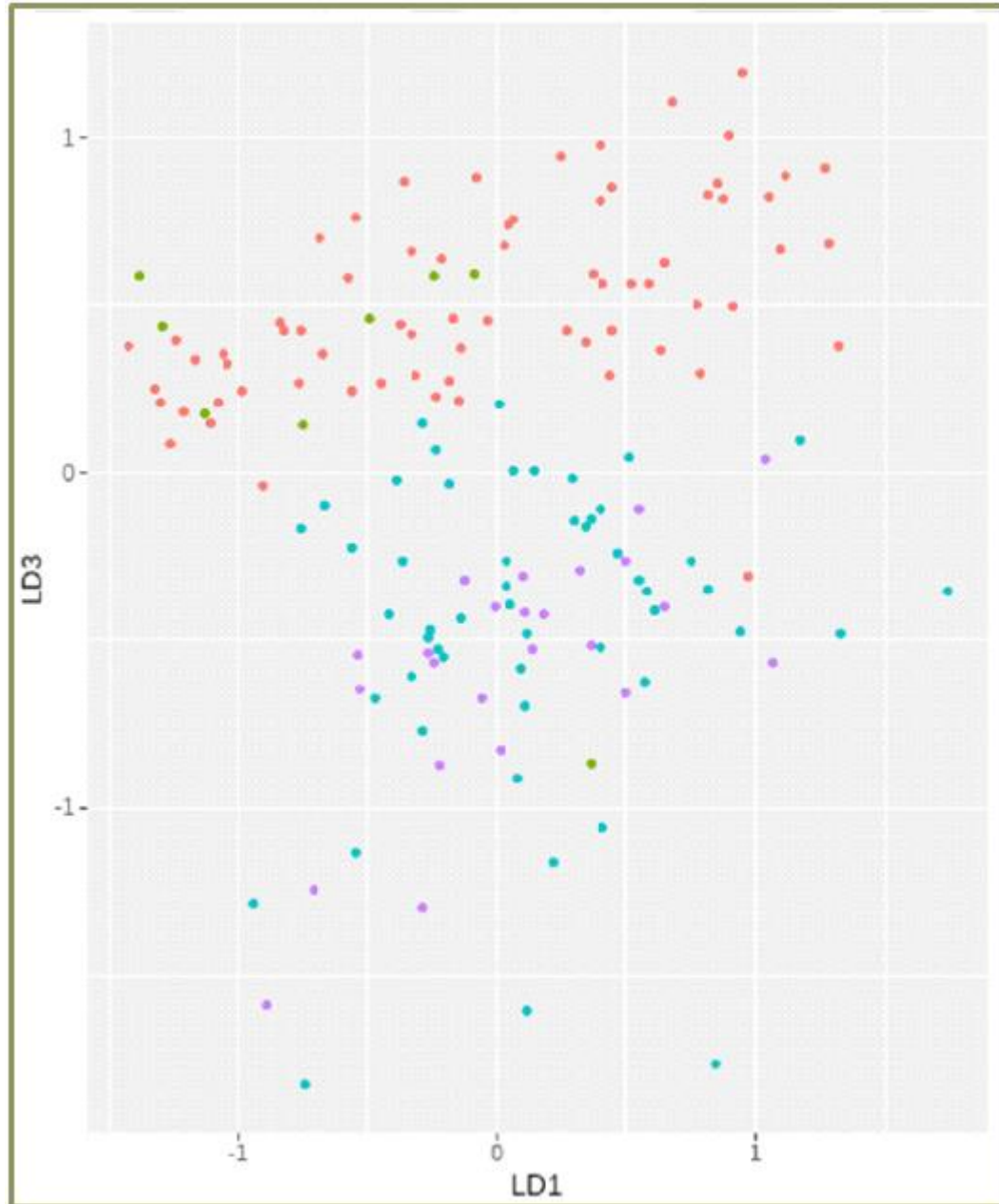
Les taux de croissances sont principalement déterminés par l'ensoleillement.

L'ensoleillement de juin prime pour l'épicéa.

L'ensoleillement de septembre prime pour le mélèze.

| Groupe                         | épicéa      |           | Mélèze groupe 1 |           |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|
| Facteur                        | F           | P         | F               | P         |
| Forme d'humus                  | 1.45        | ns        | 0.54            | ns        |
| Équitabilité végétal           | <b>4.23</b> | *         | <b>7.7</b>      | <b>**</b> |
| Biodiversité végétal (Shannon) | 0.84        | ns        | 0.11            | ns        |
| Recouvrement végétal (%)       | 0.94        | ns        | 0.86            | ns        |
| Ensoleillement juin            | <b>4.88</b> | <b>**</b> | <b>3.18</b>     | *         |
| Ensoleillement septembre       | 1.8         | ns        | <b>4.56</b>     | <b>**</b> |
| Myrtille (%)                   | 4.67        | *         | 1.36            | ns        |
| Mousse (%)                     | <b>6.14</b> | <b>**</b> | <b>5.54</b>     | <b>**</b> |

