

Agroécologie et techniques innovantes dans les systèmes de production cotonniers" Maroua 24-28 septembre 2007

# **Amendements organiques, productivité des cultures et dynamique du carbone des sols en Afrique Sub - Saharienne**

GUIBERT Hervé<sup>1</sup>, CRETENET Michel<sup>2</sup>, FADOEGNON Blaise<sup>2</sup>, FAYALO Germain<sup>1</sup>, KONE Mama<sup>4</sup>, DUREAU Dominique<sup>2</sup>, BREDOUMY KOUASSI Soumaïla<sup>5</sup>, GIGOU Jacques<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CRA-CF, 01 B.P. 715, Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup> CIRAD, Département PERSYST, UPR SYSCO, 34398 Montpellier CEDEX 5, France

<sup>3</sup> IFDC, Mali

<sup>4</sup> IER Mali

<sup>5</sup> CRE, University of Abobo Adjamé, 25 B.P. 1251 Abidjan, Ivory Coast

# Sommaire

- Introduction : expérimentations « amendements organiques » mis en place dans les années 1970
- Méthode : choix des expérimentations traitées
- Résultats : suivis des rendements et du stock de C du sol et modélisation de l'évolution du C du sol
- Conclusions

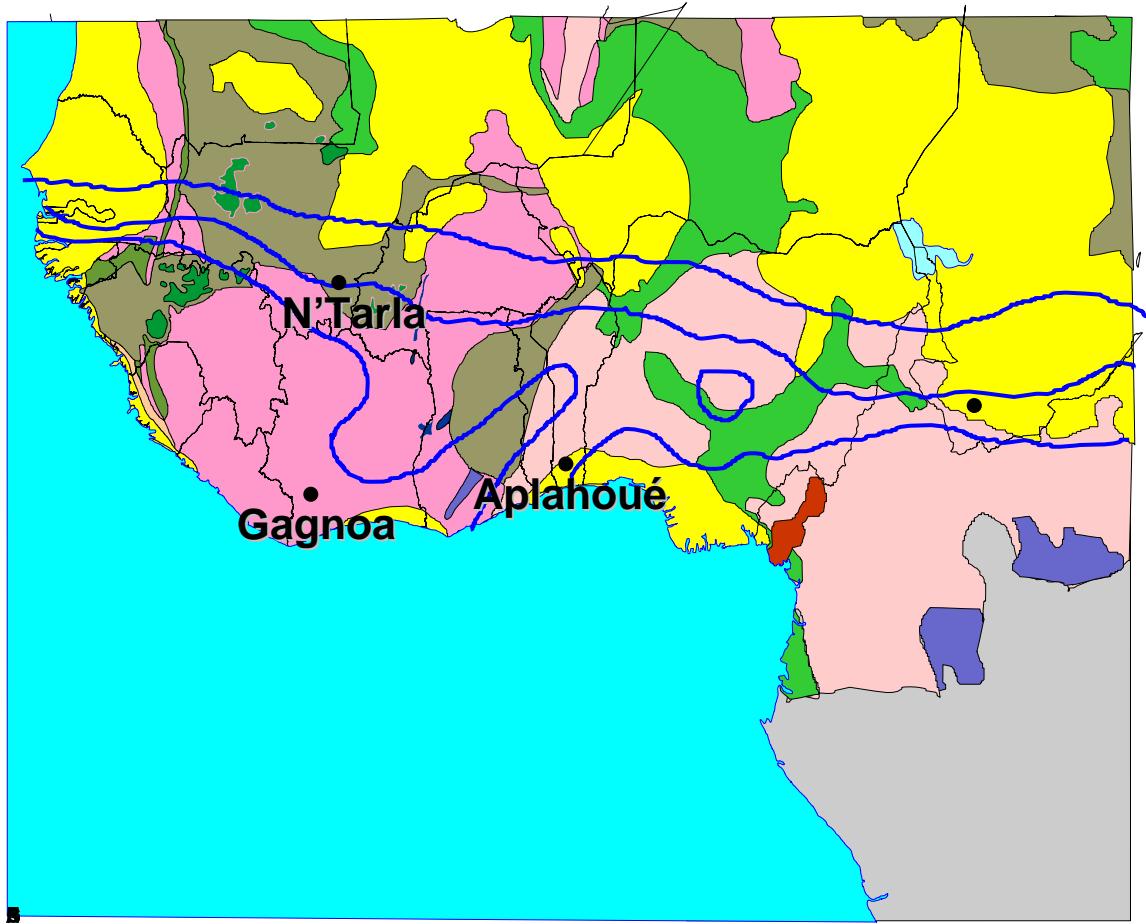
# Objectifs de l'étude

Constat de la baisse du stock du C des sols cultivés et parallèlement de leur fertilité

- Quels sont les effets des apports organiques et comment s'expliquent-ils ?
- Les amendements organiques permettent-ils d'assurer le maintien de la fertilité des sols cultivés tropicaux et notamment le maintien du statut organique des sols ?

# Méthode

- Synthèse des résultats des essais longues durées menés en Afrique Sub-Saharienne
- Comparaison au moins d'un témoin sans apport organique et d'un objet avec des apports importants d'amendement organique
- Croisés avec différentes modalités apports minéraux
- Analyses de sols réalisées à différents moments de la vie de l'essai

