

Le pin gris et l'épinette noire font table à part

Daniel Houle
DRF

Tree species partition N uptake by soil depth in boreal forests

D. HOULE,^{1,2,4} J. D. MOORE,¹ R. OUIMET,¹ AND C. MARTY³

¹*Direction de la Recherche Forestière, Ministère des Ressources Naturelles, 2700, Rue Einstein, Québec, Québec G1P 3W8 Canada*

²*Science and Technology Branch, Environment Canada, 105 McGill Street, Montréal, Québec H2Y 2E7 Canada*

³*Département de Géographie, Faculté des Arts et des Sciences, Université de Montréal, 520, Chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal, Québec H2V 2B8 Canada*

Abstract. It is recognized that the coexistence of herbaceous species in N-depleted habitats can be facilitated by N partitioning; however, the existence of such a phenomenon for trees has not yet been demonstrated. Here, we show from both foliage and soil ¹⁵N natural abundance values and from a 12-year in situ ¹⁵N addition experiment, that black spruce (*Picea mariana*) and jack pine (*Pinus banksiana*), two widespread species of the Canadian boreal forest, take up N at different depths. While black spruce takes up N from the organic soil, jack pine acquires it deeper within the highly N-depleted mineral soil. Systematic difference in foliar ¹⁵N natural abundance between the two species across seven sites distributed throughout the eastern Canadian boreal forest shows that N spatial partitioning is a widespread phenomenon. Distinct relationships between $\delta^{15}\text{N}$ and N concentration in leaves of both species further emphasize their difference in N acquisition strategies. This result suggests that such complementary mechanisms of N acquisition could facilitate tree species coexistence in such N-depleted habitats and could contribute to the positive biodiversity–productivity relationship recently revealed for the eastern Canadian boreal forest, where jack pine is present. It also has implications for forest management and provides new insights to interpret boreal forest regeneration following natural or anthropogenic perturbations.

Introduction

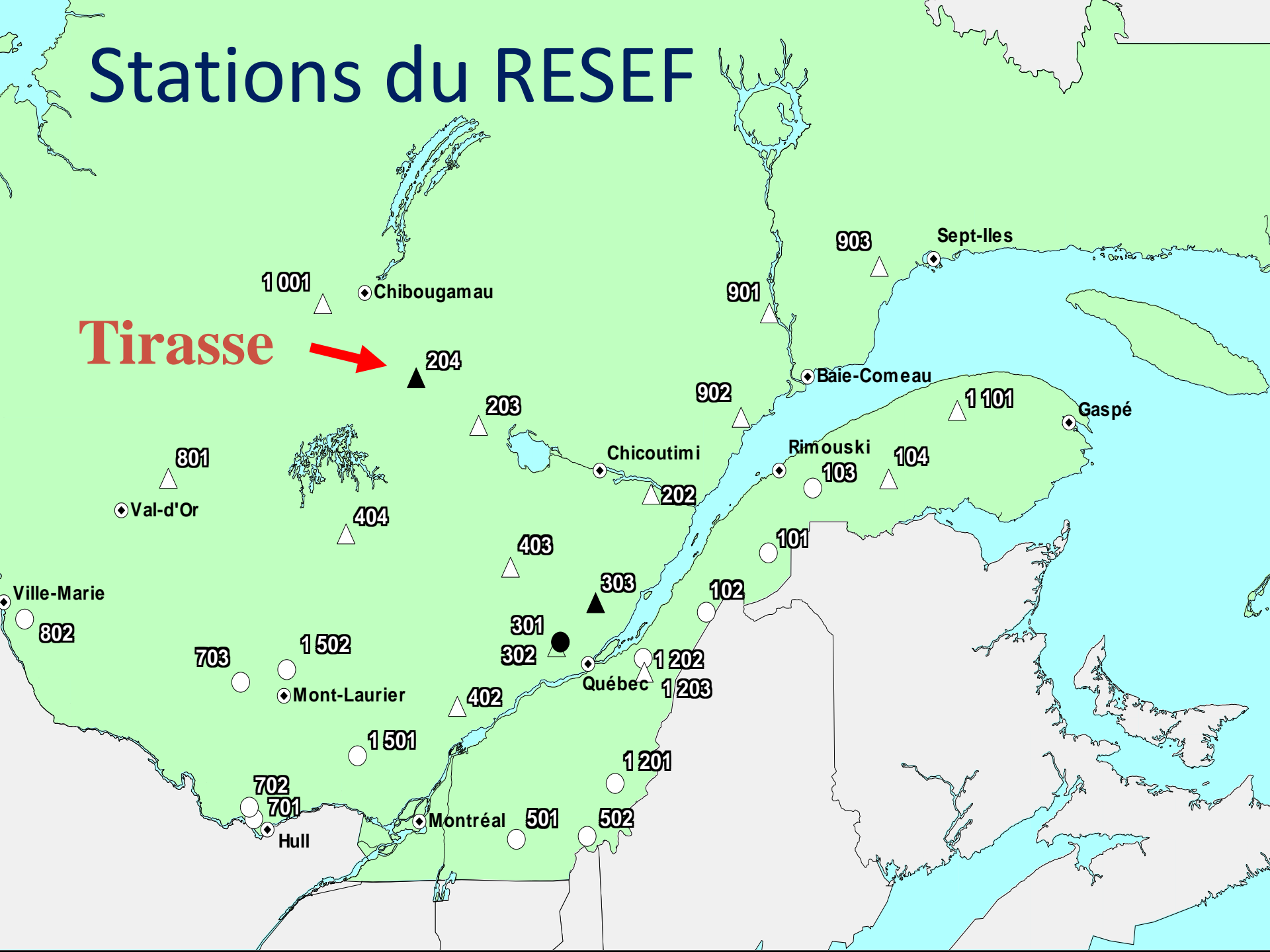
- Le N est limitant en forêt boréale
- Dans les “grasslands”, plusieurs études ont montré une complémentarité pour la prise en charge du N par différentes espèces
- La complémentarité diminue la compétition et favoriserait la productivité et la résilience des communautés
- A ce jour, il n'existe pas de démonstration pour la forêt boréale, encore moins pour les arbres

La complémentarité s'exprime de différentes façons

- Les formes de N (NO_3 , NH_4 , N-organique)
- Dans le temps (saison de croissance)
- Dans l'espace (profondeur de sol)

Stations du RESEF

Tirasse





Monitoring de la pollution atmosphérique et du climat



Kalmia

Épinette

Lichens

Vaccinium

Thé du
labrador

A photograph of a forest floor. The ground is covered with a mix of red-leafed plants, green moss, and a prominent white, fuzzy lichen patch. A yellow arrow points from a central white box labeled 'Pleurozium' to the lichen patch. Another yellow arrow points from the same box to a green evergreen branch on the right. A person's boot is visible at the bottom center.

Pleurozium

Isotopes stables du N (^{15}N)

