

PRESENTATION DE L'INDICATEUR

Présent par centaines de milliers dans le sol, les champignons représentent avec les bactéries, la communauté la plus diversifiée. Ces microorganismes – patrimoine majeur du sol – indissociable de son fonctionnement et incontournable dans la dégradation de la matière organique et la structuration du sol. Ils prélèvent le carbone nécessaire à leur métabolisme par symbiose ou par absorption dans leur environnement. Leur croissance filamenteuse leur permet de constituer de vastes réseaux au sein des sols et de transporter ainsi les composés carbonés, les nutriments et l'information sur de longues distances. Ils sont habi-

tuellement subdivisés en trois groupes selon leur mode de nutrition : les champignons saprophytes (décomposeurs de matière organique), les symbiotes (commensales ou mutualistes) et les parasites. Le cortège enzymatique spécifique des champignons (laccases, lignine peroxydases, cellulases,) en font les décomposeurs majoritaires de la matière organique présente dans les sols dont certains polluants organiques. Les produits de dégradation sont minéralisés, i.e. biodisponibles pour la nutrition des plantes ou transformés en composés humiques.

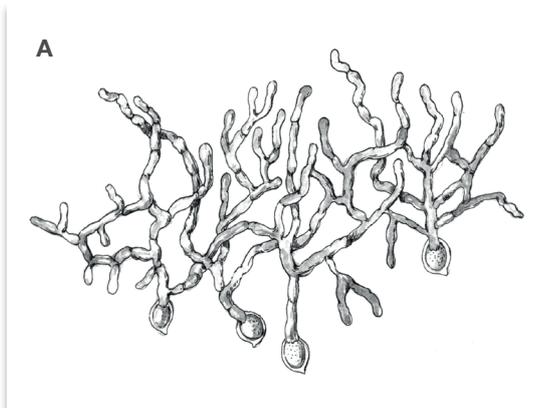


Figure 1. A) Mycélium secondaire issu de la germination des spores et de l'union des mycéliums primaire haploïde, **B)** Exemple de développement micellaire dans le sol
Présente principalement dans les membranes (cytoplasme également) l'ergostérol joue un rôle essen-

tiel pour les cellules fongiques. C'est la molécule cible de bon nombre d'antifongiques. Elle est directement extraite de l'échantillon de sol. Spécifique au compartiment fongique, l'ergostérol représente l'abondance de la biomasse fongique.

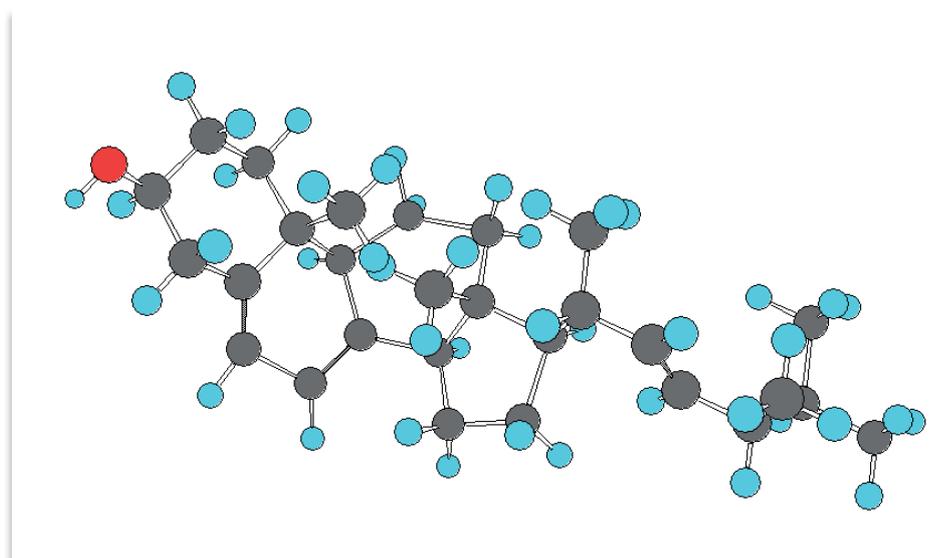


Figure 2.
Molécule d'ergostérol. Relativement sensible après extraction, elle se dégrade en vitamine D2 par exposition aux UV

COMMENT MESURER LA QUANTITE D'ERGOSTÉROL ?

