

Le diagnostic au champ : le besoin d'un prélèvement de qualité

Un prélèvement de sol pertinent, pas si simple !



François Servain,
Laboratoire Départemental d'Analyses et
de Recherche de l'Aisne
Président du GEMAS



Projet réalisé avec le
concours financier de :



Manifestation
organisée par :



En partenariat avec :



Amiens
27 janvier 2011
Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Un prélèvement de sol pertinent : pas si simple !

• Sommaire

- Des contextes variés
- Les aspects normatifs et réglementaires
- Les pratiques et usages
- Les travaux du GEMAS
et les travaux du projet GCEOS
- Finalement que faire ?



Amiens
27 janvier 2011
Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des déterminations variées

- Physique des sols
 - Stabilité structurale ...
 - Capacité de rétention en eau
 - Etc ...
- Chimie des sols
 - Teneurs en éléments fertilisants
 - Teneurs en éléments traces
 - Etc ...
- Biologie des sols
 - Biomasse microbienne
 - Parasites des cultures
 - Etc ...



Amiens
27 janvier 2011
Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des contextes variés

- Grandes cultures
 - Labour
 - Travail simplifié
 - Semis direct
- Cultures pérennes
 - Pâtures
 - Vignes
 - Vergers



Des pratiques de prélèvement spécifiques
pas toujours basées sur des travaux scientifiques

Amiens
27 janvier 2011
Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des modes d'expression variés

• Azote minéral

- Mesure d'une teneur en azote minéral sur la profondeur explorée par les racines de la culture
- Calcul d'un stock d'azote minéral utilisable



Estimation d'une densité apparente pour
calculer une masse de terre par hectare en
fonction du type de sol



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des modes d'expression variés

• Phosphore et Potassium

- Mesure d'une teneur extractible
- Interprétation des résultats sans faire référence à un stock



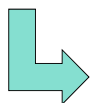
Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des modes d'expression variés

• Le pH

- Mesure du pH donc d'une teneur en ions H_3O^+
- Interprétation des résultats en fonction de cette teneur
- Calcul des doses d'amendements



Estimation d'une densité apparente pour
calculer une masse de terre



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des modes d'expression variés

• Le Carbone organique et les risques de dégradation de l'état de surface

- Mesure d'une concentration en carbone sur les premiers centimètres
- Estimation des risques de dégradation de l'état de surface



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les analyses de terre, des modes d'expression variés

- **Le Carbone organique, suivi de l'évolution des stocks**

- Mesure d'une concentration en carbone sur une profondeur définie et précise au moins égale à la profondeur maximale de travail
- Calcul d'un stock



Mesure de la densité apparente



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Le sol un milieu hétérogène



Photo INRA Laon - Reims - Mons

Boizard H., Richard G., Roger-Estrade J., Dürr C., Boiffin J., 2002.

Cumulative effects of cropping systems on the structure of the tilled layer in northern France. Soil & Tillage Research, 64, 149 -164.



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Le sol un milieu hétérogène

- Pour mesurer une teneur
 - Ne pas mélanger des horizons de natures différentes
 - Prélever sur une zone restreinte et homogène
- Pour mesurer un stock de carbone
 - Prélever sur une profondeur supérieure à la profondeur maximale travaillée
 - Prélever sur une zone homogène
 - Mesurer ou estimer correctement la densité apparente
- Dans tous les cas, pour assurer un suivi
 - Choisir une zone restreinte
 - Géo-référencer les points de prélèvement
 - Prélever dans des conditions comparables (profondeur, date, culture, pratiques culturales, ...)



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les textes normatifs

- **Norme NF X 31-100, 1992. Qualité des sols. Échantillonnage. Méthode de prélèvement d'échantillons de sol. AFNOR.**
L'agrément délivré par le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche est clairement conditionné par l'usage et la maîtrise de cette norme.
- Norme NF X 31-115, 2001. Qualité des sols. Prélèvement et conservation des échantillons de sol en vue de la détermination de l'azote minéral sur sol frais. AFNOR.
- Norme NF ISO 10381, 1994. Qualité du sol. Échantillonnage.
- Arrêté de janvier 1998 régissant l'épandage des boues



Amiens
27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les textes normatifs

- Norme NF X 31-100, 1992.