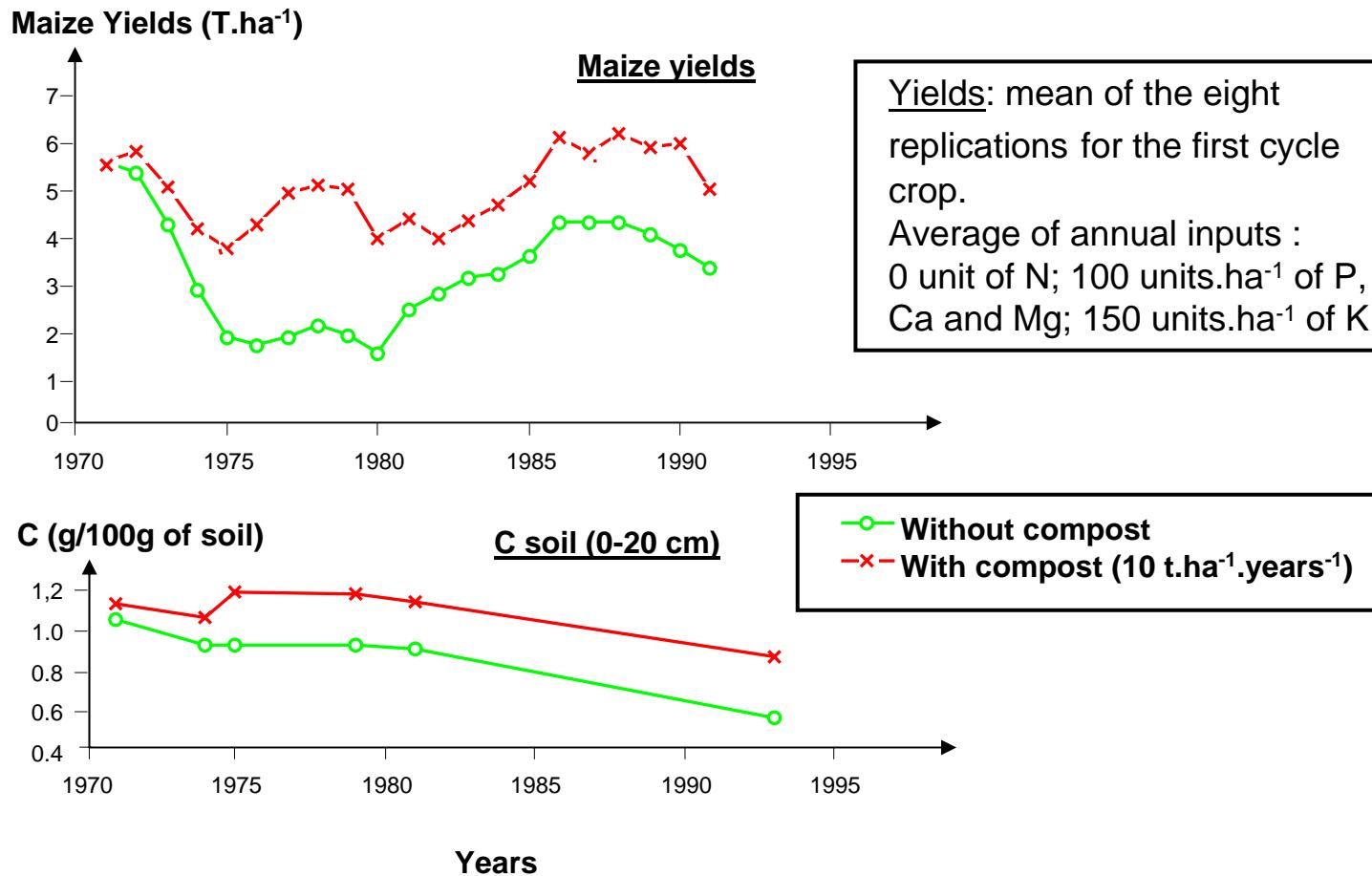


**Figure 1 : trials location and geological structure**

# Résultats

- effets des apports organiques sur :
  - le rendement des cultures sur une longue période
  - le statut organique des sols sur une longue période
- en fonction de l'apport ou non de fumures minérales complémentaires

