

Les analyses du sol

Quelles informations nous apportent-elles ?

Pascal Boivin
Ingénieur Agronome - Pédologue

Les analyses du sol

Quelles informations nous apportent-elles ? ... et que ne nous disent-elles pas ?

- Qu'est-ce qu'une analyse de sol ?
- Pourquoi analyser les sols ?
- Quel sol prélever ?
- Pour répondre à quelles questions ?
- Qu'analyse-t-on ?
- L'interprétation ?
- Les limites ?
- Le futur ?

De quoi parle-t-on ? ... le sol ?



- Une interface
- Un milieu hétérogène
- Un milieu avec des dynamiques variées
- Un milieu complexe
- Un défi à la connaissance

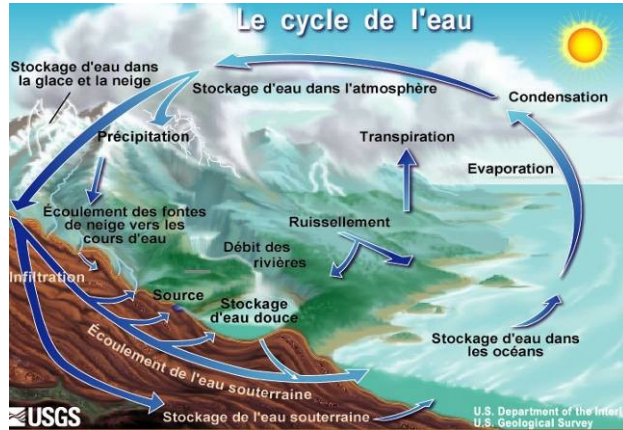
L'avenir est à créer

h e p i a

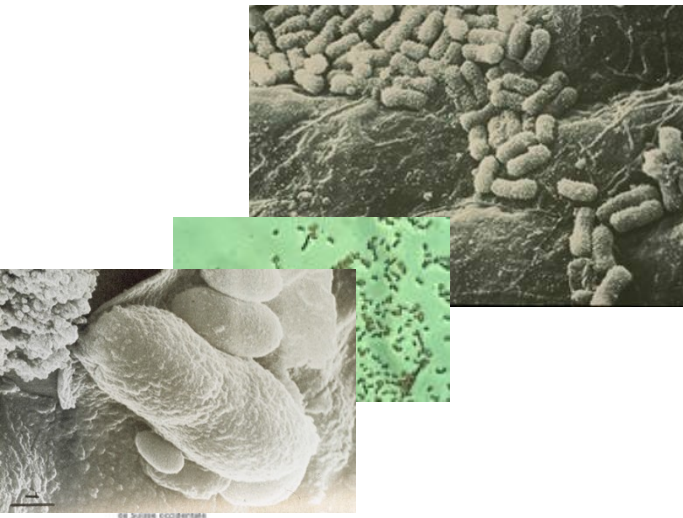
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Les sols sont indispensables à la vie

Les sols et les cycles
 $H_2O - C - N$



Sols et biodiversité



Sols et sécurité alimentaire



Sols support des structures



P. Boivin EIL-2007.

Ressource non renouvelable



Formation



$10^3 - 10^6$ Années



Dégradation



De seconde à année



Activités humaines
Intensification...

*"Soil Erosion: 27.10⁹t/y
As big a problem
as global climate change"
AAAS*

Protection = Priorité AAAS, EU, NSF, NERC, etc.

Un milieu difficile à préserver



- C'est sale...
- Une ressource illimitée ?
- Une affaire privée ?
- Il sera toujours temps d'agir ?
- Des effets à retardement ...
- ... c'est l'histoire de l'homme qui saute du dixième étage.
- Peu de législations... mais en Suisse oui !
- Des normes difficiles à écrire et appliquer
- Le parent pauvre de la protection de l'environnement

Pourquoi analyser ?

- « Mon voisin empoisonne ma haie »
- Problème de fertilisation ?
- Problème de pollution ?
- Difficulté à travailler le sol ?
- Manque de vigueur ?
- Problème de comportement hydrique ?
- Tout cela peut interagir. Chaque analyse prend la question par un petit bout de la lorgnette.

Analyse de quoi ?

