

Evolution temporelle de la proportion bactéries / champignons dans les sols forestiers au printemps



Baptiste LAFFONT (stage de master 2)
Tania MAXWELL (stage de master 1)
Gaëlle VINCENT
Laure BARTHES

UMR ECOSYS

Valérie POUTEAU
Claire CHENU



Anne MARMAGNE

Contexte



CO₂

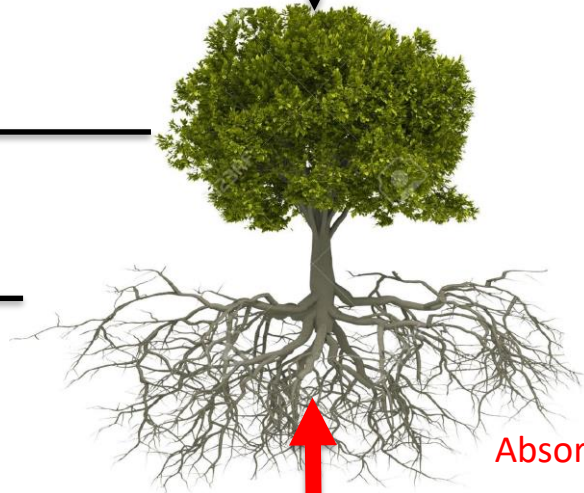
Forêt 40% du C terrestre

Croissance arbre limitée par l'azote

Processus microbien à l'origine de la disponibilité en azote

Litière foliaire

Litière racinaire



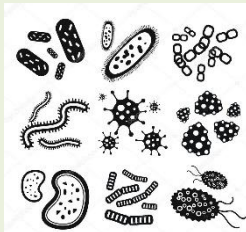
Absorption racinaire

Matière organique du sol

Matière minérale
(ammonium, nitrate)

Minéralisation

Immobilisation



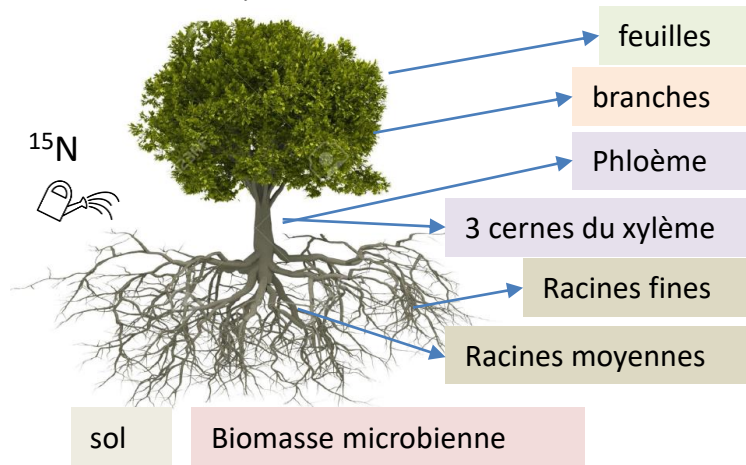
Biomasse microbienne

Objectif

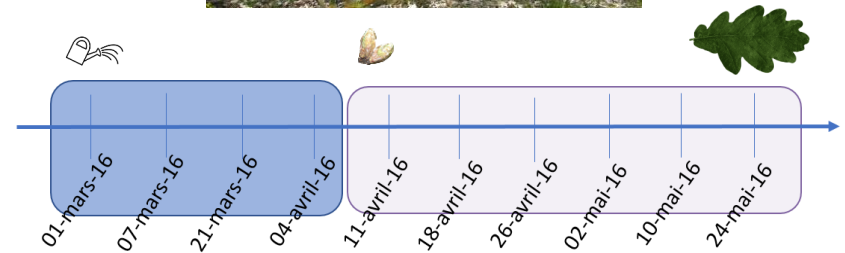
- Quantifier l'immobilisation de l'azote par la biomasse microbienne du sol en forêt au printemps
- Identifier les groupes microbiens présents
- Estimer la contribution relative des champignons et des bactéries au pool d'azote microbien total

Matériel et méthode

- Marquage du sol : 1,82 g ^{15}N , sous forme $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$; surface de 3,6 m²



