



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»



Fiche technique : Quantification de la glomaline

1- Rôle écologique de l'organisme visé

La glomaline est une **glycoprotéine** hydrophobe et tolérant la chaleur produite par les champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA). On la trouve **sur les hyphes et les spores de champignons**, dans la matière organique du sol. Cette présence est révélatrice d'un **sol en santé**, souvent le résultat de pratiques de travail du sol réduit et d'une abondance de résidus de culture. La glomaline agit comme un liant (une colle) permettant ainsi de **stabiliser les agrégats** du sol (Wright et Upadhyaya 1996 ; 1998). Sa production atteint son maximum chez les mycéliums sénescents. Cette substance à décomposition lente comporterait le tiers du carbone séquestré dans les sols de la planète. Sa principale fonction porte sur la stabilisation des agrégats, à la façon d'une colle regroupant l'argile, le limon et le sable fin, avec des effets majeurs sur les propriétés physiques des sols. Ce grumelage assure une meilleure pénétration de l'eau, réduisant les écoulements de surface, de meilleurs échanges gazeux et une rétention de l'eau et des minéraux, notamment le potassium. On peut dire que la glomaline est très étroitement liée à la fertilité des sols.

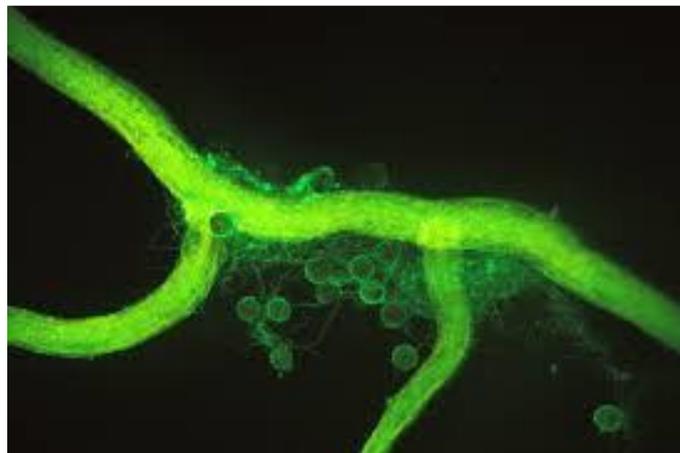


Figure 1 : Visualisation par immunofluorescence de la glycoprotéine © Sarah Wright / USDA

En plus de stabiliser le sol, la glomaline est capable d'immobiliser des métaux et de réduire ainsi le stress métallique chez les racines mycorhizées (Cornejo et al., 2008 ; Seguel et al., 2013). De plus, des études ont montré une contribution positive de la glomaline dans la tolérance des plantes hôtes à la sécheresse et la salinité (Augé et al., 2001; Wu et al., 2008; Hammer & Rillig, 2011).

Spécifique des CMA, sa quantification permet d'estimer la biomasse de champignons mycorhiziens à arbuscules dans le sol.

2- Description de la méthode de dosage

Le protocole est inspiré selon Wang et al (2014). La « glomaline dans les sols » se définit comme des protéines du sol liées à la glomaline (glomalin-related soil protein : GRSP). Koide and Peoples (2013) classifient la glomaline selon 3 fractions :

- *Fraction 1* : les protéines du sol réactives au Bradford (Bradford-reactive soil protein : BRSP) qui correspondent à la fraction labile.
- *Fraction 2* : les protéines du sol réactives au Bradford (Bradford-reactive soil protein : BRSP) qui correspondent à la fraction récalcitrante.
- *Fraction 3* : 1+2 = total BSRP.

2.1. Prélèvements de sol rhizosphérique

Les prélèvements sont réalisés sur une profondeur de 10 à 15 cm à proximité de la plante étudiée : directement sous celle-ci, avec une partie importante de son système racinaire, ou bien, dans le cas des arbres et des arbustes, en plusieurs points à différentes distances du pied ou de la base du tronc (Cf. la fiche technique – stratégie de prélèvement pour MycoAgra).

2.2. Extraction de la glomaline

Les BRSP sont extraites après passage à l'autoclave puis dosées avec le réactif de Bradford au spectrophotomètre dans le visible. Le sol prélevé est tamisé puis stocké à 4°C. Peser 0,5 g (environ précisément) dans un tube à centrifuger en polypropylène. Centrifuger les tubes à 10 000 rpm.

2.3. Détection

Récupérer le surnageant dans un autre tube pour doser cette fraction 1 de BRSP en utilisant la BSA (Bovine Serum Albumin) comme standard. Ajouter le tampon citrate dans le tube contenant le culot puis autoclaver. Centrifuger les tubes à 10 000rpm. Récupérer le surnageant dans un autre tube à centrifuger 15 ml pour doser cette fraction 2 de BRSP selon le protocole « Dosage des protéines Méthode Bradford en microplaque » en utilisant la BSA (Bovine Serum Albumin) comme standard. Les résultats sont exprimés en ppm de sol sec.

3- Références

- Augé RM.** (2001) Water relations, drought and vesicular-arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Mycorrhiza* 11: 3–42.
- Cornejo P, Meier S, Borie G, Rillig MC, Borie F.** (2008) Glomalin-related soil protein in a Mediterranean ecosystem affected by a copper smelter and its contribution to Cu and Zn sequestration. *Science of the Total Environment* 406: 154–160.
- Hammer EC, Rillig MC.** (2011) The influence of different stresses on glomalin levels in an arbuscular mycorrhizal fungus—salinity increases glomalin content. *Plos One* 6: 28–42.
- Koide and Peoples** (2013) Behavior of Bradford-reactive substance is consistent with predictions for glomalin. *Appl. Soil Ecol.*, 63: 8-14.
- Seguel A, Cumming JR, Klugh-Stewart K, Cornejo P, Borie F.** (2013) The role of arbuscular mycorrhizas in decreasing aluminium phytotoxicity in acidic soils: a review. *Mycorrhiza* 23: 167–183.
- Wang, S., Srivastava, A.K., Wu, Q.S., Fokom, R.** (2014) The effect of mycorrhizal inoculation on the rhizosphere properties of trifoliate orange (*Poncirus trifoliata* L. Raf.). *Scientia Horticulturae* 170 : 137–142.
- Wright S.F. and Upadhyaya A.,** (1996) Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison with hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi. *Soil Sciences*, 161, 575-586.
- Wright SF, Upadhyaya A.** (1998) A survey of soils for aggregate stability and glomalin, a glycoprotein produced by hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant and Soil* 198: 97–107.
- Wu N, Zhang S, Huang H, Christie P.** (2008). Enhanced dissipation of phenanthrene in spiked soil by arbuscular mycorrhizal alfalfa combined with a non-ionic surfactant amendment. *Science of the Total Environment* 394: 230–236.