## Gagnoa – Plots without N Mineral application



**Figure 2: C soil and yields changes for plots without N mineral at Gagnoa (Côte d'Ivoire)**

## Gagnoa – Plots with N Mineral applications

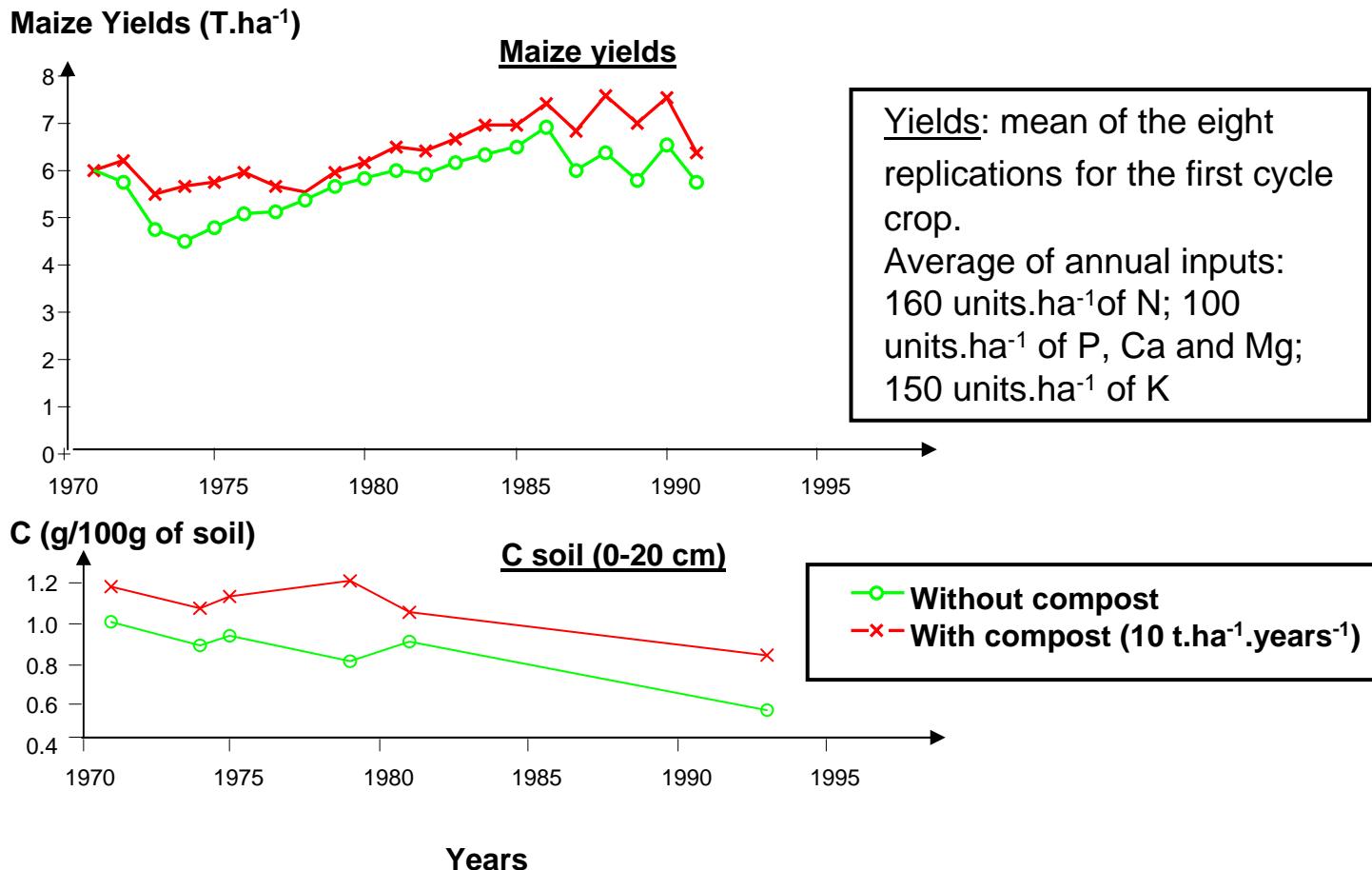
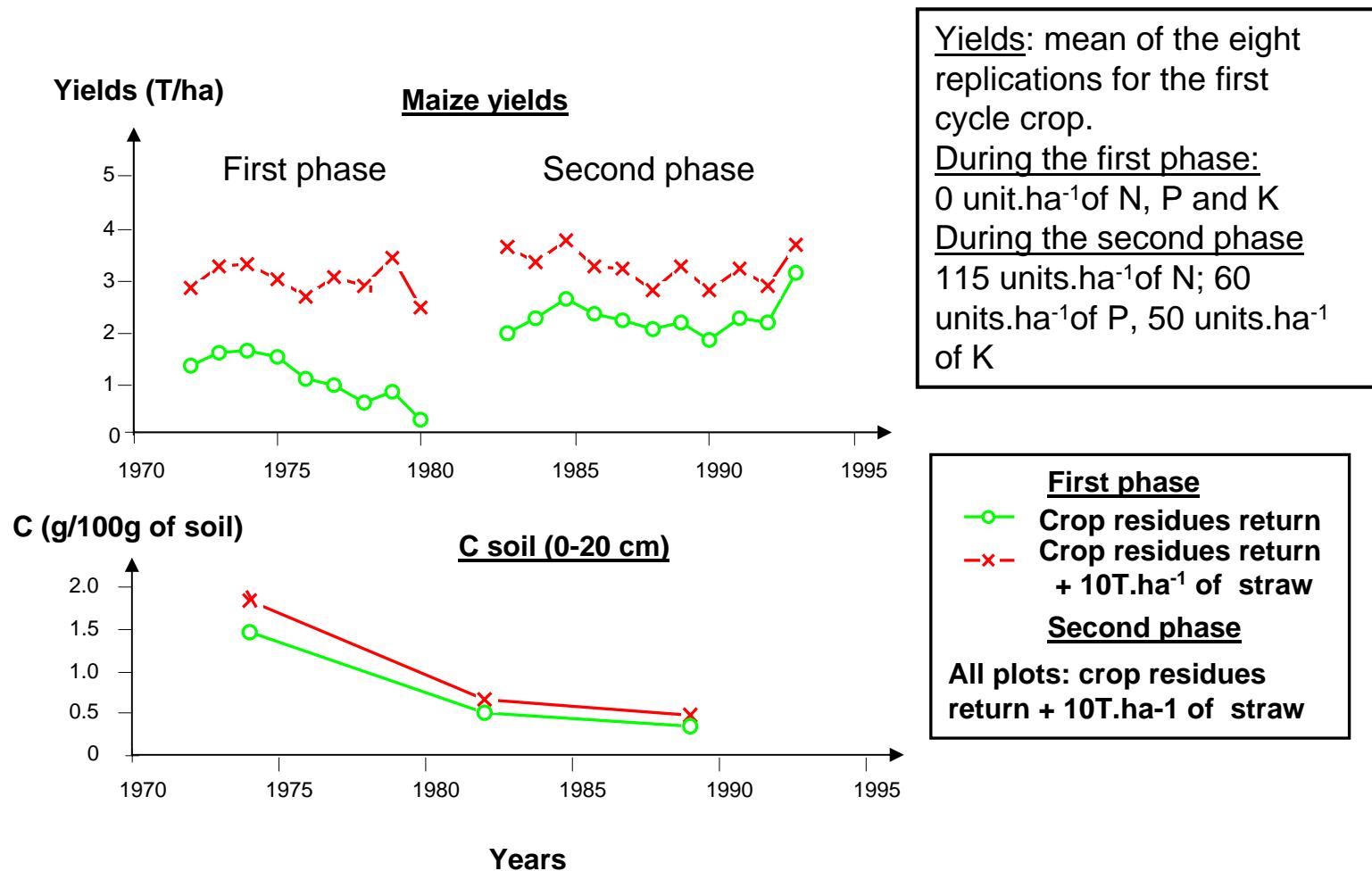


Figure 3: C soil and yields changes for plots with N mineral at Gagnoa (Côte d'Ivoire)