■ Mesures *in situ*

- En fort développement
 - Plus rapide – interactif
 - Souvent moins cher – pas toujours
 - Souvent moins précis – attention aux méthodes « miracle »
-
- +++ mesures physiques (perméabilité)
 - ++ éléments en solution
 - +/- : mesures chimiques (fertilité, polluants)



hepia - Agronomie



L'avenir est à créer

h e p i a

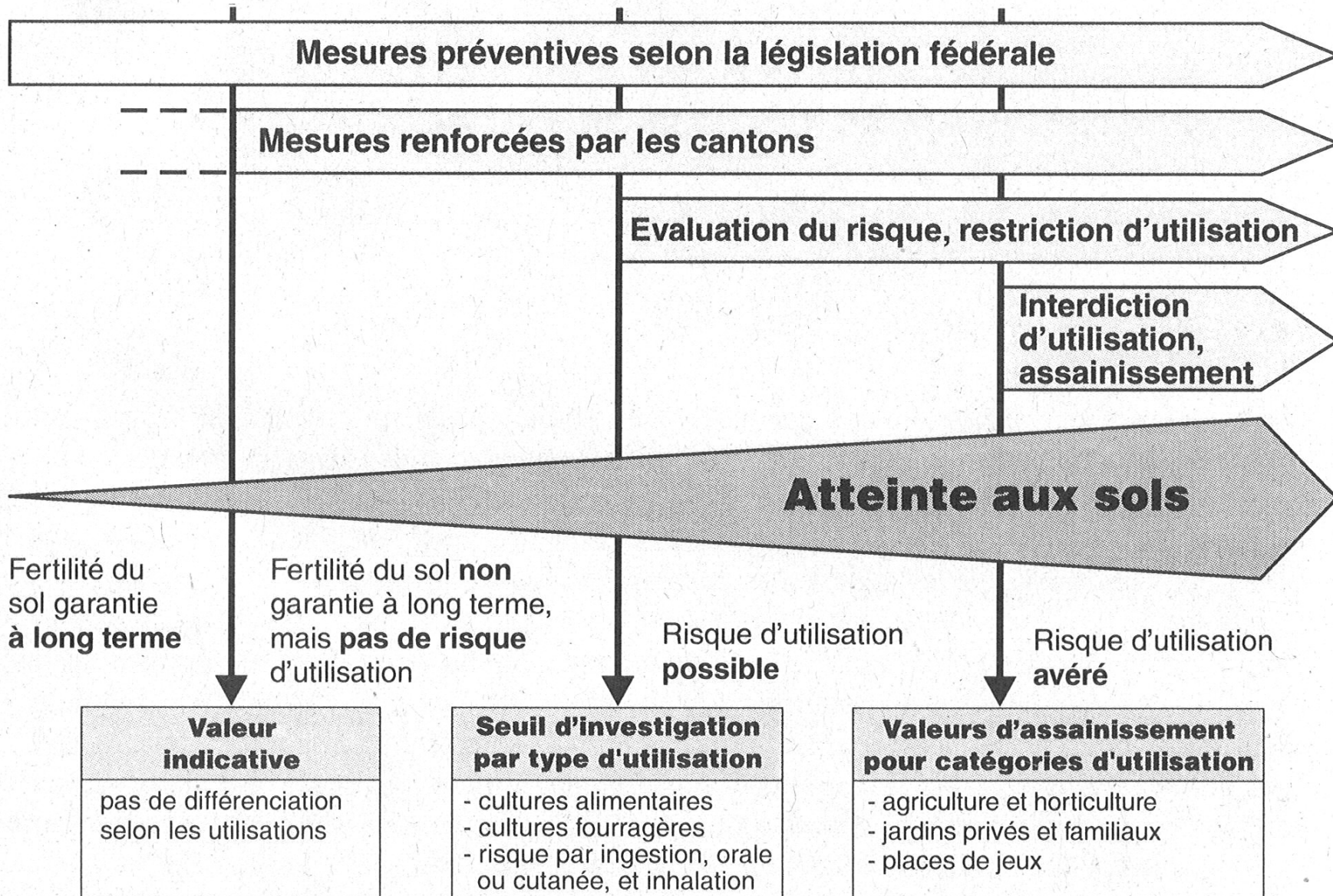
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Analyse de quoi ?



- Prélèvement de sol non remanié : analyses physiques
 - Caractérisation des porosités - densité
 - Tests de stabilité de la structure
 - Gros progrès en cours
- Sol remanié
 - La norme = Sécher (105°) – Broyer -Tamiser à 2 mm
 - → analyse de la **terre fine** – et les éléments grossiers ?
- Prélever où ? Combien d'échantillons
 - Cibler un problème
 - Echantillon représentatif ? Volume représentatif ?

