

**** Sommaire détaillé ****

** Introduction générale **

- * Objectifs et enjeux de l'analyse des sols
- * Définitions, terminologie et normalisation
- * Les grandes étapes d'une étude de sol
- * Précautions d'échantillonnage et préparation des échantillons

** Partie I – Analyses physiques et minéralogiques **

1. ** Les constituants minéraux du sol **

- * Classification et propriétés des minéraux argileux
- * Silicates, oxydes et carbonates

2. ** Méthodes minéralogiques **

- * Diffraction des rayons X (DRX)
- * Microscopie électronique et spectroscopie
- * Méthodes thermiques (ATD, TGA)

3. ** Granulométrie et structure du sol **

- * Analyse texturale
- * Distribution des tailles de particules
- * Méthodes de dispersion et sédimentation

** Partie II – Analyses organiques **

4. ** Les constituants organiques du sol **

- * Matière organique, humus et biomasse microbienne

5. ** Méthodes d'analyse de la matière organique **

- * Dosage du carbone total et organique
- * Rapport C/N et détermination de l'azote total (méthode Kjeldahl, Dumas)
- * Fractionnement chimique de la matière organique

6. ** Composés spécifiques **

- * Lipides, sucres, lignine, acides humiques et fulviques

* Indicateurs biochimiques et isotopiques

Partie III – Analyses minérales

7. **Les éléments majeurs et secondaires**

* Ca, Mg, K, Na, P, S : méthodes de dosage et interprétation

8. **Éléments traces et métaux lourds**

* Extraction sélective et spectrométrie (AAS, ICP-AES)

* Normalisation et valeurs de référence

9. **Azote et soufre minéraux**

* Formes minérales (NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-})

* Méthodes d'extraction et d'analyse rapide

10. **Phosphore assimilable**

* Méthodes Olsen, Bray, Dyer, etc.

* Disponibilité et dynamique du phosphore

Partie IV – Synthèse et interprétation des résultats

11. **Interprétation agronomique et environnementale des analyses**

12. **Normalisation internationale des méthodes**

13. **Banques de données, SIG et cartographie des propriétés des sols**

14. **Perspectives : vers des analyses automatisées et in situ**

Annexes

* Protocoles de laboratoire normalisés

* Tableaux de conversion et d'équivalences

* Glossaire des termes analytiques

* Bibliographie complète