

## Chapitre 1 : Méthode d'échantillonnage du sol

### 1. Introduction

Le sol est un milieu complexe, qui a de multiples fonctions et qui peut être observé de multiples façons, en fonction des objectifs qu'on lui donne.

L'observation du sol se mène comme une enquête policière : l'observateur recherche le maximum d'indices pour répondre à la question qu'il se pose. Plus les indices sont concordants, plus la réponse est précise. La recherche se fait sur le terrain, avec l'agriculteur, en laboratoire et avec l'aide de la bibliographie.

En agriculture, comme dans bien d'autres domaines, il est impossible de mesurer une ou plusieurs caractéristiques sur l'ensemble d'un groupe ou d'une parcelle. En effet, il n'est pas envisageable de transporter la totalité de la terre de sa parcelle ou d'emporter tout son silo pour réaliser une analyse...

L'échantillonnage, lorsqu'il est bien réalisé, doit être représentatif de l'ensemble de la masse du produit dont on désire connaître les caractéristiques.

Pour comprendre opération d'échantillonnage, quelques explications suivantes s'avèrent indispensables ;

#### A. Zone d'échantillonnage

Si la parcelle est homogène, un seul échantillon suffira. Si par contre la parcelle présente une ou plusieurs hétérogénéités, il faudra diviser la parcelle en plusieurs zones d'échantillonnage.

En zone homogène, la surface échantillonnée ne doit idéalement pas dépasser 4-5 ha. Pour des surfaces plus importantes, il est conseillé de morceler la parcelle.

#### B. Profondeur de prélèvement

Selon la culture en place et la destination de la parcelle, des profondeurs d'échantillonnage ont été standardisées et fixées.

La profondeur de prélèvement : doit être adaptée à la situation doit être enregistrée et archivée (le préleveur doit connaître la profondeur pratiquée sur analyses précédentes), doit être maîtrisée quelle que soit l'humidité du sol

- attention au trop superficiel en sol sec
- attention au trop profond en sol humide
- Pour une vieille prairie : à moins de 10cm de la surface, sous le feutrage de racines.
- Pour une terre labourée : dans la couche travaillée par la charrue (15 à 30 cm)
- Pour une plantation de vigne : ou d'arbre fruitiers ; deux prélèvements, l'un dans la couche travaillée, l'autre dans la couche située au-dessous.
- Pour les analyses de reliquats d'azote ; en fin d'hiver, les prélèvements se font à 3 profondeurs, 30, 60 et 90cm.

**Tableau 1.** Profondeur d'échantillonnage selon l'occupation du sol (Vander Venet., 2006)

| <b>Destination du sol</b>         | <b>Profondeur de prélèvement</b> | <b>Remarques</b>                 |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Sols agricoles</b>             | 15 cm                            | Prairies permanentes             |
|                                   | 20 cm                            | Prairies temporaires et cultures |
| <b>Sols forestiers</b>            | 20 cm                            | Enlever la litière               |
| <b>Sols horticoles et jardins</b> | 20 cm                            | Profondeur de bêchage            |
| <b>Sols de pépinières</b>         | 20 cm                            |                                  |
| <b>Sols de vergers</b>            | 20 cm                            |                                  |
|                                   | 30 à 50 cm                       | Facultatif                       |

### C. Choisir une période adaptée à la situation

L'échantillonnage peut être réalisé toute l'année. Cependant, il faut attendre au moins 2 mois avant de prélever un échantillon après l'épandage d'engrais, d'amendements ou de toutes substances susceptibles d'apporter des éléments fertilisants ou ayant un effet sur le pH. De la même manière, on ne prélève pas d'échantillon en prairie après un passage du bétail, le délai minimum sera de 4 semaines après le dernier passage des bêtes sur la

parcelle.

En culture, les prélèvements se feront après l'enlèvement de la récolte, mais avant l'incorporation des résidus, engrais ou autres amendements.

L'échantillonnage peut être effectué derrière une fertilisation azotée pure à condition qu'il s'agisse d'une analyse classique où l'azote n'est pas déterminé.

Eviter les périodes à risque climatique :

- trop humide : pb de profondeur, risque de fuite de matière, élévation du pH ...
- trop gelé ou trop sec : difficulté de prélèvement, problème de profondeur.
- Le plus pratique : le post récolte, avant labour et avant épandages (attention au risque de pollution des échantillons du aux épandages récents).
  
- le plus sûr : le pré récolte si la culture le permet (céréales entre avril et juin), déplacement dans les passages de roues et prélèvement autour.

#### **D. Méthodes de nettoyage du matériel (voir TP)**

Quelle que soit la forme d'échantillonnage, il faut que le matériel et les contenants soient nettoyés et rincés entre les prélèvements d'échantillons distincts destinés à l'analyse (c. à d. entre les sites, les emplacements ou les moments d'échantillonnage), afin de minimiser la contamination croisée des échantillons. Un bon lavage du matériel avec du savon ou du détergent, suivi d'un rinçage abondant à l'eau propre (idéalement de l'eau distillée ou désionisée) devrait suffire pour l'analyse des paramètres habituels.

