

Réseau  
de mesures  
de la qualité des sols



Groupement  
d'intérêt  
scientifique



## Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS)



INRA Unité Infosol  
Avenue de la Pomme de Pin  
BP20619 Ardon 45166 OLIVET Cedex

## Les sols ont de multiples fonctions

Les sols constituent l'épiderme de la Terre. Ils possèdent une grande diversité et renferment un grand nombre d'espèces vivantes. Les sols offrent aux plantes un support physique, de l'eau, de la nourriture et de l'air pour leur croissance.



Ils contiennent une quantité énorme de micro-organismes qui recyclent les composés chimiques, incluant ceux qui peuvent être nocifs pour la vie humaine. Les sols sont le matériel sur lequel sont construits les bâtiments et les routes, et dans lesquels on entrepose les déchets solides et liquides produits par l'industrie.



Les sols permettent les productions agricoles qui nourrissent les hommes, en offrant aux plantes un support physique, une réserve d'eau et un réservoir d'éléments nutritifs pour

assurer leur croissance. Ils sont aussi le filtre vivant et purificateur de nos ressources en eau potable. Ils jouent un rôle essentiel dans le cycle de l'eau, en la stockant ou en la filtrant, piégeant ou libérant, ce faisant, de multiples substances solubles dans l'eau.



Les sols, comme les océans et l'atmosphère constituent une ressource essentielle devant être préservée pour le maintien de la qualité de la vie humaine et des activités économiques qui lui sont associées.

## Les sols constituent une ressource menacée

Le sol est une ressource naturelle non renouvelable dont les usages productifs, les fonctions environnementales et écologiques, et le rôle dans l'aménagement et l'utilisation du territoire constituent un enjeu collectif pour le développement durable. Il subit des dégradations (érosion, pollution...) qu'il convient de diagnostiquer pour mettre en œuvre des mesures de prévention.

Nous entendons souvent parler de phénomènes souvent spectaculaires qui affectent les sols des pays du Sud tels que l'érosion pluviale ou la salinisation. Les sols de nos climats

tempérés n'y échappent pas. Les phénomènes de dégradation des sols sont souvent plus diffus et plus lents, ils n'en sont pas moins préoccupants par leur caractère souvent irréversible. Nous pouvons citer parmi les principales causes de dégradations des sols en France les phénomènes d'érosion des sols, de compaction, l'appauvrissement des sols en matières organiques, et la pollution des sols.



L'agriculteur ou le gestionnaire intervient pour maintenir un bon niveau des paramètres de production (pH, éléments minéraux, oligo-éléments, matières organiques...) mais souvent au prix d'efforts de plus en plus coûteux. De plus, il est parfois difficile de remédier à certaines dégradations lentement cumulatives, comme dans le cas de l'accumulation progressive de certains éléments potentiellement toxiques dans le sol (par exemple certains éléments traces métalliques comme le plomb ou le cadmium).

## Les sols représentent un patrimoine à préserver

Compte tenu de leurs fonctions essentielles, le défi pour l'humanité est de préserver les sols par une gestion qui soit respectueuse de l'environnement et économe des ressources non renouvelables. Une

telle gestion passe inévitablement par une évaluation de l'état des sols et par un suivi de leur évolution. Cette évaluation sera possible grâce au développement du **Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS)**, qui permettra de réaliser un bilan de l'état des sols en France, de suivre leur évolution à long terme et de prévenir leur dégradation.

## Un réseau de mesures pour quoi faire ?

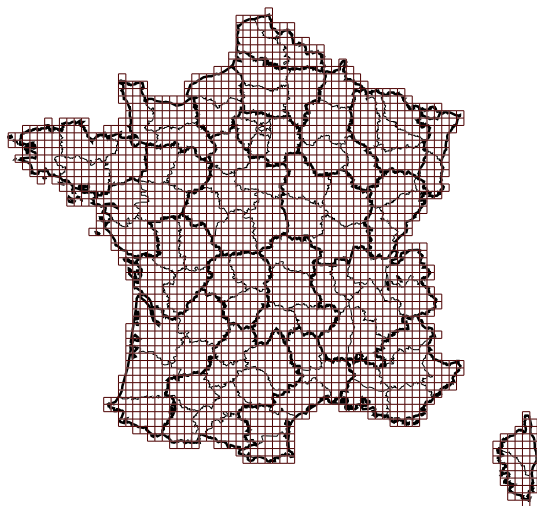
Ce réseau représentera un outil d'aide à une gestion durable du sol, considéré comme un patrimoine, dont les fonctions sont susceptibles de s'altérer sur le long terme. Il permettra de disposer d'un bilan national de l'état et de l'évolution des sols et de détecter de façon précoce les dégradations irréversibles, afin de préserver le patrimoine sol et sa valeur économique et indirectement de contribuer à protéger la santé humaine, favoriser le développement économique et maintenir la qualité de l'environnement.

Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols est un programme coordonné par l'Unité INFOSOL de l'INRA d'Orléans, avec le support financier des Ministères chargés de l'Agriculture et de l'Environnement, de l'ADEME (Agence de Développement pour l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie) et le concours exécutif de l'IFEN (Institut Français de l'Environnement). La mise en place des sites du réseau sera assurée grâce à la participation de partenaires régionaux possédant des compétences en pédologie (Chambres Régionales et Départementales d'Agriculture, Instituts de recherche et/ou

d'enseignement, associations, bureaux d'études, etc.).

## Configuration du réseau

Ce réseau s'appuie sur une grille systématique de 2180 points couvrant le territoire national et le découpant en mailles de 16 km de côté. Au centre de chaque maille, un dispositif de prélèvements de sols est mis en place avec l'accord de l'exploitant ou du propriétaire de la parcelle sélectionnée. Les paramètres physiques et chimiques du sol, qui seront analysés ainsi que la connaissance de l'environnement et de l'historique de la parcelle permettront de disposer d'indicateurs du degré d'évolution des sols et de l'intensité des dégradations éventuellement subies par les sols.



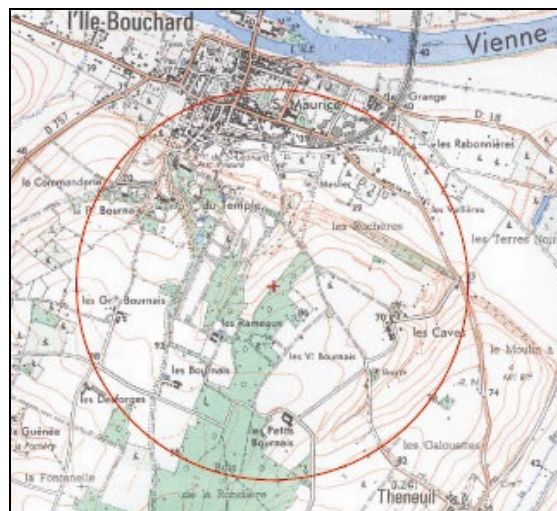
Quatre campagnes nationales de prélèvements sont prévues. La première campagne a démarré à la fin de l'année 2000 avec les départements du Loiret et de l'Indre-et-Loire. Elle se poursuit dans les régions Centre, Ile-de-France, Poitou-Charentes, Pays de Loire, Nord-Pas-de-Calais, Bourgogne, Auvergne et

Picardie. Elle démarre actuellement dans les régions Franche-Comté, Limousin et Provence-Alpes-Côte-d'Azur. La totalité du territoire français devrait être couverte fin 2007.

## Mise en place des sites du réseau

### *Sélection et qualification des sites du réseau*

La position théorique de chaque site est dorénavant connue dans la mesure où ce réseau repose sur une grille régulière de 16x16 km. Toutefois, l'installation d'un site nécessite d'une part, qu'il y ait un sol à l'emplacement prévu et d'autre part, d'obtenir l'accord du propriétaire ou de l'exploitant de la parcelle sélectionnée pour réaliser les prélèvements.



Lorsque ces deux conditions sont réunies, la qualification du site est possible. Elle comprend : le déplacement sur le site, la réalisation de plusieurs sondages de reconnaissance accompagnée d'une description du sol (type de matériau, conditions de drainage, profondeur des horizons, charge en éléments

grossiers) de manière à définir une zone homogène, ainsi qu'une enquête préalable sur l'historique, l'occupation et le mode de gestion du site. Ces informations seront très utiles pour interpréter les résultats des analyses de sol réalisées.

