

Les techniques d'Agriculture de Conservation peuvent-elles faire mieux que le Zai manuel ou mécanisé dans le Sahel ?

A. Barro (1), F. Maraux(2), R. Zougmoré (1), R. Lahmar (3)

(1) : INERA , GRN6SP, Burkina Faso

(2) : CIRAD, UMR G-EAU, France

(3) : CIRAD, UMR SYSTEM, France

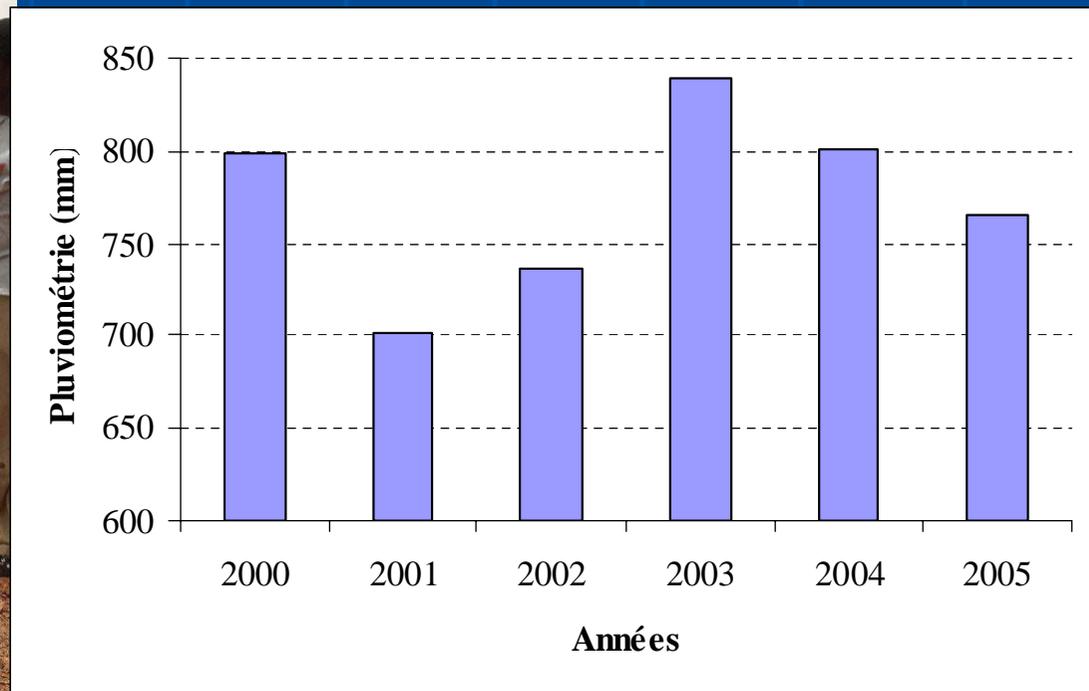
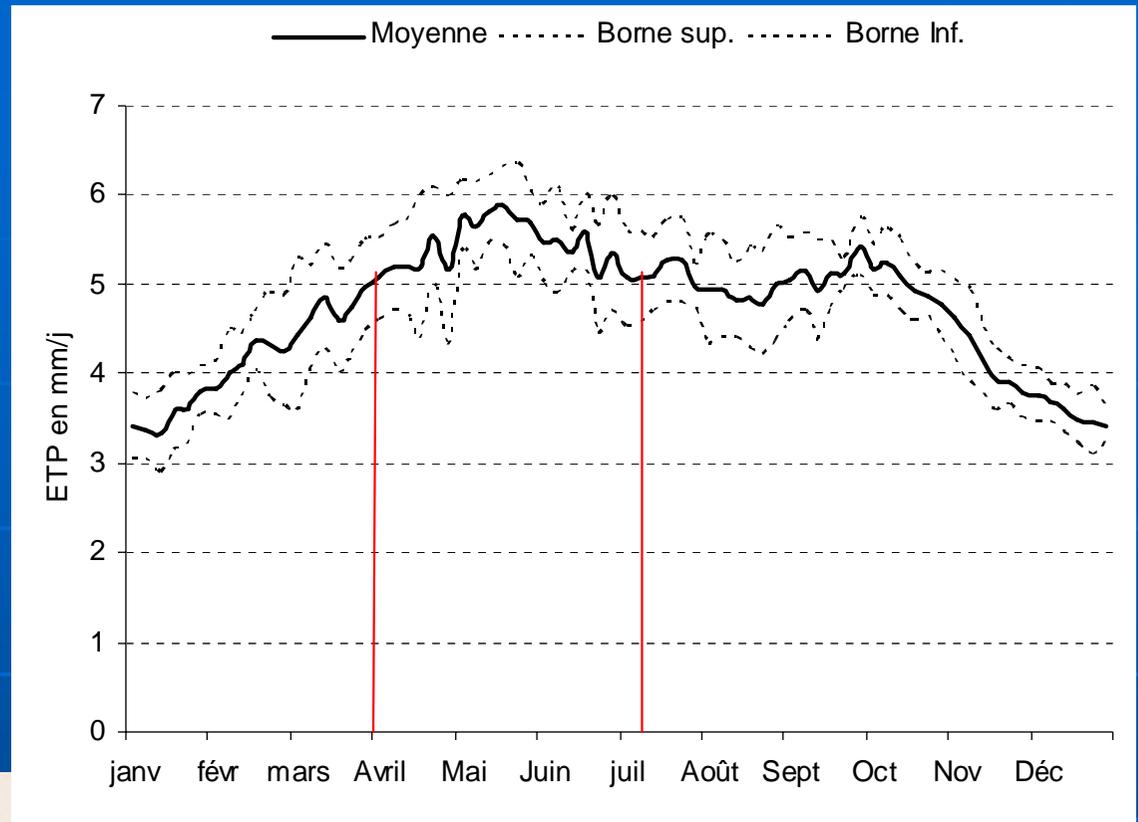
Introduction