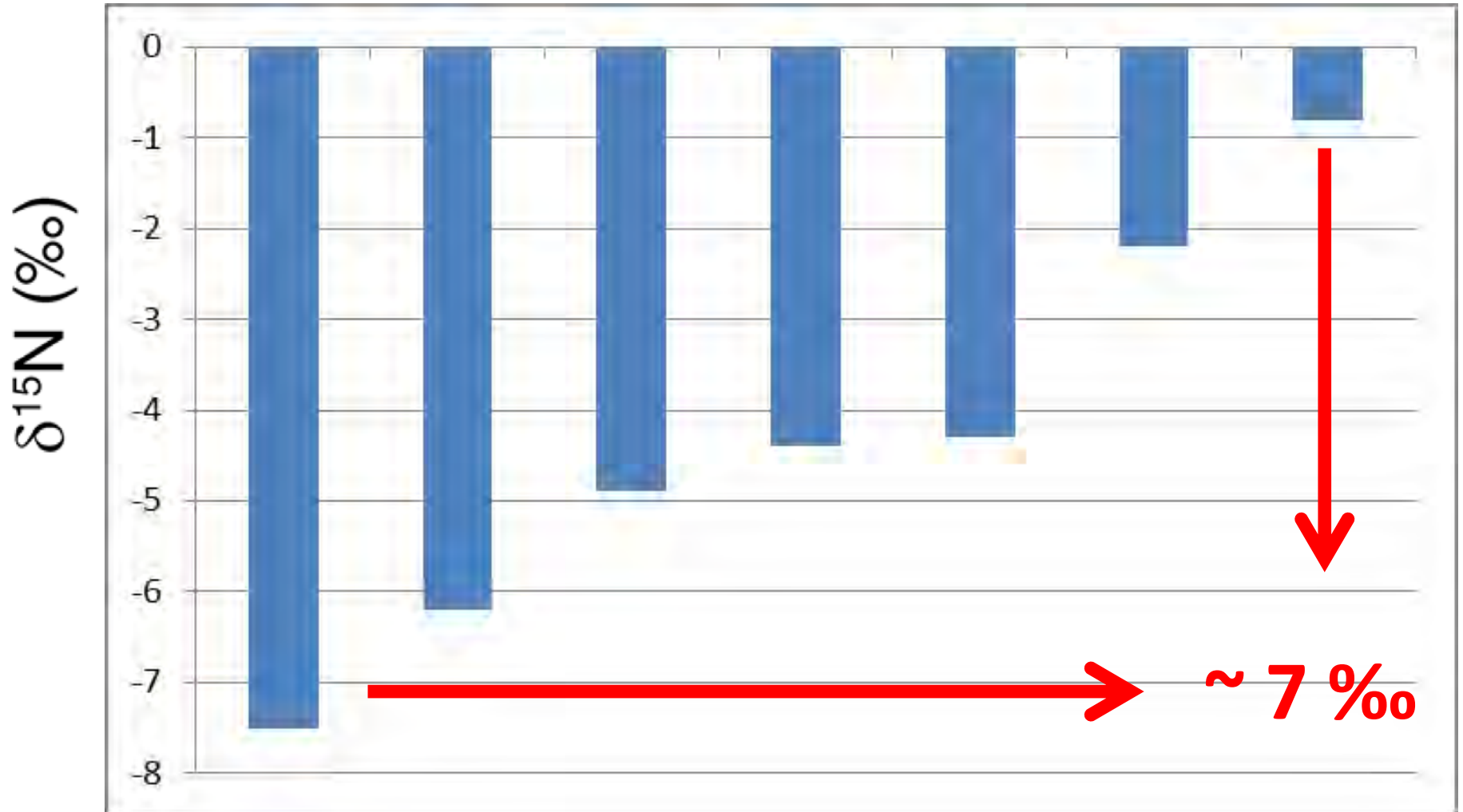
- Abondance naturelle

^{14}N : 99.64% ^{15}N : 0.36%

- Exprimé par rapport à un standard (N_2 air)
- Dans la nature, plusieurs processus font un fractionnement, i.e. qu'ils favorisent un isotope

Résultats préliminaires, milieu ouvert

Épinette Lichens Mousse Vaccinium Kalmia Rhodo Pin gris

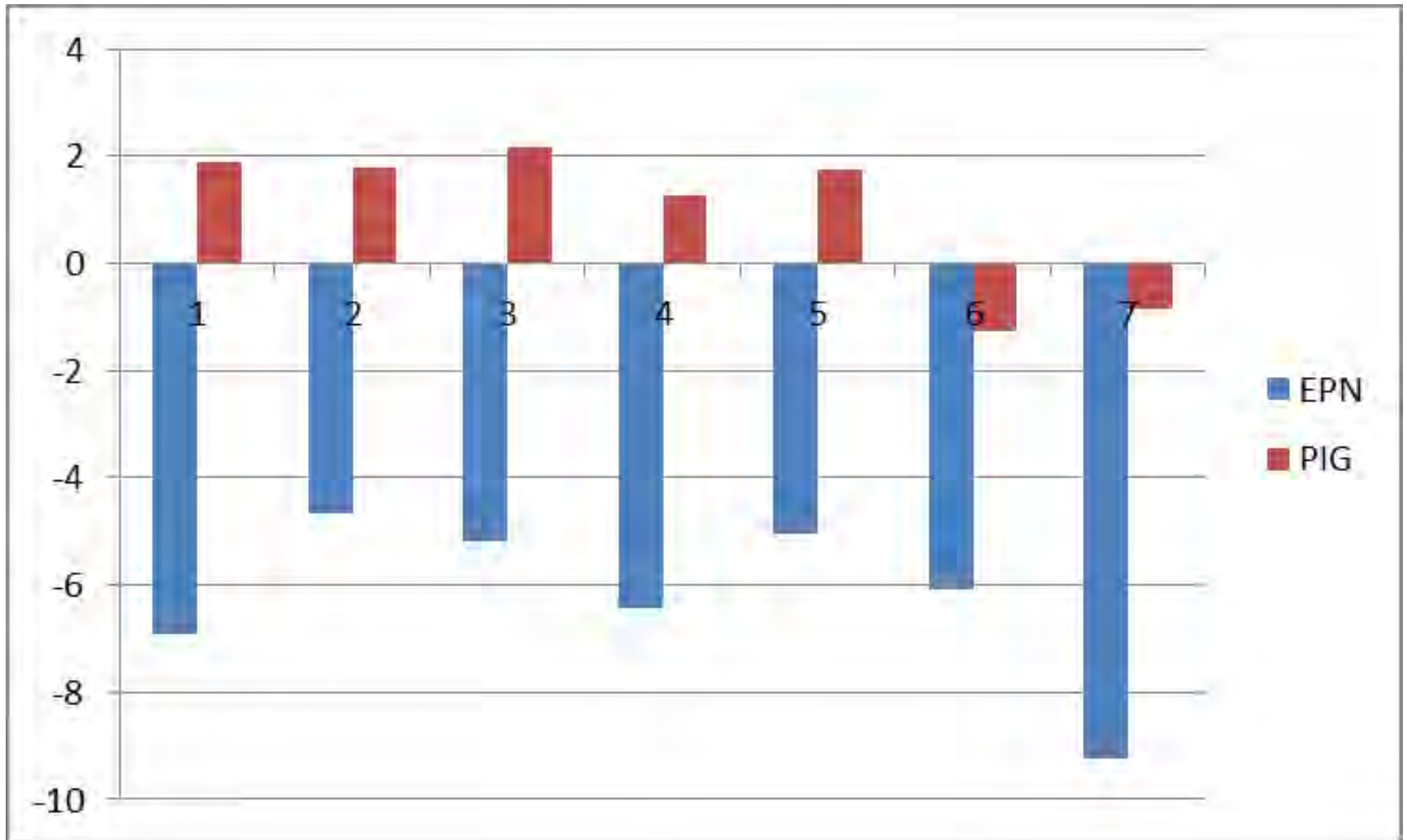


Échantillonnage foliaire





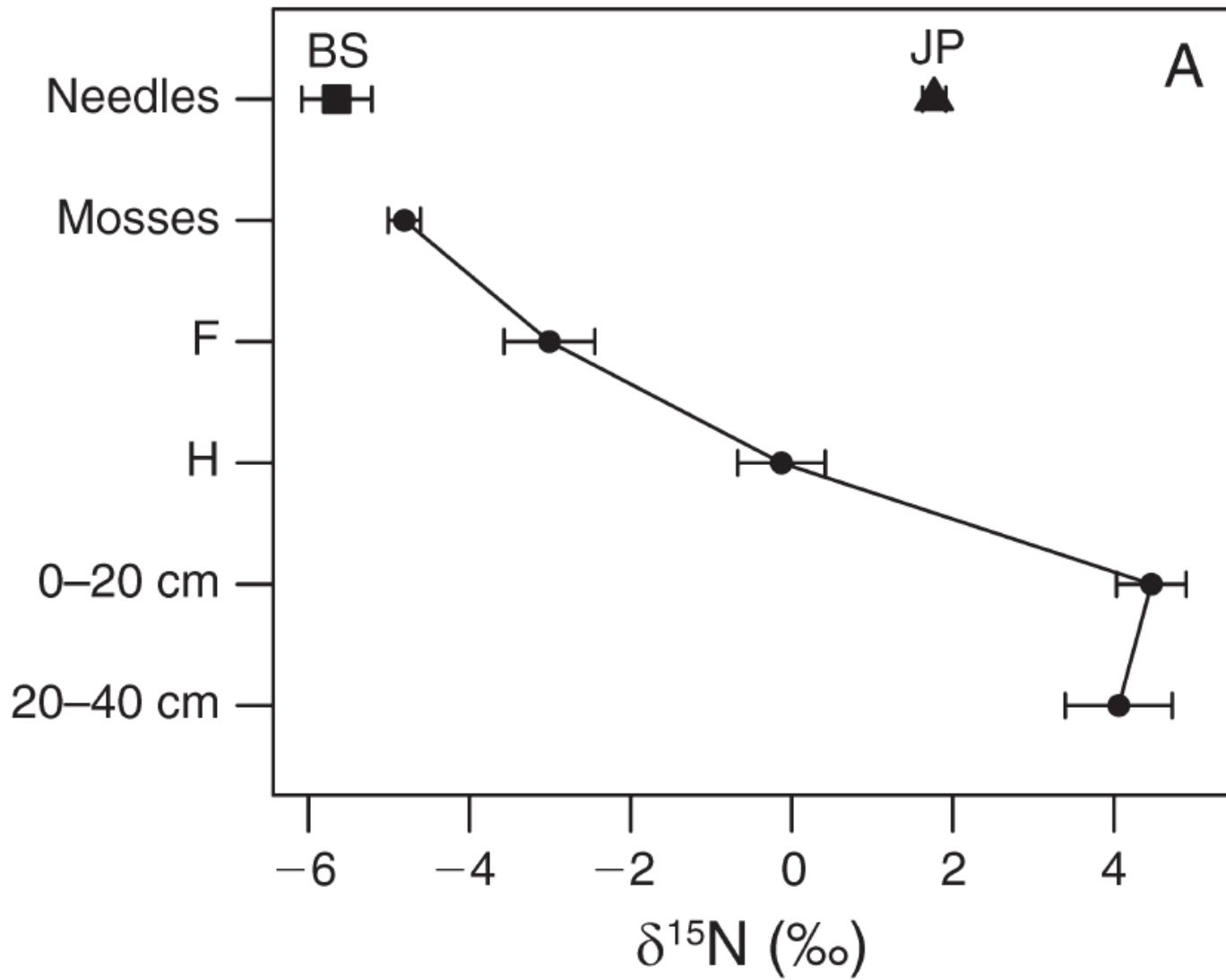
Résultats des couples d'arbres matures



Écart de 8 pour mille... c'est énorme!!!

