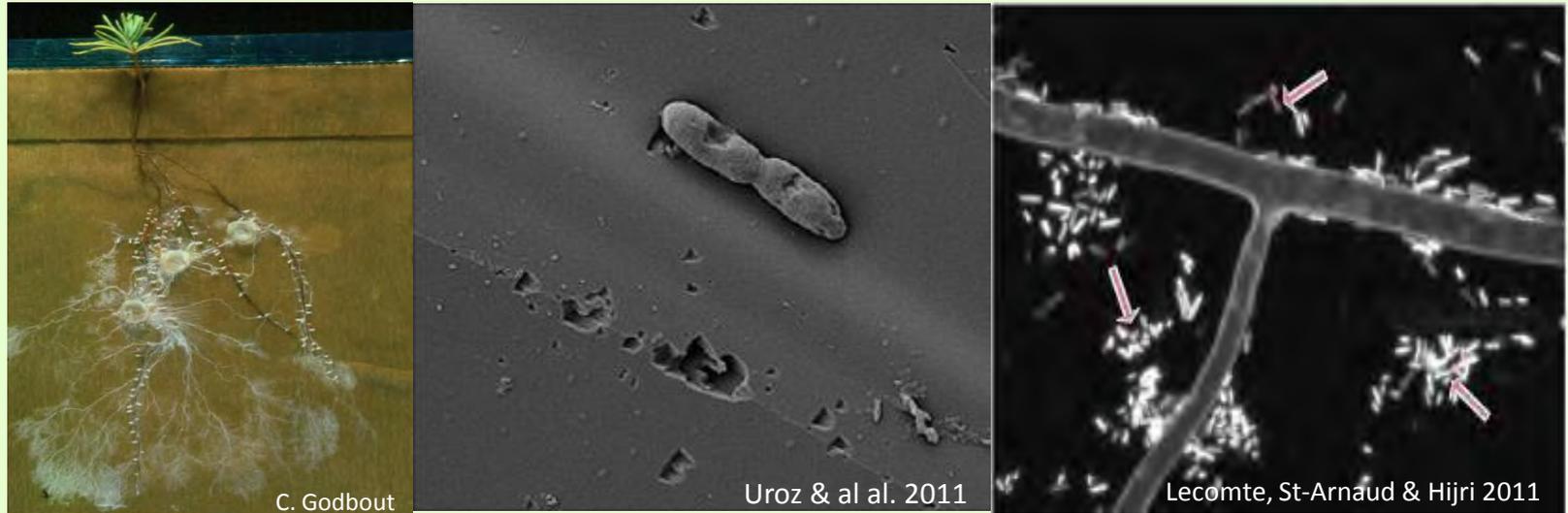


# Fertilité et nutrition des arbres en forêt boréale: les champignons ectomycorhiziens et leurs bactéries associées assurent la nutrition potassique et phosphatée des arbres

Fontaine L., D. Paré, N. Thiffault, J.A. Fortin, Y. Piché



# Altération minérale par les organismes de la rhizosphère

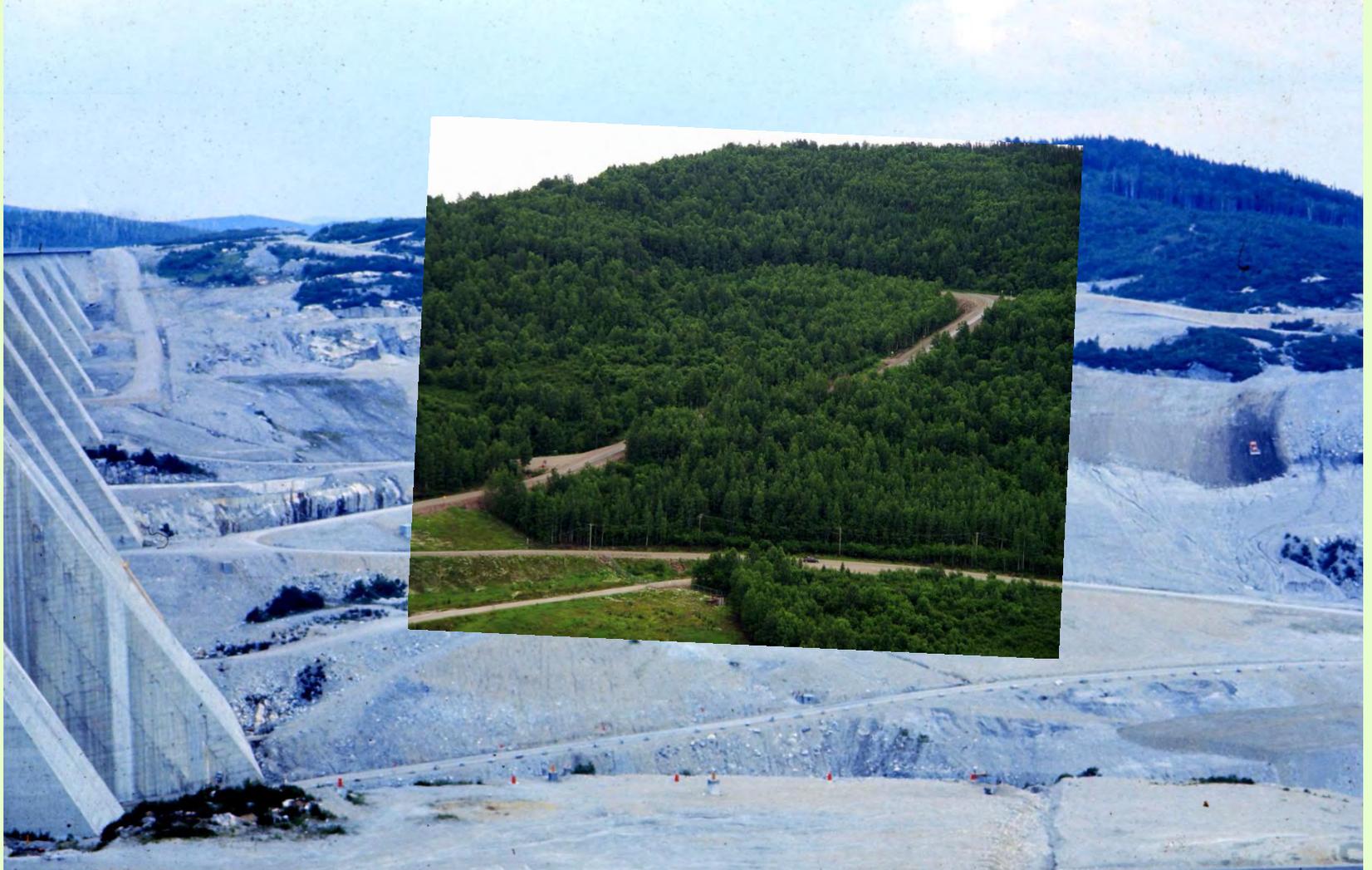


- Altération minérale par les champignons ectomycorhiziens (ECM) (Courty & al. 2010)
- Altération minérale par les bactéries (Uroz & al. 2009)
- Communautés bactériennes hyphosphériques (Nazir & al. 2012)

# Succession primaire rapide



# Succession primaire rapide



# Fertiliser les forêts à l'aide d'amendements minéraux?

- Dans le contexte d'une association tripartite, les champignon ECM et leurs bactéries associées devraient être aptes à accéder au phosphore et au potassium des amendements minéraux et les transmettre à l'hôte végétal.
- Des différences significatives de croissance et d'état nutritionnel sont attendues dans l'année suivant l'application des amendements.