## Aplahoué – Plots without mineral inputs during the first phase (1971-1980)



**Figure 4: C soil and yields changes for plots without mineral application during the first phase at Aplahoué (Benin)**

## Aplahoué – Plots with mineral inputs during the first phase (1971-1980)

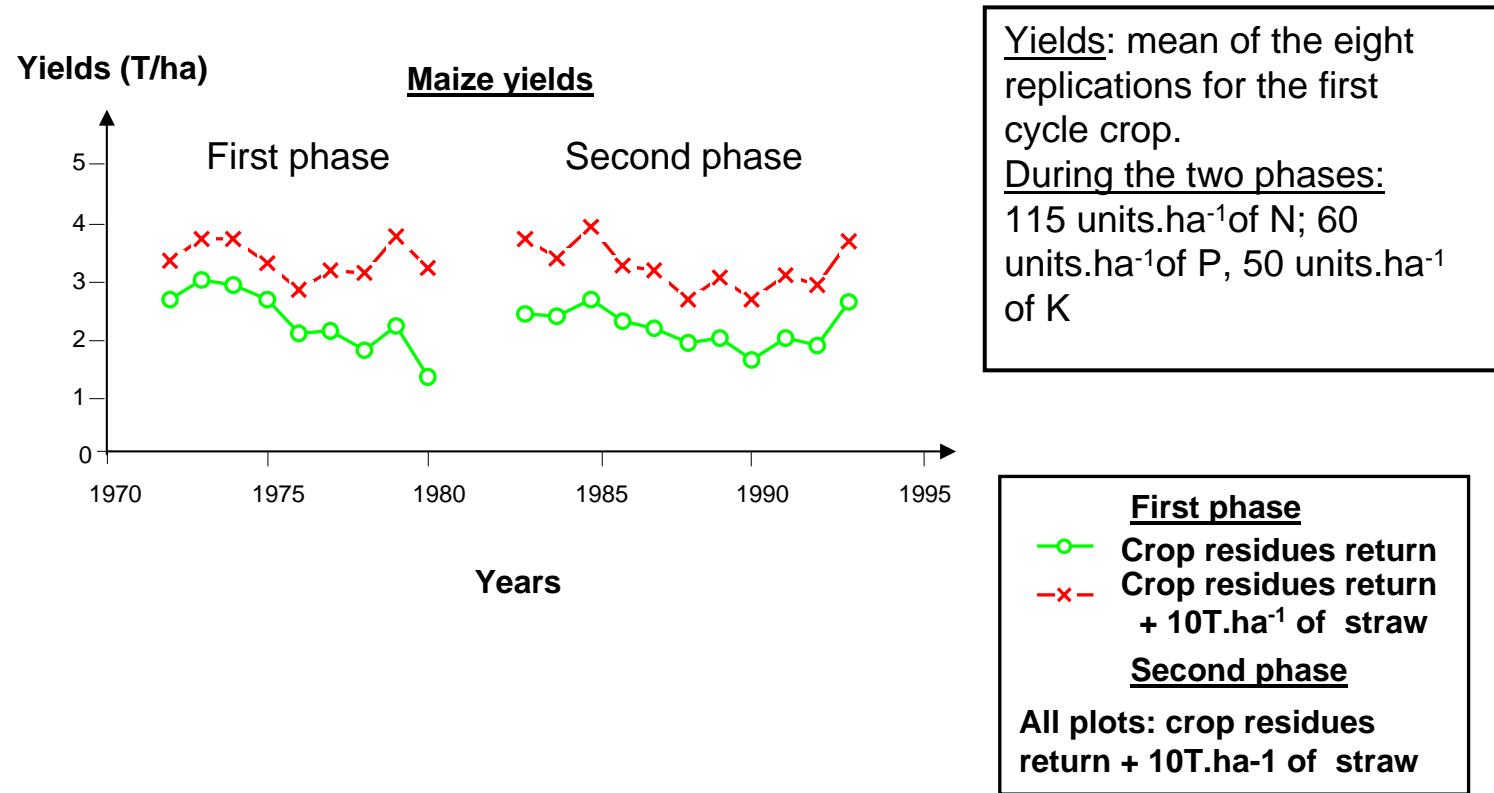


Figure 5: yields changes for plots with mineral application during the first phase at Aplahoué (Benin)

## N'Tarla – Plots without mineral fertilizer application before 1980 .

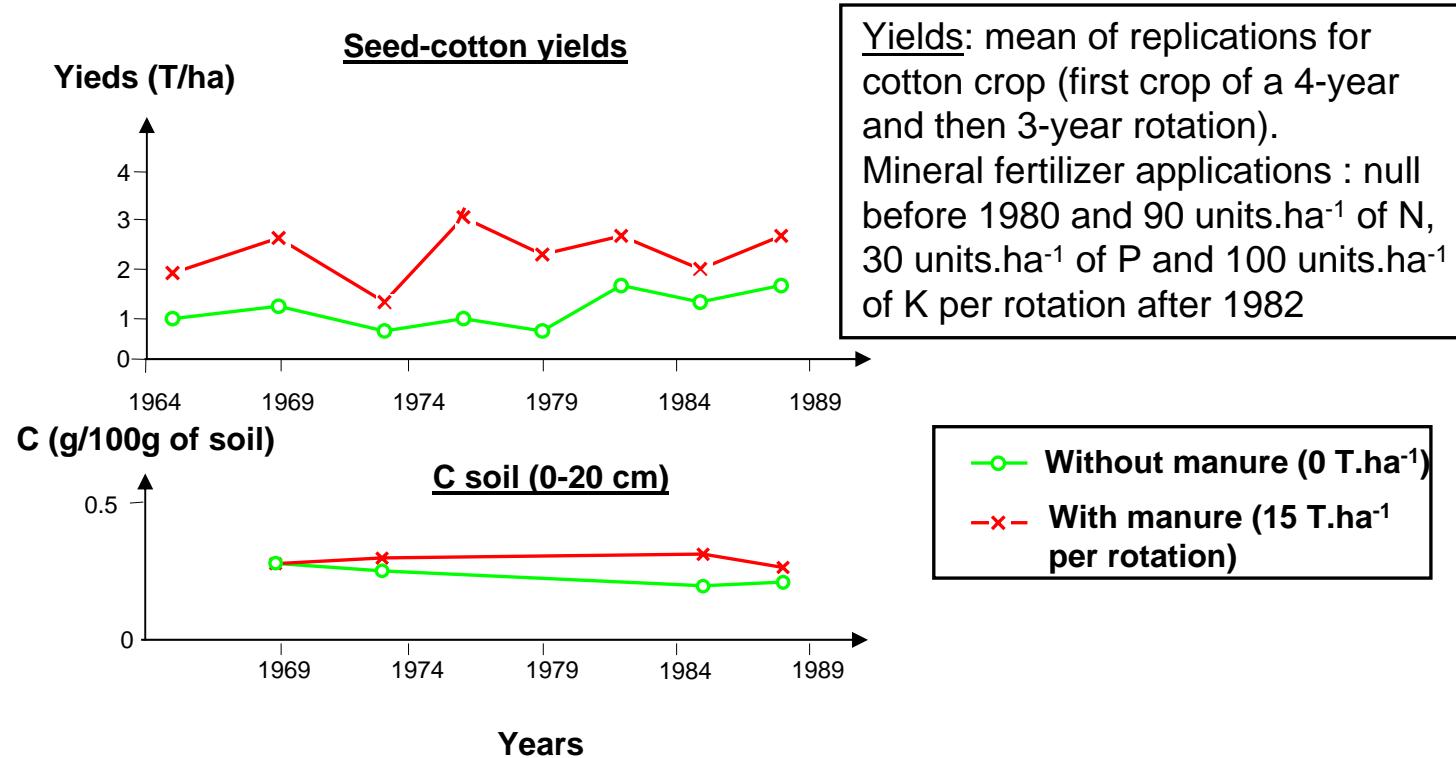
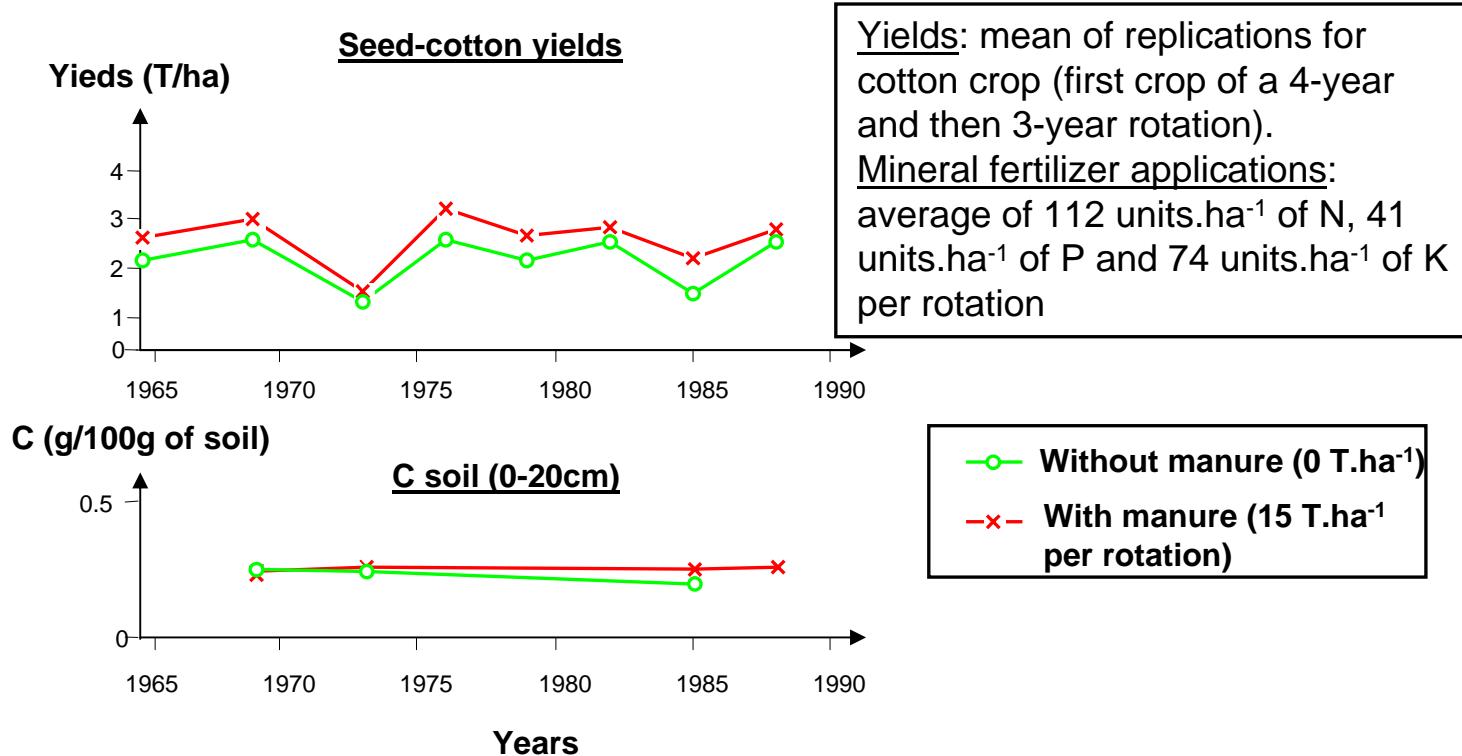