Questions

- Comment expliquer cette différence?



Questions

- Comment expliquer cette différence? Sols...
- Peut-on en faire la démonstration?

Ajouts mensuels de $^{15}\text{NO}_3$ - $^{15}\text{NH}_4$



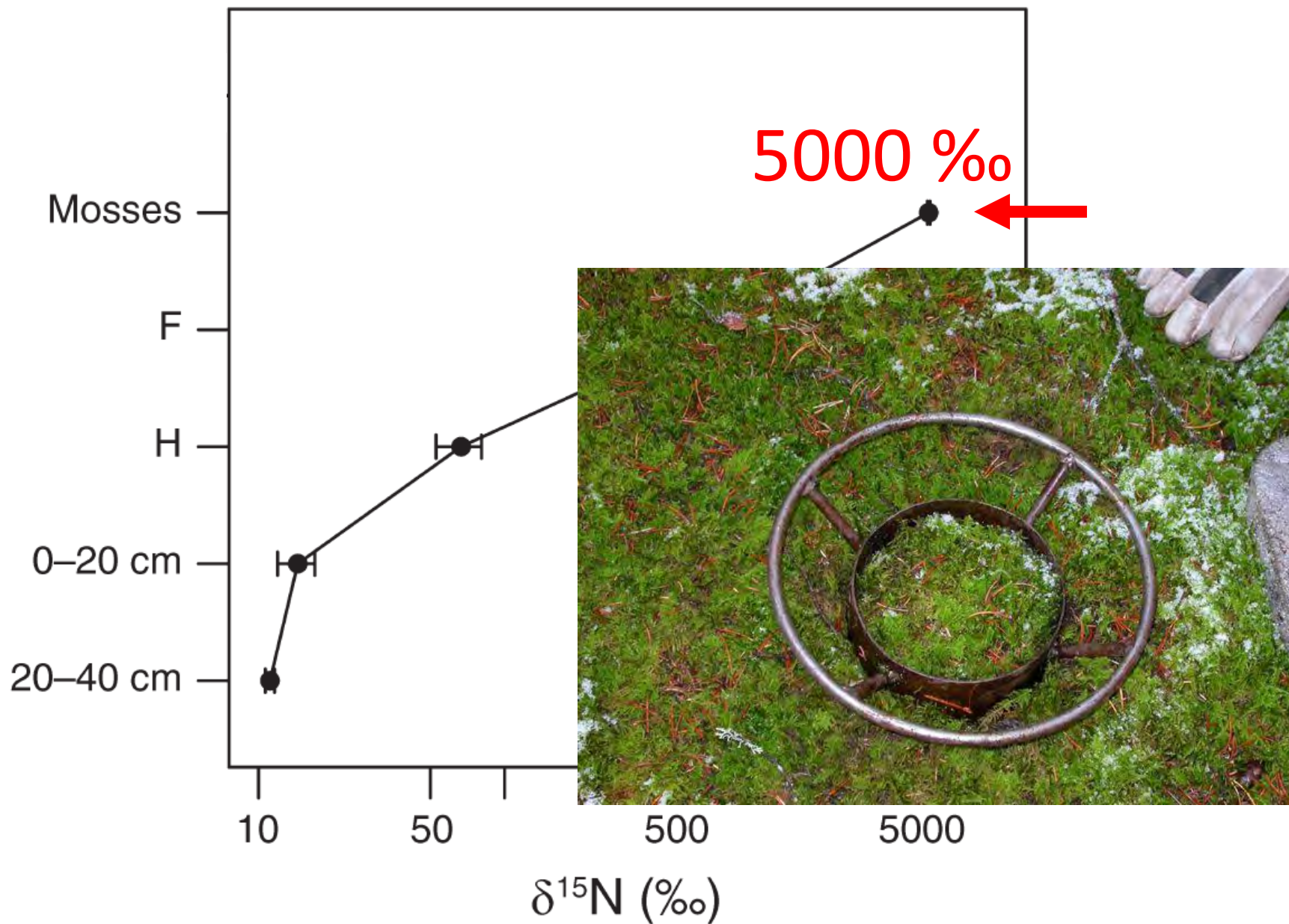


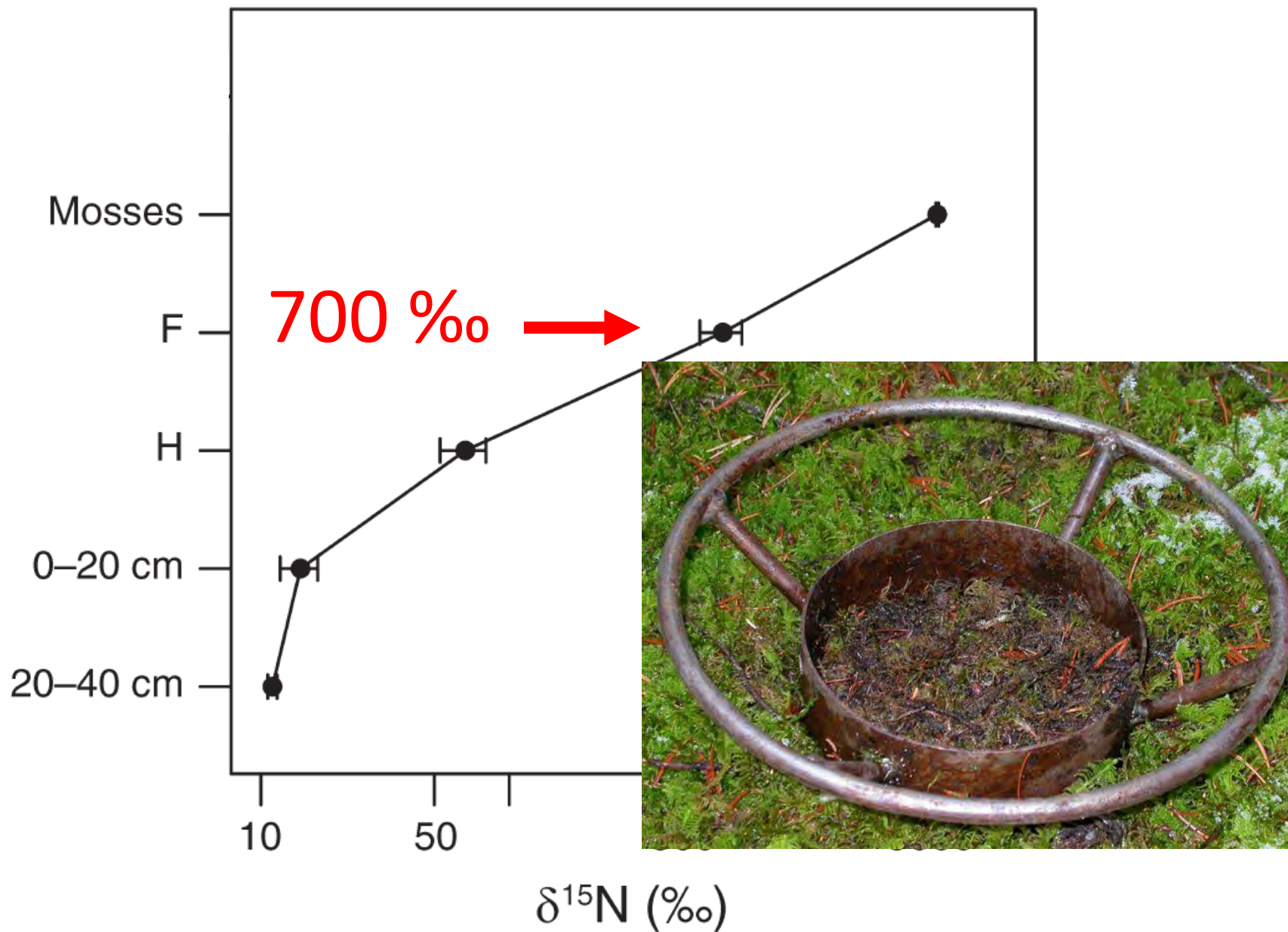


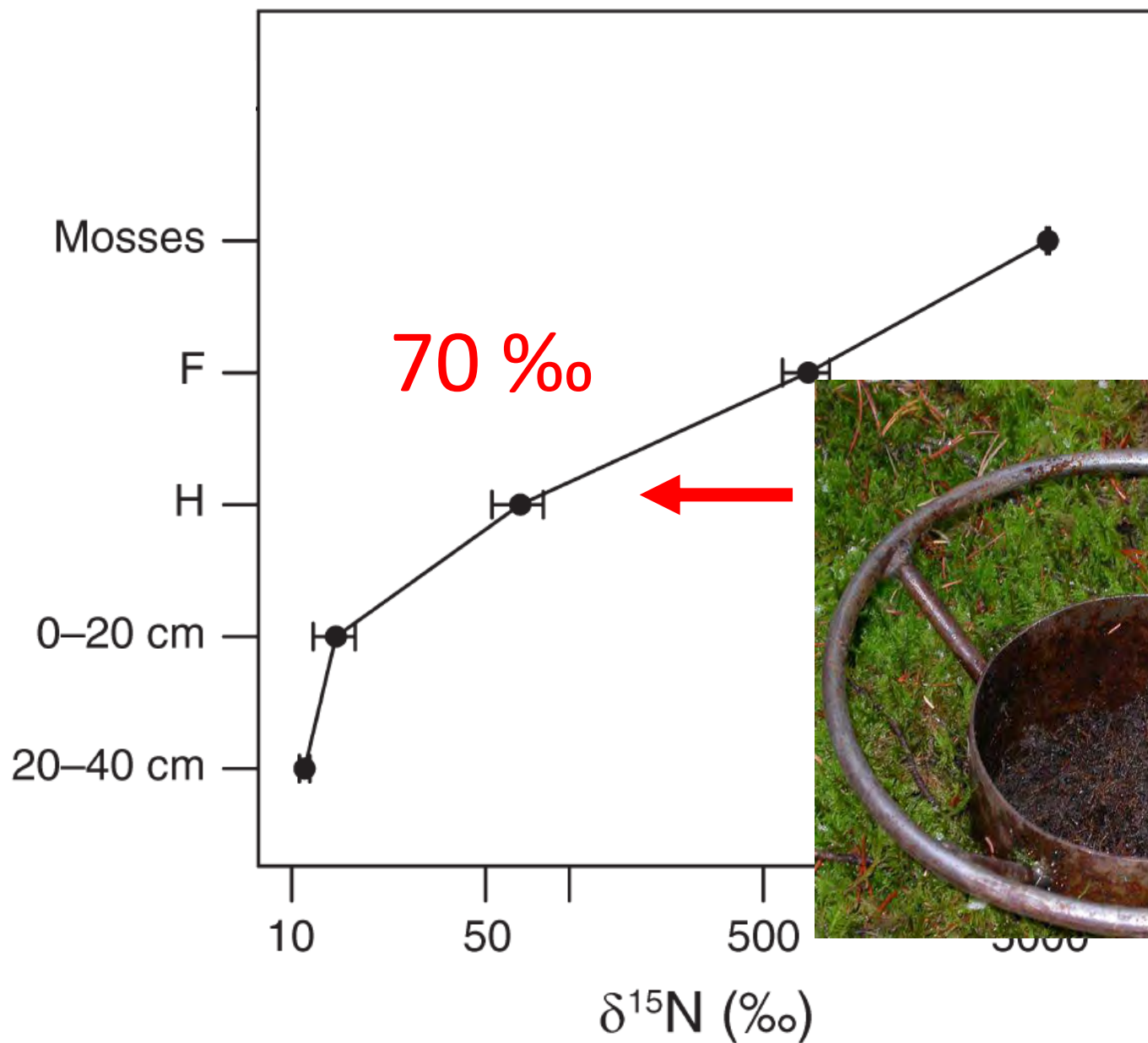


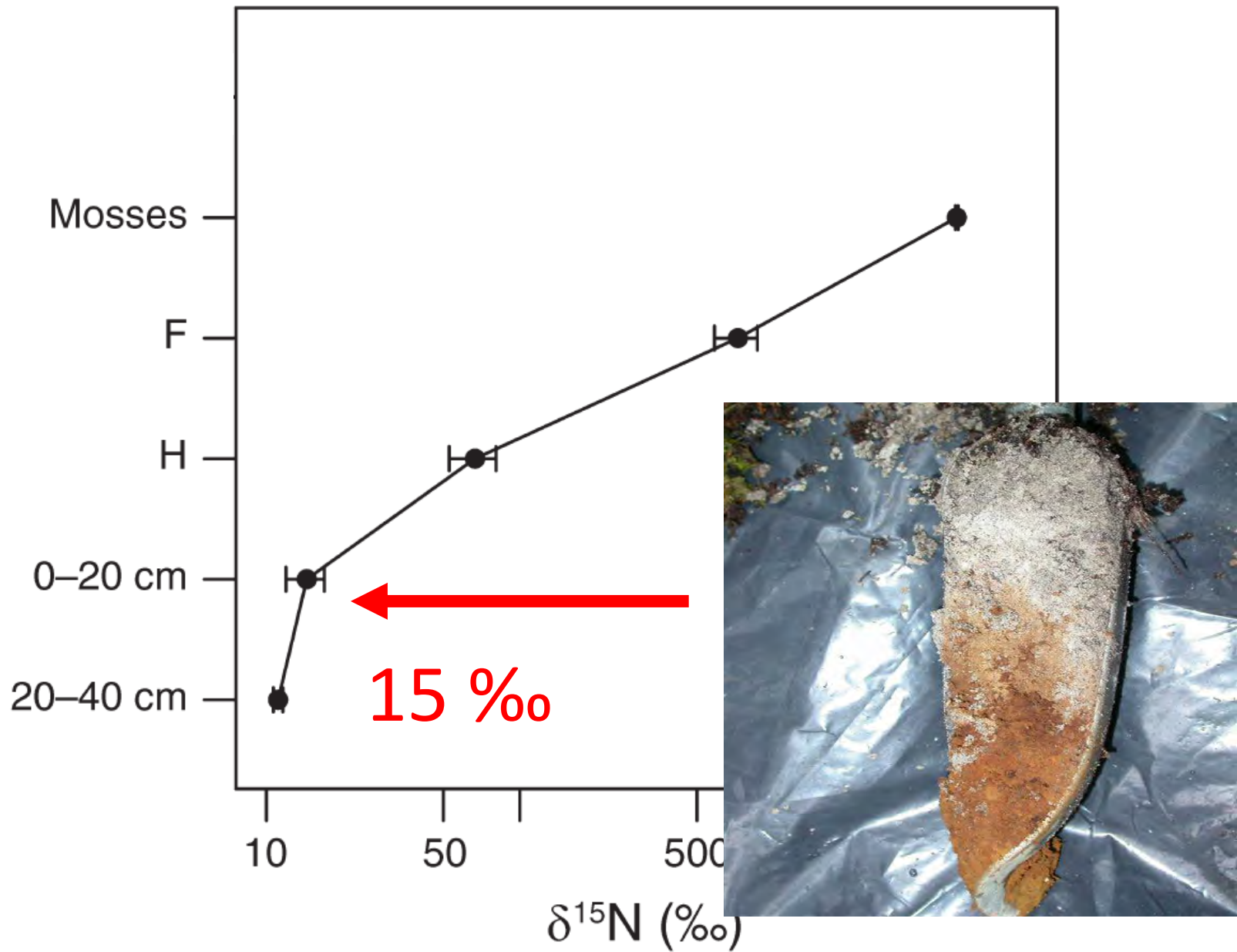


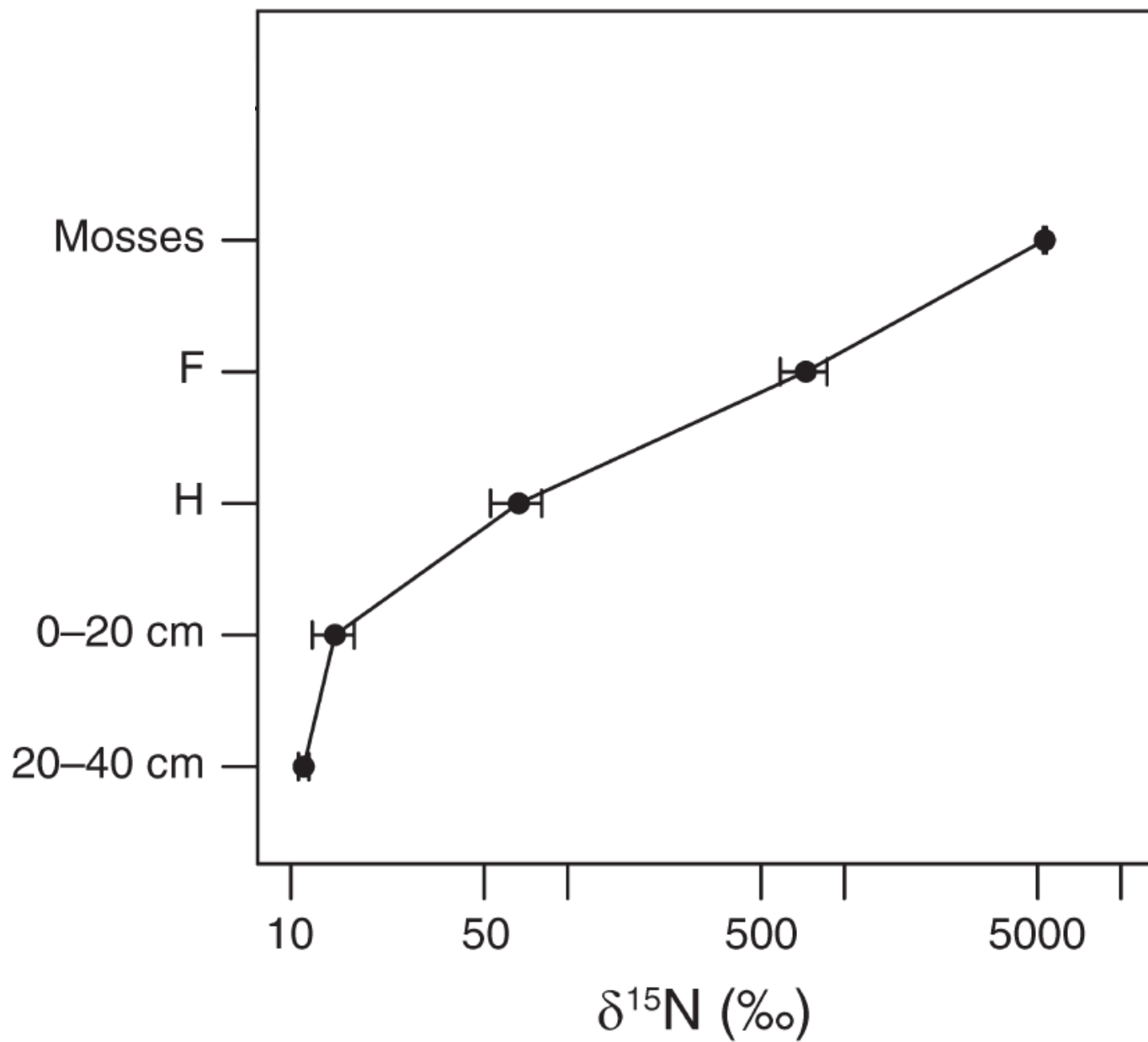




