

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 Hervé¹, CRETENET Michel², FADOEGNON Blaise², FAYALO
Germain¹, KONE Mama⁴, DUREAU Dominique², BREDOUMY KOUASSI
Soumaïla⁵, GIGOU Jacques²

¹ CRA-CF, 01 B.P. 715, Cotonou, Bénin.

² CIRAD, Département PERSYST, UPR SYSCO, 34398 Montpellier CEDEX 5, France

³ IFDC, Mali

⁴ IER Mali

⁵ 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

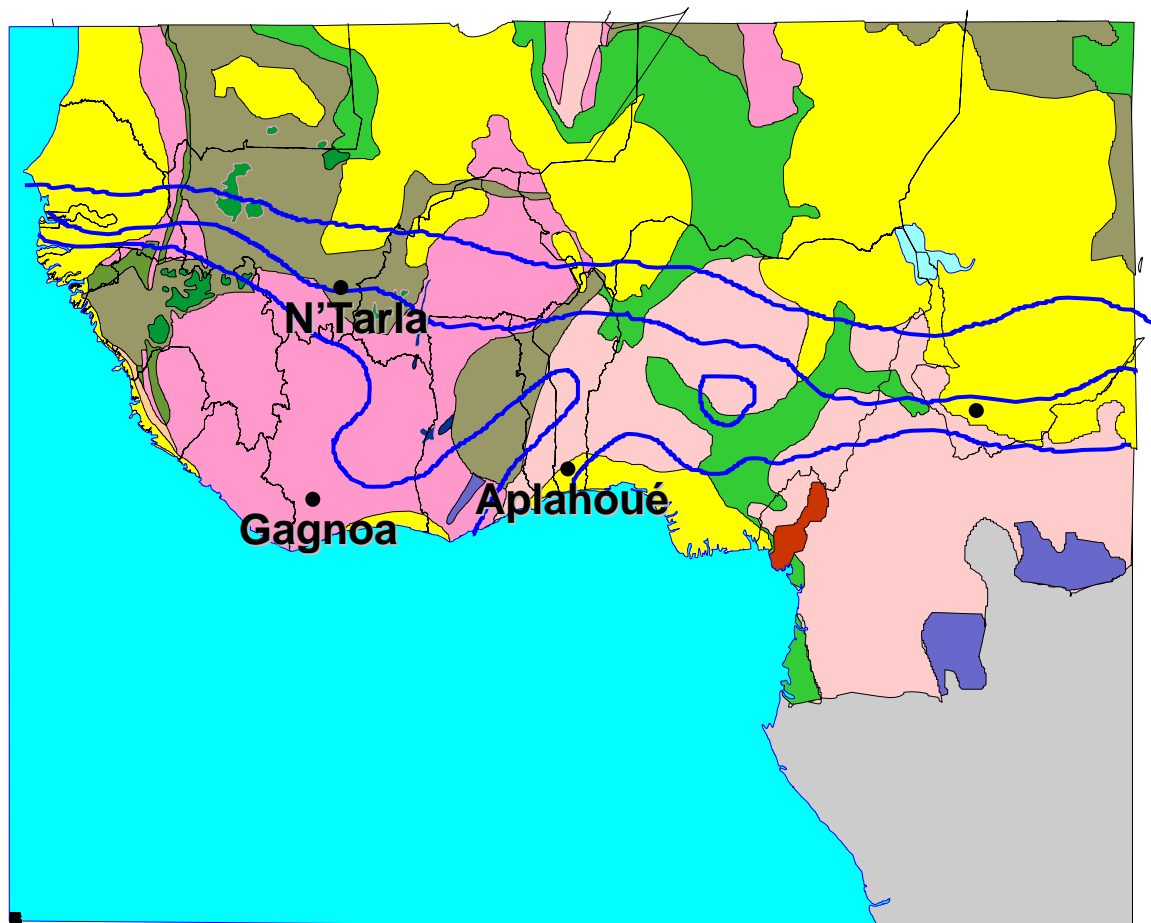


Figure 1 : trials location and geological structure

Résultats

- effets des apports organiques sur :
 - le rendement des culture 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