Figure 6: C soil and yields changes for plots without mineral fertilizer application before 1980 at N'Tarla (Mali)

## N'Tarla – Plots with mineral fertilizer application



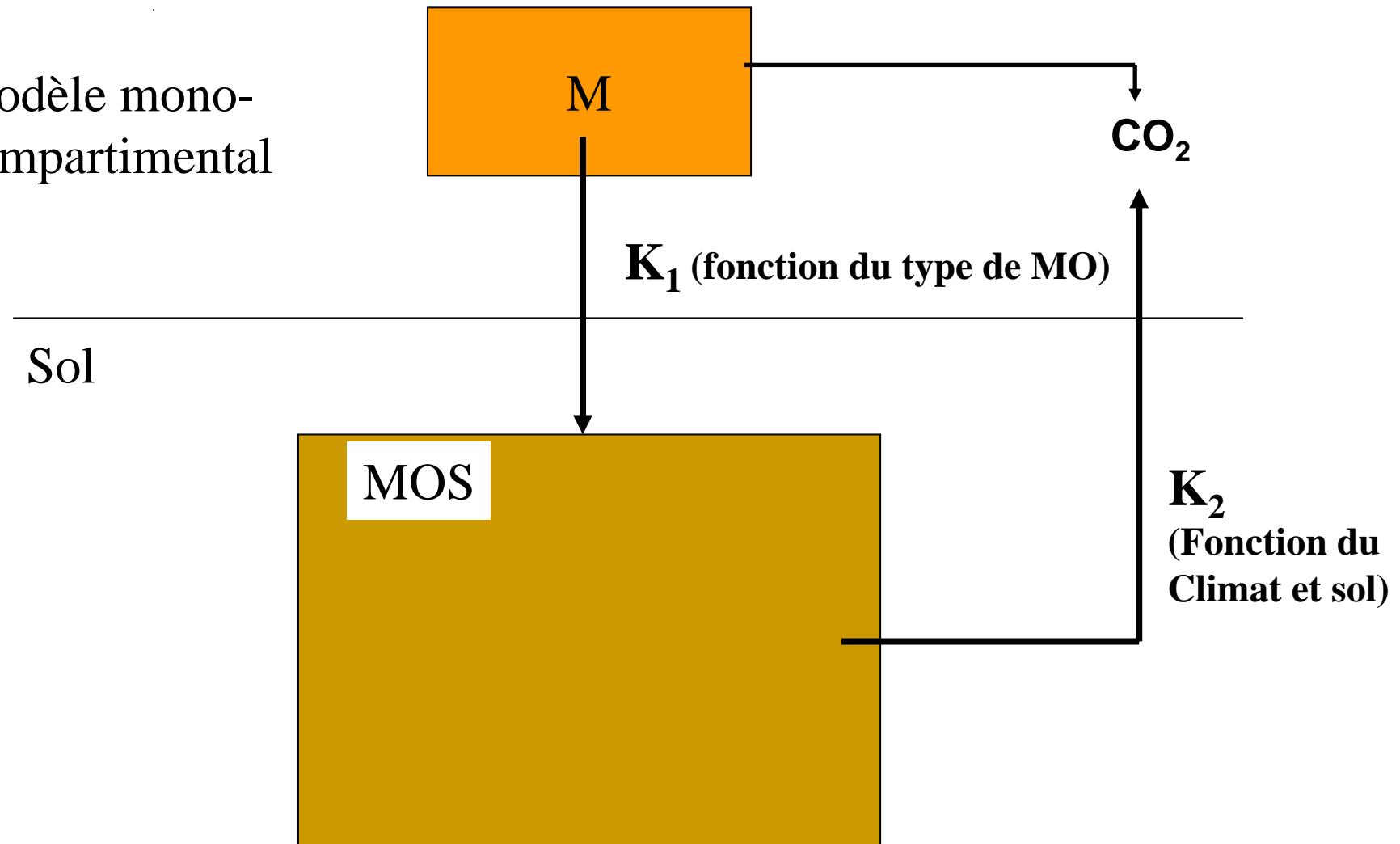
**Figure 7: C soil and yields changes for plots with mineral fertilizer applications at N'Tarla (Mali)**

