



La collecte d'informations au sein des  
expérimentations de longue durée :  
entre rêve et réalité

Centre wallon de Recherches agronomiques

Département Agriculture et Milieu naturel – Unité Fertilité des sols et Protection des eaux

[www.cra.wallonie.be](http://www.cra.wallonie.be)



Wallonie

# Essais « permanents » du CRA-W

## 1. Essai MO : Gestion de la matière organique

(restitution ou non des résidus, apport ou non d'engrais de ferme, production ou non d'engrais verts)

- Début de l'essai : 1959
- 6 pratiques agricoles x 6 répétitions (carré latin)

### Objectif initial

« Déterminer l'incidence des différentes pratiques agricoles sur l'état physique, chimique et biologique du sol ainsi que sur la productivité et la rentabilité »

(Y. Raimond – 1972)

**Cible principale = SOL**

# Essais « permanents » du CRA-W

## 2. Essai P-K : Fertilisation phospho-potassique

(apports nuls , apports = exportations, apports = 2 x exportations)

- Début 1967
- Essai factoriel  $3^2$  ( 3 niveaux d'apport de P x 3 niveaux d'apport de K)

### Objectif de départ

« Etudier l'influence des fumures minérales appliquées aux plantes de grande culture sur le rendement, les normes qualitatives, les teneurs et les exportations des récoltes ainsi que sur les paramètres chimiques du sol sans négliger l'aspect économique. »

(M. Darcheville – 1972)

Cible principale = VEGETAL

# Particularité des essais permanents

Processus de collecte  
et d'archivage  
continu



Informations sur les unités  
expérimentales



Informations fournies par les  
unités expérimentales

## Information

A prendre au sens large

- Parcelle d'essai :
  - Localisation
  - Caractéristiques pédologiques
  - Historique cultural
- Unités expérimentales :
  - Itinéraire technique
  - Résultats des mesures et observations

# Sources de difficultés et de frustrations

## 1. Caractère permanent des essais

### Paramètres fixes

- Définition des objets
- Protocole de l'essai

### Contexte changeant

- Pratiques agricoles (rotations, choix variétal, ...)
- Techniques analytiques
- Institution (équipe responsable, orientations)

# Sources de difficultés et de frustrations

## 2. Objectifs définis au départ → nouveaux objectifs

### Exemple : Essai MO - Paramètre « C organique » dans le sol

- Au départ : « Etat physico-chimique du sol » → taux de CO (%)
- Actuellement : « Sol = puits ou source de C ? » → stock de CO (kg/ha)
  - or :  $\text{stock} = \text{taux} \times \text{masse de sol}$
  - et  $\text{masse de sol} = \text{masse volumique} \times \text{volume de sol à considérer}$

- 
- Profondeurs des travaux du sol (labour)
  - Identification de différentes couches « homogènes »
  - Teneurs de chaque couche
  - Masse volumique apparente sèche de chaque couche

## Sources de difficultés et de frustrations

### 2. Objectifs définis au départ → nouveaux objectifs

#### Exemple : Essai P-K - Paramètre « Productivité des cultures »

- Au départ : « *De combien peut-on réduire les apports avant d'observer des diminutions de rendement ?* »
- Actuellement : « *Quelle stratégie de fertilisation conviendrait-il d'adopter dans chacun des niveaux de fertilité rencontrés ?* »

- 
- Adaptations (momentanées) du protocole  
Avec quelle(s) conséquence(s) pour l'expérimentation ?

# Sources de difficultés et de frustrations

## 3. Information jamais totalement satisfaisante

### Exemple : « Teneur en CO »

#### Dosages en laboratoire



→ Echantillonnage (variabilité spatiale)

#### Mesures indirectes in situ



→ Intégration sur grande surface  
→ Couche superficielle uniquement (quid stock ?)

# Sources de difficultés et de frustrations

## 3. Information jamais totalement satisfaisante

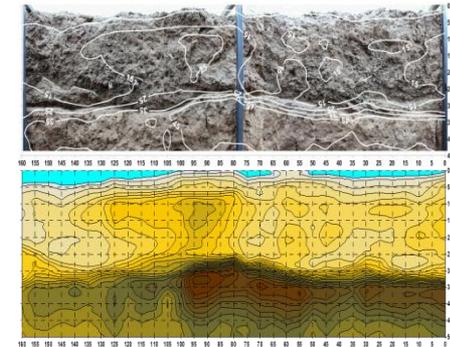
### Exemple : « Etat physique du sol »

#### Déterminations en laboratoire



- Propriété du sol =  $f(\%C)$
- Reflète peu le comportement du sol au champ (rôle prépondérant du  $W_{sol}$ )

#### Mesures in situ



- Impact du mode de gestion sur le comportement du sol suite au  $W_{sol}$
- Pas adéquates pour évolutions en  $f(t)$  (Etat structural modifié par  $W_{sol}$ )

# Sources de difficultés et de frustrations

## 3. Information jamais totalement satisfaisante

### Exemple : « Activité microbienne »

Tests de laboratoire  
(ex. incubations)

- Test en conditions contrôlées
- ? Evolutions en  $f(t)$
- Incidence du délai entre apport des MO et prélèvement des échantillons

Respiration hétérotrophe in situ



- Cinétiques → fonctionnement du sol
- Sensibilité à la météo (effet « année »)

# Sources de difficultés et de frustrations

## 4. Information parfois partielle

Exemple : « Production de Biomasse »

Rendement  
grain



- Racines ?
- Adventices et repousses
- Micro-faune et -flore

Information sur les unités  
expérimentales

# Sources de difficultés et de frustrations

## 5. Information parfois incomplète a posteriori

Evolutions en  $f(t)$

Utilisation de modèles



nécessité de disposer d'informations annexes

### Exemple : Paramètre « C organique » (Essai MO)

- Nombre de jours entre enfouissement des MO et prélèvement des échantillons
- Au niveau du sol : état structural, humidité et température
- Au niveau des MO enfouies : teneur en MS et en C , C/N , ISMO, ...

## Paradoxe inhérent aux essais permanents

✓ Archivage des opérations culturales et des résultats obtenus

→ augmentation de la masse d'informations relatives à chacune des unités expérimentales

✓ Incertitude concernant certaines informations

→ caractérisation de plus en plus imprécise des unités expérimentales

### Exemple - Essai MO :

Incertitudes sur les quantités des MO  
produites et non mesurées (éventuellement estimées)



Incertitude croissante sur quantités de C réellement reçues par chaque unité expérimentale depuis 1959

# Essais permanents = inutiles ?

## Atouts indéniables :

- Historique cultural (Traçabilité des opérations culturales)
- → Séries chronologiques (étude de phénomènes lents)
- → Calibrage et validation de modèles
- Quantification de processus difficiles à quantifier (ex. coefficient K2)
- Supports pour recherches particulières (ex. devenir des pesticides, contamination des sols par ETM, ...)
- Supports utiles pour mise au point de capteurs (mesures on-line)



Merci de votre attention

Essai P-K - Juin 2011 - Photo C. Roisin