les dossiers
d'AGROPOLIS
INTERNATIONAL
Compétences de la communauté scientifique

Le sol, épiderme vivant de la Terre

Numéro 8

soit comme un milieu structuré avec des fissures et des pores de géométries et dimensions variées. Des approches déterministes et stochastiques** sont alors combinées dans cette modélisation.

Concernant l'absorption, l'unité travaille en collaboration avec des physiciens du sol (UMR EMMAH, Environnement Méditerranéen et Modélisation des Agro-Hydrosystèmes, Inra Avignon) pour modéliser les transferts d'eau et d'éléments minéraux entre le sol et les racines. Par ailleurs, au sein de l'architecture racinaire, les sites privilégiés de l'absorption sont caractérisés en fonction de leur perméabilité et de leur conductivité (pour l'eau notamment) ou en fonction des besoins et des capacités de transport et d'assimilation de la plante (nitrate). D'autres collaborations sont développées avec des physiologistes de l'absorption qui étudient les transporteurs (p. ex. UMR BPMP, Biochimie et physiologie moléculaire des plantes, CNRS, Inra, Montpellier SupAgro, UM2).

L'unité participe également à des travaux de recherche sur la « rhizodéposition », c'est-à-dire l'apport au sol de composés organiques des racines (racines mortes, exsudats). Ces travaux se font en collaboration avec l'Inra de Bordeaux (UMR TCEM, Transfert sol-plante et Cycle des Eléments Minéraux dans les écosystèmes cultivés).

De nouveaux systèmes de culture : le semis direct *sous couverture végétale* permanente

Face à la croissance démographique mondiale, les pays du Sud doivent augmenter leur production agricole et en assurer la pérennité dans le temps et dans l'espace.

L'**unité propre de recherche (UPR) Systèmes de semis direct sous couverture végétale** (Cirad) conçoit de nouveaux systèmes de culture inspirés du fonctionnement des écosystèmes forestiers qui permet la production et la gestion *in situ* de la matière organique.

L'introduction de communautés de plantes multifonctionnelles dans des systèmes de culture en semis direct sous couverture végétale (SCV) substitue des outils biologiques aux outils mécaniques. Cette couverture permanente protège le sol contre l'érosion et y restaure une activité biologique favorable à une nutrition minérale équilibrée et stabilisée des cultures. •••

** Méthode mathématique qui utilise le calcul des probabilités pour l'exploitation des données statistiques

Potentiel des pratiques de semis direct sous couverture végétale permanente

pour une intensification écologique des systèmes de culture dans le contexte de l'agriculture familiale brésilienne

Les pays du Sud ont des conditions physiques et socio-économiques contraignantes : sol fragile et climat agressif, accès limité au marché des intrants et au crédit. Ces contraintes orientent la recherche agronomique internationale vers des systèmes innovants qui protègent et valorisent à l'optimum les ressources naturelles disponibles sur le court et le long terme. Ces systèmes reposent sur le concept d'intensification écologique. Parmi eux, les pratiques de semis direct sous couverture végétale permanente (SCV) présentent une grande diversité d'options techniques, en particulier dans le mode de gestion des matières organiques (résidus de récolte laissés sur le sol sous forme de mulch ou plante de couverture vive).

Pour évaluer ces systèmes de culture, l'UMR SYSTEM a installé chez des petits producteurs de la région d'Unaí (Cerrados brésiliens), des dispositifs expérimentaux en milieu contrôlé et réel. En introduisant des fabacées et des graminées en relais dans la culture du maïs, les SCV permettent d'économiser l'eau. Ils réduisent de 50% les pertes d'eau par ruissellement, de 10 à 20% les pertes d'eau par évaporation du sol, et de 30% les pertes d'eau par drainage du fait du paillis de surface et de la consommation d'eau par la plante de couverture. De même, les SCV améliorent la nutrition azotée de la plante commerciale. Enfin, les importantes restitutions de phytomasse que permettent ces systèmes ont pour effet d'accroître la teneur en carbone du sol (de 0,3 à 1 t ha^{-1} an^{-1}). Des modèles de simulation ont été également développés pour caractériser le fonctionnement complexe de ces SCV et pour évaluer leur impact réel sur la production et les ressources naturelles.

É. Scopel © Cirad

Association de maïs semé en direct et de pois d'Angole (Cajanus cajan) *semé en relais (Brésil)*

Ces modèles permettent d'assister la conception de nouveaux systèmes de culture qui i) répondent aux besoins des petits producteurs en termes de rendement et qui ii) sont compatibles avec les conditions socio-économiques locales.

Contacts : Aurélie Metay, metay@supagro.inra.fr
Éric Scopel, eric.scopel@cirad.fr