

# Valérie



## Annex 3

### Sustainable innovative practices in the central region of France: a focus on soil structure assessment in the field

#### EVALUATION DE LA STRUCTURE DU SOL Méthodes d'évaluation rapide, visuelle & descriptive

Thibaut Pruvot, Gilles Sauzet, Thierry Moulins and Anne-Sophie Perrin

Le premier contact consiste à **porter un regard global** sur la parcelle et sa physionomie, plateau, vallée, pente, puis l'œil s'attarde sur des détails comme la couleur, la présence de cailloux, les aspects de surface « glacé », motteux, très tassé. Lorsque les grandes variantes sont déterminées, commence la réalisation des **sondages**.

Il est important et utile de pouvoir **évaluer la structure** du sol, avec des moyens peu coûteux et relativement simples. Le but est de détecter la présence de **couches dures**, plus ou moins imperméables à l'eau et à l'air, et perturbant le développement des racines. Ensuite, **la taille, la forme, l'aspect et la couleur des mottes de terre**, la présence de **résidus de culture**, le développement et la forme **des racines**, la présence de **vers de terre** et leurs galeries, **l'humidité** du sol peuvent être diagnostiqués. Il s'agit d'une **observation morphologique du sol**. La « méthode de sondage avec une tige », le « profil cultural », l'observation de mottes sont possibles. Ces **méthodes qualitatives** nécessitent un apprentissage, afin d'évaluer au mieux l'état d'une parcelle et de pouvoir envisager les interventions à réaliser.

Un moyen simple consiste à prélever quelques mottes de la zone travaillée et à les émietter entre les doigts, ensuite on compare les résultats obtenus.

## ☛ Prélèvements à la bêche, observation de mottes

**Matériel** : se munir d'une bêche (ou fourche en sol caillouteux), d'un contenant avec de l'eau et si possible d'eau oxygénée à 110 volumes. Parcourir la parcelle et effectuer des prélèvements, en fonction des hétérogénéités de la parcelle. Il convient de repérer les zones à priori tassées (passages d'outils), de modification de texture (couleur, pierrosité), ...

**Période** : lorsque le sol est ressuyé, au plus près de la récolte, tout en sachant que les passages d'outils lors de la récolte peuvent modifier l'état structural observé. **Nombre** : 4 répétitions par zone

**Profondeur de prélèvement** : du travail le plus profond (15 à 30 centimètres). **Méthode** : émiettage des mottes



## Analyse :

Pour l'horizon prélevé, on observe :

- La couleur
- Le type de mottes
- La porosité
- La présence de matière organique

### ✓ La couleur :

Dans un sol de bonne qualité, les couches horizontales, de couleur homogènes, se fondent les unes dans les autres.

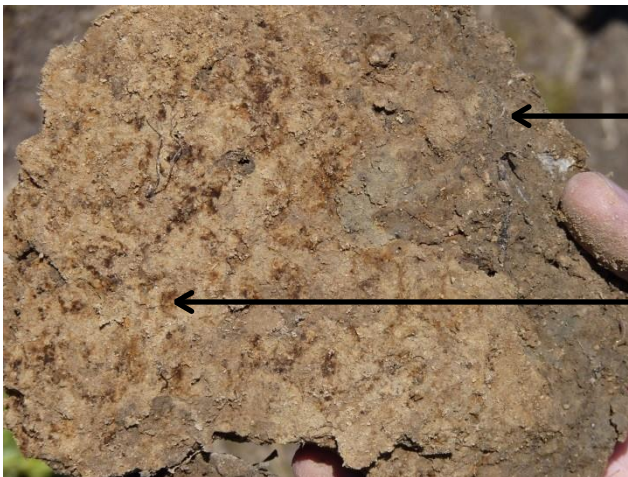
La couleur est déterminée par la matière organique et la présence de fer. La matière organique donne une couleur brun voir brun foncé.

Le type de motte bleu-gris, par réduction du fer indique un manque d'oxygène. Ces conditions limitent la croissance racinaire et la décomposition des résidus végétaux et organiques.



Couleur Bleu-gris manque d'oxygène

Des taches couleur rouille, par oxydation du fer, témoignent de conditions riches en oxygène. On retrouve cet aspect le long des fissures, **biopores**.



Couleur brun foncé, zone plus riche en matière organique

Couleur rouille. Sol assez compacté, sous la zone riche en matière organique, qui s'oxygène au niveau des biopores.

Une zone tassée peut prendre une couleur bleu-gris.

#### ✓ **Le type de mottes :**

Il est intéressant de déterminer les différents types de mottes, leur abondance et leur répartition. Pour les identifier, il faut regarder leur **surface**, leurs **arêtes** et leur **porosité**. Il existe trois types de mottes :

→ **Dure, mottes delta** : structure continue, lisse, absence de porosité biologique, mécanique et climatique. Même humectée, la motte se casse difficilement et laisse une surface lisse. Les arêtes sont anguleuses et droites.

→ **Friable, mottes gamma** : la motte se brise entre les doigts, présence de pores (vers, racines), la motte est plus ou moins rugueuse lorsqu'elle est cassée



→ **Mi friables, mottes phy** : mottes intermédiaires avec une surface relativement lisse, témoin d'un tassement, mais quelques racines et galeries sont visibles.

Ces mottes vont composer des types structuraux différents.