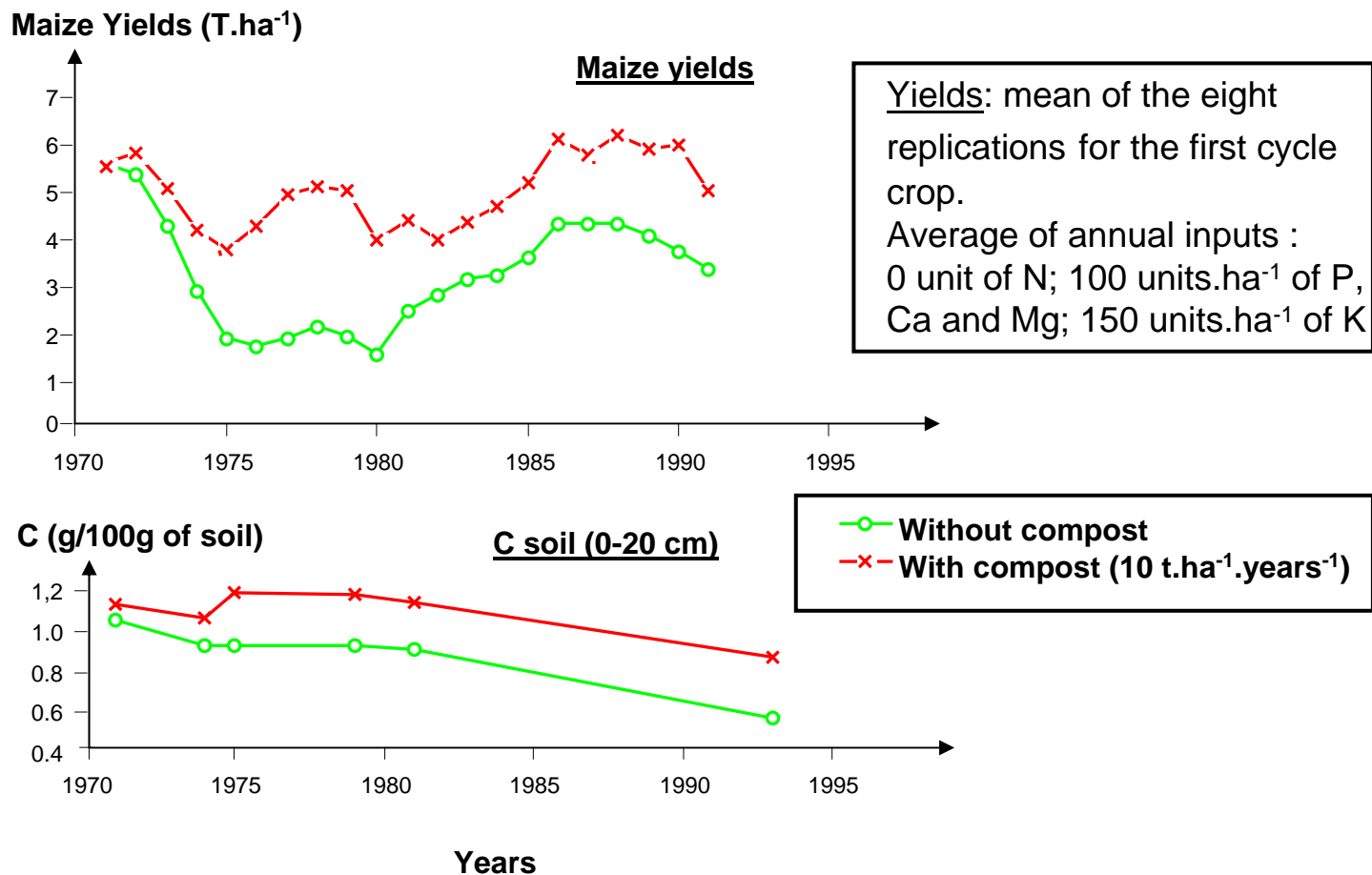


Figure 2: C soil and yields changes for plots without N mineral at Gagnoa (Côte d'Ivoire)

Gagnoa – Plots with N Mineral applications

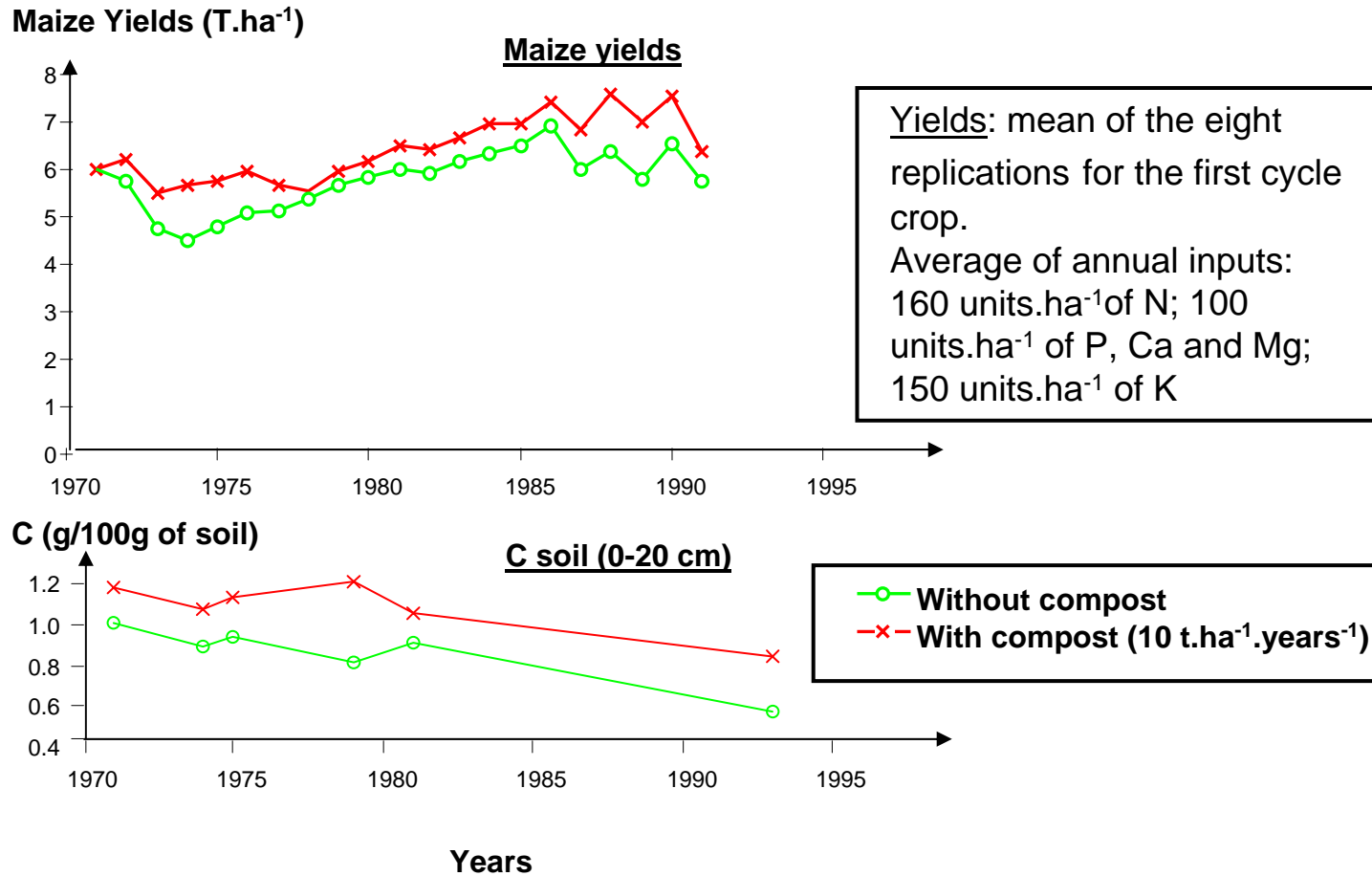


Figure 3: C soil and yields changes for plots with N mineral at Gagnoa (Côte d'Ivoire)