Réalisation d'un échantillon représentatif du niveau moyen d'un ou plusieurs paramètres :

- 14 à 16 prélèvements minimum
- Zone homogène sans limite de surface
- Plus grande profondeur de travail ou 5 à 15 cm sous prairie
- Liberté de choix du matériel

Les pratiques et usages

- De plus en plus, les prélèvements sont mécanisés et réalisés par les laboratoires ou leurs sous-traitants
- Les habitudes et préjugés conduisent à des pratiques très variées qui vont

du respect strict de la norme NF X 31-100 (assez libérale)

Jusqu'à des comportements dictés uniquement par des considérations économiques

Les pratiques et usages

- Compte tenu de la concurrence entre les laboratoires et surtout de la concurrence entre les prestataires qui réalisent les prélèvements, le coût d'un prélèvement est de l'ordre de :

15 à 25 EUROS

déplacement et aide au remplissage des fiches de renseignement compris

Le prix des analyses et des prélèvements reste souvent un frein à un usage généralisé

Les Travaux du GEMAS

- Le GEMAS travaille à la rédaction d'un guide des bonnes pratiques du prélèvement de terre, prenant en compte :
 - Les pratiques actuelles d'interprétation des analyses de terre en fonction de teneurs
 - Le matériel disponible
- Ce document sera sans doute diffusé lors des journées COMIFER-GEMAS 2011 à REIMS
- et pourra déboucher sur le toilettage de la norme NF X 31-100

Les conclusions du projet GCEOS sur le prélèvement

- Proposition finale :
 - Utiliser une sonde de type « gouge » de diamètre connu
 - Réaliser les carottages **à une profondeur fixe, supérieure à la profondeur de travail**, 30 cm par exemple
 - Enregistrer le nombre de prélèvements unitaires
 - Calculer la surface prélevée
 - Peser l'échantillon après séchage
 - Réaliser le dosage de carbone organique
 - Calculer la quantité de carbone contenu dans l'échantillon
 - Calculer le stock de carbone à l'hectare
- Eventuellement mesurer une teneur sur l'horizon de surface pour appréhender les risques de dégradation de l'état de surface



Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Les conclusions du projet GCEOS sur le prélèvement

- La méthode de prélèvement proposée dans le cadre du projet GCEOS est plus pertinente pour le suivi des stocks de carbone organique :

Objectif	La Procédure actuelle NF X 31-100			La Procédure GCEOS		
	Stable	Réduction	Approfondissement	Stable	Réduction	Approfondissement
Suivre l'évolution d'une teneur	✓	⊗	⊗	✗	✗	✗
Suivre l'évolution d'un stock	✓	✗	✗	✓	✓	✓

Mais pas adaptée à la mesure de concentrations sur l'horizon travaillé
Phénomène de dilution aggravé par le pouvoir tampon des sols



Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Enfinement que faire ?

- Aucune des deux méthodes de prélèvement ne permet de répondre à des objectifs parfois antagonistes
- Les points évoqués précédemment conduisent à des méthodes de prélèvement adaptées aux besoins



Pour uniformiser les pratiques de prélèvement, peut-on modifier le mode d'interprétation des analyses de terre ?



Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Enfinement que faire ?

- **Pour des éléments tels que P et K**
 - Dans un espace limité et homogène, il existe un lien entre concentration et stock.
 - Dans un milieu homogène, les plantes sont considérées comme sensibles à la concentration de l'élément dans la solution du sol.
 - Dans un milieu hétérogène, les plantes sont plus que proportionnellement sensibles à la concentration mesurée dans l'horizon le plus riche mais les connaissances sur ce sujet restent incomplètes
 - Les abaques d'interprétation sont basées sur des concentrations et ont été établies sur des parcelles labourées sur une profondeur de 30 cm environ.
 - Avec les TCS, la zone explorée par les racines est de plus en plus verticalement hétérogène.
 - L'hétérogénéité des échantillons pose un problème analytique



Des interrogations, mais les pratiques d'interprétation ne peuvent pas être changées sans une validation scientifique solide



Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols

Enfin que faire ?

- **En conclusion :**

**Utiliser des méthodes de prélèvement
adaptées au contexte et aux objectifs**

Merci de votre attention



Amiens

27 janvier 2011

Gestion et Conservation de l'Etat Organique des Sols