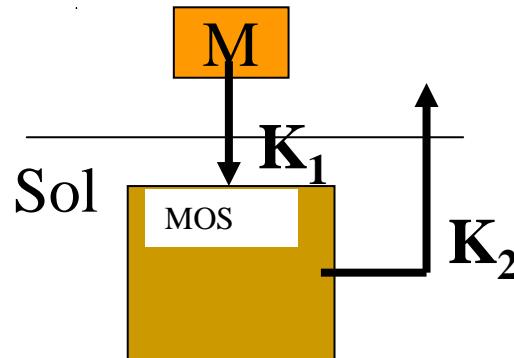
# Impacts des apports organiques

- Rendements et C du sol toujours supérieurs avec amendements organiques
- Interaction négative avec fertilisation minérale
- Très peu d'effets cumulés des amendements organiques
- Evolution C sol et rendements non corrélés
- Faible effet cumulatif sur le C du sol

## Evolution de la MOS : modèle de Hénin-Dupuis (1945)

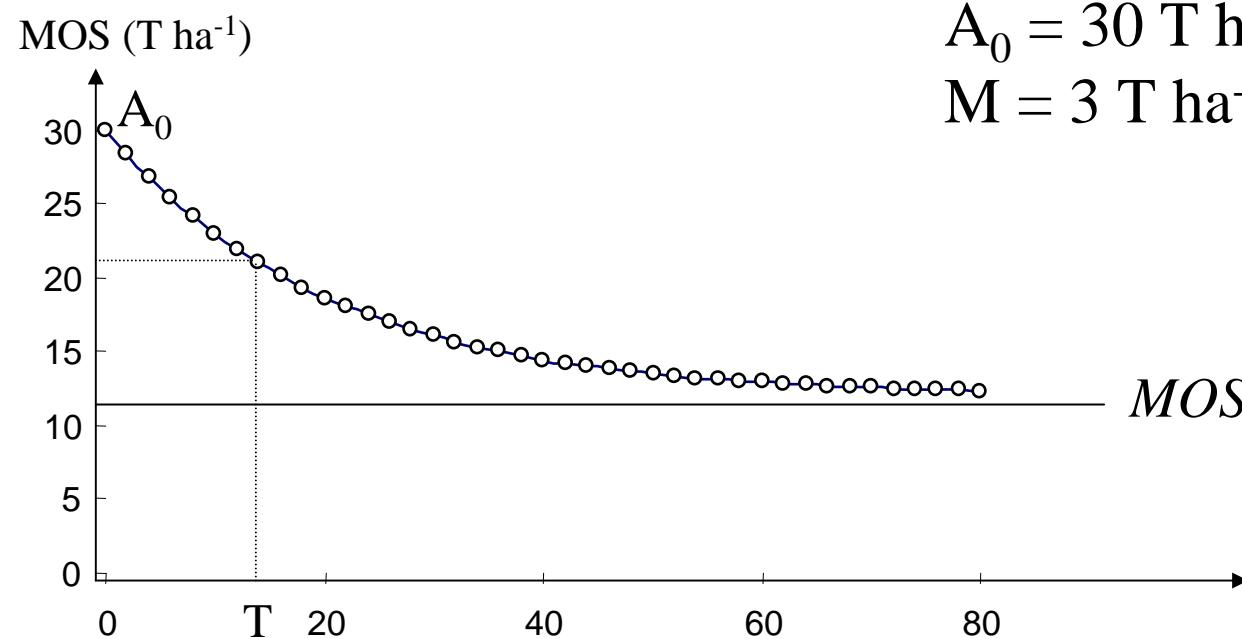
Modèle mono-compartimental





$$Y(t) = \frac{K_1 M}{K_2} - \left( \frac{K_1 M}{K_2} - A_0 \right) \times e^{-K_2 t}$$

$$\begin{aligned} K_1 &= 20\% \\ K_2 &= 5\% \\ A_0 &= 30 \text{ T ha}^{-1} \\ M &= 3 \text{ T ha}^{-1} \end{aligned}$$



$$demi-vie = \frac{\ln 2}{K_2}$$

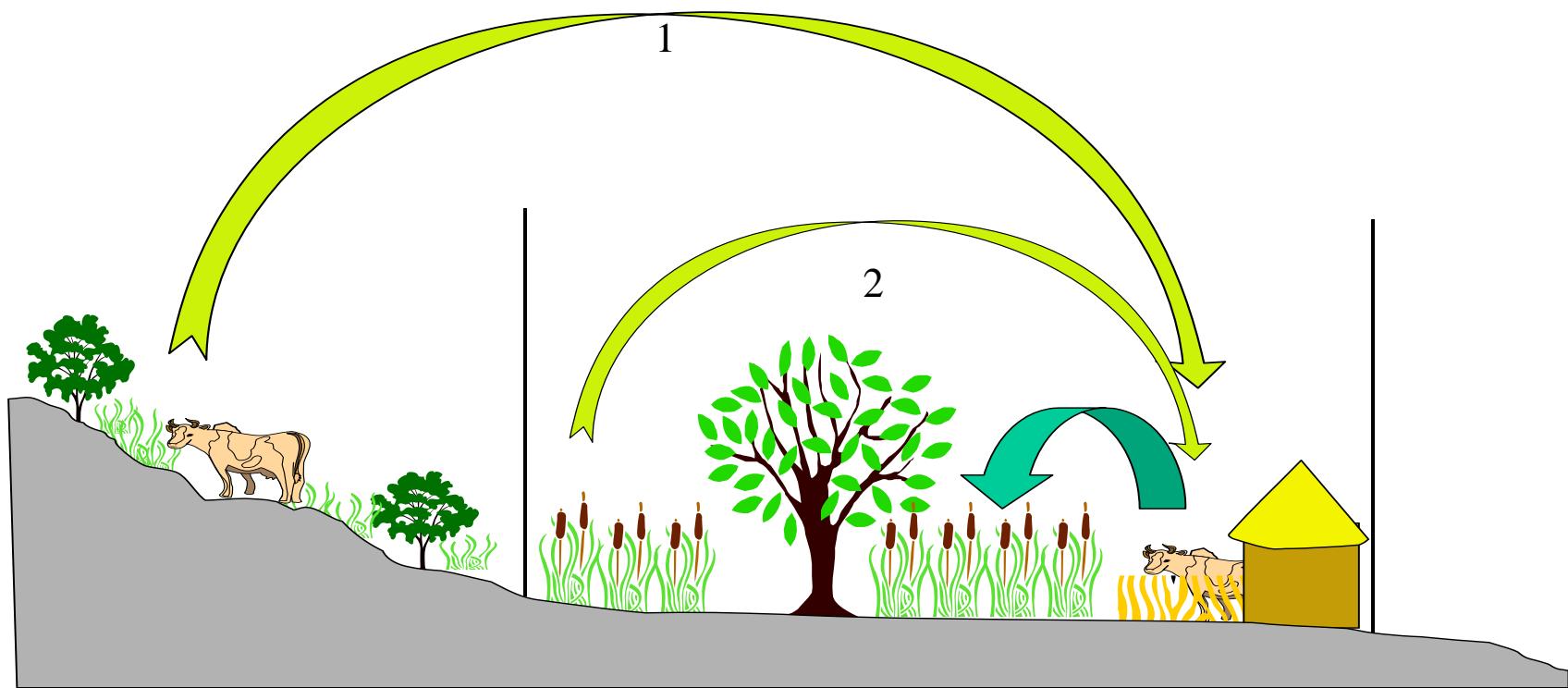
$$MOS \text{ à l'équilibre} = \frac{K_1 M}{K_2}$$