Par l'observation du terrain et avec le concours du propriétaire ou de l'exploitant, la qualification d'un site permettra de délimiter dans la parcelle une zone de prélèvement homogènes d'environ **1000 m<sup>2</sup>**: même couleur de surface, même comportement physique (régime hydrique, érosion, battance, etc.), mêmes précédents culturels, même passé quant à la fertilisation reçue, même aspect végétatif, couverture pédologique homogène, topographie régulière.

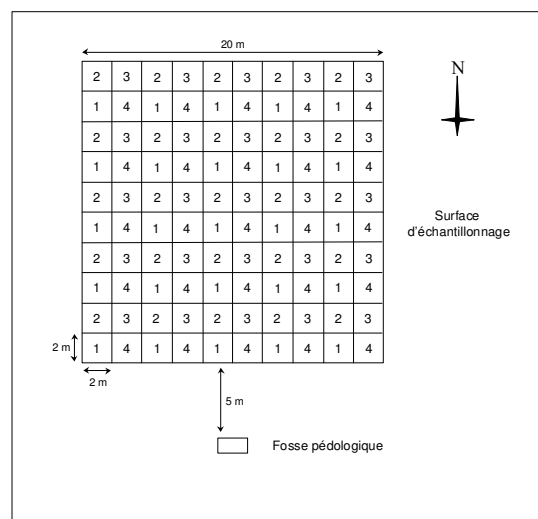
### *Les observations de terrain*

L'environnement immédiat de chaque site est décrit afin de bien identifier les pressions susceptibles de s'exercer sur le sol.

L'occupation du site le jour de sa mise en place est également relevée. En sol cultivé, le type de végétation ainsi que son stade végétatif (semis, montaison, maturité, etc.) est décrit. En sol non cultivé (forêt, prairies permanentes, friches, accrus, etc.), une description de la végétation est également réalisée. Cette description permettra de caractériser le site lors de sa première implantation et d'obtenir des informations utiles pour évaluer l'évolution du couvert végétal entre deux campagnes de mesure et pour l'interprétation des données.

### *Description du sol et échantillonnage*

Chaque site du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols comporte deux composantes une fosse pédologique et une surface d'échantillonnage. La fosse pédologique sert à décrire le sol et ses horizons, la surface d'échantillonnage est utilisée pour réaliser des prélèvements de sol destinés au suivi temporel.



### *La fosse pédologique*

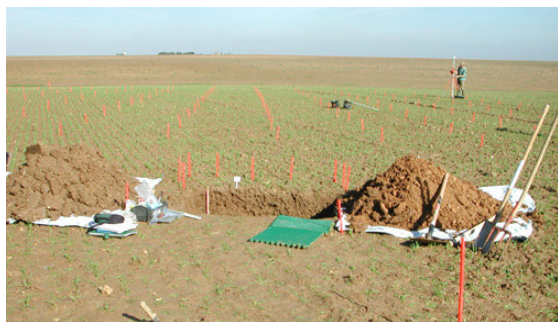


Une fosse rectangulaire est creusée à la main à environ 5 mètres au sud de la surface d'échantillonnage. Ses dimensions seront approximativement de 120 cm de longueur (ouest-est), 90 cm de large (nord-sud) et d'une profondeur suffisante pour permettre une description complète du solum, en s'efforçant d'atteindre le matériau parental du sol. Des échantillons de sol sont prélevés dans les différents

horizons, après une description complète du profil.

### **La surface d'échantillonnage**

Une surface d'échantillonnage carrée de 20 × 20 m est délimitée au centre de la zone de prélèvement, à cinq mètres environ au nord de la fosse. La surface d'échantillonnage est orientée selon les directions des points cardinaux : les côtés du carré sont donc parallèles aux directions nord - sud et est - ouest. Cette surface est ensuite divisée en 100 unités d'échantillonnage de quatre mètres carrés (2m × 2m).