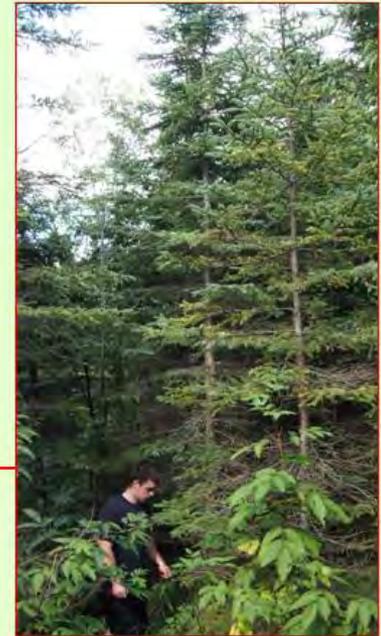
# I – Fertilisation des forêts



Pin gris



Épinette  
blanche



# I – Fertilisation des forêts

- Traitements:

Témoin

Fluorapatite (P, Ca) 650 g/m<sup>2</sup>

Orthoclase (K) 900 g/m<sup>2</sup>

Mixte (P, Ca, K)

- Mesures:

DHP

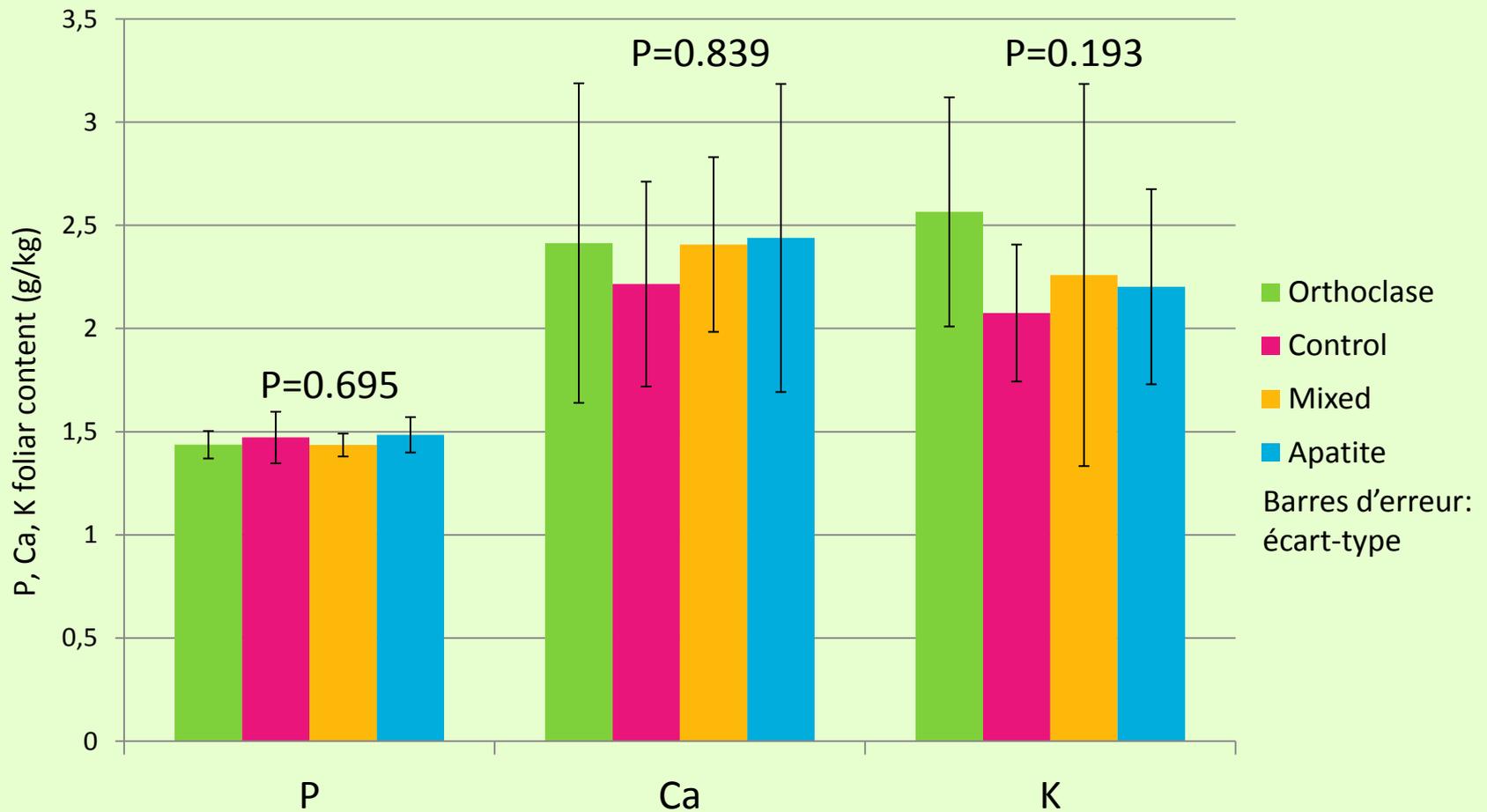
Analyses foliaires

Analyses cambiales



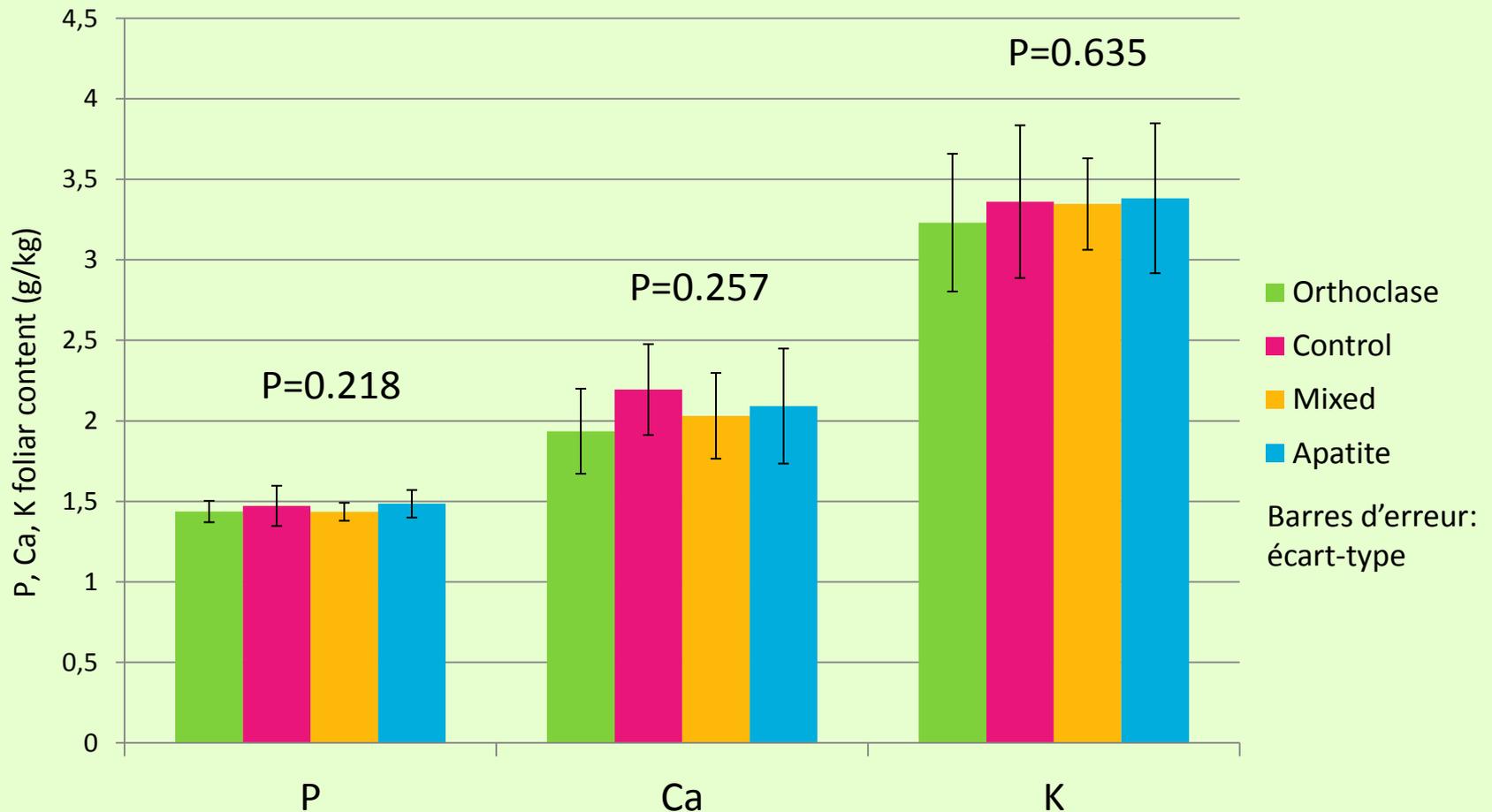
