

## **La biodiversité des sols : un fantastique patrimoine à préserver et valoriser**

### **JOURNEE PORTES OUVERTES DU CENTRE INRA**

**LE VENDREDI 9 OCTOBRE**

**de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 17h00**

Les sols sont des environnements vivants dans lesquels cohabitent des microorganismes et une faune particulièrement abondants. Tous ces organismes évoluant dans le sol (mammifères, insectes, arachnides, vers, mollusques, protozoaires, nématodes, champignons, bactéries...) forment une biomasse considérable, bien supérieure à celle de ceux vivant au-dessus. Ainsi, une poignée de terre (environ 200 g) contient 0,5 g de matière vivante, ce qui correspond à près de 5 tonnes pour un hectare.

Les organismes du sol représentent aussi une diversité gigantesque. L'étude de cette biodiversité nécessite l'application de stratégies et méthodes d'analyses adaptées compte-tenu de la difficulté d'accès à ces organismes, de leur taille microscopique et du fait que bon nombre d'entre eux ne sont pas cultivables in vitro. Des progrès spectaculaires ont été réalisés dans ce domaine au cours des dernières années avec maintenant la possibilité d'extraire leur ADN des sols et de caractériser leur polymorphisme. On peut ainsi estimer à plus d'un million le nombre de types microbiens différents par gramme de sol.

Cette biodiversité contribue à la formation des sols, à leur fonctionnement biologique. Elle participe également à la fourniture de services environnementaux essentiels. Ainsi, les organismes du sol favorisent la croissance et la santé des plantes, permettent la biofiltration de l'eau, contribuent aux cycles biogéochimiques avec des conséquences directes sur la nutrition des plantes, le stockage du carbone dans les sols, l'émission/la capture de gaz à effet de serre. Ces organismes sont aussi une source majeure de gènes et d'enzymes dont le potentiel reste pour l'essentiel à découvrir pour des applications en biotechnologie, pharmacie et phytopharmacie.

De nombreuses pressions et menaces pèsent cependant sur les sols. Il est donc essentiel de préserver tout comme de valoriser cette biodiversité, véritable patrimoine, en développant des stratégies de gestion durable des sols. C'est un des objectifs centraux de l'agroécologie qui développe des systèmes agricoles innovants à même de valoriser la biodiversité et les interactions entre organismes (en particulier entre plantes et microorganismes) afin d'assurer une production agricole de qualité en quantité suffisante, tout en réduisant l'utilisation d'intrants de synthèse et en préservant les ressources.

### **Propositions de parcours coordonnés**

**Le temps de visite est estimé à deux heures par classe.**

Une visite en trois temps avec : le visionnage d'une vidéo générale sur le sol (15 minutes), des échanges avec un scientifique dans un atelier de découverte, la visite commentée d'essai ou de plateforme, qui sont présentés dans les paragraphes suivants.

### - **Parcours 1 : à la découverte de la biodiversité microbienne**

Mise en évidence de la diversité microbienne. Aperçu des méthodes utilisées pour mettre en évidence la diversité microbienne dans les sols.

Antagonisme microbien à l'encontre d'agents phytopathogènes et importance pour la santé des plantes.

Services écosystémiques rendus par la vie des sols. Les sols sont vivants. Ils hébergent de nombreux organismes dont les microorganismes du sol qui remplissent des fonctions écosystémiques, parmi lesquelles la biodégradation de composés polluants tels que les pesticides.

Visite d'une plateforme : GenoSol. 2000 échantillons répartis sur tout le territoire français ont été prélevés et analysés. Les approches biogéographiques visent à décrire la manière dont la diversité des organismes est distribuée dans l'espace et dans le temps. Leur application récente aux microorganismes du sol a mené naturellement à la cartographie de cette diversité mais aussi et surtout a ouvert les portes d'une meilleure compréhension des facteurs déterminants le niveau de cette diversité.

### - **Parcours 2 : des associations avec des champignons pour une meilleure croissance des plantes**

Présentation de la mycorhize, une symbiose plante-champignon essentielle pour la croissance des plantes, et explication de son fonctionnement. Cette association bénéfique avec des champignons du sol, très ancienne (450 millions d'années), concerne près de 95 % des plantes terrestres, dont la majorité des plantes cultivées. Si certaines sont connues de tous, comme les champignons ramassés en forêt fruits de certains types de mycorhizes (les ectomycorhizes), beaucoup ne forment pas de productions spectaculaires et sont invisibles à l'œil nu (les endomycorhizes).

Observations à la loupe binoculaire et via des techniques microscopiques performantes. Échanges autour de l'essai mené sur les voies du tram dans le but de limiter les tontes et les arrosages du gazon grâce à ces associations avec les microorganismes.

### - **Parcours 3 : les légumineuses et les bactéries Rhizobia, sources de protéines vertes**

Les légumineuses (luzerne, soja, lupin, pois ...) établissent des associations bénéfiques avec des bactéries (Rhizobia) capables de leur fournir de l'azote prélevée dans l'atmosphère et que ces plantes utilisent pour leur croissance.

Les bactéries induisent la formation de nodosités sur les racines des légumineuses, qui sont le lieu de la fixation de l'azote atmosphérique, et cela grâce aux métabolites énergétiques que leur fournissent les plantes (issus de la photosynthèse)..

Ces cultures présentent un bilan amélioré (réduction des intrants de synthèse) et contribuent à la protection de l'environnement. Leurs graines sont aussi utilisées et valorisées en alimentation animale et humaine et constituent une alternative aux protéines animales, d'où leur importance.

Visite de la plateforme de Phénotypage à Haut Débit. Cette plateforme est destinée à la production et la caractérisation d'un large nombre d'espèces végétales (phénotypages des parties aériennes et racinaires). Une autre de ses spécificités, reconnue au niveau européen, est de permettre l'étude des interactions entre plantes et de celles entre plantes et microorganismes dans la rhizosphère.

#### **- Parcours 4 : la biodiversité au service des cultures**

Les carabes, groupe d'insectes coléoptères qui compte plusieurs centaines d'espèces, sont abondants dans les parcelles cultivées. Ils sont des auxiliaires de culture, certaines espèces étant prédatrices de ravageurs (pucerons, limaces) tandis que d'autres se nourrissent de graines de mauvaises herbes.

Visionnage d'une vidéo générale sur la vie des sols, son fonctionnement, le rôle pour l'agriculture.

Observations de carabes et présentation de leur importance pour le contrôle de graines d'adventices (mauvaises herbes).

Échanges autour de l'essai mené sur les voies du tram dans le but de limiter les tontes et les arrosages du gazon grâce à ces associations avec les microorganismes.

Discussion également sur l'influence des pratiques anthropiques sur la composition de la microflore des sols et le relargage ou piégeage de gaz à effet de serre.

**Inscriptions** : auprès de Gérard Simonin ([gerard.simonin@dijon.inra.fr](mailto:gerard.simonin@dijon.inra.fr), 03 80 69 34 91). Préciser le souhait de parcours, le niveau de la classe, le nombre d'élèves, l'horaire préféré (dans la mesure des possibilités logistiques).