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

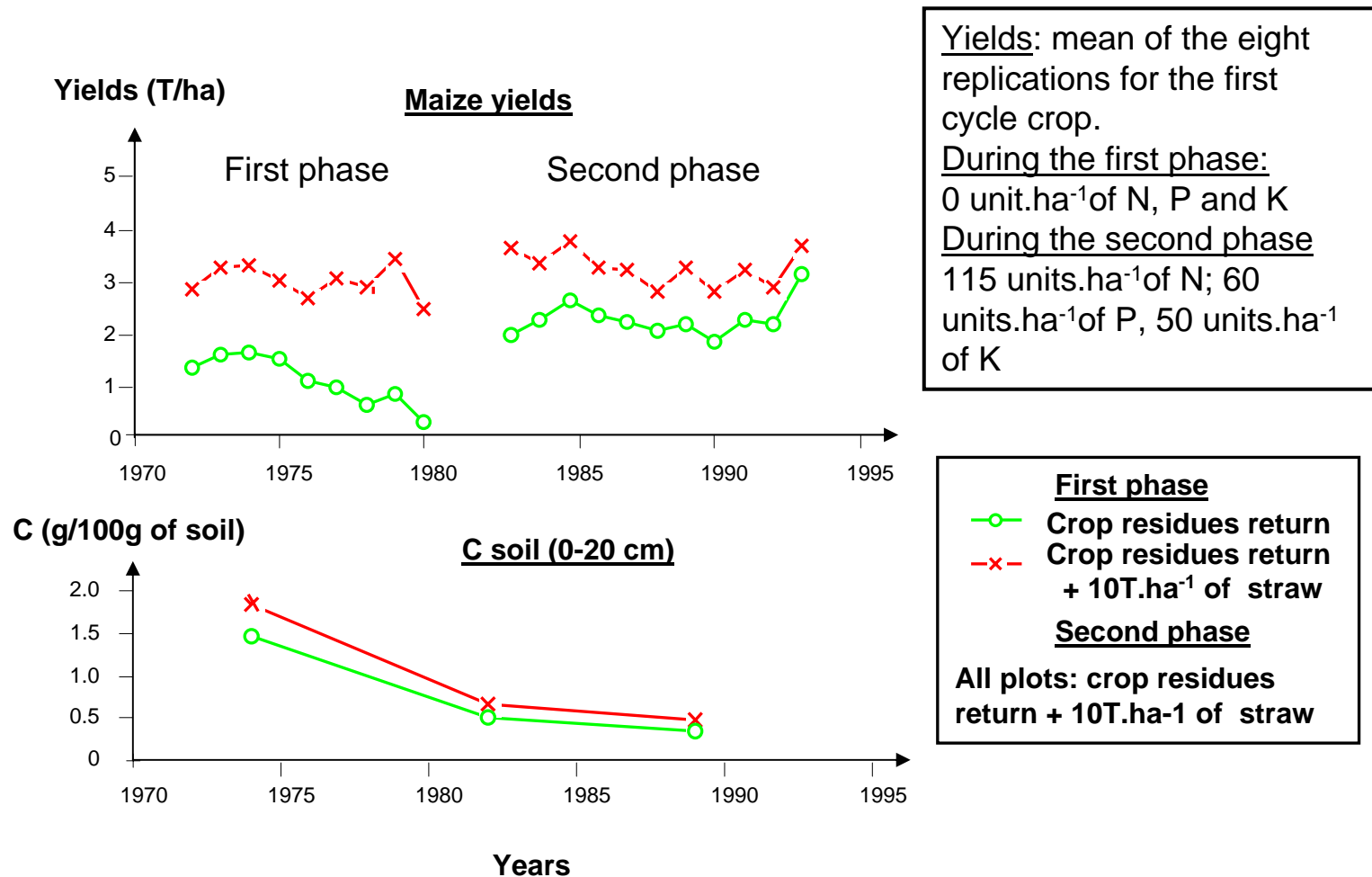
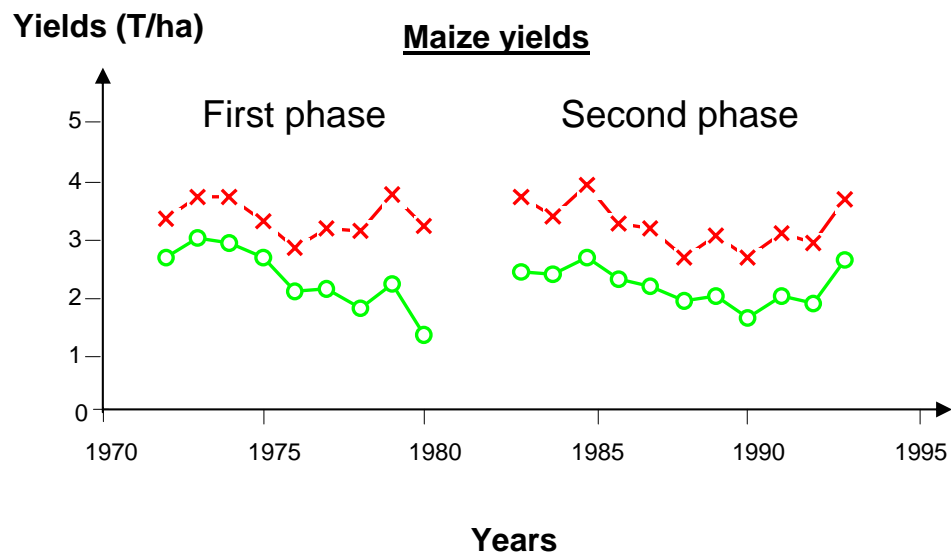


Figure 4: C soil and yields changes for plots without mineral application during the first phase at Aplahoué (Benin)

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



Yields: mean of the eight replications for the first cycle crop.
During the two phases:
115 units.ha⁻¹ of N; 60 units.ha⁻¹ of P, 50 units.ha⁻¹ of K

First phase
—○— Crop residues return
-x- Crop residues return + 10T.ha⁻¹ of straw