# L'ANALYSE DISCRIMINANTE



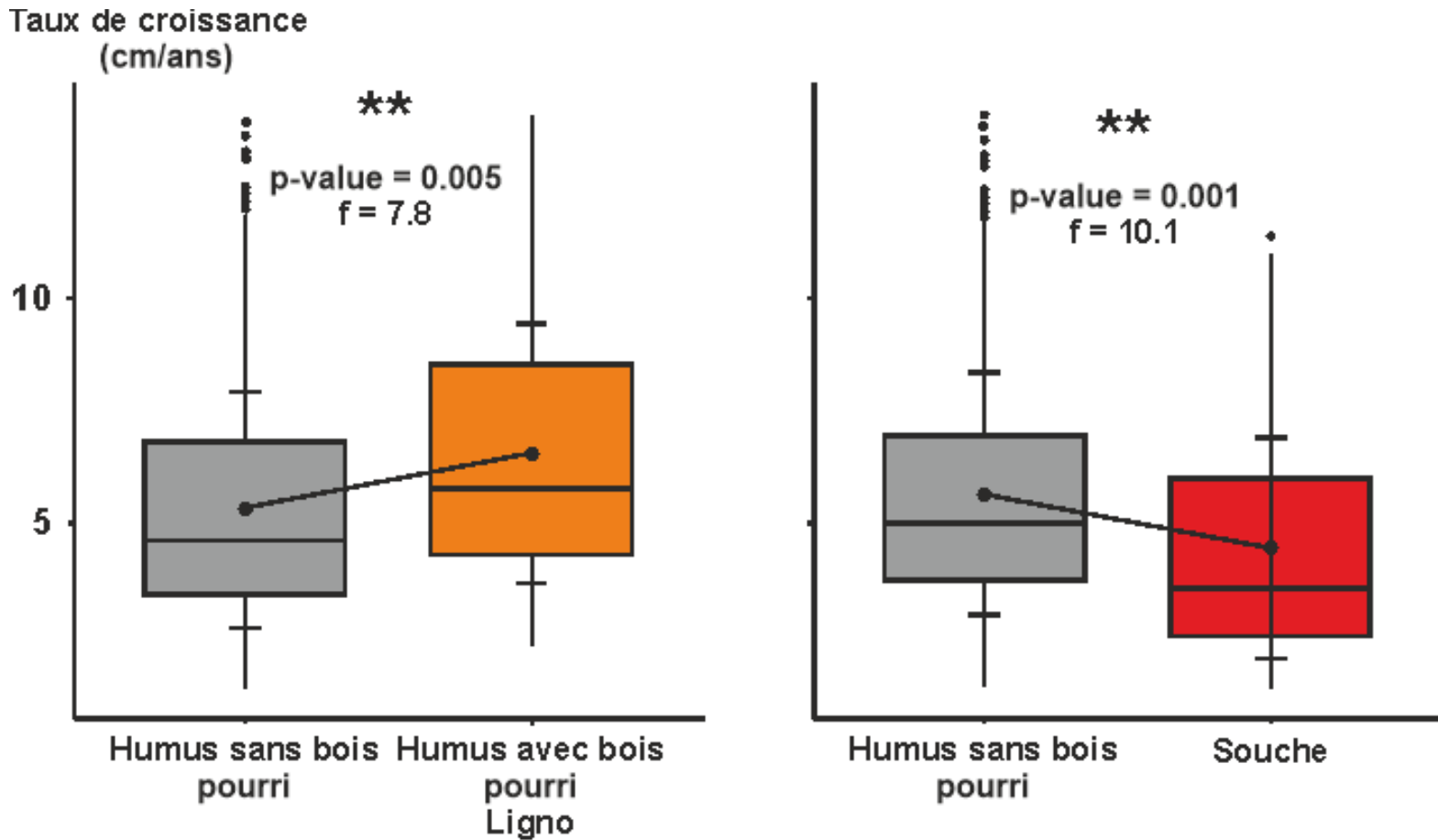
Les microsites favorables à la croissance sont les mêmes pour l'épicéa et le mélèze.

factor(rateC)

- 1 épicéa croissance lente
- 2 mélèze croissance lente
- 3 épicéa croissance rapide
- 4 mélèze croissance rapide

