



# TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADREF/DERD

• Juin 2002 •

PNTTA

## L'analyse du sol

### Un outil incontournable de gestion de la fertilité des sols

#### Introduction

Devant l'augmentation continue du coût de production et face à une chute des prix sur le marché, l'agriculteur est amené à rationaliser l'ensemble des facteurs de production. Il est donc devenu nécessaire et obligatoire pour lui d'éviter les dépenses inutiles et d'engager celles lui permettant de réaliser une marge bénéficiaire très satisfaisante ou du moins satisfaisante. L'un des facteurs de production qui revêt une forte importance est la fertilisation. Celle-ci permet non seulement d'apporter les éléments nutritifs dont les cultures ont besoin (voir Bulletin n°72), mais constitue un poste budgétaire très important.

La fertilisation n'est pas en fait une recette comme certaines personnes en ont fait croire, mais une suite d'opérations réfléchies tenant compte du sol, de la plante et de l'eau d'irrigation, de l'état financier du producteur, ainsi que de l'environnement. Pour l'optimiser, il est devenu nécessaire de suivre constamment l'état nutritionnel de la culture en vue de l'adapter aux besoins de la plante pour prévenir soit des risques de toxicité, soit les risques de carences.

Le plus souvent, la constatation des symptômes de carence ou de toxicité est faite trop tard, autrement dit, lorsque la productivité de la plante est déjà en grande partie compromise.

Alors, pourquoi prendre un tel risque? Pourquoi ne pas faire des économies tant qu'on le peut? Pourquoi ne pas essayer de travailler d'une façon sûre

et certaines? Et, comment le faire? Pourquoi ne pas avoir l'assurance de bien faire et par conséquent de bien profiter de la générosité de la terre et de sa culture.

Pour répondre à ces questions et à d'autres, que tout agriculteur est en mesure de se poser; pour maîtriser ce poste budgétaire qu'est la fertilisation, il est l'un des moyens qui constitue un pilier incontournable d'une agriculture raisonnée bien réussie: "l'analyse du sol".

Ainsi, ce début de campagne agricole est pour nous l'occasion de mettre l'accent et notamment d'attirer l'attention de toute personne, s'intéressant de près ou de loin à l'agriculture sur ce sujet délaissé pour ne pas dire oublié jusqu'ici. C'est donc suivre les grandes étapes d'analyses du sol depuis le terrain jusqu'au laboratoire; bref c'est montrer l'utilité et l'importance de tels actes et de telles opérations pour l'amélioration du rendement tant en qualité qu'en quantité, ainsi que la préservation de l'environnement que nous proposons de développer dans ce bulletin.

#### L'analyse du sol: Quelle importance?

Au Maroc, où le ciel sourit à la terre et où la terre sourit à l'homme, nous relevons une prise de conscience par les agriculteurs à améliorer leurs cultures, à suivre les démarches scientifiques dictées par les lois de la nature, à admettre que livrés à eux seuls avec des outils traditionnels et des méthodes empiriques, ne peuvent s'en sortir. En fait, pour assurer les besoins

alimentaires des animaux ou des hommes, l'agriculture ne peut se contenter de semer et de récolter.

Certes, le sol n'est pas un simple amas d'un certain nombre de micro et macro-nutriments. Il est comparable à la peau humaine. Il enveloppe la terre entière d'une épaisseur de 20-30 cm et plus. Utilisé par le passé comme simple support pour la culture ou comme filtre conditionnant la qualité de l'eau, le sol est enfin reconnu comme étant un milieu vivant qu'il importe de préserver pour l'avenir.

Dorénavant, le sol doit être vu et jugé comme une entité vivante. Celui qui veut alors cultiver le sol doit

#### SOMMAIRE

# n° 93

### Analyse du sol

- L'analyse du sol: quelle importance..... p.1
- L'analyse du sol: du terrain au laboratoire..... p.2
- Méthode d'échantillonnage du sol..... p.3
- Itinéraire d'un échantillon..... p.4
- Conclusion..... p.4



nécessairement connaître sa fertilité dans son propre terrain afin de pouvoir le cultiver au mieux. Car, la fertilité ne peut guère être obtenue par des moyens extérieurs.

Dans le travail pratique avec le sol, il faut tout d'abord se poser les questions suivantes: quelle est la fertilité naturelle de mon sol et que faut-il y ajouter? Que puis-je attendre de mon sol et de quelle manière dois-je l'améliorer? Vraiment, seule l'analyse du sol peut contribuer aux réponses.