La personne chargée de l'échantillonnage doit nettoyer avec soin tout le matériel d'échantillonnage qui entre en contact direct avec la matière (c. à d. échantillonneurs, carottiers, couteaux) entre deux sites de prélèvement. Voici la méthode de nettoyage recommandée :

1. Déloger les particules de matière adhérant au matériel en frottant celui ci avec une solution renfermant du savon de laboratoire dilué.
2. Rincer à fond à l'eau distillée.
3. Rincer à l'acétone. \*
4. Rincer avec de l'hexane. \*

5. Laisser le matériel sécher à l'air avant de l'utiliser. Ne pas utiliser d'essuie tout ni de linge pour l'assécher.

\* Utiliser du méthanol comme solvant pour le rinçage lorsque l'acétone ou l'hexane sont des contaminants potentiels préoccupants.

## 2. Méthode d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage du sol choisie dépend des raisons qui motivent l'analyse du sol. Le sol ne forme pas une masse homogène. La vie végétale, l'exactitude des données de l'analyse du sol est fonction de la précision avec laquelle les échantillons sont prélevés.

Il y a deux façons de prélever des échantillons de sol, selon le genre de tests qui doivent être faits. On distingue:

*Les échantillons perturbés*, qui ne représente pas tout à fait le sol dans l'état naturel qu'il avait avant l'échantillonnage. Les échantillons perturbés sont utilisée pour la détermination de la teneur d'eau, la granulométrie et les analyses physico-chimiques et biologiques.

*Les échantillons intacts (non perturbés)*, qui représentent exactement le sol à l'état naturel, avant l'échantillonnage. Les échantillons non perturbés sont utilisée pour la détermination de la densité apparente

### 2.1. Plan d'échantillonnage

Lors d'un prélèvement d'échantillons, la première étape consiste à faire un plan détaillé de la technique d'échantillonnage.

On distingue 2 types d'approches possibles pour établir un plan d'échantillonnage :

- Une approche systématique ou aléatoire,
- Une approche au jugé ou guidée.

Ce sont les objectifs recherchés qui permettent de déterminer le type d'approche à retenir en fonction également de la nature et de la fiabilité des informations dont on dispose.

### 2.2.1. Plan d'échantillonnage systématique ou aléatoire

Une approche systématique selon un maillage géométrique peut rapidement représenter un grand nombre de prélèvements et d'analyses à réaliser, et ainsi nécessiter la mise en œuvre de moyen économique importants.

Ci-dessous, quelques exemples de plan d'échantillonnage systématique ou aléatoire sont présentés :

- **Échantillonnage aléatoire** : Comme son nom l'indique, les points d'échantillonnage sont établis aléatoirement sur le site. Une telle approche est particulièrement appropriée pour effectuer des vérifications (prélèvements en nombre limité) ou dans tous les cas où les informations sur l'état du site, en termes de pollution, sont inexistantes ou insuffisantes,
- **Échantillonnage aléatoire stratifié** : Le site est découpé en plusieurs zones puis dans chaque zone un échantillonnage aléatoire est effectué,
- **Échantillonnage systématique** : Un maillage régulier est réalisé et à chaque intersection, un prélèvement est réalisé. Une approche adaptée pour réaliser un échantillonnage sur des sites de superficie élevée,
- **Échantillonnage systématique aléatoire** : Dérivé de l'approche précédente. Un maillage régulier est réalisé et au sein de chaque maille un prélèvement est réalisé en un lieu aléatoire. Une approche utile pour évaluer la concentration moyenne en polluant à l'intérieur de chaque maille et déterminer celles qui nécessite un complément d'investigation,
- **Échantillonnage systématique stratifié en plan** : Le site est découpé en plusieurs zones. Sur chaque zone, un maillage est appliqué. Cette stratégie permet de densifier les points de prélèvement dans certaines zones susceptibles d'être plus particulièrement polluées.

### 2.2.2. Plan d'échantillonnage guidé

Quand des informations sont disponibles sur les zones contaminées du site, un plan d'échantillonnage basé sur le jugement permet d'apporter les précisions attendues, tout en

optimisant les coûts et les délais de réalisation.

Un plan d'échantillonnage guidé consiste à intensifier les prélèvements aux endroits où l'on soupçonne l'existence d'une contamination, et de se contenter d'une vérification de l'absence de contamination dans les autres parties du site.