- Les sols fragiles subissent l'érosion et se dégradent réduisant les surfaces agricoles utiles et poussant les populations vers l'immigration,
- L'activité agricole n'est pas sécurisée dans le contexte de pluviométrie variable,
- L'insécurité alimentaire touche 54% des ménages et seuls 10% sont en situation de sécurité alimentaire.

- Les techniques traditionnelles de productions paraissent limitées face à cette conjoncture dans le sahel (scarifiage,...)
- Les sols pauvres en matières organiques et en nutriments dans ces zones sahéliennes ont besoin de biomasses et d'éléments minéraux pour une agriculture durable,
- Des solutions existent pour améliorer la CES (Cordon, demi lunes, bande zai ...)
- Ces solutions peuvent elles être améliorées par les SCV ?

Les conditions climatiques

- ETP,
- Pluviométrie, (700-850)
- La saison sèche dure 7 à 9 mois,
- Les températures atteignent 42°C (Avril- Mars)



Matériel et méthode

The test have been made by farmers in their field school. Innovating farmers were managing in each village several learning farmers.

- On farm technologies
- The control or scarifying
- Manual Zai
- Mechanized Zai
- Half moon
- Microdose of NPK
- Crop association (*mucuna rajada*)

Roukouzoum en 1975 et en 2002

Résultats d'initiatives pour arrêter la dégradation



Coefficient de ruissellement annuel (en % de la pluie totale) à Saria, Burkina Faso :

- houe, sorgho pur (**Ss**),
- houe, sorgho pur + mulch (**SMs**),
- Labour, sorgho et Légumineuse (**Ps + c**),
- Labour, sorgho pur (**Ps**),
- Labour, niébé pur (**Pc**).