Second phase
All plots: crop residues return + 10T.ha⁻¹ of straw

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 -

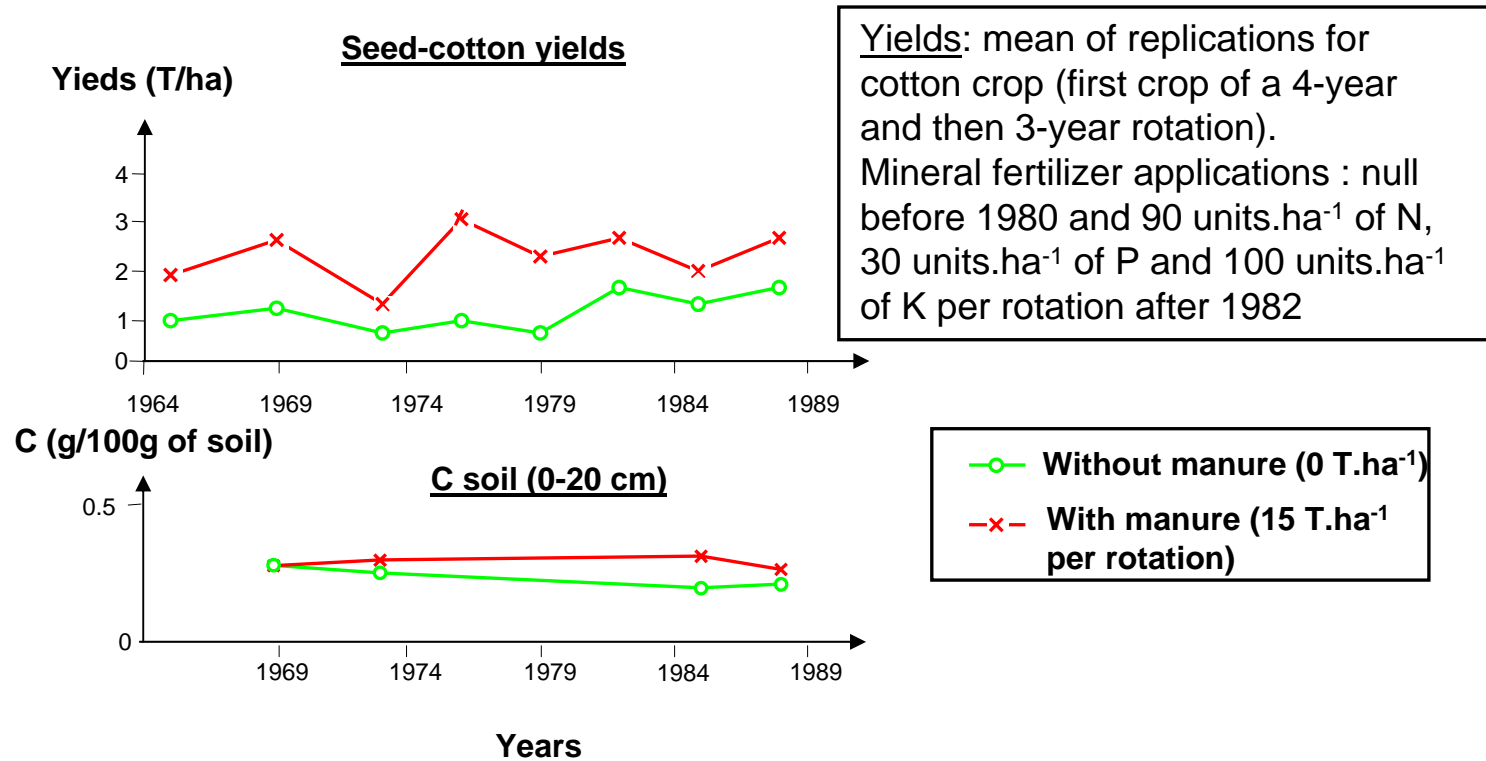


Figure 6: C soil and yields changes for plots without mineral fertilizer application before 1980 at N'Tarla (Mali)

