

Les protéines du sol comme indicateurs biochimiques de qualité et de fertilité des sols

Mesplou Sylvain^{3*}, Vanwindekens Frédéric¹, Abras Morgan¹, Huyghebaert Bruno¹, Arlotti Donatienne^{1,2}, Reuter Véronique¹, Leroy Christophe¹ et Delporte Fabienne¹.

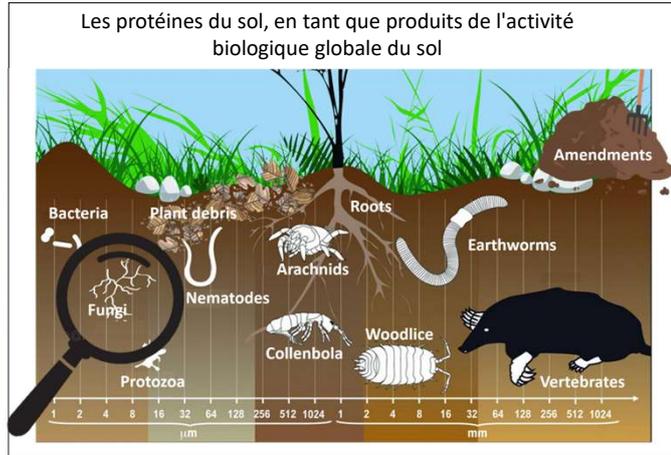
(1) CRA-W, Gembloux, Belgique (2) IFEL-W, Gembloux, Belgique (3) Bordeaux Sciences Agro, Bordeaux, France
 (*) Présentation : sylvain.mesplou@labocea.fr

Introduction

Les **protéines du sol**, notamment la **glomaline** produite par les champignons mycorhiziens, constituent un **indicateur de l'activité biologique** des sols. Issues des organismes vivants (racines, microorganismes, faune du sol) ainsi que de la décomposition de la matière organique, ces macromolécules participent aux **propriétés d'agrégation** du sol, au **stockage du carbone**, à l'apport de **nutriments du sol** et à l'**immobilisation des métaux**. Cette étude propose une nouvelle méthode de quantification des protéines – les **protéines totales** – comparée à celle des **glomalines reliées aux protéines du sol (GRSP)**. La nouvelle méthode a pu être **testée sur deux essais de longues durées** et les résultats obtenus confrontés à **plusieurs indicateurs**.

Objectifs

- ✓ Optimisation d'un protocole d'extraction et de dosage des protéines du sol
- ✓ Comparaison des GRPS aux protéines totales
- ✓ Effet du travail du sol, des fongicides des apports d'amendements sur les protéines du sol
- ✓ Observation de corrélations avec les paramètres chimiques, physiques et biologiques



Matériel et Méthodes : protocole d'extraction des protéines totales

Résultats

- ✓ Le tampon au pyrophosphate permet d'extraire 3 fois plus de protéines que le tampon citrate (Fig 1)
- ✓ Le dosage BCA est plus précis et moins sensible aux interférences que Bradford (non illustré)

1 Dosages des protéines selon différentes modalités de pratiques

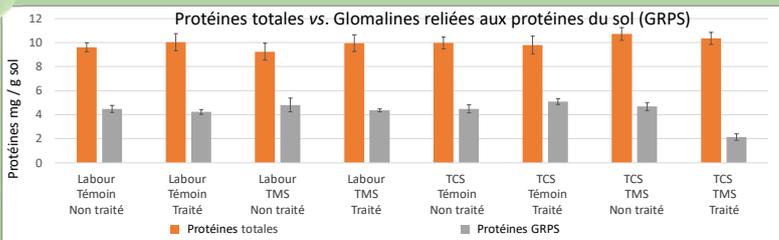


Fig 1 : Expérimentation long terme « Travail du sol » (depuis 2004)

Effets significatifs du TCS et des traitements phytosanitaires sur la quantité de protéines totales dosées
 Pas de discrimination pour les GRPS

3 Effet des apports croissants de matières organiques

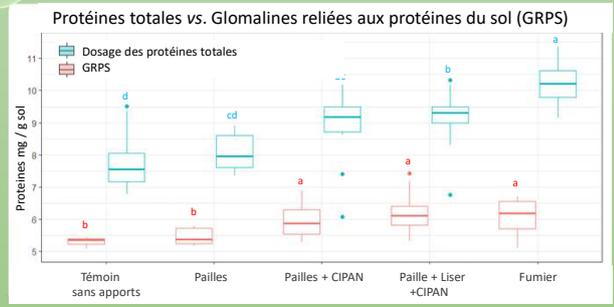


Fig 3 : Expérimentation long terme « Gestion des matières organiques » (depuis 1959)

2 Correlation avec les protéines totales

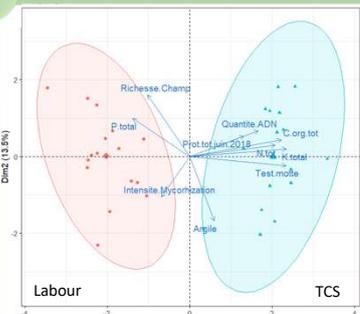


Fig 2 : ACP, nuage de points et clusters

Conclusion

- ✓ **Optimisation du protocole d'extraction et de dosage des protéines**
- ✓ **Performances discriminantes plus élevées** pour le protocole d'analyse des protéines totales du sol que pour celui basé sur les protéines de la famille des glomalines (Fig 2, Fig 3).
- ✓ La teneur en protéines totales est **fortement corrélée** avec les teneurs en **phosphore**, en **carbone organique** et en **potassium** (Fig 4). Mais aussi à l'indicateur de **stabilité structurale du sol (2)**, l'**azote total** et la **quantité d'ADN (4)** (Fig 2).

4 Correlation avec les protéines totales

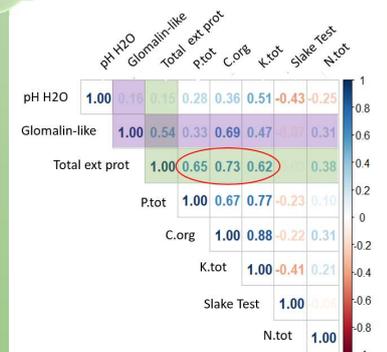


Fig 4 : Correlogramme

1 Mesplou (2022) "Les protéines du sol : développement d'un indicateur biochimique de qualité et de fertilité des sols" Agroécologie et Gestion des Ressources - Bordeaux Sciences Agro.
 2 Vanwindekens and Hardy : The QuantiSlakeTest, dynamic weighting of soil under water to measure soil structural stability, EGUSphere [preprint], <https://doi.org/10.5194/egusphere-2022-1092>, 2022.
 3 Wright et Upadhyaya (1996) Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison with hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi. Soil Science 161, 575–586.
 4 Ranjard, Dequiedt, Tripied (2019) « Effets cumulés de complément de fertilisation sur les communautés microbiennes des sols Partie I : Essai travail du sol » - Rapport sur le projet entre l'INRA, le CRA-W et la société TMCE.