C'est qu'à travers l'analyse, nous pouvons connaître les qualités et les défauts du sol, y remédier par l'apport d'engrais et d'amendements convenables et choisir des espèces végétales adaptées.

Un des points essentiels de l'importance et l'utilité des analyses du sol: c'est le besoin des plantes en fertilisants. En effet, celles-ci ont besoin pour se développer d'au moins seize éléments nutritifs essentiels pour accomplir leur cycle de croissance. Ces éléments sont l'Azote (N), le Phosphore (P), le Potassium (K), le Zinc, le Manganèse (Mn), le Cuivre (Cu).. Les plantes utilisent N, P et K en quantités importantes. Les réserves du sol en ces éléments doivent être périodiquement réapprovisionnées afin de maintenir une bonne productivité.

L'analyse du sol vise ainsi à donner une image exacte de la nature, la quantité, la concentration et des possibilités de dissémination des éléments nutritifs dans le sol, et une image exacte de la gravité de la pollution et les dangers de mise en contact avec des plantes et animaux ainsi que le risque de pollution éventuelle des eaux de nappes phréatiques. D'autant plus, elle permet d'obtenir les informations sur le comportement à adopter avec les sols affectés de salinité: "Genre de récoltes pouvant être attendu, moyens de lutte contre la salinité...". Ce qui détermine le type de culture ainsi que le type et la fréquence d'irrigation à pratiquer, pour une bonne gestion des eaux.

Et là, nous soulignons que dans bon nombre de parcelles, les apports d'engrais se font malheureusement d'une façon hasardeuse et empirique, autrement dit, en l'absence de toute démarche scientifique et de normes adaptées aux vraies conditions de chaque culture. Cet état de choses est bien de nature à se traduire:

- Soit par des apports insuffisants et par conséquent on enregistre une carence en un ou plusieurs éléments entraînant chez les végétaux des malformations, un jaunissement du feuillage, un arrêt de croissance....

- Soit par des apports excessifs, car, l'agriculteur pense qu'en doublant ou en triplant l'apport d'engrais, il va obtenir une bonne culture en quantité et en qualité. Ce qui est tout à fait faux; ce travail augmente le coût et réduit la productivité de la culture à cause des risques de salinité, de déséquilibre....

Par exemple, un excès d'azote peut interférer et empêcher l'absorption par la plante d'un autre nutriment, exposer le végétal aux ravageurs et favoriser la formation des feuilles au détriment des fruits. Et oui, faire analyser son sol épargne de nombreuses expériences lors de la reprise ou de l'installation d'une culture. L'analyse est également très utile pour connaître le taux d'acidité puis d'ajuster ce paramètre en conséquence, selon les besoins spécifiques des végétaux.

## L'analyse du sol: du terrain au laboratoire

L'analyse du sol consiste en un ensemble d'opérations successives physique, chimique... Mais, avant de développer ces types d'analyses, il faut tout d'abord commencer par l'opération critique dans l'analyse du sol: c'est l'échantillonnage et le prélèvement d'échantillons de sol dont l'importance n'est pas toujours bien perçue par l'opérateur.

### Echantillonnage et prélèvement

Si l'analyse au laboratoire revêt une grande importance, l'échantillonnage et le prélèvement d'échantillons reste la première des conditions pour gérer correctement les apports en fertilisants. Le résultat est une quantité du sol représentative de conditions hétérogènes.

Un échantillon bien conduit permet de réduire le nombre d'échantillons à prendre en considération et donc les coûts des analyses. Il détermine en outre la précision des analyses effectuées et nécessaires pour la formulation de toute recommandation en matière de fertilisation. Par ailleurs, la pertinence de celle-ci implique une unification dans les méthodes d'échantillonnage et leur exécution.



Arbre souffrant d'un déficit de Zinc



Profil d'un sol



Prélèvement d'échantillons



Echantillons destinés au laboratoire



## Méthode d'échantillonnage du sol

Ainsi, il arrive qu'on nous apporte au laboratoire des échantillons du sol prélevés n'importe comment et préservés dans un sachet inadéquat.