N'Tarla – Plots with mineral fertilizer application

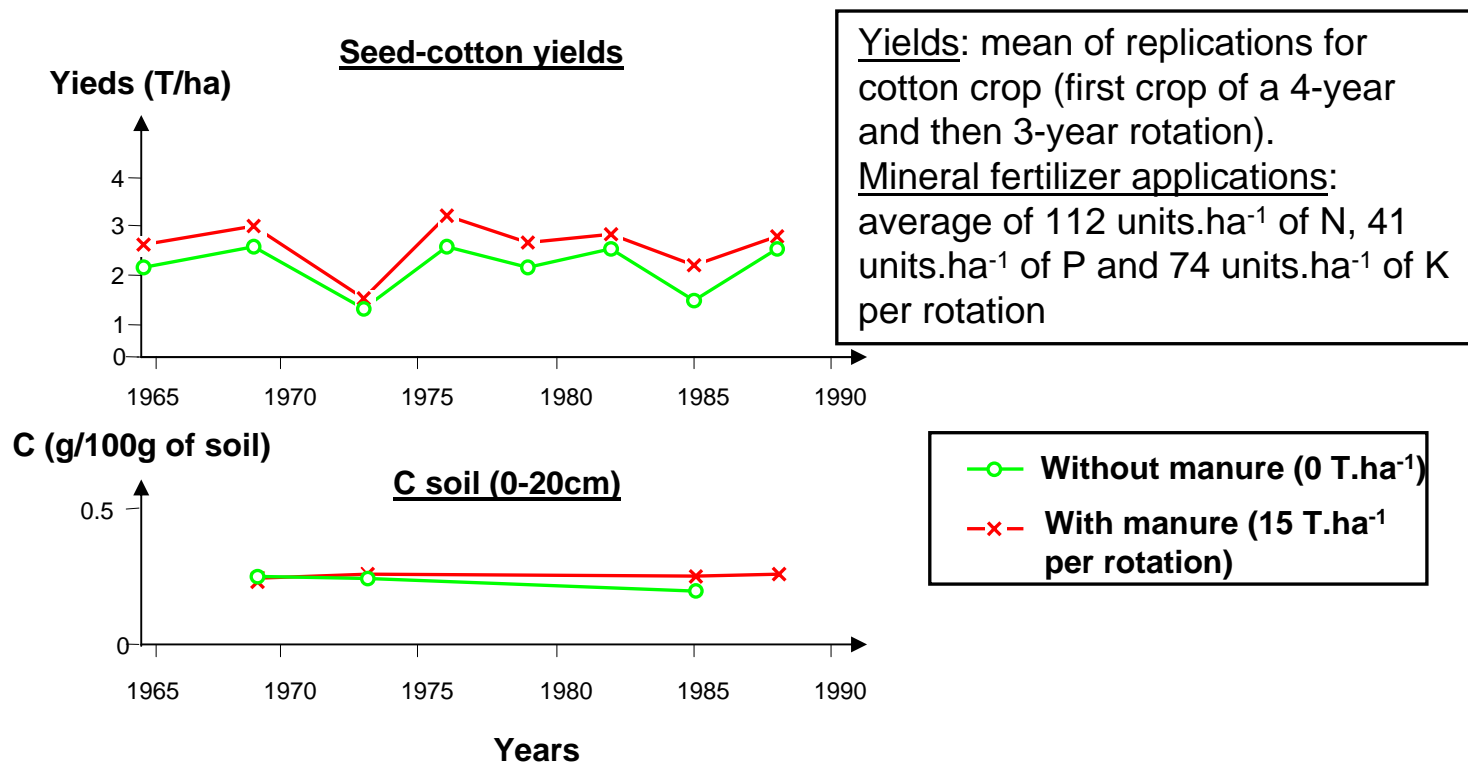
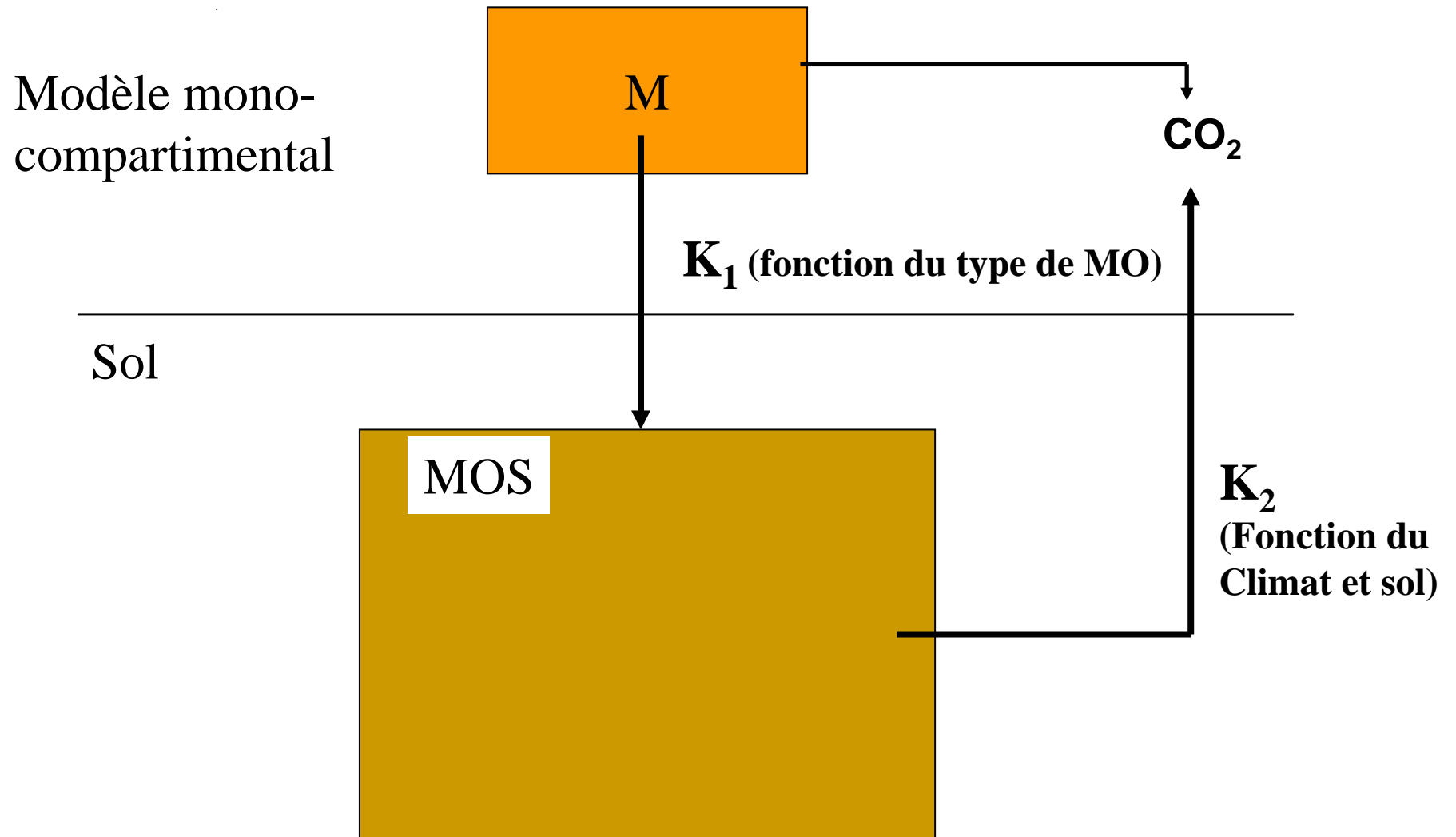


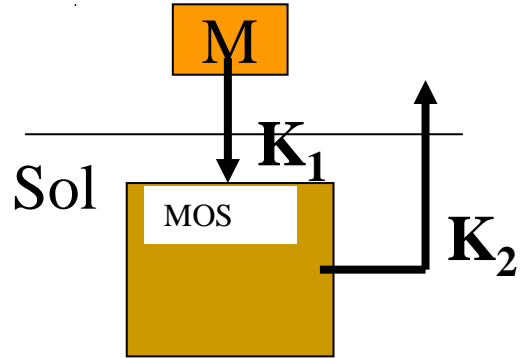
Figure 7: C soil and yields changes for plots with mineral fertilizer applications at N'Tarla (Mali)

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)