Ce plan d'échantillonnage est qualifié d'aléatoire stratifié. Son principe est le suivant : lors de la première campagne de mesure, les prélèvements sont réalisés au sein des 25 unités d'échantillonnage portant le numéro 1. Lors des campagnes ultérieures, ils seront réalisés respectivement au sein des unités d'échantillonnage portant les numéros 2, 3 et 4. Dans chaque unité d'échantillonnage, l'emplacement du prélèvement est choisi aléatoirement. Ce type d'échantillonnage a été choisi afin d'obtenir un échantillon représentatif du site à chaque campagne de mesure.

Au cours d'une campagne de



mesure, deux séries de 25 échantillons sont prélevées, la première en surface et la seconde en profondeur.

Pour chaque niveau de prélèvement, un échantillon composite est réalisé en mélangeant à parts égales les 25 échantillons élémentaires prélevés. Chaque composite de sol provenant des prélèvements de la surface d'échantillonnage est destiné à fournir un sous-échantillon destiné aux analyses physico-chimiques.

### **Les analyses**

Les analyses seront effectuées par le Laboratoire d'analyses de sols de l'INRA d'Arras. Les éléments mesurés sont les suivants :

- Granulométrie
- pH eau
- Calcaire total (si pH eau > 6,5)
- Carbone et azote total
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Olsen)
- CEC (cobaltihexammine)
- Cations échangeables (Ca, K, Mg, Na, Mn, Al, Fe, cobaltihexammine)
- Bore soluble à l'eau
- Fe libre (Tamm et Mehra-Jackson)
- Eléments majeurs totaux (Na, Ca, Mg, K, Fe, Mn, Al)
- Eléments traces totaux (Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Tl, Zn, Mo) et extraits à l'EDTA (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)

### **Repérage géographique**

Chaque site est repéré avec précision dans l'espace par ses coordonnées géographiques. Ce repérage est essentiel afin de pouvoir retrouver l'emplacement exact du site lors de chaque campagne, dans la mesure où, à



l'exception des bois, rien n'est laissé sur place après les prélèvements. Ce repérage concerne l'emplacement de la fosse et de la surface d'échantillonnage.

Le repérage est réalisé à l'aide d'un GPS précis à 50 cm ou à l'aide d'un théodolite, notamment dans les situations où le couvert végétal ne permet pas un levé au GPS (forêts ou bois). Dans ce cas, un système de bornage permanent peut être implanté, avec l'accord du propriétaire, afin de pouvoir retrouver le site ultérieurement.

## Gestion et diffusion des données du réseau

### *Les échantillons seront conservés*

Les échantillons de sols collectés sur ce réseau seront conservés dans une « pédothèque » au conservatoire national d'échantillons de sols. Ce conservatoire constituera une sorte de mémoire du sol, témoin de leur état au moment de leur prélèvement.



### *Gestion des données*

L'ensemble des données récoltées dans le cadre du RMQS seront gérées par l'unité Infosol de l'INRA d'Orléans au sein d'une base de données spécifique : DONESOL.

## *Diffusion et utilisation des données*

A l'issu de chaque campagne, les analyses de sol réalisées ainsi que les données concernant la description du sol seront gracieusement fournies aux propriétaires ou exploitants des parcelles, s'ils le désirent. Les partenaires d'Infosol qui auront participé à la mise en place des sites auront également accès aux données collectées.

Toutes ces informations seront ensuite étudiées, interprétées puis publiées. Elles seront accessibles à tous ceux qui souhaiteraient acquérir des informations sur les sols : la communauté scientifique, les gestionnaires ou le grand public. Toutefois, ces informations ne seront accessibles que sous forme agrégée. En effet, les données récoltées seront protégées par le secret statistique. Les coordonnées des propriétaires ou des exploitants des parcelles sélectionnées ni la localisation précise des sites ne seront jamais divulguées.

Ces données pourront également être combinées à d'autres sources d'informations (occupation du sol, données démographiques, indicateurs de pressions...) qui permettront d'interpréter les tendances évolutives des sols et de les expliquer.

### Contact

Unité Infosol – INRA Orléans  
Avenue de la Pomme de Pin – BP 20619  
Ardon – 45166 Olivet Cedex France  
Tél. : 02 38 41 78 45 – Fax : 02 38 41 78 69  
e-mail : [infosol@orleans.inra.fr](mailto:infosol@orleans.inra.fr)