Il faut bien avouer que l'analyse du sol est à la mode en cette période de campagne agricole. Et, il y a de nombreux ces "techniciens" qui sillonnent le milieu agricole avec dans leurs malles un équipement de laboratoire d'analyses. Malheureusement, certains trompent leur métiers et travaillent à l'aveuglette. Chacun conseille sa méthode d'échantillonnage et de prélèvement qui en fait reste très loin des normes officiellement connues et reconnues. Bien entendu, chacun prétendant que sa méthode est la meilleure. Quelle en est la victime? non pas seulement l'agriculteur mais, aussi l'agriculture. Car, au moment de la récolte et lorsque l'agriculteur fait son bilan, il constate à quel point, il était naïf et il s'est trompé. Parfois, il cherche une seule issue pour s'éloigner de ce métier (métier d'ailleurs légué par ses ancêtres): c'est de vendre ses terres au premier venu.

Certes, rien ne sert d'affiner les apports en cinq ou six éléments différents et de figoler les conseils culture par culture, si les échantillons ne sont pas représentatifs de la parcelle. L'échantillonnage détermine en partie les résultats de l'analyse. Il doit être fait dans les "règles de l'art". Nous relatons ci-après la méthode d'échantillonnage pour des analyses physico-chimiques notamment.

Pour cette opération, il suffit d'avoir:

- Une tarière ou pelle,

- Des seaux propres pour mélanger les prélèvements,
- Des sachets en plastique pour conserver l'échantillon à envoyer au Laboratoire,
- Des étiquettes, marqueurs et crayons.

### Comment prélever?

1- Traverser diagonalement le terrain, faisant l'objet de l'échantillonnage, en vue d'évaluer sa longueur, la largeur, sa surface, son apparence, sa topographie, sa végétation...

2- Subdiviser le terrain en unités homogènes de 100-150 m<sup>2</sup> environ représentatives de la parcelle. Dans ce choix, plusieurs facteurs sont à tenir en compte: les caractéristiques typographiques, le type de sol, les rendements obtenus, le précédent cultural, le drainage, la culture concernée...

3- Fixer au hasard, dans ces unités homogènes, les endroits de prélèvements.

4- Dégager la surface du sol (environ 1 cm de profondeur)

5- Faire 12-15 trous par unité homogène de 10 cm à 1,20 m de profondeur (selon le type de culture et les éléments à analyser) en formant à l'aide de la pelle un trou donnant une forme en V; ou, faire des trous à l'aide de la tarière, ce qui est plus pratique.

6- Prélever 200-500 g sur les côtés, dans chaque unité homogène (200-500 x 12 -15 = 2,4-6 kg; 3-7,5 kg).

7- Déposer chaque prélèvement dans un seau et mélanger.

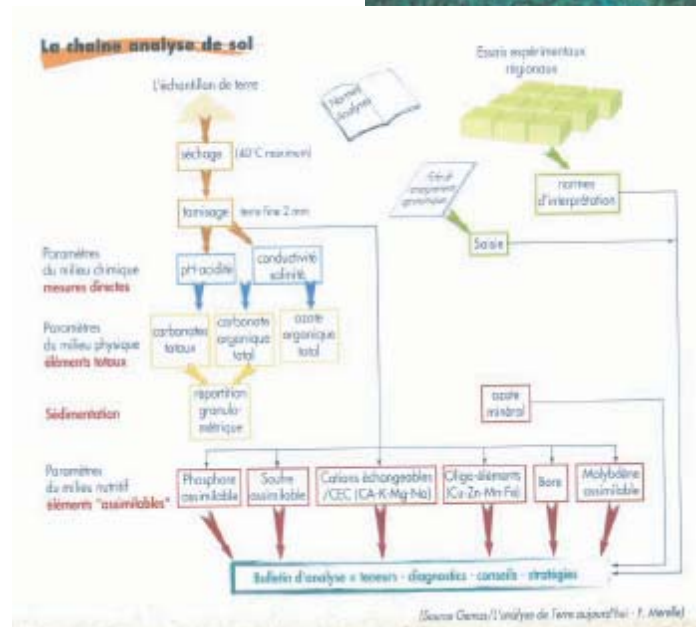
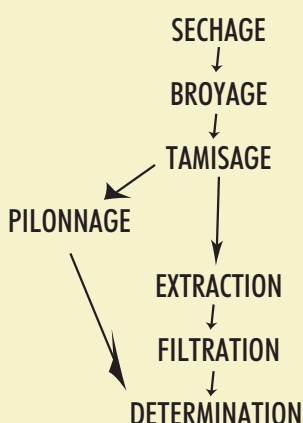


Avant analyse



Après analyse et suivi des conseils

## Les grandes étapes d'analyses au laboratoire





8- Déposer 500 g de sol du mélange dans un sachet en plastic (ne contenant pas des débris d'engrais ou de produits chimiques), ceci constitue l'échantillon qui sera envoyé au laboratoire.