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

$$K_1 = 20\%$$

$$K_2 = 5\%$$

$$A_0 = 30 \text{ T ha}^{-1}$$

$$M = 3 \text{ T ha}^{-1}$$

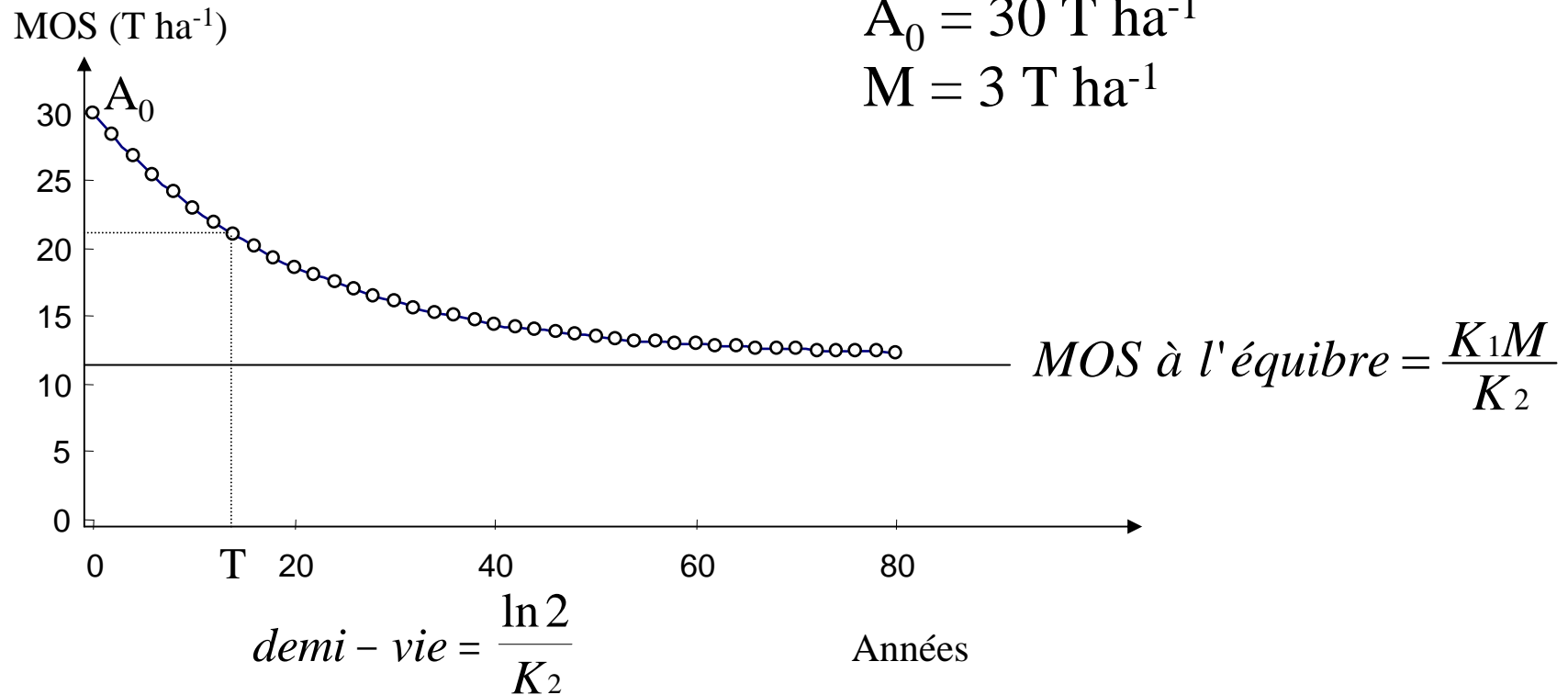
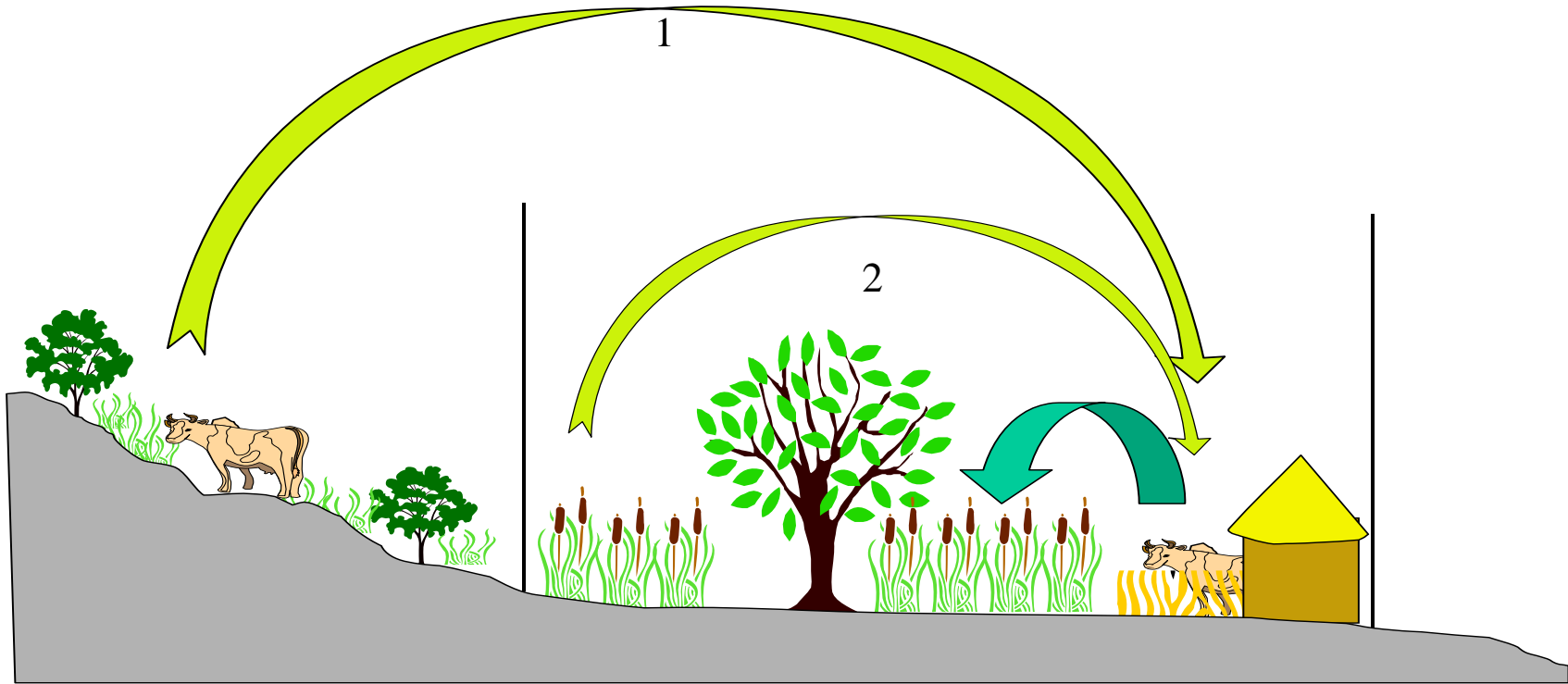