# I – Fertilisation des forêts

- Épinette blanche – concentrations foliaires – un an post-traitement



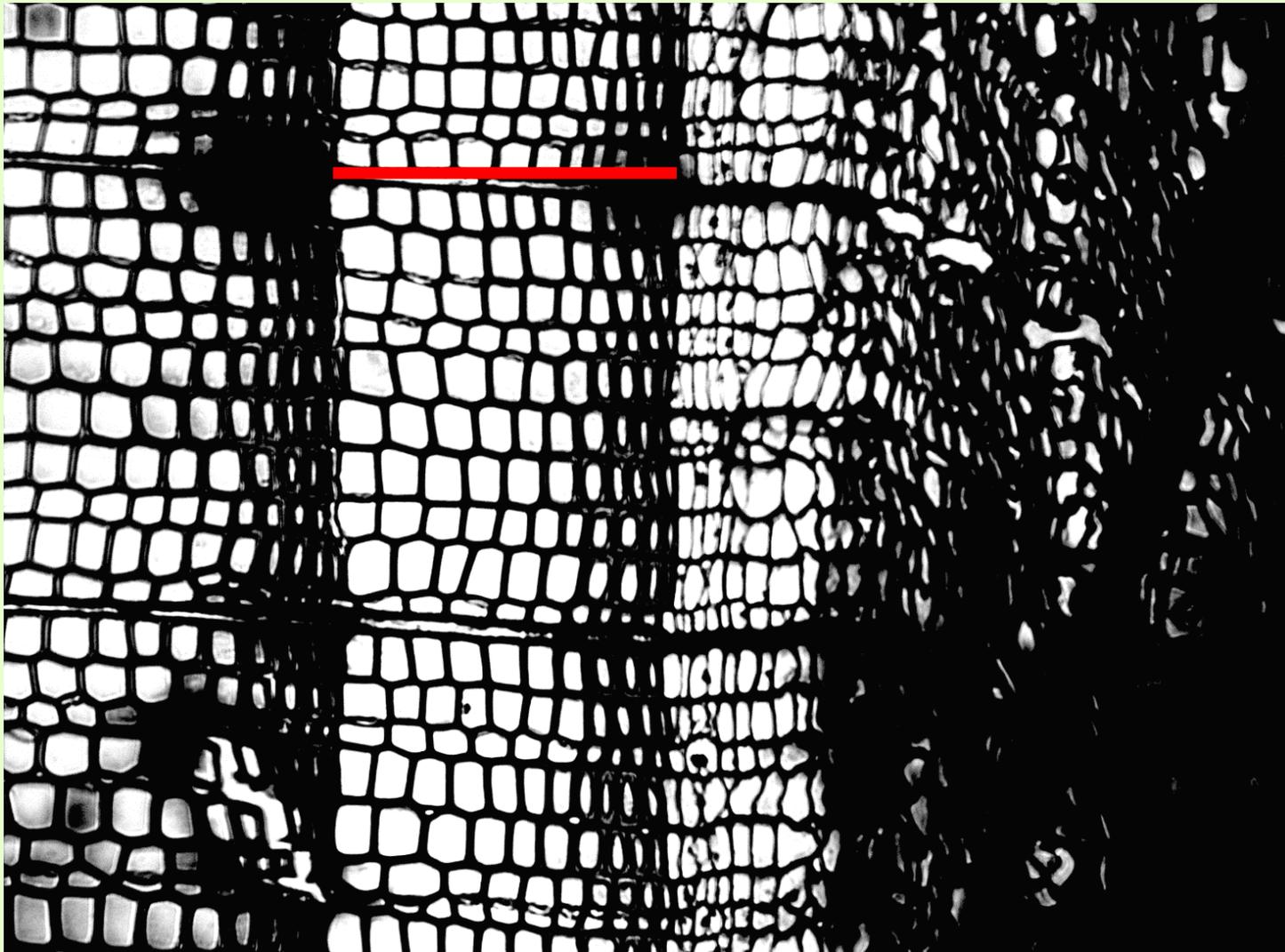
# I – Fertilisation des forêts

- Pin gris – concentrations foliaires – un an post-traitement



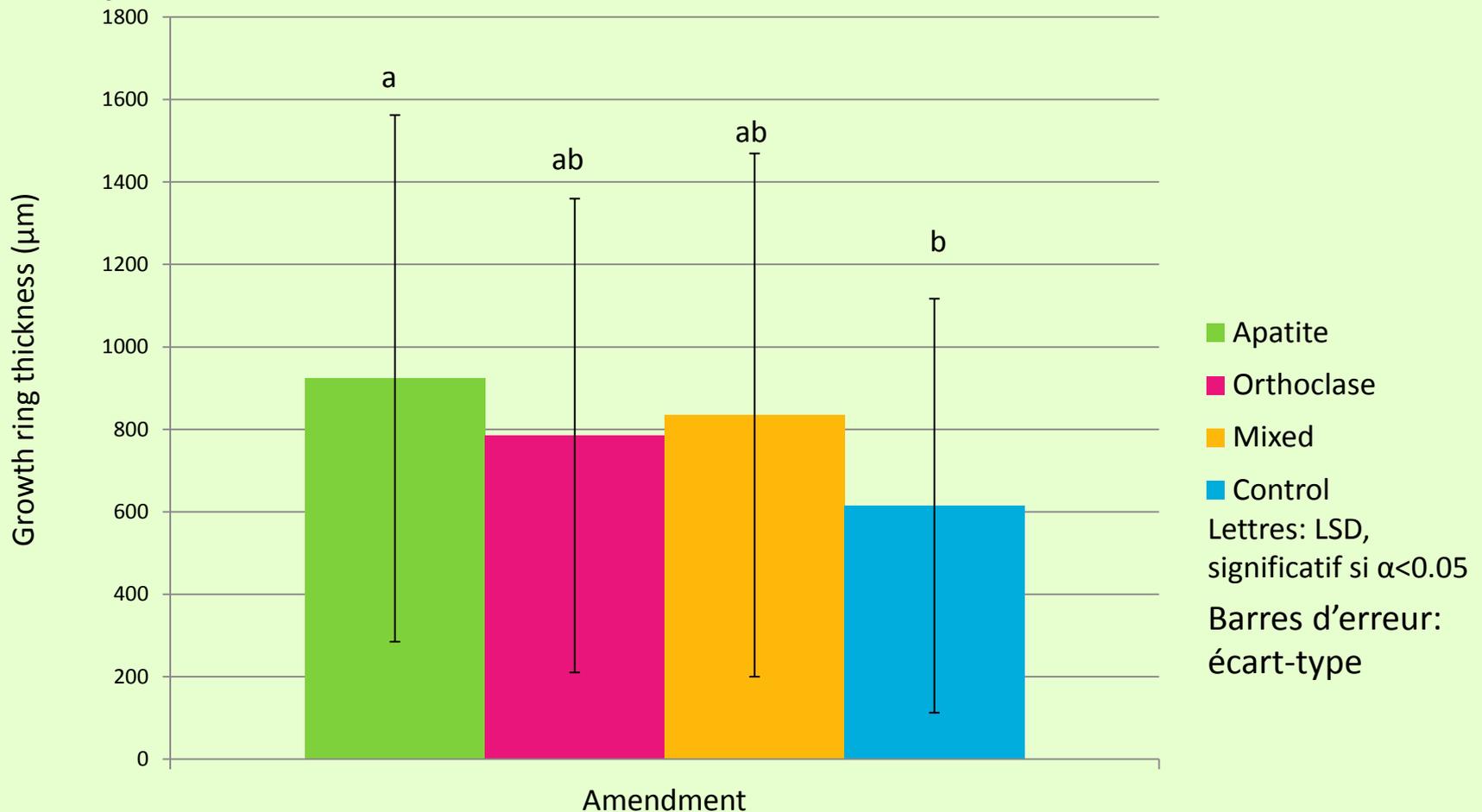
# I – Fertilisation des forêts

- Épinette blanche, analyses cambiales



# I – Fertilisation des forêts

- Épinette blanche – épaisseur du cerne – un an post-traitement



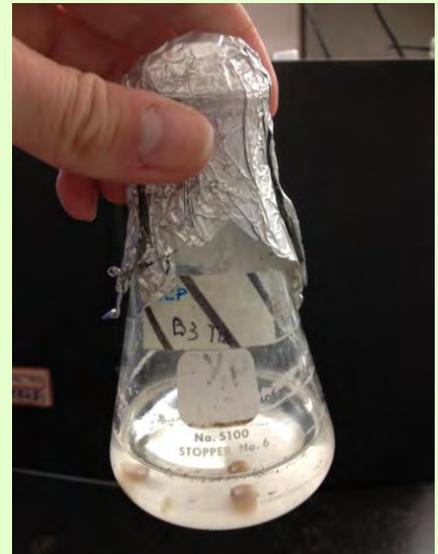
# II- Dissolution de la fluorapatite et de l'orthoclase par les champignons ECM

Hypothèse:

Des souches ECM communément retrouvées en association avec les *Pinaceae* sont aptes à dissoudre la fluorapatite et l'orthoclase et les utiliser en tant que sources de P et K.

