

Quelles recherches sur le sol ?

MOTS CLÉS

- cycles biogéochimiques
- rhizosphère
- écologie du sol

L'Inra étudie le sol comme écosystème et comme ressource, diversifiée dans l'espace et sensible aux dégradations par les activités humaines. Les recherches analysent ses fonctions agronomiques et environnementales. Elles portent prioritairement sur les matières organiques du sol, sur les échanges avec les plantes, l'eau et l'atmosphère et sur le fonctionnement des communautés vivantes du sol.

Le sol est un système vivant dont le fonctionnement est déterminant pour la production végétale, l'atmosphère, l'eau et la biodiversité. Il est cependant sujet à des dégradations parfois irréversibles qui menacent à la fois ses fonctions productives et environnementales. Le maintien de la ressource en sol, justifie non seulement d'évaluer ses fonctions, mais aussi de mesurer ses évolutions et de proposer des voies d'amélioration. Objet d'étude important à l'Inra, le sol ne doit plus être considéré comme un simple support de la production végétale mais comme un patrimoine fragile qu'il faut apprendre à connaître et préserver.

DES RECHERCHES AVEC QUELS OBJECTIFS ?

1 - Assurer la maîtrise de la nutrition minérale des couverts végétaux et des pollutions

Il s'agit d'analyser la biodisponibilité des éléments et leurs interactions avec la plante tant à l'échelle du cycle cultural qu'au niveau de la rhizosphère, c'est-à-dire la partie du sol qui se trouve en contact avec les racines.

DES RECHERCHES POUR :

- prévoir la biodisponibilité des éléments majeurs (N, P, K), mineurs ou en trace
- étudier leur rôle vis-à-vis de la nutrition minérale
- modéliser les transferts sol-plantes et sol-eaux superficielles ou souterraines.

DES RÉSULTATS :

- mise au point de modèles de prévision de la biodisponibilité en fonction des conditions de milieu et de la conduite des cultures
- connaissances du fonctionnement de la rhizosphère : impact de la racine sur les conditions physico-chimiques et la disponibilité des éléments minéraux du sol
- mise au point de logiciels de pilotage de la fertilisation.

2- Prévoir la dynamique des matières organiques des sols

Les travaux ont pour but de développer des modèles d'évolution des quantités et des propriétés des matières organiques pour simuler des scénarios d'impacts des changements globaux et les fonctionnements du sol.

DES RECHERCHES POUR :

- mieux connaître le rôle spécifique des surfaces cultivées, des prairies et des forêts et de leur mode de gestion sur les bilans organo-minéraux
- mieux connaître le devenir des matières organiques et relier leur évolution à la qualité des sols, à l'émission de gaz à effets de serre, au devenir des micropolluants organiques et minéraux et à l'activité biologique.

DES RÉSULTATS :

- connaissance de la fonction de puits ou de source vis-à-vis du carbone et de l'azote
- contribution des couverts végétaux à l'émission ou l'absorption de gaz à effet de serre
- absorption et complexation de composés organiques et minéraux, minéralisation et réorganisation.

3- Déterminer les relations réciproques entre les modes de gestion des sols et l'activité biologique

Il s'agit de comprendre les fonctions et la dynamique des communautés vivantes du sol pour les entretenir et les valoriser, au bénéfice d'une agriculture et d'une sylviculture plus écologiques.

DES RECHERCHES POUR :

- prévoir les interactions entre des communautés vivant dans le sol, les végétaux et les cycles biogéochimiques
- connaître l'aptitude à la compétition et à la résilience des communautés en fonction des conditions de milieu et des techniques de gestion.

DES RÉSULTATS :

- résilience de fonctions bactériennes d'importance environnementale, cas de la dénitrification
- rôle des interactions entre bactéries et mycorhizes dans le fonctionnement de la rhizosphère
- constitution en cours d'une base de données génomiques sur l'ADN microbien du sol pour l'analyse des facteurs de sa variabilité.

3- Proposer des stratégies de conservation des sols, d'optimisation de leur usage, ou de remédiation

Les recherches menées visent à mieux connaître les sols, leur organisation, leur distribution dans l'espace, leurs potentialités agronomiques et leurs aptitudes à remplir des fonctions environnementales majeures.

DES RECHERCHES POUR :

- prévoir les risques générés par les modes de conduite agricoles et sylvicoles ou d'aménagement et les polluants
- mettre au point des stratégies de prévention, de remédiation et de gestion durable de la ressource.

DES RÉSULTATS :

- les argiles du sol capturent sélectivement et concentrent localement la protéine prion
- une méthode de prédiction de l'érosion du sol sous l'influence des pratiques agricoles et de la gestion des matières organiques
- évolution des teneurs en matières organiques des sols de France entre la période 1990-1995 et 2000-2005.

QUELS ATOUTS POUR L'INRA DANS CES RECHERCHES ?

1 - Un dispositif d'observation unique en France : le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols

Le RMQS est un réseau maillé systématique qui couvre le territoire français, constitué de plus de deux mille placettes géoréférencées sur lesquelles un suivi de la qualité des sols est réalisé. Tous les échantillons provenant de ces placettes sont stockés dans le conservatoire. Ce réseau permet d'établir le bilan national sur l'état des sols français, de caractériser des gradients de valeurs de paramètres du sol à l'échelle du territoire, et de détecter des évolutions des propriétés du sol. Il est le seul réseau d'observations des sols couvrant la totalité du territoire national et qui permet de conserver la totalité des échantillons prélevés. Il est géré par le GIS Sol et la réalisation est confiée à l'Unité INFOSOL de l'Inra d'Orléans. Membres du GIS : ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP), ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (MEDAD), Inra, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

2 - Des capacités de coordination du fait de sa pluridisciplinarité

L'Inra a été mandaté en 2003 par le ministère de l'Ecologie et du Développement Durable pour piloter l'expertise collective « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? » L'enjeu de ces travaux dépasse largement la question immédiate de la mise en oeuvre nationale du Protocole de Kyoto : il se situe dans le cadre de la gestion planétaire et à long terme du problème de l'effet de serre et d'une gestion durable des sols.

QUEL DISPOSITIF DE RECHERCHE ?

Une vingtaine d'unités de recherche de l'Inra et de ses partenaires des UMR mobilisent des équipes spécialisées dans l'étude des sols. Elles sont présentes dans 13 des Centres Inra en Région. L'effectif consacré à ces recherches est d'environ 350 agents permanents des départements Environnement et Agronomie (EA), Ecologie des Forêts, Prairies et Milieux Aquatiques (EFPA) et Santé des Plantes et Environnement (SPE).



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

147, rue de l'Université • 75338 Paris cedex 07

Tél : + 33(0)1 42 75 90 00 • Fax : + 33(0)1 47 05 99 66

www.inra.fr