les dossiers
d'AGROPOLIS
INTERNATIONAL
Compétences de la communauté scientifique

Le sol, épiderme vivant de la Terre

Numéro 8

P. Hinsinger © UMR Eco&Sols

La rhizosphère, lieu des flux de nutriments du sol vers la plante

La rhizosphère est le volume de sol influencé par les racines et le lieu des échanges entre sol, racines, microorganismes et faune associés. Ces échanges, intenses, se traduisent par des flux bi-directionnels d'eau et de nutriments au cœur des cycles biogéochimiques. Environ 40% du carbone fixé lors de la photosynthèse est alloué aux racines. La moitié de ce carbone est libérée dans le sol, ce qui stimule les activités microbiennes. L'architecture du système racinaire et son développement plastique dépendent du carbone alloué et des conditions environnementales rencontrées et définissent le volume de la rhizosphère.

Ce volume varie selon la nature des éléments et des processus biogéochimiques. L'eau et des éléments comme l'azote nitrique (nitrate) sont très mobiles dans le sol : leur absorption par la racine conduit à un déplacement en masse et par diffusion sur plusieurs centimètres. L'ensemble des horizons du sol fortement colonisé par les racines subit leur influence et peut donc être considéré comme rhizosphérique. Les racines d'une même plante et des plantes voisines, de la même espèce ou non, sont alors fréquemment en compétition pour l'acquisition de cette ressource. À l'inverse, le potassium, et plus encore le phosphore, sont beaucoup moins mobiles dans le sol : leur absorption par la racine induit un gradient de diffusion qui ne concerne que quelques millimètres, voire moins d'un millimètre. Le volume de la rhizosphère peut ainsi ne représenter que 1 à 3% du volume d'un horizon de sol, même dans l'horizon superficiel. À titre d'exemple, chez le palmier à huile en plantation âgé de 5 ans, le modèle d'architecture racinaire AMAPsim a permis d'estimer que le volume de sol utile pour prélever le phosphore et le potassium sur l'ensemble du profil était de respectivement 33 et 235 m^3 ha^{-1}. L'estimation et la modélisation des vitesses de croissance des racines et de la dynamique spatiale et temporelle de la rhizosphère qui en résultent sont donc essentielles pour intégrer au niveau du profil de sol, puis de la parcelle, les flux mesurés au niveau de la rhizosphère de segments de racines.

Contacts :
Philippe Hinsinger, philippe.hinsinger@montpellier.inra.fr
Christophe Jourdan, christophe.jourdan@cirad.fr

Le laboratoire est habilité par le service régional de protection des végétaux à importer des sols d'origine non européenne, lui donnant un large éventail d'intervention dans les pays méditerranéens et tropicaux.

Trois activités annexes complètent, alimentent et améliorent son cœur de métier :

■ L'adaptation de méthodes : mise en œuvre d'études ponctuelles pour répondre à des besoins particuliers apparus dans le déroulement normal des activités d'analyse, adaptation aux disponibilités du laboratoire de méthodes existantes et non inscrites à son catalogue, conception de dispositifs d'étude pour répondre à des demandes particulières des clients. Une étude en cours sur la détermination des fractions granulométriques dans les sols à caractère andique s'inscrit dans ce cadre.

■ Le transfert des connaissances s'adresse à des personnes extérieures au laboratoire, dans le cadre de formations diplômantes ou pratiques sur les méthodes d'analyse, les techniques analytiques ou les principes d'organisation et de gestion d'un laboratoire.

■ L'expertise peut porter sur des sujets de nature et de complexité variées allant du simple conseil sur l'amélioration du fonctionnement d'un laboratoire (ou tout autre domaine entrant dans les compétences du laboratoire) jusqu'à une étude complète destinée à implanter une unité d'analyse.

Ces opérations ciblent des clients internes ou externes au Cirad et se déroulent sur des périodes variables (une journée à plusieurs semaines).

Le système d'organisation de l'ensemble des activités du laboratoire est certifié selon le référentiel ISO 9001 depuis 2000, gage d'une amélioration continue et d'une écoute constante de ses clients pour mieux les satisfaire. ■

▲ *Précipité d'oxydes de fer autour d'une racine d'eucalyptus à plusieurs mètres de profondeur dans un sol sableux en Australie de l'Ouest*