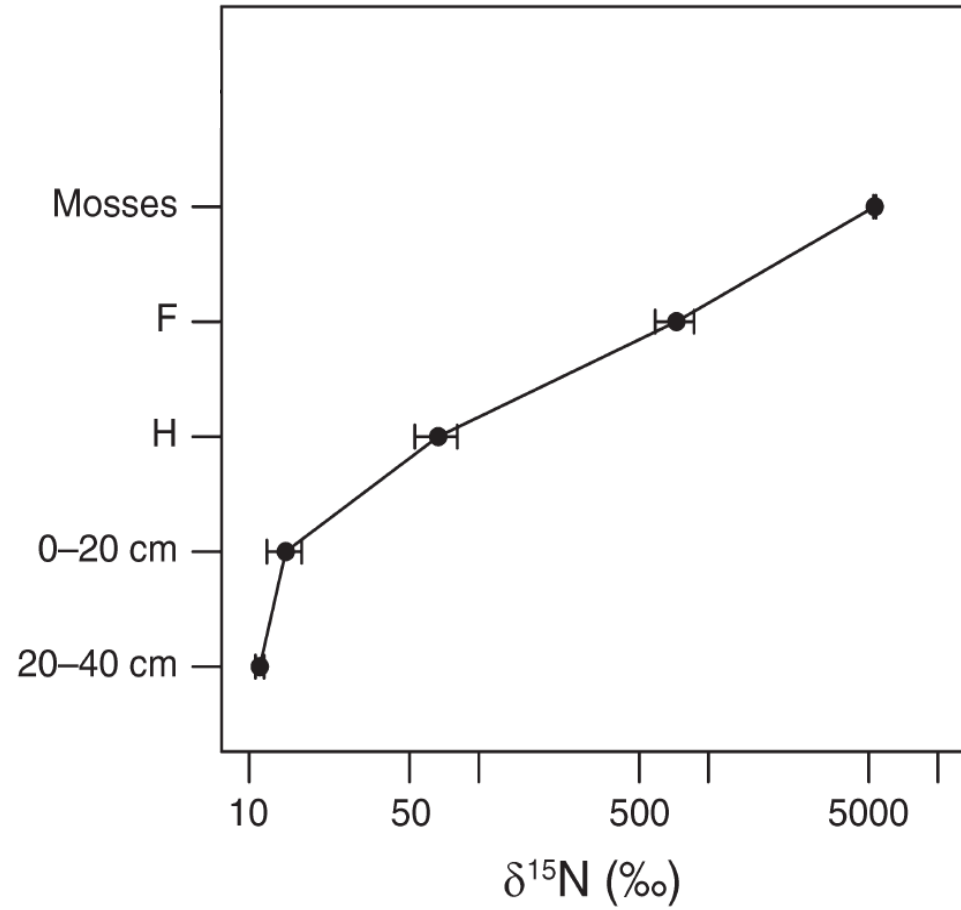




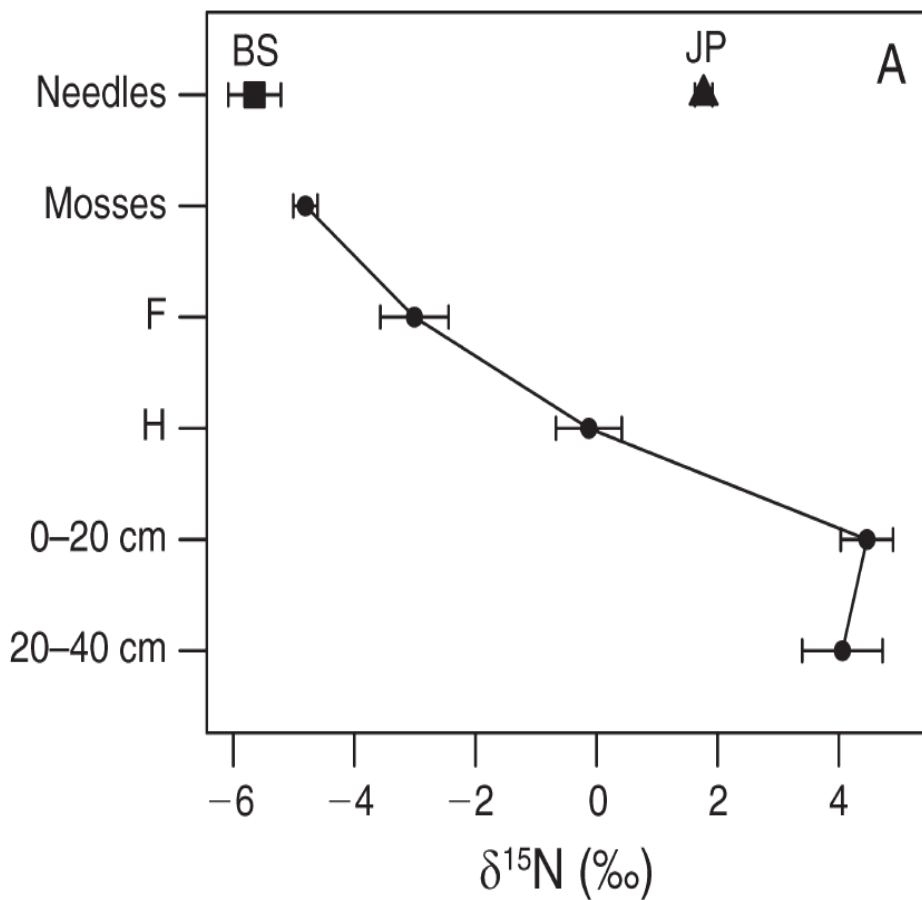




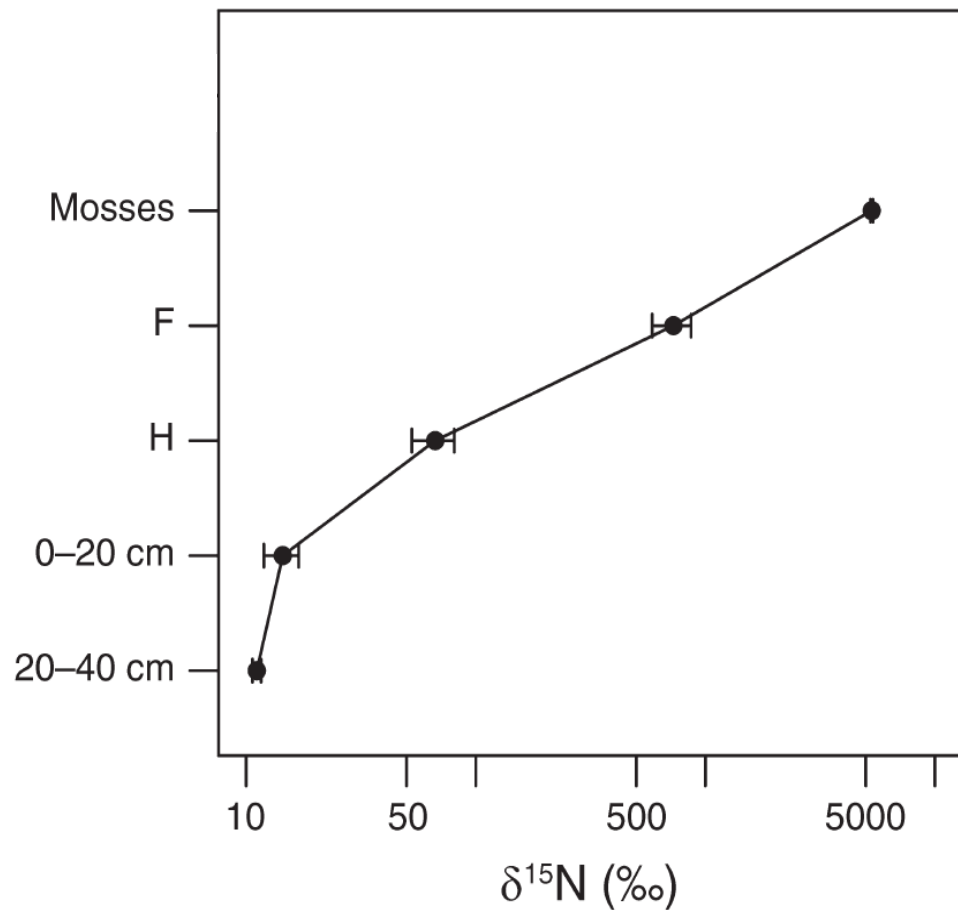
Parcelle traçage



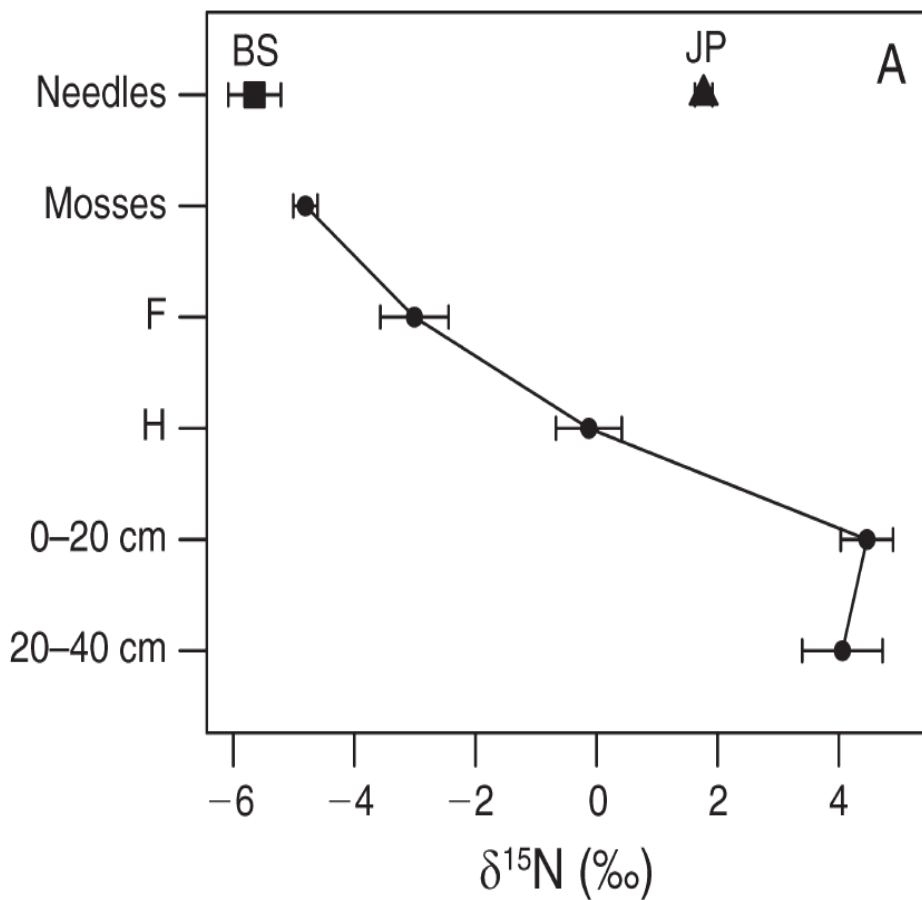