- **Structure grumeleuse**



**Structure grumeleuse** : composée de mottes gamma, arrondies irrégulièrement, disposées de façon aléatoire, souvent de bon niveau organique et de très bonne porosité. L'eau versée sur la motte disparaît très rapidement

- **Structure polyédrique**



**Structure polyédrique** : composée de mottes avec des surfaces lisses et des arêtes nettes mais les racines ont réussi à les coloniser. Pas ou peu de mottes delta grâce à un bon état organique

- **Structure prismatique**



**Structure prismatique** : la motte présente des fissures verticales qui permettent le passage des racines. Toutefois les faces sont planes et anguleuses.

**Structure lamellaire** : fissures horizontales moins favorables à la circulation des racines

- **Structure continue**



**Structure continue** : les mottes paraissent massives et non fragmentées. Pas de trace de porosité et les mottes sont difficiles à émietter à la main, l'eau et les racines passent autour des mottes « delta ».

✓ **La porosité**

Elle fait référence au volume de vide présent dans le sol et disponible pour l'eau, l'air et les racines. Elle peut être d'origine biologique (vers de terre, racines), structurale (mottes) et texturale. La porosité globale est estimée en combinant la porosité inter agrégats (vides générées par la structure) et intra agrégats (pores au niveau de la motte). Elle est difficile à estimer, toutefois la porosité des mottes peut être évaluée en comptant le nombre de pores/cm<sup>2</sup> et en décrivant leur taille.



*Deux types de mottes provenant d'un milieu textural semblable (limons sableux) mais avec une porosité biologique différente.*

### ✓ La matière organique

Le terme matière organique regroupe une somme importante et hétérogène de substances et composés carbonés d'origines végétale et animale : des débris en cours de décomposition issus de la végétation (feuilles, racines, herbe) qui constituent la litière du sol, jusqu'à l'humus stable solidement fixé aux particules d'argile qui garantit la pérennité structurale. Il est ainsi plus juste de parler des matières organiques du sol. Les matières organiques sont essentiellement localisées dans l'horizon superficiel du sol (0-20 cm).

Les matières organiques ont un rôle primordial dans le comportement global du sol :

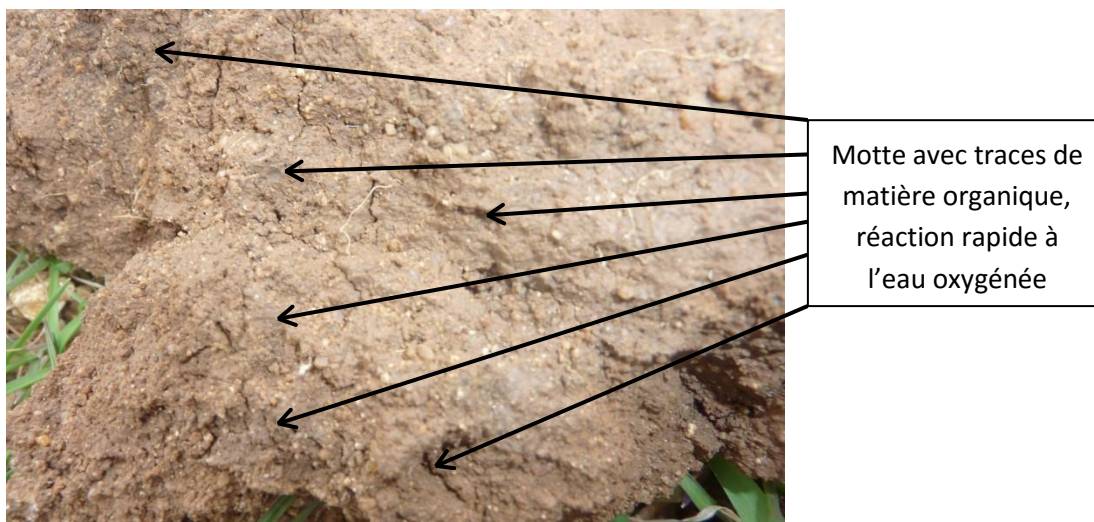
- vis à vis de la qualité **physique** du sol, elles sont le liant des particules minérales (argiles, limons et sables) à travers le complexe argilo-humique, et de ce fait, participent à la qualité de la structure du sol et à sa stabilité vis à vis des agressions extérieures (pluie, compaction entraînées par le passage d'engins agricoles...)
- elles assurent le **stockage et la mise à disposition** pour la plante, par minéralisation, des éléments dont elle a besoin.
- elles stimulent l'**activité biologique** du sol
- elles ont un rôle fondamental au niveau **environnemental** en retenant les micropolluants organiques et les pesticides.

**L'état organique** d'un sol est difficile à évaluer au champ si ce n'est par des descriptions au niveau de la couleur.

On peut faire un test à l'eau oxygénée à 110 volumes ; on prend une motte de terre, on met de l'eau oxygénée dans une coupelle, on la verse sur la terre :

- ☐ réaction lente, petites bulles: matière organique fraîche en faible quantité,
- ☐ réaction rapide, grosses bulles : matière organique fraîche en grande quantité.





#### Cas des sols en non travail :

Dans les situations de sols non travaillés, ces caractéristiques peuvent être différentes :

- Couleur plus sombre en surface, avec accumulation de matières organiques
- Type de mottes plus polyédriques et moins gamma qui donne une structure plus prismatique avec une fissuration verticale plus prononcée, créée par les racines, les séquences climatiques et les vers de terre
- Porosité essentiellement biologique et très peu structurale constituée par les racines, vers de terre
- Une concentration de matière organique en surface provenant de la dégradation des résidus végétaux, résidus pailleux qui constituent un paillis (mulch).