Année	Ss	SMs	Ps +c	Ps	Pc	Nbre de pluies	Pluie (mm)
1993	27	1	22	43	26	25	650
1994	34	6	10	39	20	27	910
1995	28	3	18	41	27	27	668

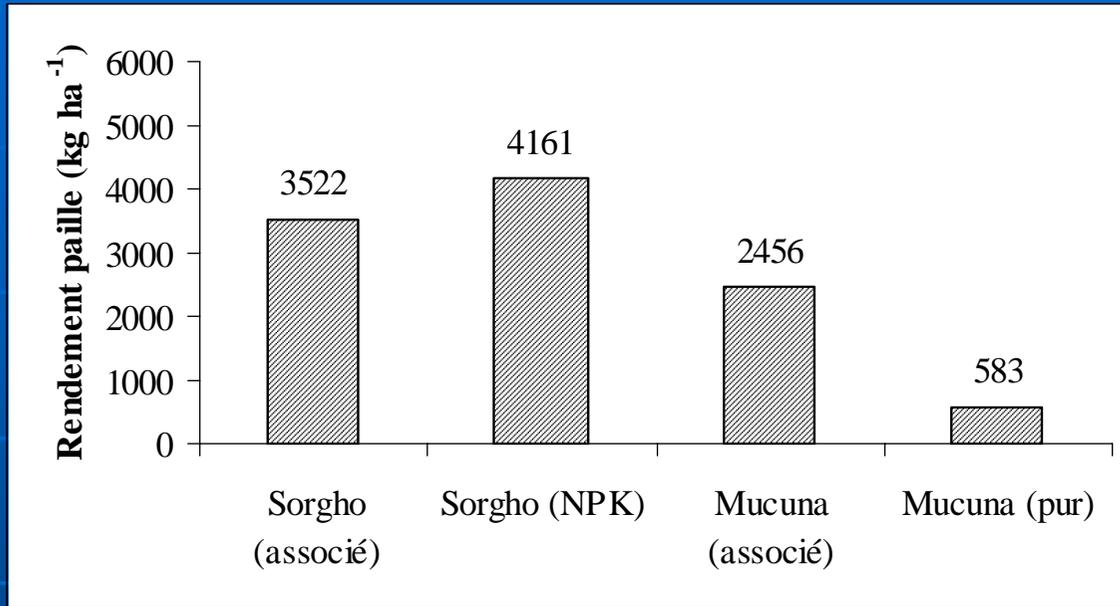
Résultats de tests réalisés au Burkina Faso

- I- Test sur l'effet du mucuna en association avec le sorgho
- II- Test avec les techniques de conservation des eaux et du sol dans les régions centre et nord

I- Association sorgho- mucuca

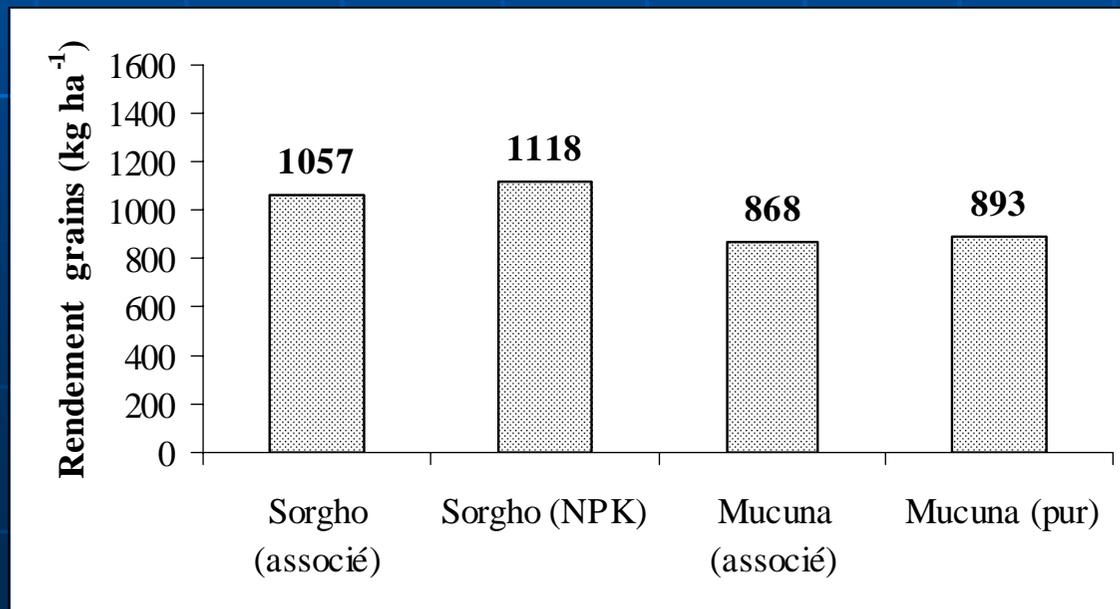
- Semis de sorgho en début de saison
- Semis mucuna + 2 semaines plus tard
- L'apport de NPK est fait au démariage à 20-25 jours après semis,
- Zone de test (850 mm)