PRÉLÈVEMENT DE SOL :

Dans le cadre classique, l'échantillon de sol nécessaire à l'analyse est prélevé à la tarière en suivant les mêmes recommandations la norme X31-100. Chaque échantillon est composite au sein de la zone de prélèvement représentative du questionnement. En pratique, l'horizon de surface est concerné (0-15cm) mais d'autres horizons peuvent être prospectés ainsi que le système rhizosphérique. A minima, l'échantillon doit être de 400g de sol frais.

ANALYSE:

La quantification de la biomasse moléculaire fongique est réalisée directement à partir de l'ergostérol extrait du sol. La molécule est présente sous deux formes : libre dans la membrane fongique et liée dans le cytoplasme. L'ergostérol libre est obtenu par simple percolation dans un solvant polaire (Trap et al. 2011). La lyse des cellules est assurée par perturbation physique (abrasion par débris de

verre de l'ordre du micron). L'extraction pour quantifier l'ergostérol total met en jeu une réaction de saponification assistée par micro-ondes ; plus agressive, on admet obtenir la totalité de l'ergostérol présent dans l'échantillon (Legras et al. 2009)

Type d'indicateur : Biomarqueur d'effet et d'exposition. La biomasse moléculaire fongique varie selon différents types d'influence :

- Les impacts anthropiques liés au travail du sol ou à la présence de polluants qui engendrent une réponse de la biomasse fongique totale.

- Le type et l'âge du peuplement végétal qui agit qualitativement et quantitativement sur les champignons.

L'interprétation des résultats de l'indicateur se fait par **comparaison des valeurs entre modalités d'un même design expérimental ou avec une situation témoin.**

INTERETS ET LIMITES DE L'INDICATEUR DIVERSITE TAXONOMIQUE MICROBIENNE



Intérêts

- Intègre tous les facteurs modulant la biomasse fongique des sols,
- Apporte des informations sur l'abondance et la dynamique des communautés fongiques,
- Permet de qualifier l'effet de pratiques agricoles, de polluants organiques ou métalliques,
- Coût d'acquisition relativement faible par rapport à d'autres approches moléculaires



Limites

- Manque de référentiel sur la biomasse fongique estimée par cet indicateur au niveau international,
- L'évolution de la biomasse fongique est multifactorielle,
- La quantité d'ergostérol est différente en fonction des espèces fongiques

DE LA RECHERCHE VERS L'APPLICATION

L'expertise scientifique sur la biomasse moléculaire fongique nécessite une bonne connaissance du sol analysé (mode de gestion, ITK, contraintes) pour un diagnostic fin de la dynamique fongique. Ce diagnostic permet une

quantification de l'impact des activités anthropiques (pratiques culturales, ingénierie écologique, contamination diffuse ou ponctuelle)

RÉFÉRENCES ET CONTACTS

AFNOR, Norme NF V 18-112, AFNOR, Norme NF X 31-100
LEGRAS M., BAILLEUL M. and AKPA-VINCESLAS M., «A fast and sensitive method to determine the fungal biomass in the agricultural soils», EUROSOIL 2004, Freiburg, Germany, 4th-12th September 2004

LEGRAS M., BAILLEUL C., GANGNEUX C., MOUGIN C. and LAVAL K., « Towards fungal descriptors as a new tool for

the assessment of the quality of agricultural soils. », SETAC Europe 19th, Göteborg, Suède, 31 May-4 June 2009.

TRAP J., LAVAL K., AKPA-VINCESLAS M., GANGNEUX C., BUREAU F., DECAENS T., AUBERT M., " Humus macro-morphology and soil microbial community changes along a 130-yr-old Fagus sylvatica chronosequence", Soil Biology and Biochemistry, 43 (2011), 1553-1562.

CONTACTS

Marc LEGRAS – UNILASALLE – Campus Rouen – Unité AGRITERR,
76134 Mont Saint Aignan – mlegras@esitpa.fr