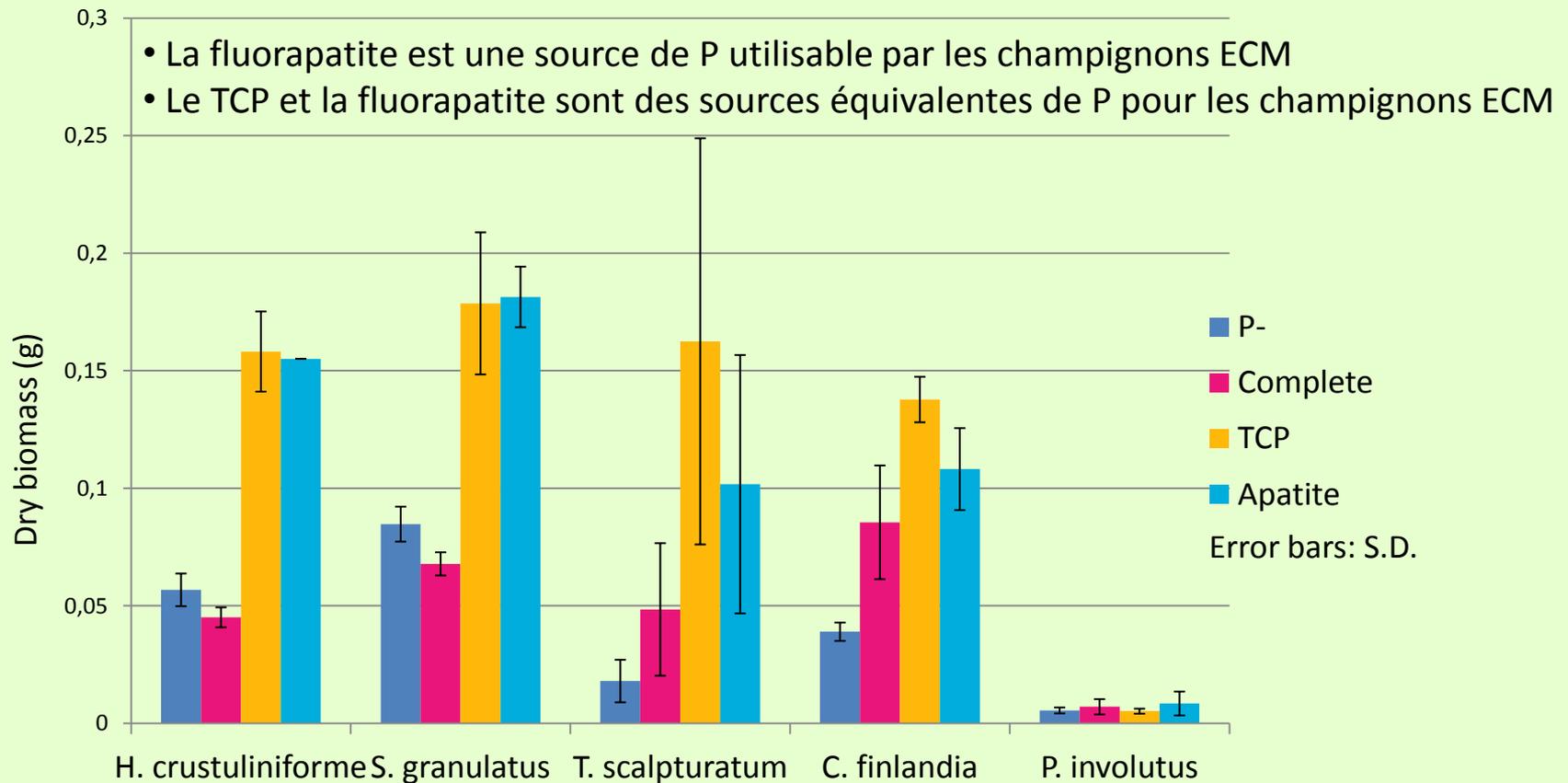
Méthodes

- P ou K sont les éléments limitants fournis sous forme d'amendements minéraux
- Clarification du milieu de culture
- Proxy de croissance: biomasse sèche



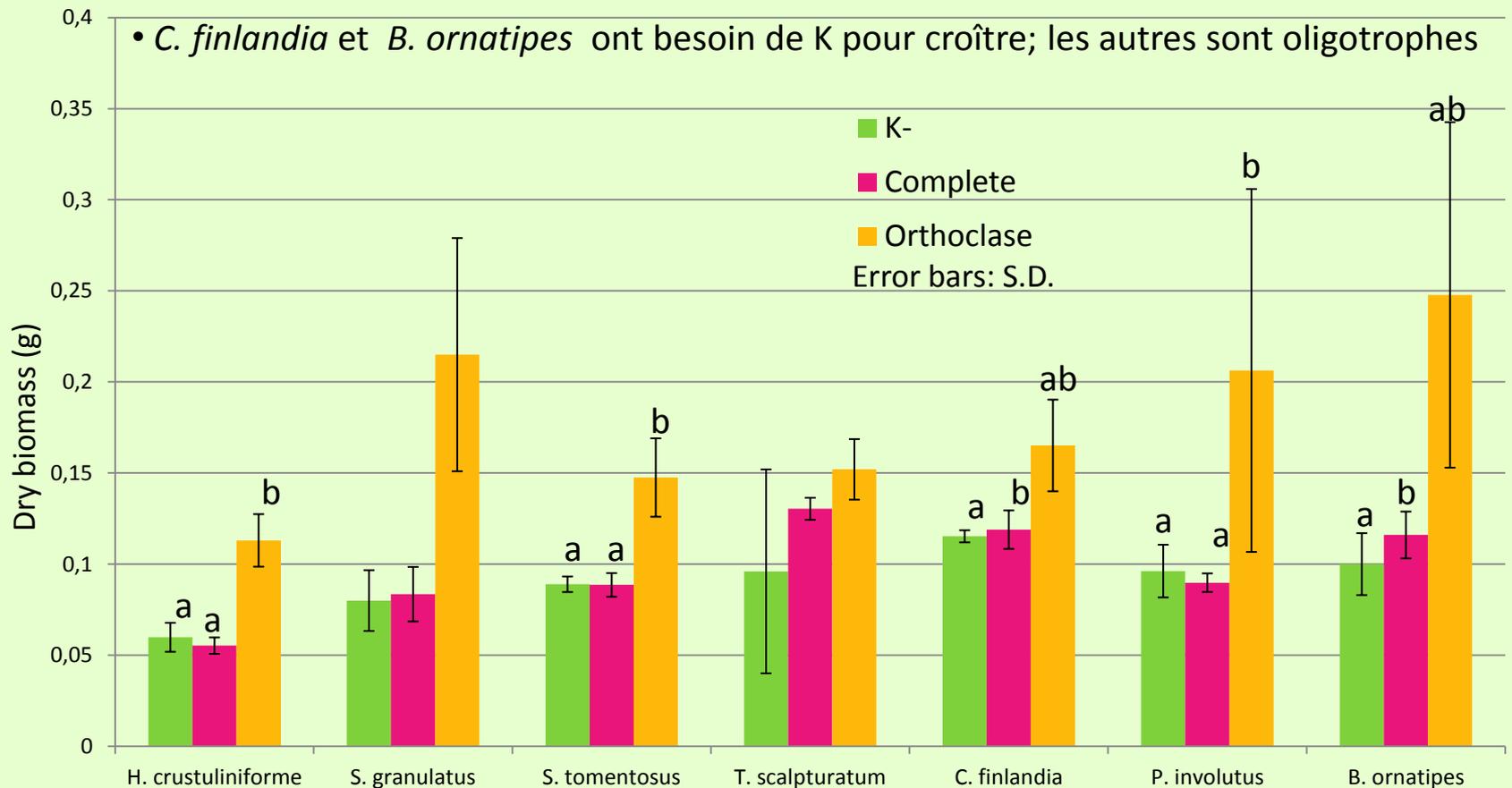
# II- Dissolution de la fluorapatite et de l'orthoclase par les champignons ECM