Abondance naturelle



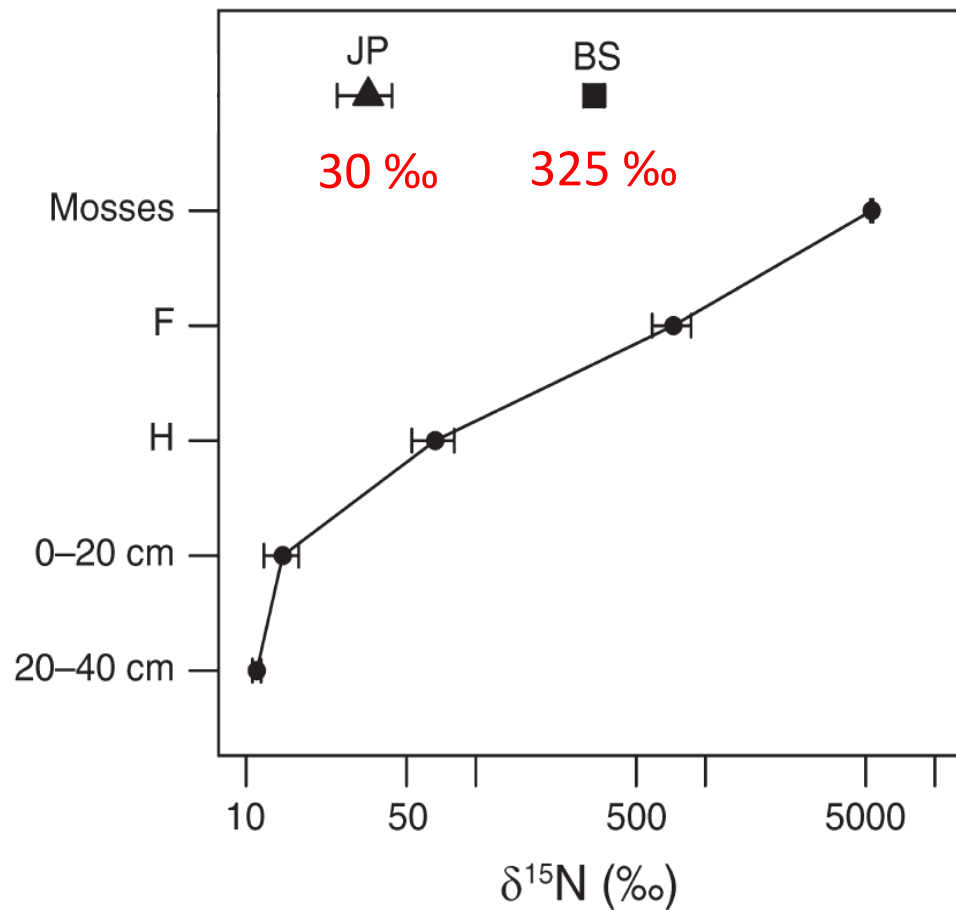
Parcelle traçage



Abondance naturelle

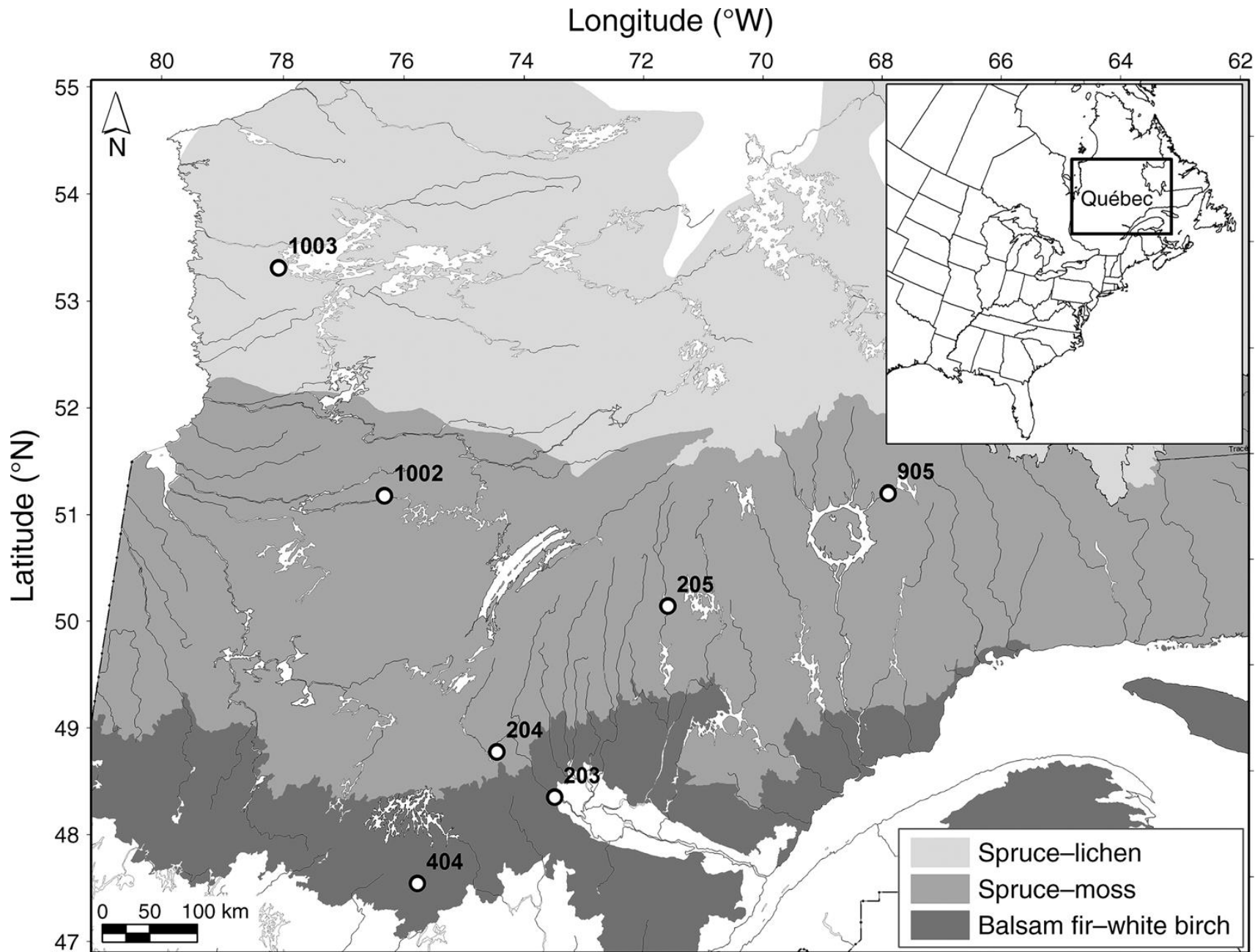


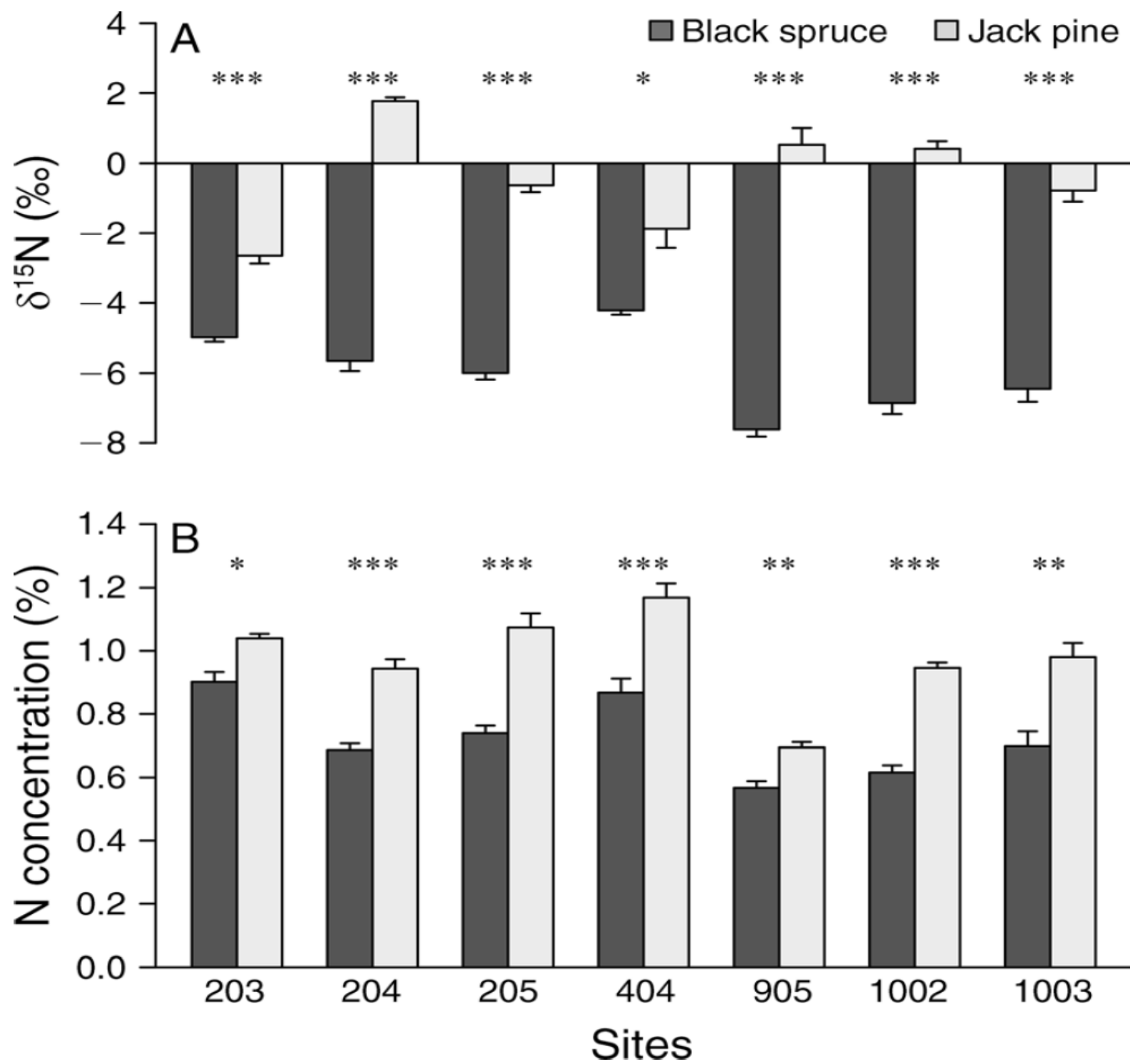