Table 1: Henin model coefficient calculated for some plots with and without manure applications

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

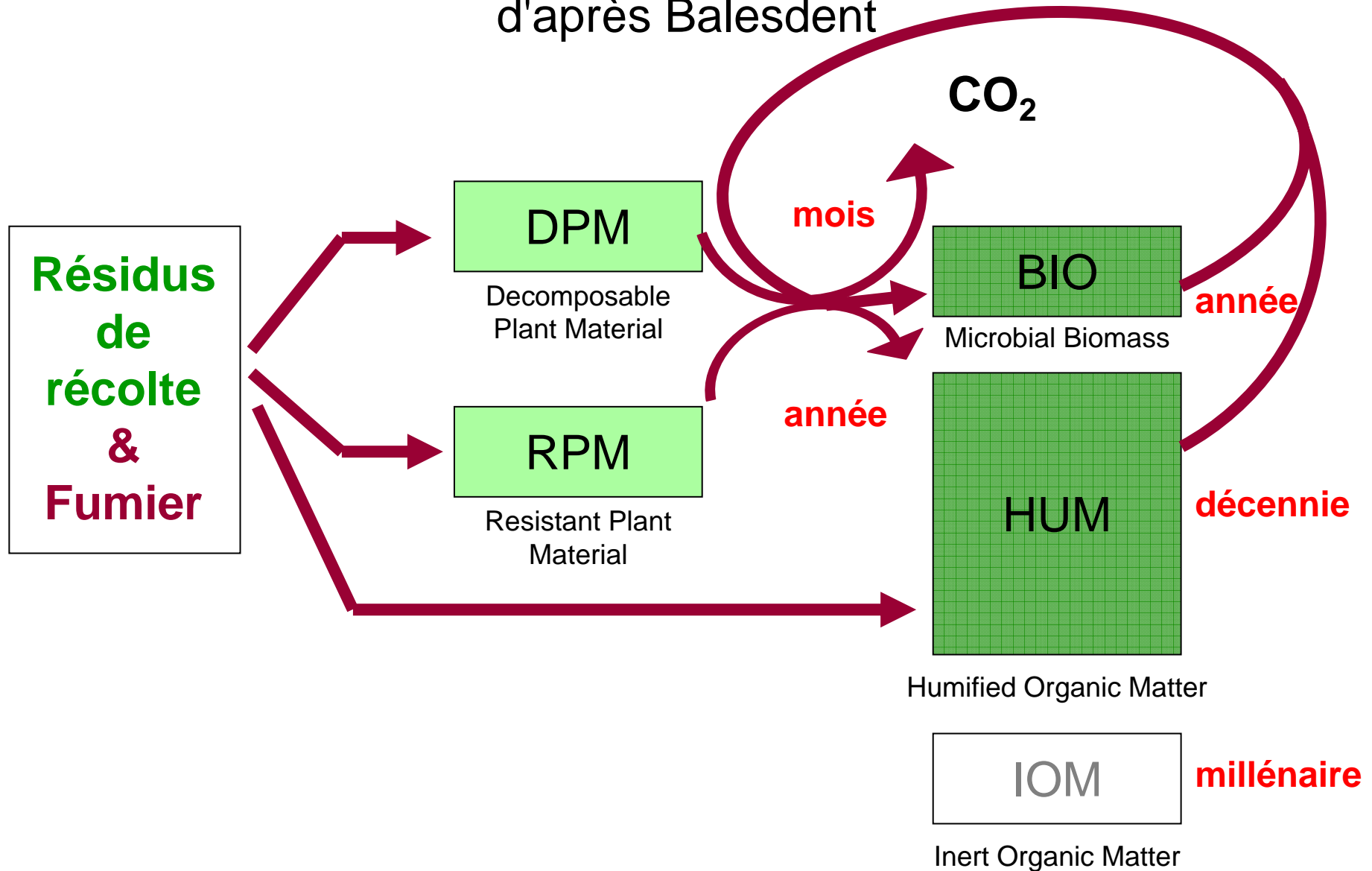
Conclusions