## Résultats – fluorapatite - biomasse



# II- Dissolution de la fluorapatite et de l'orthoclase par les champignons ECM

## Résultats – orthoclase - biomasse

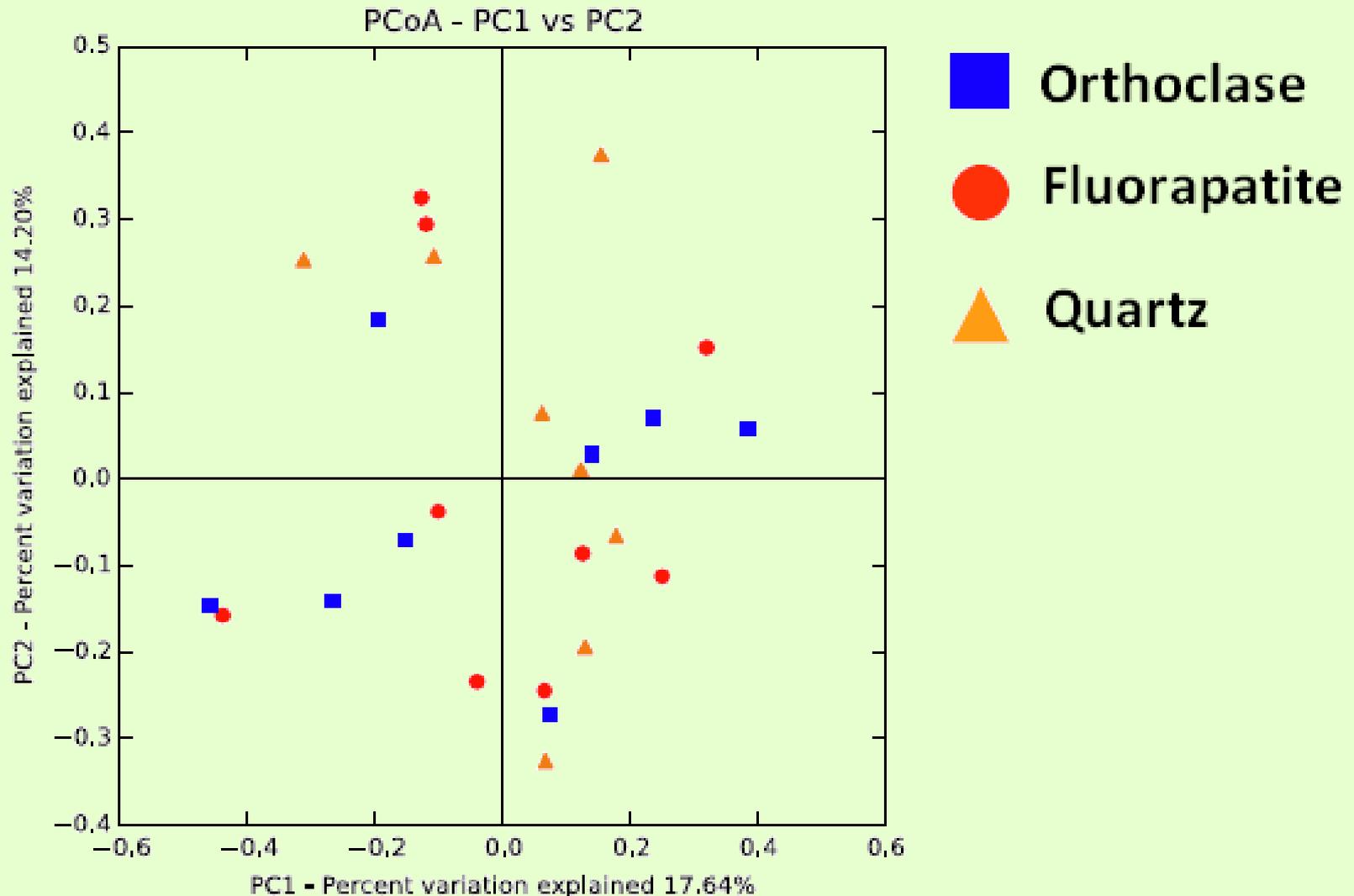


# III- Communautés fongiques et amendements minéraux ponctuels

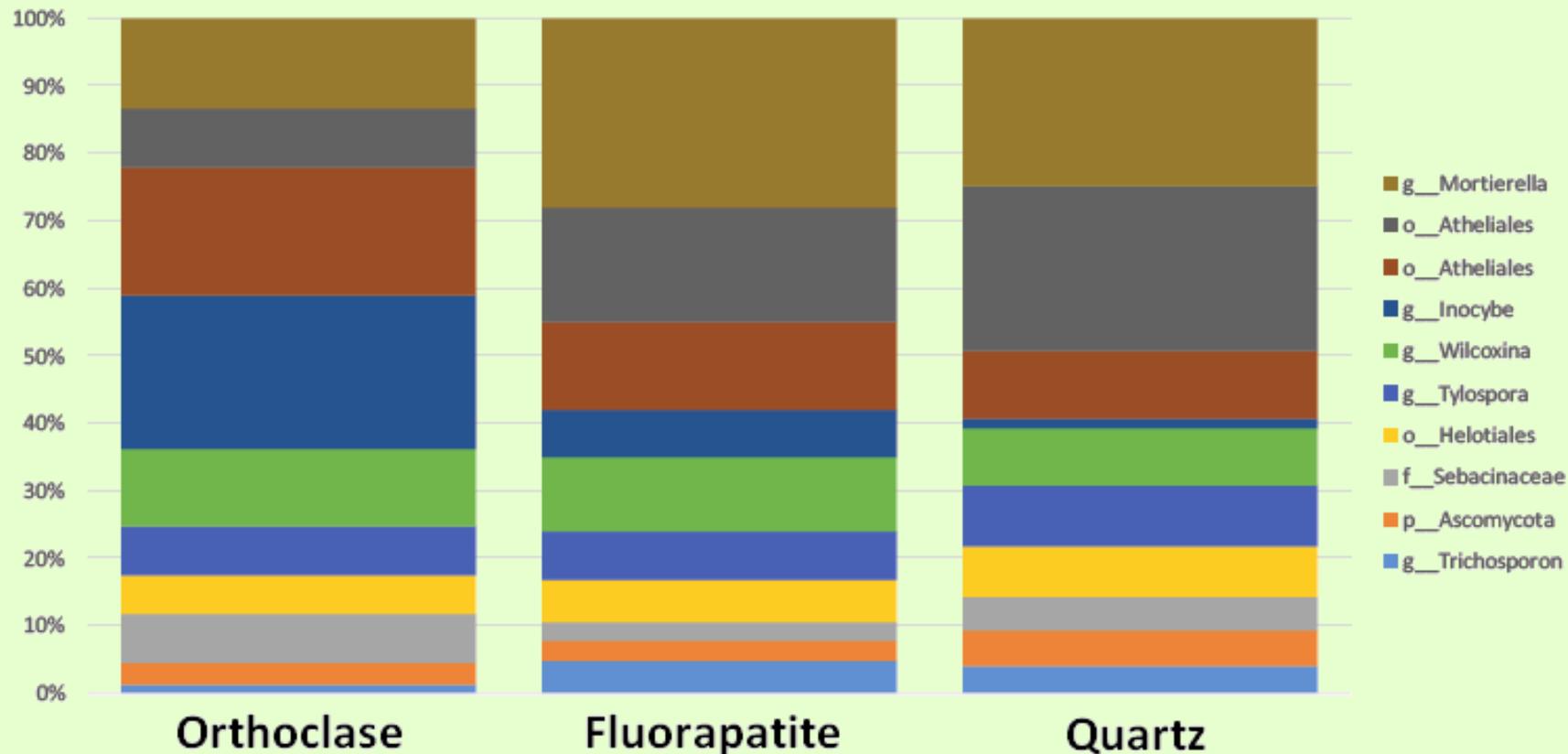
- Pochettes de minerais incubées dans un sol de pessière blanche
- Minerais: fluorapatite, orthoclase ou quartz
- Illumina