- Suivi du ^{15}N dans les compartiments



- Extraction Fumigation (Brookes et al 1985)



Quantification de l'immobilisation microbienne

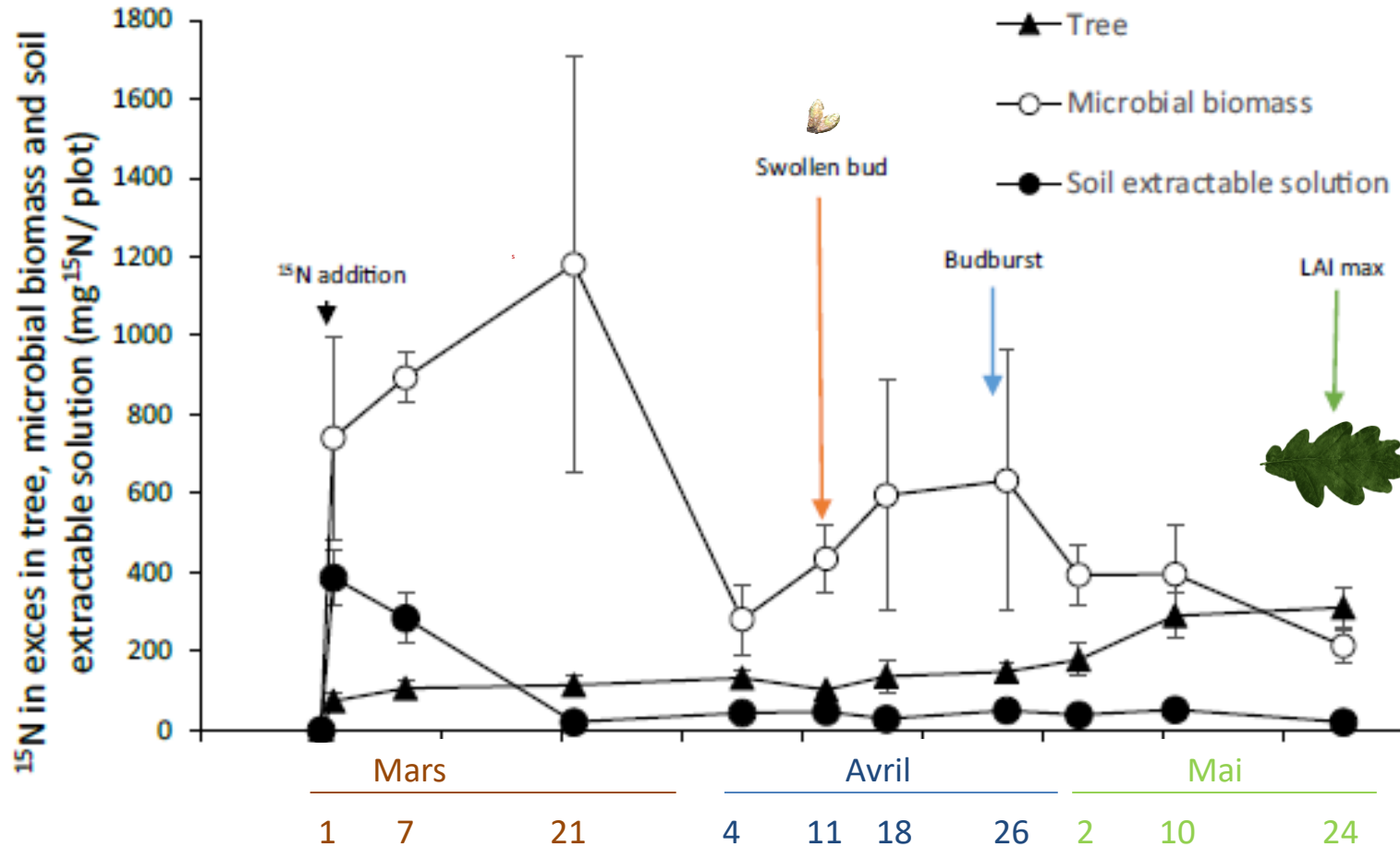
- Analyse des acides gras des phospholipides (PLFA)