- 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

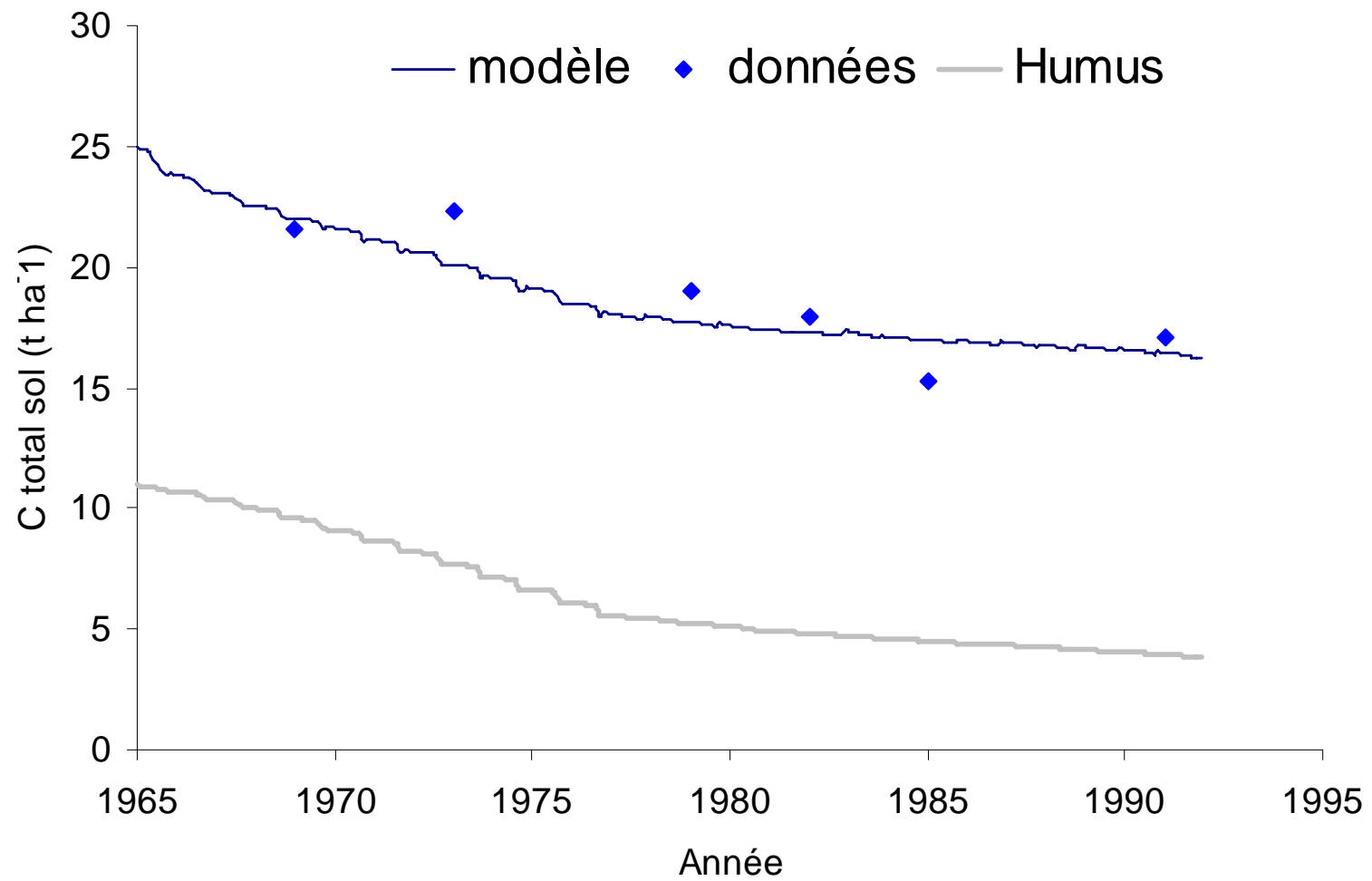


Modèle RothC

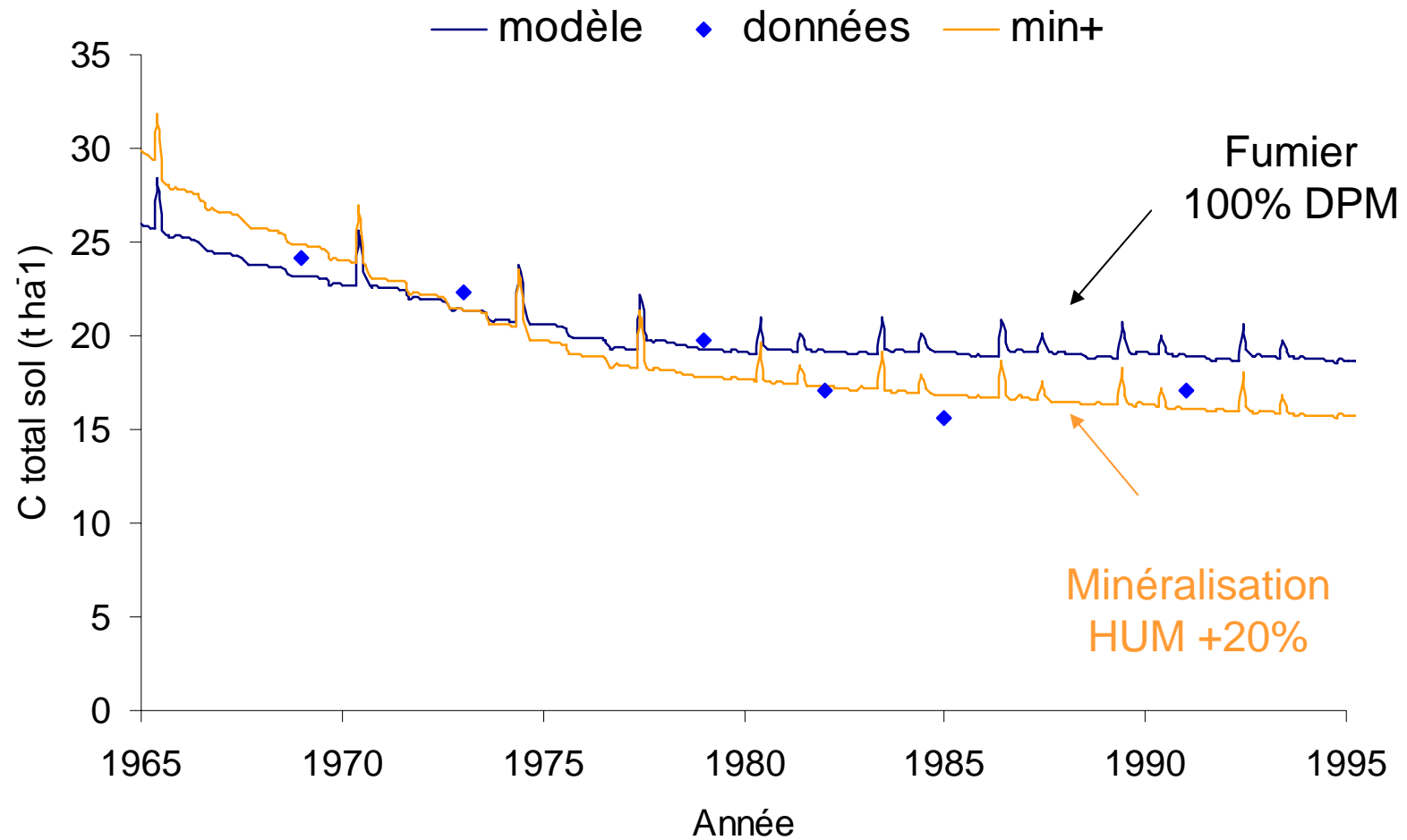
d'après Balesdent



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