Parcelle traçage



Questions

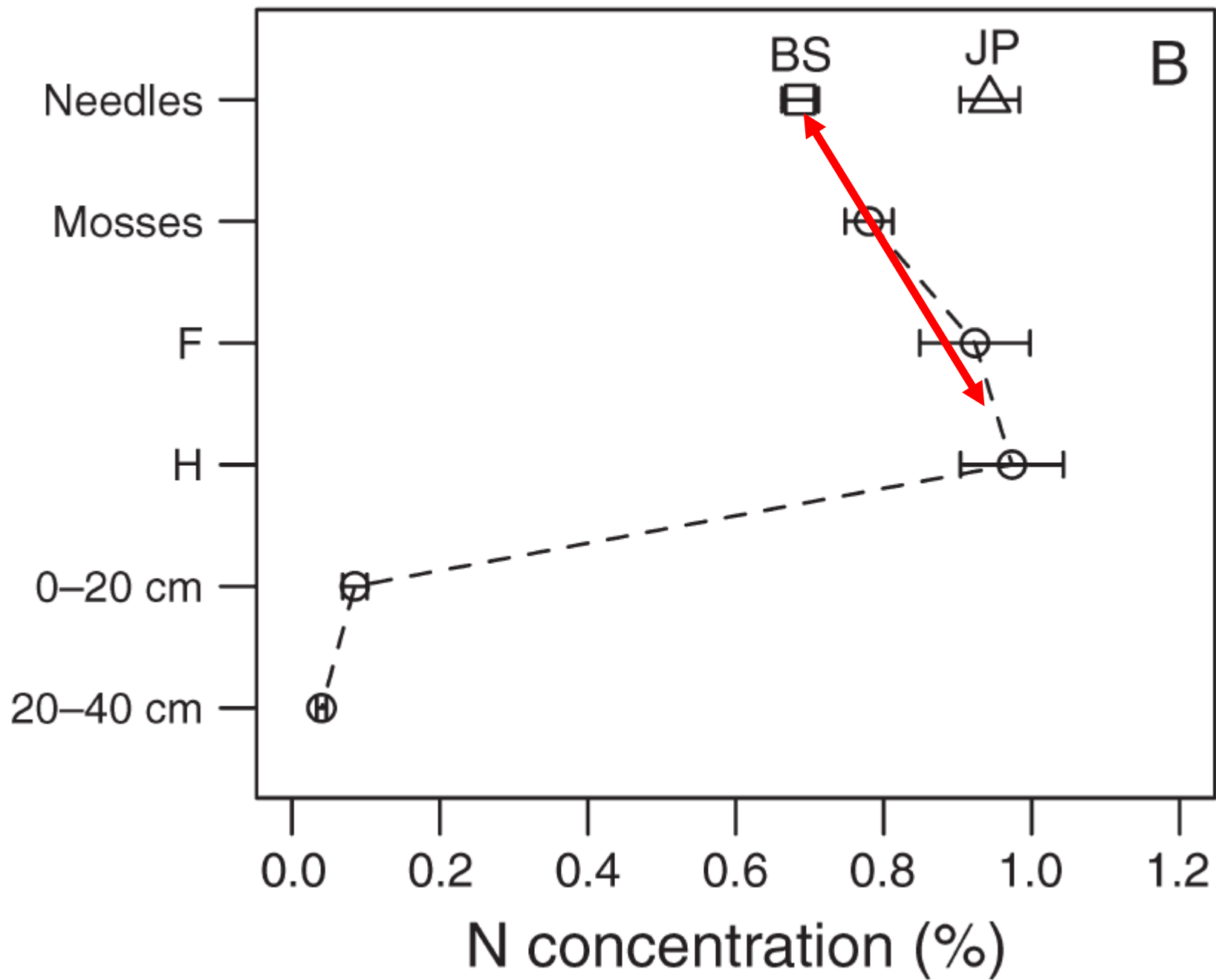
- Comment expliquer cette différence? **Sols...**
- Peut-on en faire la démonstration? **Oui !**
- Est-ce un phénomène répandu ?