**Table 1: Henin model coefficient calculated for some plots with and without manure applications**

Trials and manure types	C		N	
	$k_1$	$k_2$	$k_1$	$k_2$
Gagnoa (compost)	0.14	0.04	0.20	0.08
Bébédjia – humified manure -	0.13	0.04	0.33	0.07
Bébédjia – Coase manure -	0.08	0.06	0.15	0.08
Aplahoué (buried straw)	0.03	0.06		0.02

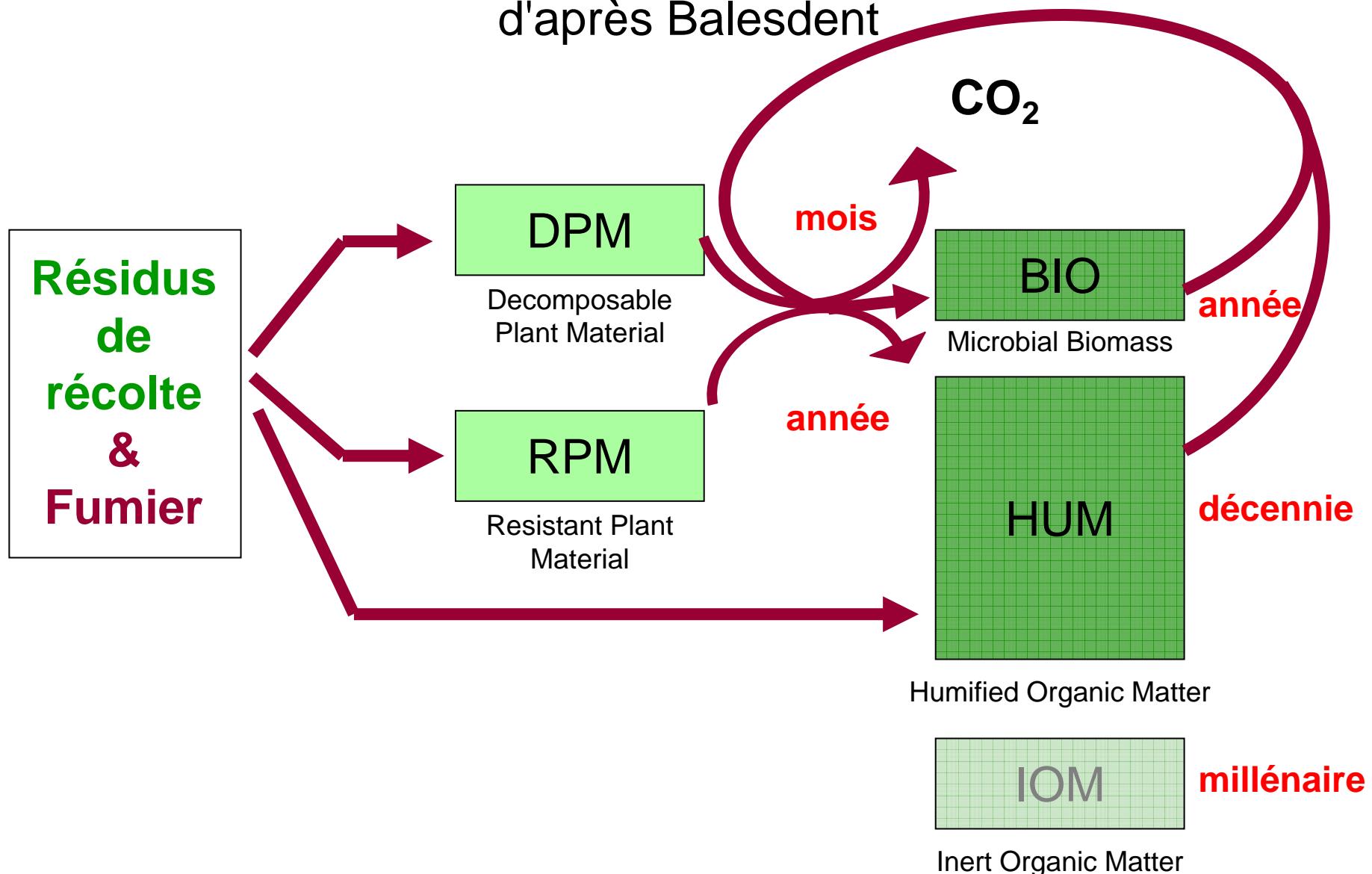
# Conclusions

- Les effets des apports organiques s'apparentent à un effet minéral
- Au niveau du terroir, il s'agit plus d'un transfert que d'une amélioration de la fertilité