9- Numéroter chaque échantillon (chaque sachet).

10- Indiquer sur une étiquette toutes les informations correspondantes à chaque échantillon.

Fermer les sachets pour les rendre hermétiques (éviter toute perte d'humidité).

11- Envoyer les échantillons au laboratoire dans 3-4 jours qui suivent le prélèvement.

12- Passé ce délai, il faut garder les sachets ouverts dans un endroit bien aéré et loin de toute possibilité de contamination par d'autres produits.

### Quant faut-il prélever?

Généralement, la période d'échantillonnage la plus appropriée s'étale de Juillet à Septembre pour les grandes cultures, et toute la saison pour la culture maraîchère.

Le prélèvement doit se faire avant tout apport d'engrais minéral ou de produit organique. Il est déconseillé de prélever un échantillon du sol par temps de pluie.

### A quel rythme?

Il ne faut surtout pas faire des analyses quand bon nous semble. Il y a un rythme à respecter. Généralement, l'analyse du sol s'effectue régulièrement tout les 3-5 ans. Certains paramètres doivent être analysés tous les ans par ailleurs, des types d'analyses dites de contrôle peuvent être faits durant le cycle végétatif de la culture.

Tout dépend de l'objectif recherché.

## Du terrain au laboratoire: itinéraire d'un échantillon

Une fois l'échantillon reçu au laboratoire, celui-ci engage dans un ordre bien définie une suite d'opérations rigoureusement respectées faisant appel à des produits chimiques et appareils respectueux des exigences de la qualité. Les différents paramètres analysés sont la Granulométrie, le Calcaire, la Matière organique, pH, EC, Cl, NO, NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Capacité de

rétenion, Humidité, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, CaO, MgO, N<sub>total</sub>, Fe, Zn, Cu, Mn, B, CEC....

## Conclusion

Arrivé au terme de notre intervention, nous ne pouvons passer sous silence l'importance des analyses de plantes et de l'eau, deux éléments qui ne peuvent se dissocier du sol. La technique de fractionnement de la fertilisation conduit, en fait, l'agriculteur à suivre régulièrement l'état de nutrition de la culture. L'analyse de la plante lui permet de piloter sa fertilisation au plus juste pour répondre au mieux à ses besoins. Cette analyse peut être répétée plusieurs fois en cours de végétation, notamment pour les cultures maraîchères. Cela nous permet d'ajuster la fertilisation soit en supprimant un apport d'engrais soit, à l'inverse, en faisant un apport correctif en cours de végétation pour améliorer la qualité du produit. L'analyse des plantes permet ainsi d'équilibrer la nutrition de la plante, une sorte de mise à niveau. C'est indispensable pour un plan de fumure.

Encore, faut-il insister sur l'analyse des eaux. Elle nous renseigne sur la présence d'éléments en quantité excessive et permet de sélectionner les cultures et fertilisants adéquats. Il faut dire que les pratiques agricoles ont certainement des conséquences sur la qualité des eaux. L'érosion du sol, les engrais et les déchets animaux de même que l'abreuvement direct du bétail constituent quelques sources de contamination des eaux.

Ainsi, pour s'assurer avec précision de la qualité de sol, de son eau, et de la bonne nutrition de ses plants, il serait bon d'en effectuer les analyses. Nous savons que, pour investir temps et argent, l'agriculteur doit être assuré d'une récolte intéressante en qualité et en quantité. L'enjeu est de taille puisqu'un coût modique de quelques dirhams, va orienter les dépenses de fertilisation de plusieurs dizaines de milliers de dirhams.

Alors, un seul conseil:

**"FAIRE DES ECONOMIES EN ENGRAIS MAIS PAS EN ANALYSES"**

### Docteur Omar SAIDI

Directeur de LAAGRIMA

Laboratoire d'Analyses Agricoles Marocain,  
Casablanca

Tél. 022-63 03 62, Fax 63 02 43