# ANOVA CROISSANCE ET BOIS POURRI

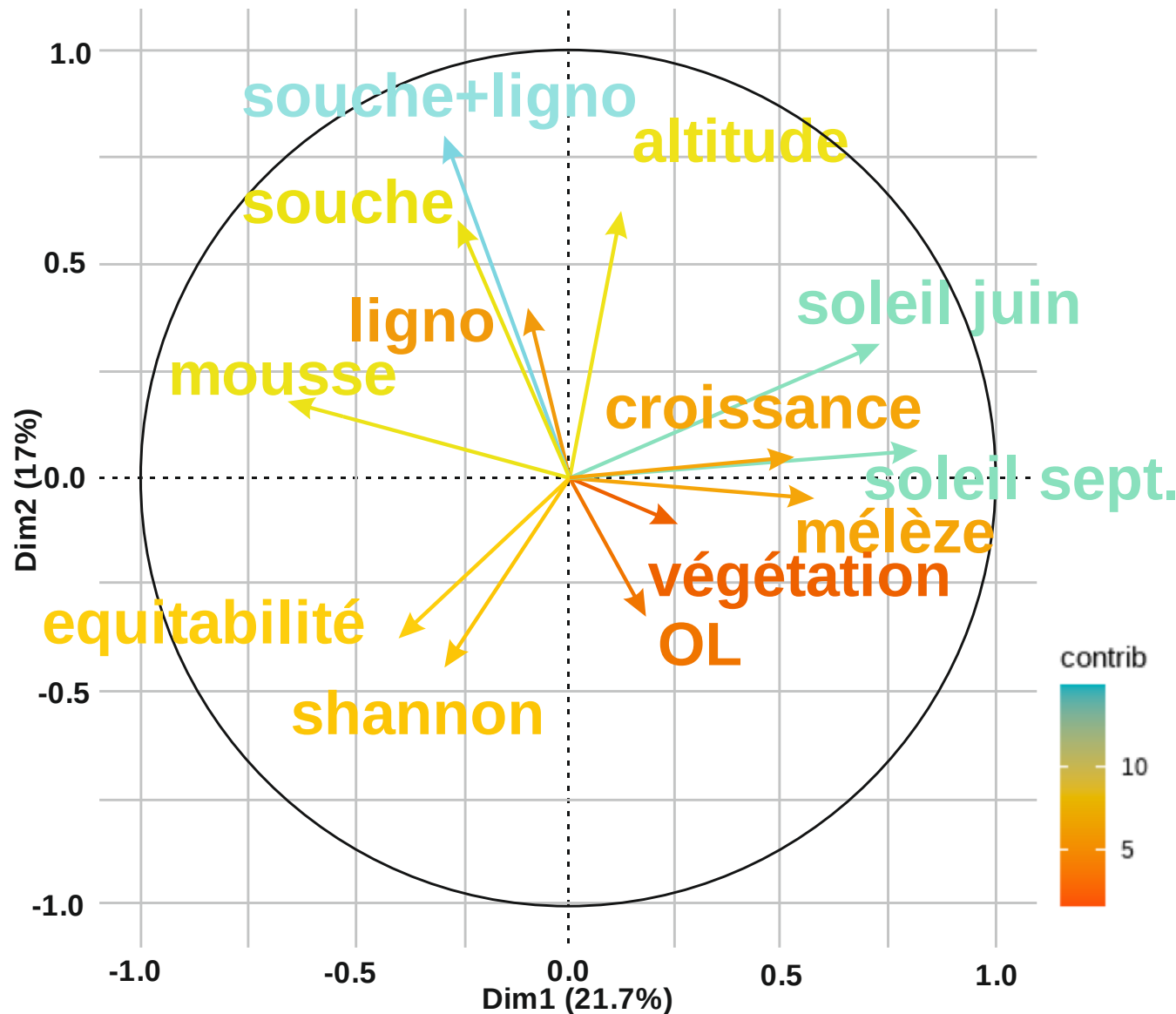
Souche de bois pourri et humus ligno ont un effet contraire sur la croissance :



L'effet « bois pourri » est plus prononcé pour l'épicéa que pour le mélèze.



# L'ACP (ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE)



L'ACP confirme :

la relation entre  
**croissance** et  
**soleil...**

l'indépendance  
entre  
**croissance** et  
**altitude**

L'importance du  
bois pourri.

*153 mélèzes et épicéa*

*25 variables*

*Variance expliquées : 38.7 %*



# RÉGÉNÉRATIONS SUR BOIS POURRI

de gauche à droite, stade jeune, intermédiaire et presque adulte.





# CONCLUSIONS

- Niche de régénération du mélèze proche de celle de l'épicéa : situation de forte concurrence.
- Distinction entre installation et croissance :
  - installation = forme d'humus + bois pourri,
  - croissance = lumière + fertilité
- L'accès au bois pourri est un facteur limitant de la régénération : le rôle fonctionnel du bois mort s'ajoute à celui de la conservation de la biodiversité.
- La prise en charge de la santé de la forêt implique donc d'arbitrer entre sa fonction de production et le maintien de ses capacités de régénération.



# Merci de votre attention

*Recherches financées par le fonds de dotation :*  
Muséum pour la planète – Fonds Sainte Foy-Tarentaise