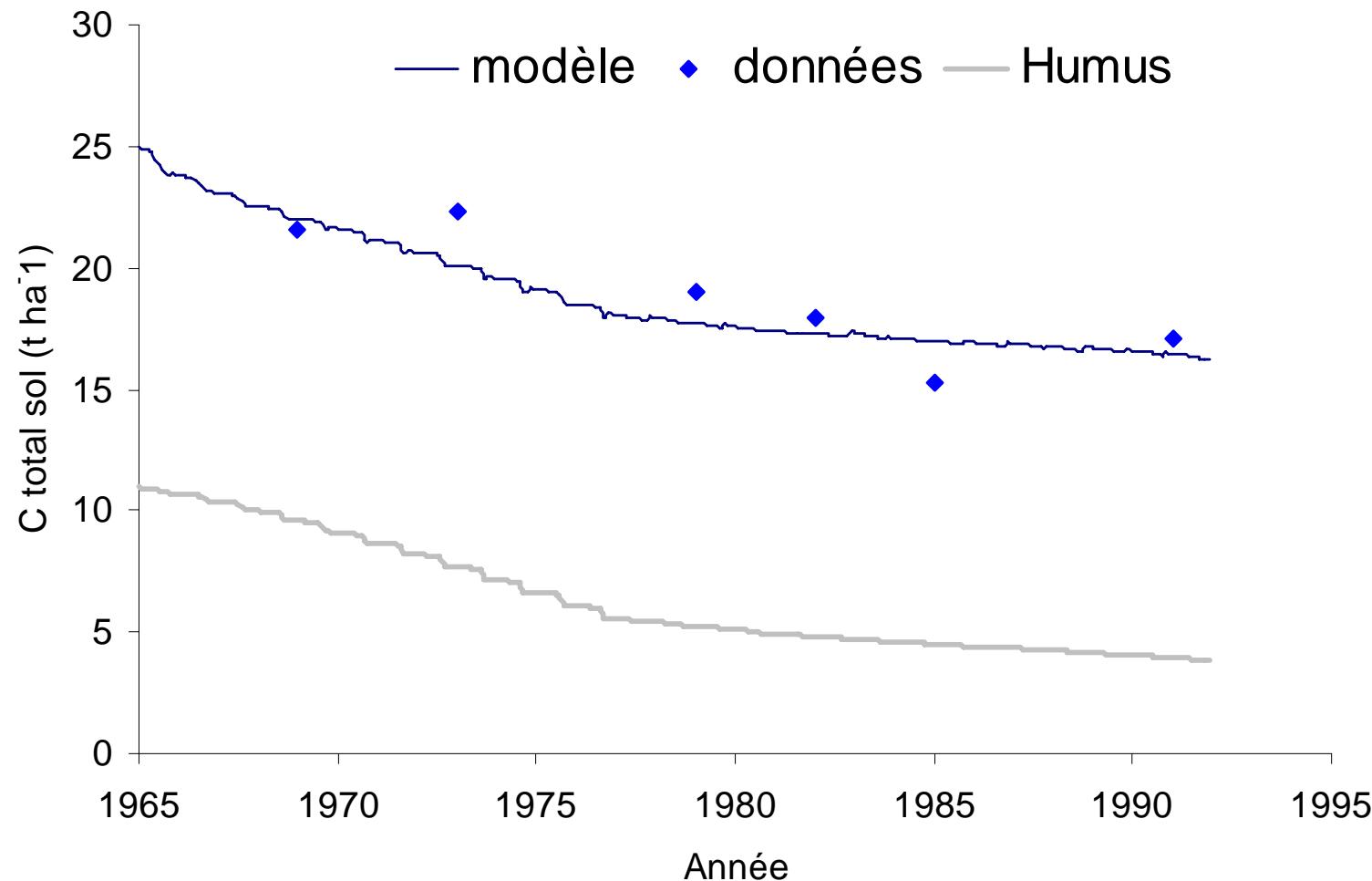


# Modèle RothC

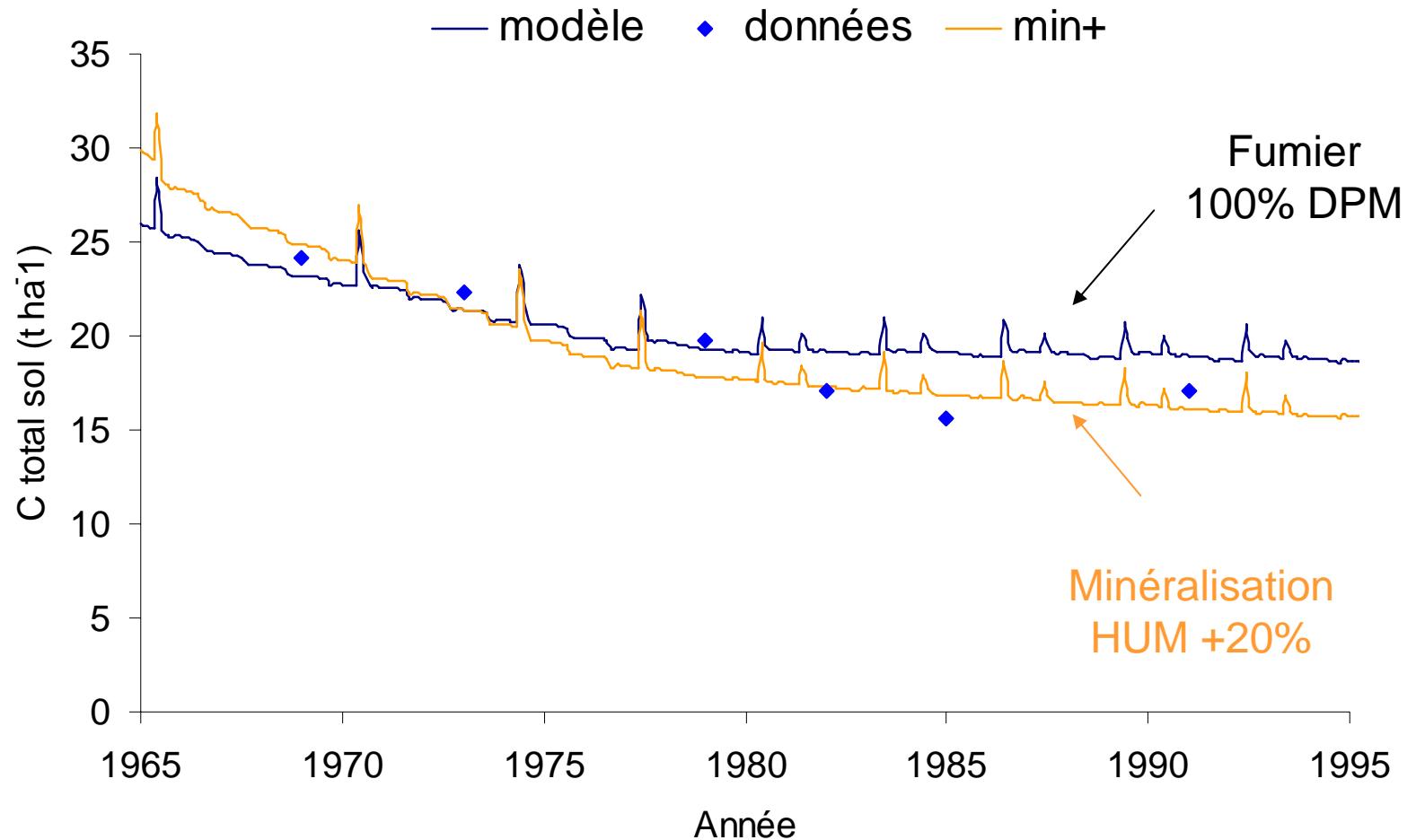
d'après Balesdent



# Paramétrage sur données FM



# Validation sur données FO



# Conclusions

- Intérêt des dispositifs pour mesurer les impacts des amendements organiques et sur l'évolution des sols tropicaux
- Qu'attend-on pour mettre en place des dispositifs analogues avec Scv ??
- Difficultés des modèles à expliquer et prévoir des situations en milieu tropical