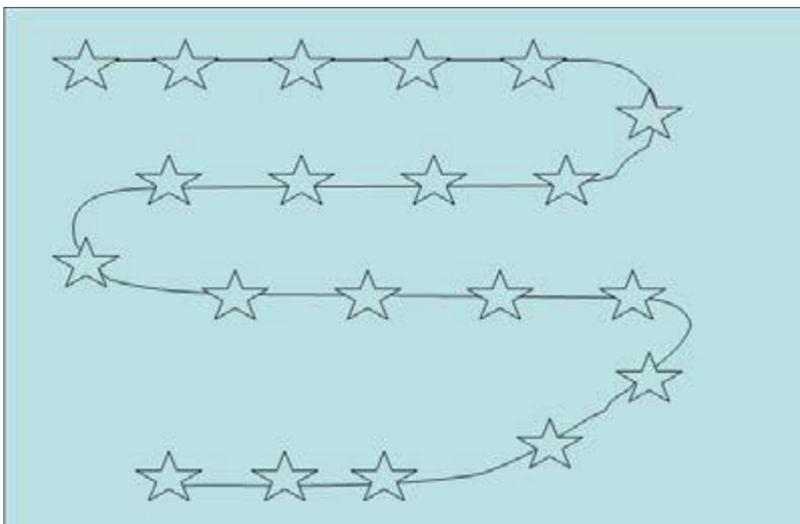
Des exemples d'échantillonnage guidé sont présentés à suivre :

- **Échantillonnage ciblé,**
- **Échantillonnage avec utilisation de grille :** Il peut s'agir de grille circulaire lorsque la source de pollution est ponctuelle et bien localisée,
- **Échantillonnage linéaire :** S'il s'agit d'une pollution non pas ponctuelle mais linéaire, l'échantillonnage peut se faire à partir de prélèvement régulier répartis le long d'une ou plusieurs lignes parallèles.

### 2.3. Méthodes de collecte d'échantillons

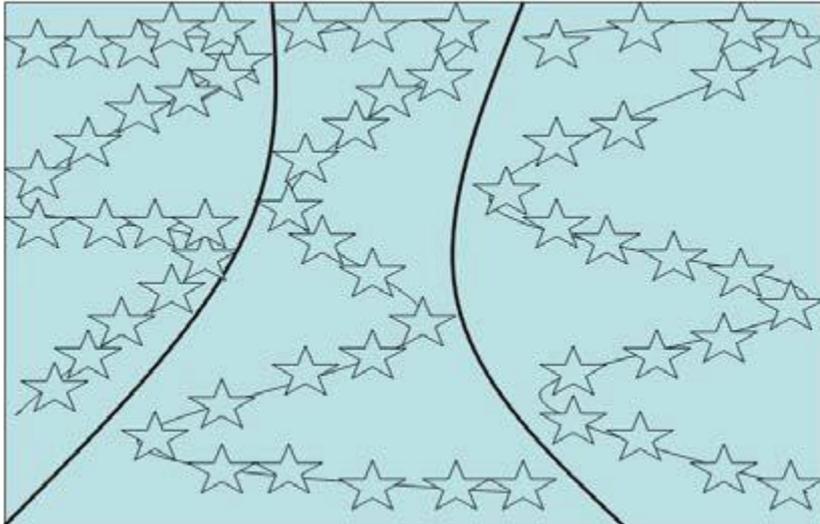
On décrit ci-après trois méthodes de collecte d'échantillons de sol fréquemment utilisées selon le degré de variabilité à l'intérieur du champ.

- A. Échantillon composite :** La méthode de collecte d'échantillons la plus répandue consiste à prélever un échantillon au hasard dans le champ sans tenir compte de la topographie ou d'autres caractéristiques du champ. Cette méthode fonctionne bien dans les champs qui ont des antécédents uniformes en ce qui concerne le type de sol, la production et l'aménagement.



Un échantillon composite de sol regroupant 20 sous-échantillons ou plus

**B.Échantillon composite stratifié :** Un champ peut être subdivisé en zones ayant des antécédents semblables en matière de topographie et d'aménagement ou une performance culturale semblable. Chaque zone est ensuite échantillonnée séparément.



Trois échantillons composites de sol regroupant chacun 20 sous-échantillons ou plus

#### **D. Préparation d'un échantillon composite de sol**

Après avoir recueilli 20 à 30 sous-échantillons du champ dans un seau, enlever les débris de culture ou les pierres, broyer les mottes et bien mélanger. Après avoir mélangé les échantillons, placer 500 ml (2 tasses) de sol dans un sac d'échantillonnage portant le numéro d'identification du champ, la date de collecte et le nom du producteur.

Vérifier auprès du laboratoire choisi que l'analyse de l'échantillon sera faite avec des méthodes généralement utilisées pour la région.

Le nombre d'échantillons peut être défini dans le temps et dans l'espace :

- des relevés peu fréquents (annuels par exemple) mais sur un nombre important de placettes,
- un certain nombre de relevés réguliers (un par semaine par exemple) sur peu de stations.

Dans tous les cas, le nombre et la répartition des stations à observer doivent être fixés dans le cadre d'un plan d'échantillonnage.