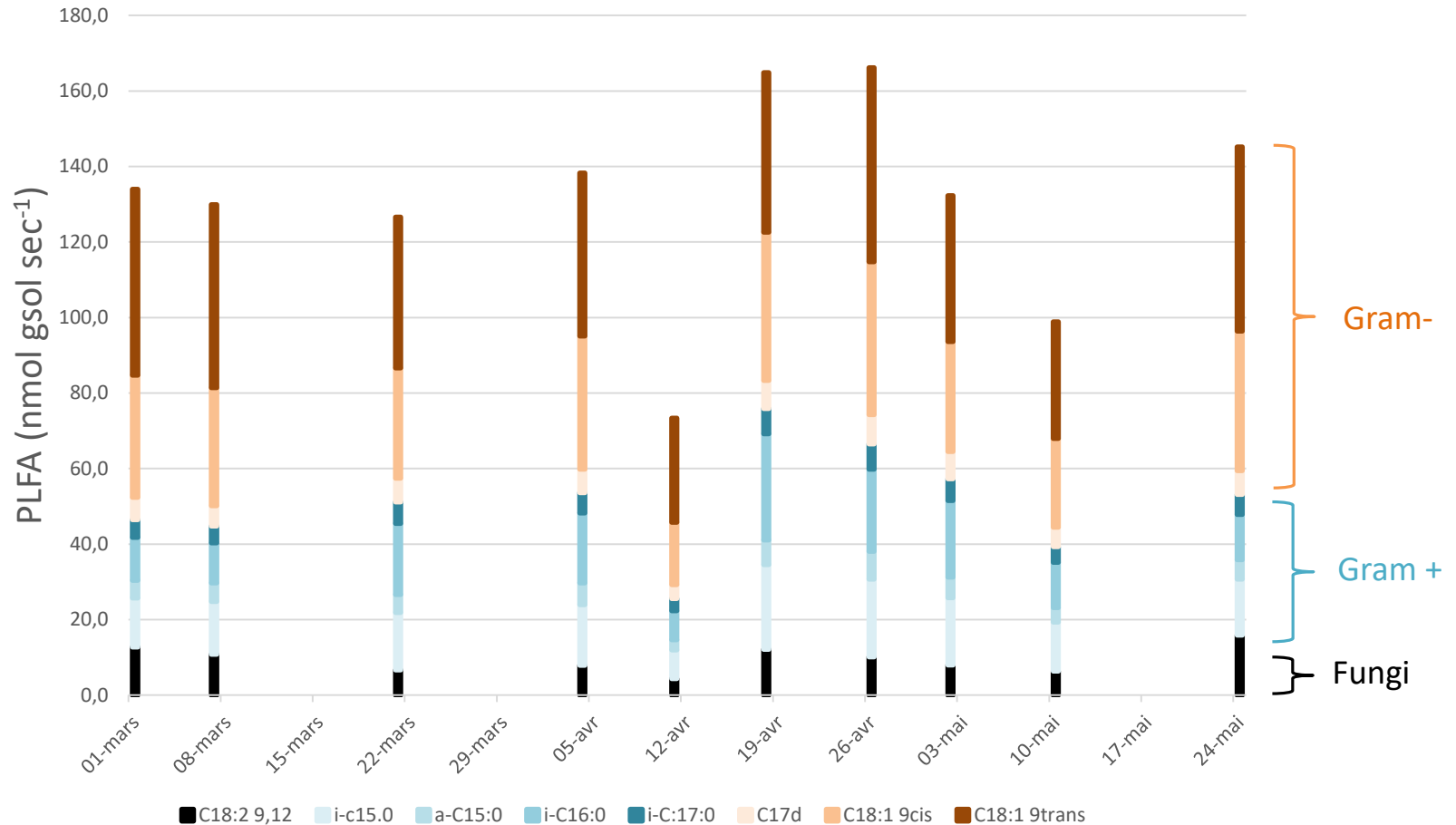
Identification des groupes microbiens



Résultat



La biomasse microbienne est le pool majoritaire de la rétention du ¹⁵N durant les 3 semaines qui suivent le marquage elle immobilise 50% du ¹⁵N et reste le pool majoritaire jusqu'à mi-mai.