Que cherche-t-on à savoir ?



Agriculture – Espace verts

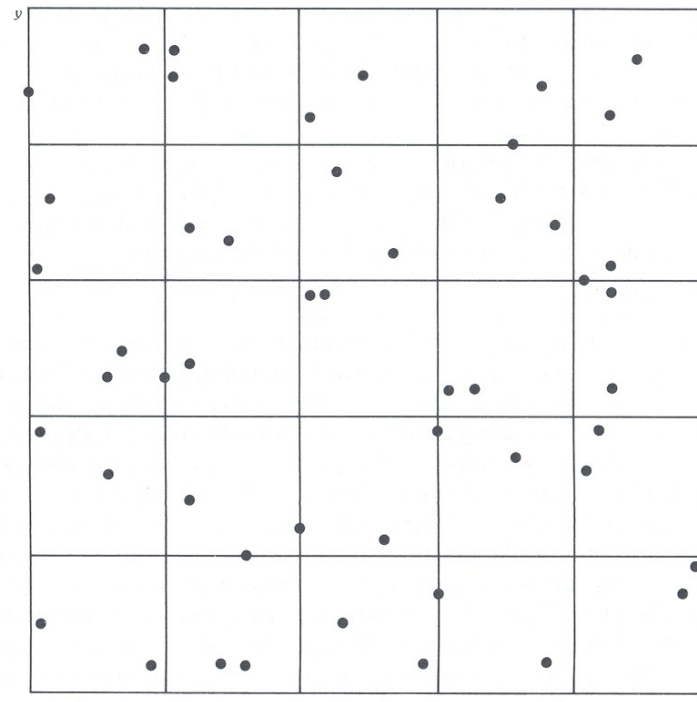


- Problèmes de fertilité
- Physique ou chimique ?
- Eau, air ou nutriments ?
- Tout ceci est toujours lié
- Quelles possibilités d'intervention ? (jardin, espace vert, culture sous-abri, plein champ ?)

L'échantillonnage



- Outils : tarière, bêche
- Représentatif ? → Maillage - Echantillon composite
- Significatif ? → Echantillonnage «dirigé »



Conservation et préparation



- Conditionnement : plastique ou bocaux ?
 - Certains plastiques se déchirent très vite et laissent passer les vapeurs. Produits volatiles → bocaux
 - Attention aux marqueurs qui s'effacent (frottements). Laisser un papier à l'intérieur !
 - Pas de boîtes métal
 - Au froid !
- Séchage ou non ?
 - Oui si analyse labo « classique » (métaux, fertilité)
- Préparation classique : **tamisé à 2 mm !**
 - Après séchage à 105°C

Sur quoi porte l'analyse de Laboratoire ? (chimie)



- Sur la fraction $< 2 \text{ mm}$
- Séchée à 105°C
- Polluants métalliques: analyse totale
- Chimie « classique » : extraits à l'eau ou avec un solvant
- Résultats en % de la masse sèche
- Conversion en volume ? $\rightarrow$ mesure de la densité apparente

L'interprétation



- Première question : l'analyse est-elle correcte ?
 - Un spécialiste est en mesure de le voir...
 - S'adresser à un laboratoire certifié !
 - Ce n'est pas une garantie absolue...
- Interprétation
 - À partir de barèmes
 - Ou à partir de l'expertise
 - Permettent de formuler des recommandations
 - Nécessité d'un expert... et d'un dialogue

Le cas du conseil de fumure



- Des barèmes pas toujours consensuels
- Des méthodes parfois discutables
- Une lutte féroce !
- Le conseil joue un rôle essentiel, le bon sens aussi
- Beaucoup de jardins sont sur fertilisés
- Perte d'argent et pollution !