# III- Communautés fongiques et amendements minéraux ponctuels



# III- Communautés fongiques et amendements minéraux ponctuels



# IV – Dissolution de la fluorapatite par les bactéries associées

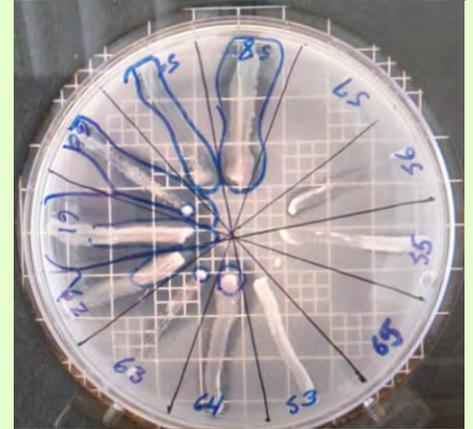
## Hypothèse

Les champignons ECM associés aux *Pinaceae* devraient héberger des bactéries aptes à solubiliser la fluorapatite

## Méthodes

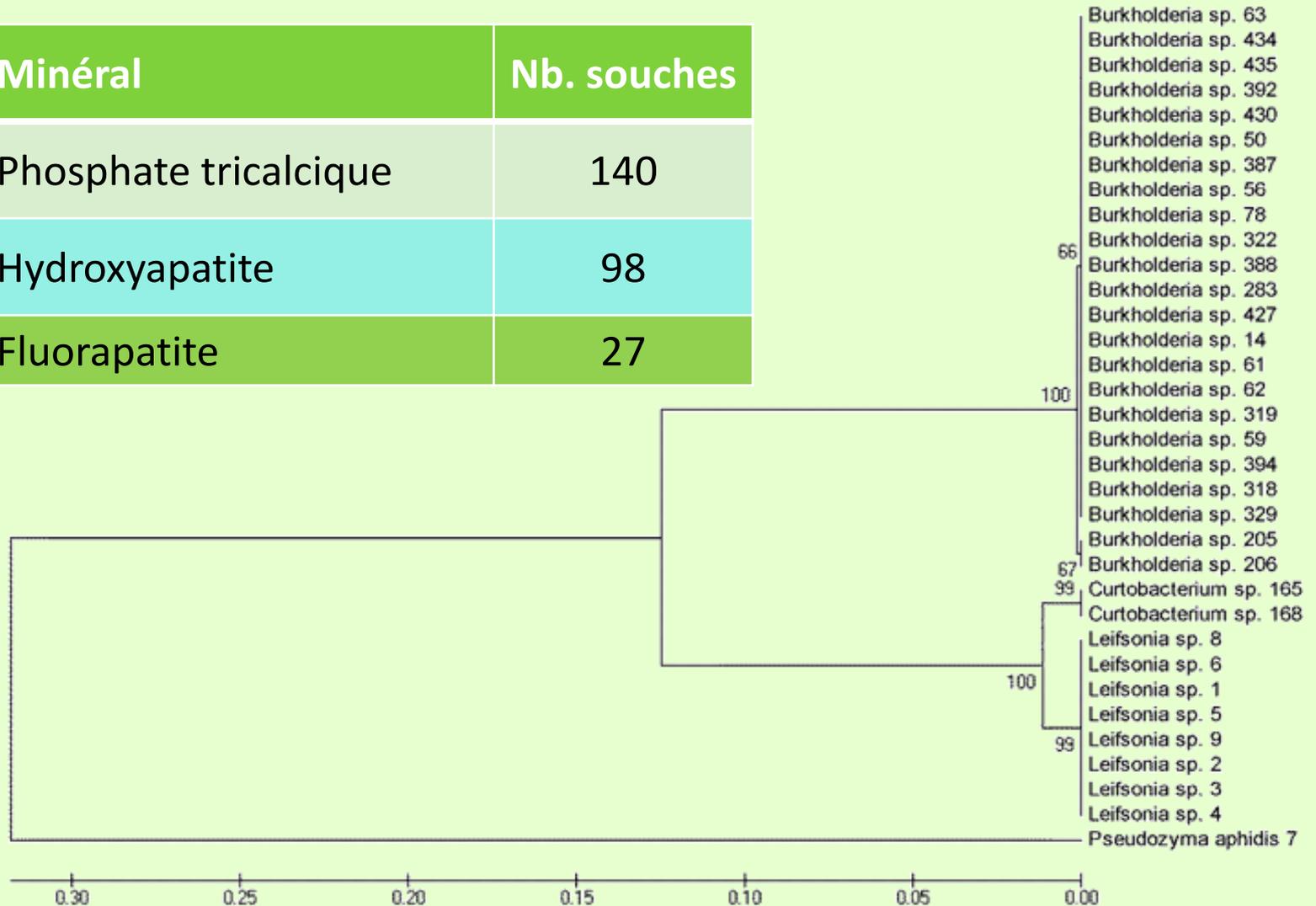
Inoculum: *Wilcoxina* sp. de la rhizosphère de *P. glauca*