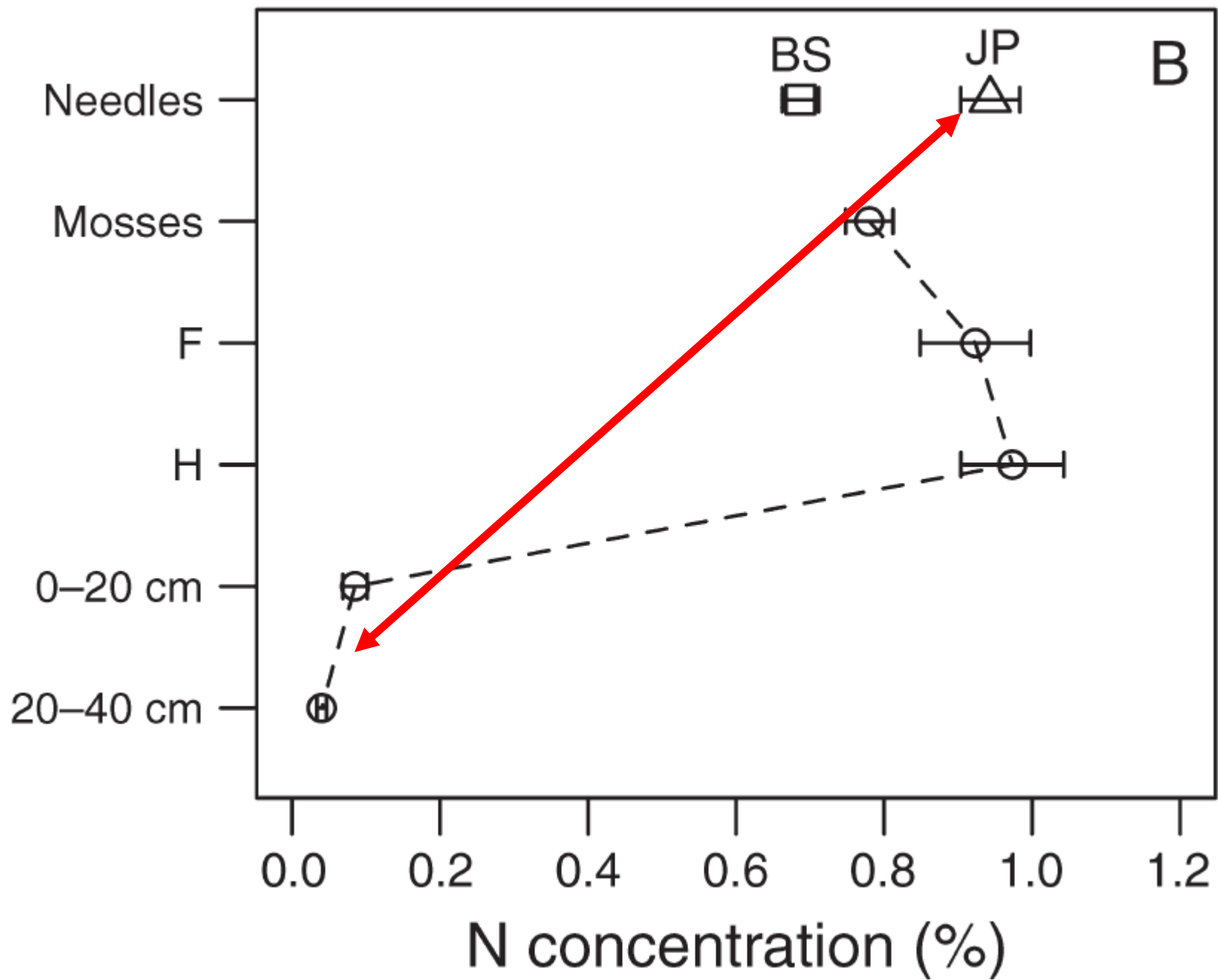


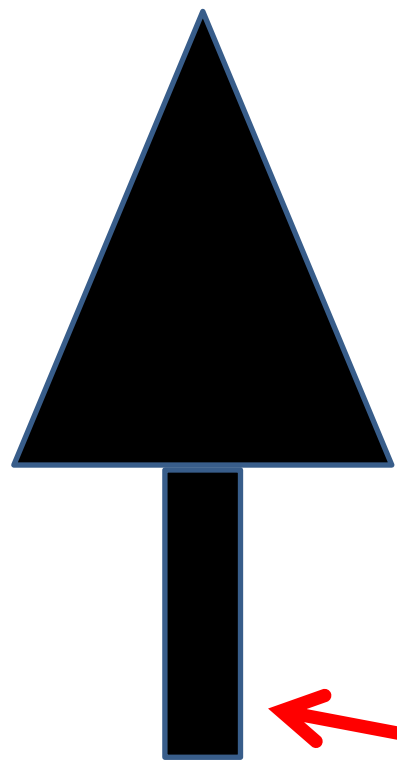


Questions

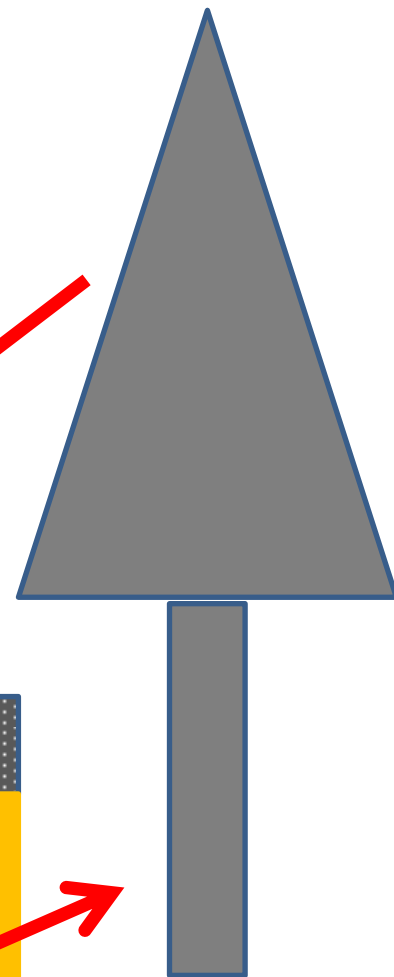
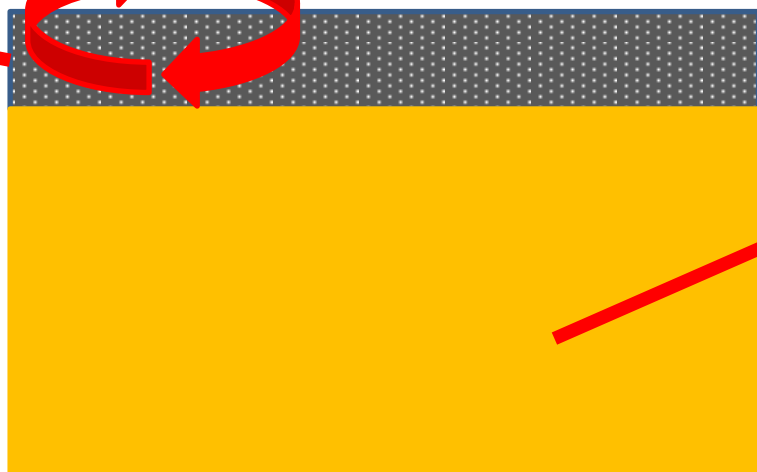
- Comment expliquer cette différence? **Sols...**
- Peut-on en faire la démonstration? **Oui**
- Est-ce un phénomène répandu ? **Oui**
- Quelles sont les implications?







Épinette



Pin

Conclusions

- On sait maintenant que des arbres de la forêt boréale ont une prise en charge du N qui est complémentaire
- Des résultats non publiés montrent que des peuplements mixtes de ces deux essences sont plus productifs que des peuplements “monospécifiques”
- La nutrition en N des forêts boréales demeure une grande inconnue...

Merci!