Analyses biologiques



- L'activité biologique est un bon indicateur de la « santé » d'un sol car elle résume beaucoup de facteurs
- Elles se font sur de la terre fraîche voire par prélèvement sur le terrain (lombrics)
- Certaines analyses sont bien maîtrisées et (relativement) peu coûteuses : activité microbienne, activité enzymatique etc..
- Essor de la génomique
- Probablement un bel avenir comme indicateur
- Mais pas (très rarement) une analyse de pathogènes

Analyses physiques



- Au sens « classique »
 - Granulométrie
 - Densité apparente
 - Stabilité des agrégats
- Plus « pointu »: les paramètres physiques caractéristiques
 - Conductivité hydraulique
 - Succion et courbe de rétention
 - Propriétés mécaniques
- *In situ* : infiltrométrie, pénétrométrie
- Le futur: analyse du retrait

La structure du sol



- L'analyse de sol c'est cher, c'est long à réaliser
- Ne pas prendre un bazooka pour écraser une mouche
- Avez-vous regardé le sol ? Dans 95% des cas...



Le problème du tassement

- Fléau numéro 1 des chantiers et jardins
- Prévention !
- Ouvrez l'œil !



hepia - Agronomie

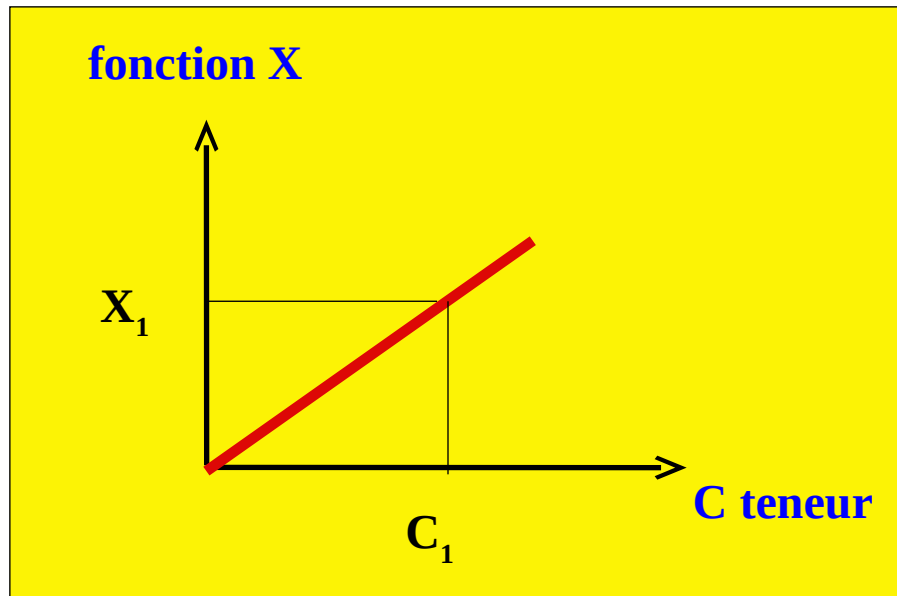


hepia - Agronomie



La matière organique

- Explique l'essentiel des propriétés
 - Porosité
 - Stabilité
 - Fertilité
 - Réserve en eau...
- Il faut l'analyser, l'entretenir !



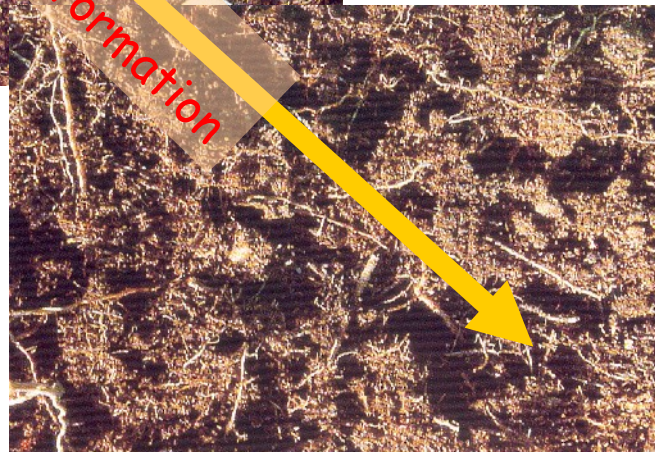
Matière organique humifiée...



« Litière » sensu stricto
OL



Litière fragmentée
OF



Litière humifiée
OH

L'avenir est à créer

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

24





DIREKTSAAAT

semis direct
zero tillage

PFLUG

labour
plow

Conclusions



- Réponse graduée et à l'aide d'un spécialiste
- Matière organique humifiée : le meilleur indicateur
- Gérer la matière organique + ne pas compacter
- **Regardez votre sol !**
- Conseil de fumure
- Surveillance sites pollués
- Et s'il vous reste un doute...
- ... venez nous voir !