Milieux sélectifs: solide et liquide, P insoluble



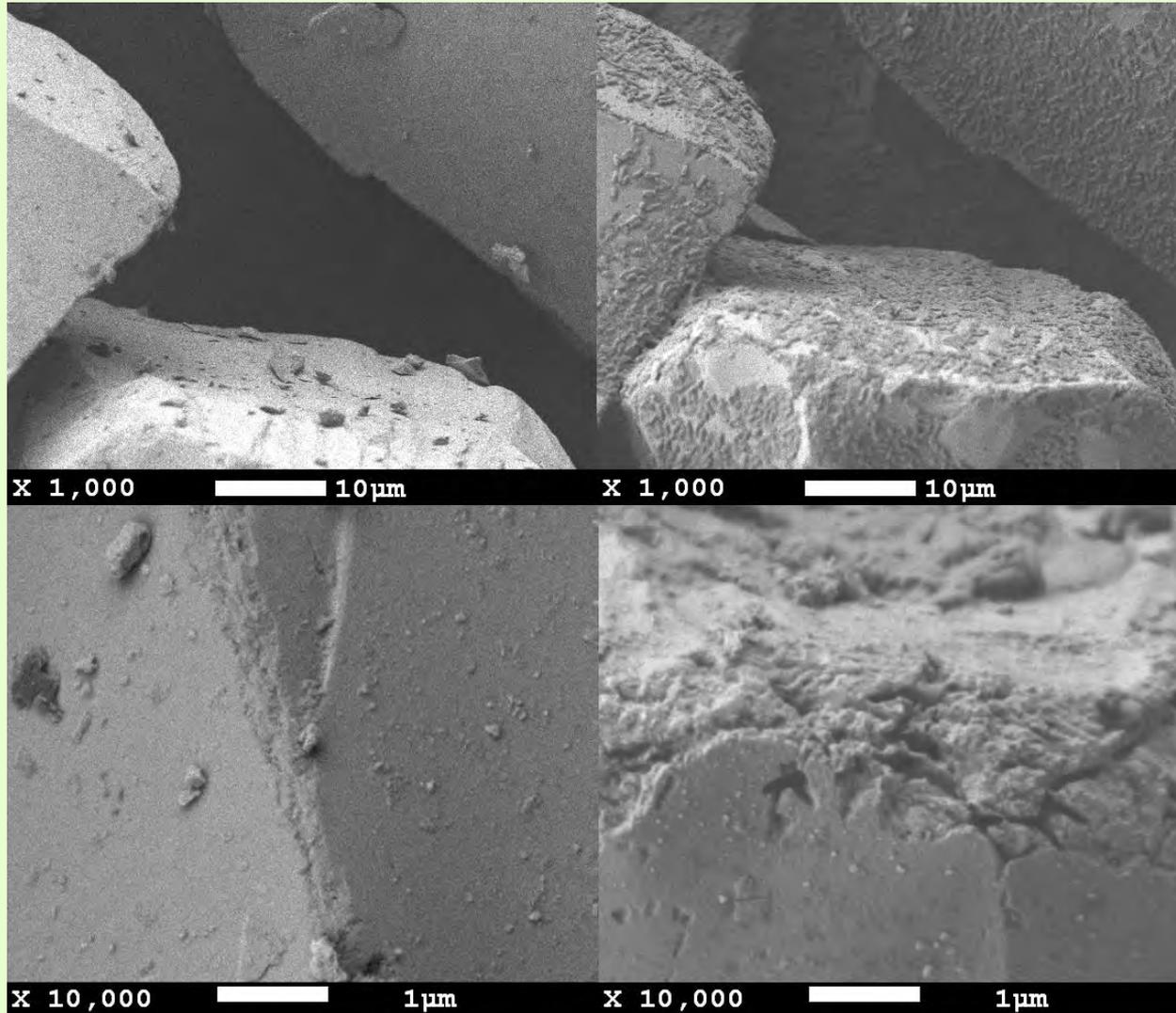
# IV – Dissolution de la fluorapatite par les bactéries associées

Minéral	Nb. souches
Phosphate tricalcique	140
Hydroxyapatite	98
Fluorapatite	27

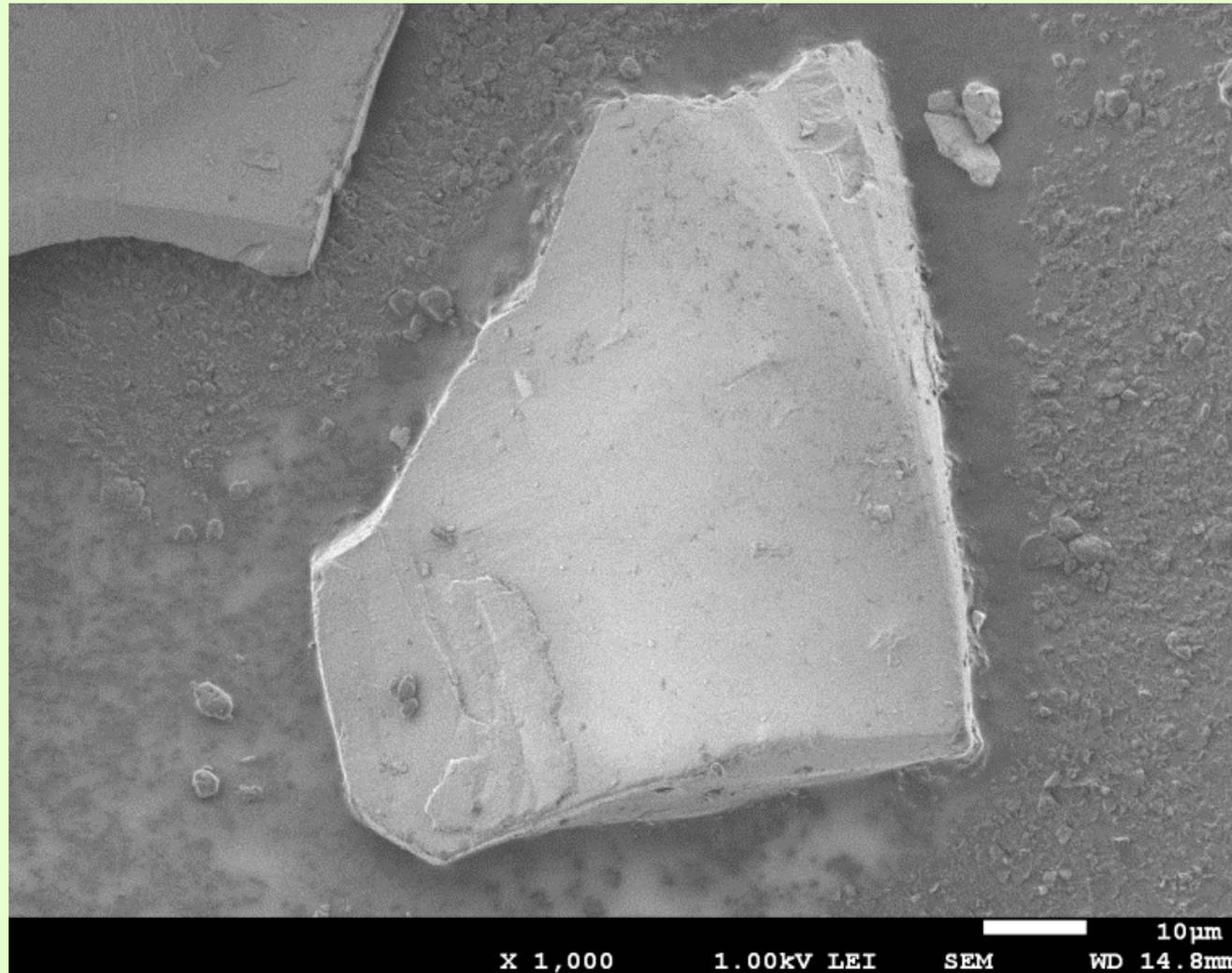


# IV – Dissolution de la fluorapatite par les bactéries associées

6 heures



# IV – Dissolution de la fluorapatite par les bactéries associées



# IV – Dissolution de la fluorapatite par les bactéries associées



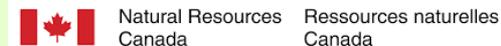
22 heures

# Discussion

- Nécessité de mener des expériences de terrain à plus grande échelle, sur différents peuplements et types de sols
- Taille des particules
- Durée de la stimulation de croissance
- Quantification de la contribution des bactéries en conditions naturelles
- Quelle est la quantité minimale d'un minéral requise pour induire un changement dans les communautés ECM?

# Conclusion

- Il est possible de fertiliser les forêts à l'aide d'amendements minéraux
- Les bactéries associées aux champignons ECM pourraient jouer un rôle majeur dans l'altération minérale



Canada



UNIVERSITÉ  
LAVAL

cef  
Centre d'étude de la forêt



Fonds de recherche  
sur la nature  
et les technologies  
Québec