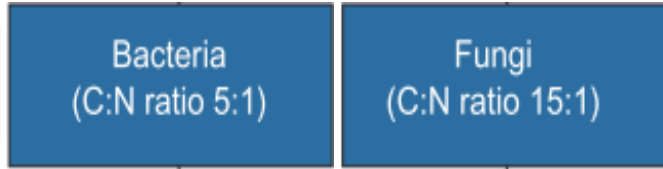


Le mélange est dominé par les PLFA Bactériens qui représente 90% des PLFA totaux (10% PLFA fongiques)

Proportion de PLFA bactériens et fongiques relativement stable au cours du temps, hormis au moment du gonflement des bourgeons, où on observe une diminution des PLFA surtout bactérien

La boîte noire de la biomasse microbienne peut-elle être mieux connue ?

Hodge et al., 2000



$$\begin{cases} m_B(C) = 5m_B(N) \\ m_F(C) = 15m_F(N) \end{cases}$$

et

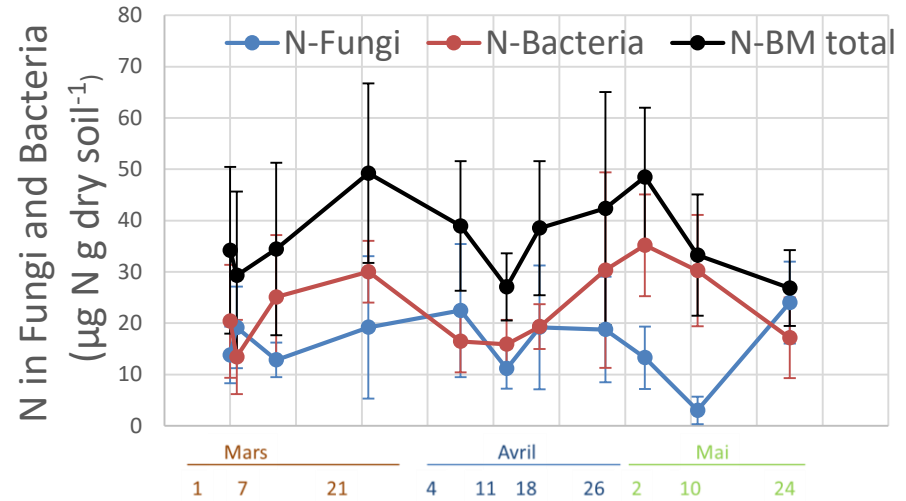
$$\begin{cases} m_T(C) = m_F(C) + m_B(C) \\ m_T(N) = m_F(N) + m_B(N) \end{cases}$$

$$m_B(N) = \frac{15m_T(N) - m_T(C)}{10}$$

$$m_F(N) = \frac{m_T(C) - 5m_T(N)}{10}$$

$$m_B(C) = \frac{15m_T(N) - m_T(C)}{2}$$

$$m_F(C) = \frac{15 \times (m_T(C) - 5m_T(N))}{10}$$



Les variations de la quantité de N dans la biomasse microbienne sont plus liées aux variations de la quantité de bactéries que de champignons

1 nanomole de PLFA bactérien correspond à
174 ng de N bactérien
872 ng de C bactérien

1 nanomole de PLFA fungi correspond à
21 µg de C fungi
1,4 µg N fungi

Conclusion

Le projet PRINTEMPS a permis d'identifier les groupes microbiens responsables de l'immobilisation microbienne de l'azote.

Il a également permis de faire le lien entre la composition de la biomasse microbienne estimée par les PLFA et la contribution relative des champignons et des bactéries au pool d'azote et de carbone microbien totaux

L'utilisation combinée des PLFA et de la technique de fumigation extraction pourrait peut être servir de stratégie pour commencer à rentrer dans « la boîte noire » des modèles où la représentation des processus de minéralisation et d'immobilisation de la ressource azotée dans les sols sont associés à des pools figurés virtuels ne correspondant pas à des entités biologiques réelles mesurables.