Crop association (Sorghum-mucuna) 10 farmers



- Sorghum association with mucuna produce as much grains than with 100kg/ha of NPK fertilizer

- ...and produce more Biomass





- Half moon: it is a half of circle opened at the opposite of runoff and closed with a earth band for rain water harvesting.



Zai: Definition

C'est une technique d'intensification et de récupération des sols dégradés qui consiste à concentrer l'eau et les nutriments dans des poquets,

- **Manual Zai** : It is a traditional practice consisting of digging infiltration pits with a hoe. The pits are 20-35 cm wide and 10-15 cm deep. A handful of animal dung or compost (300g) is put in the pits;
- **Mechanized zai**: It is a mechanized practice consisting of making infiltration pits by crossing the furrows made with a tillage tool in dry soil (draught power: cow, donkey or horse). A handful of animal dung or compost (300g) is put in the pits.

Manual zai labor time 300 h/ha

(Barro 2005 Gourcy)



La Hoe Manga and tine IR12

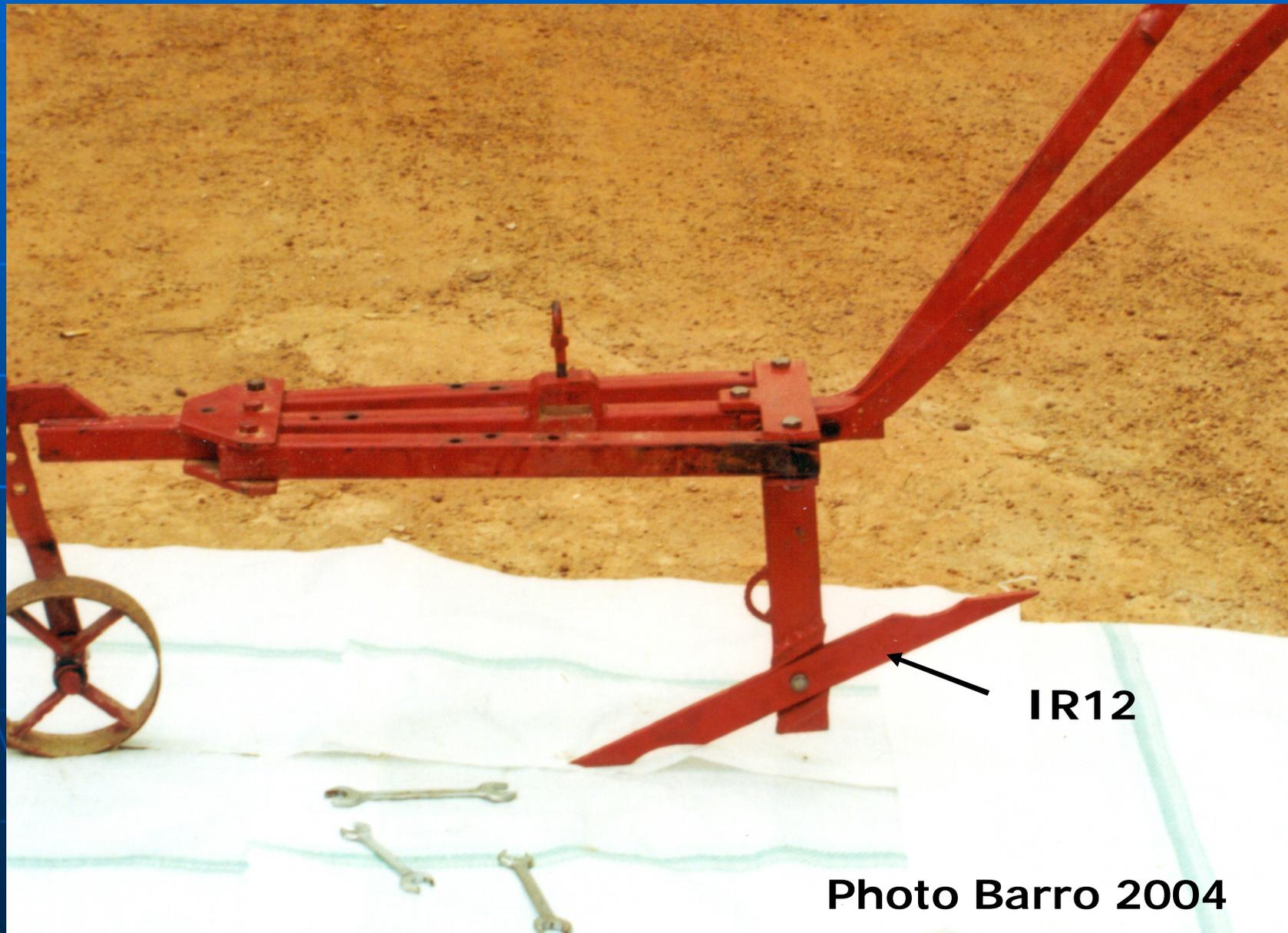


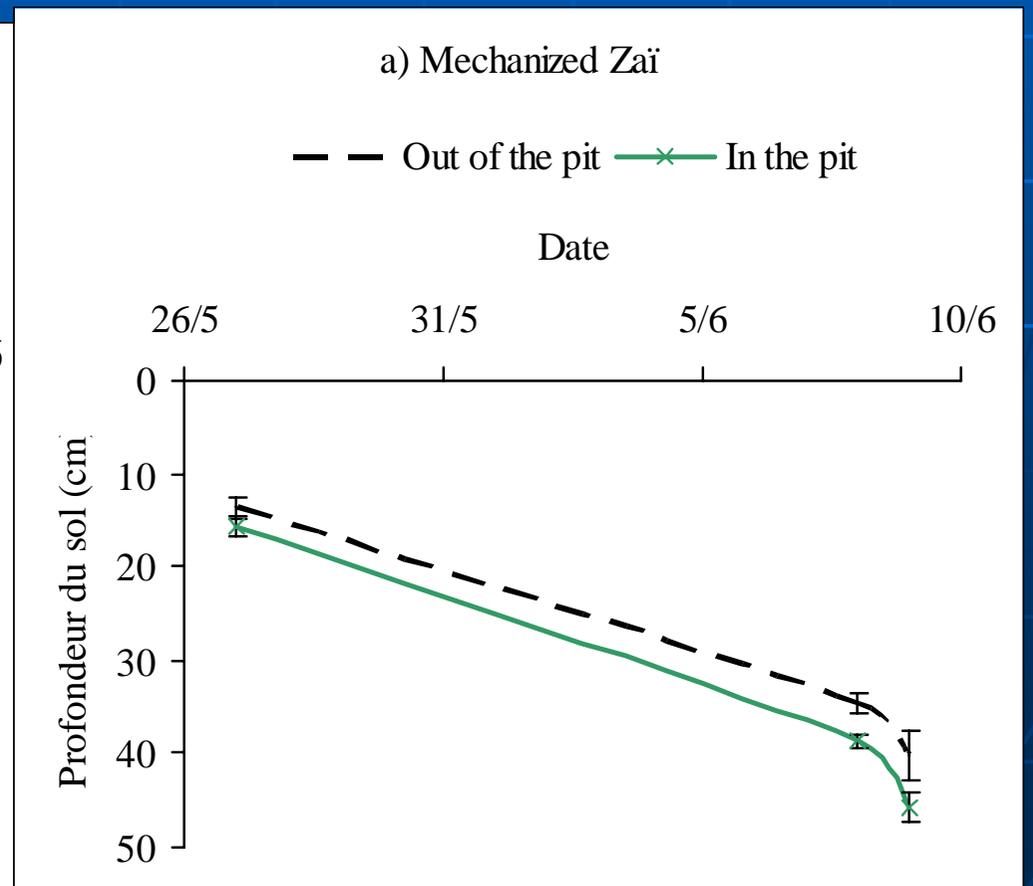
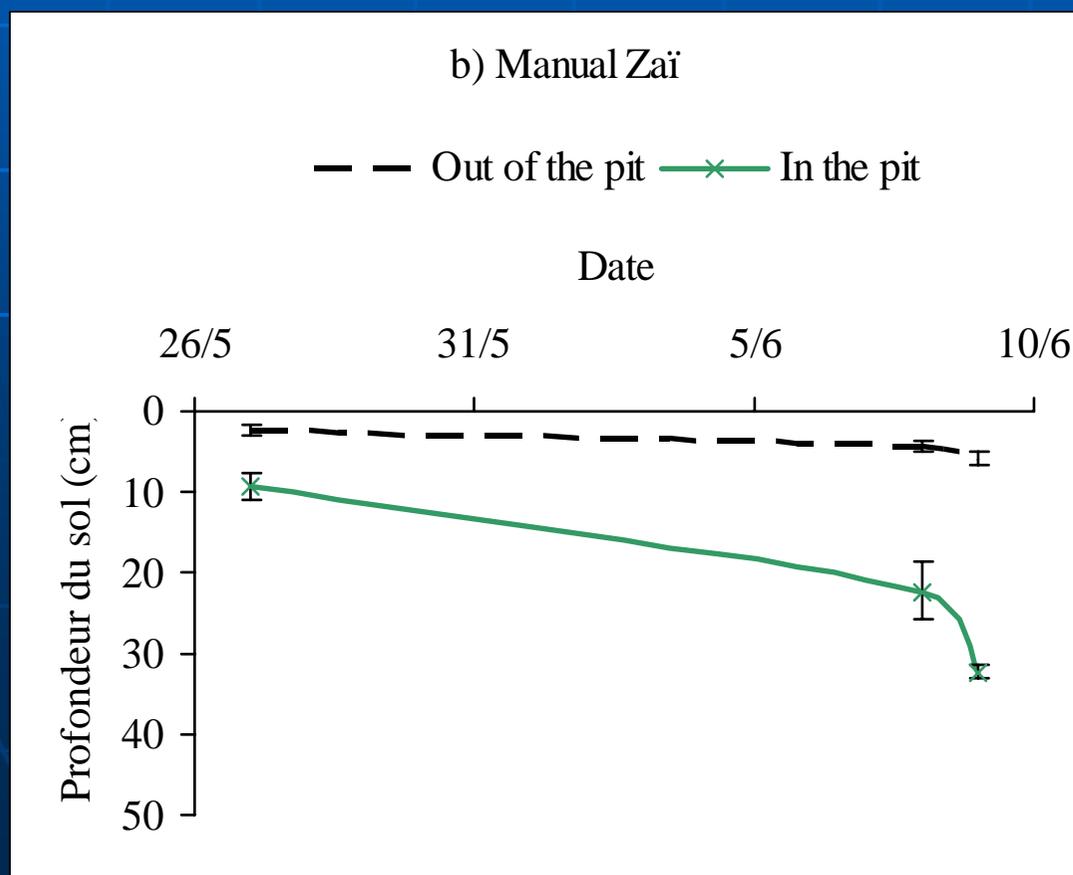
Photo Barro 2004

Mechanized Zai labor time 50h/ha

(Photo Barro 2005)



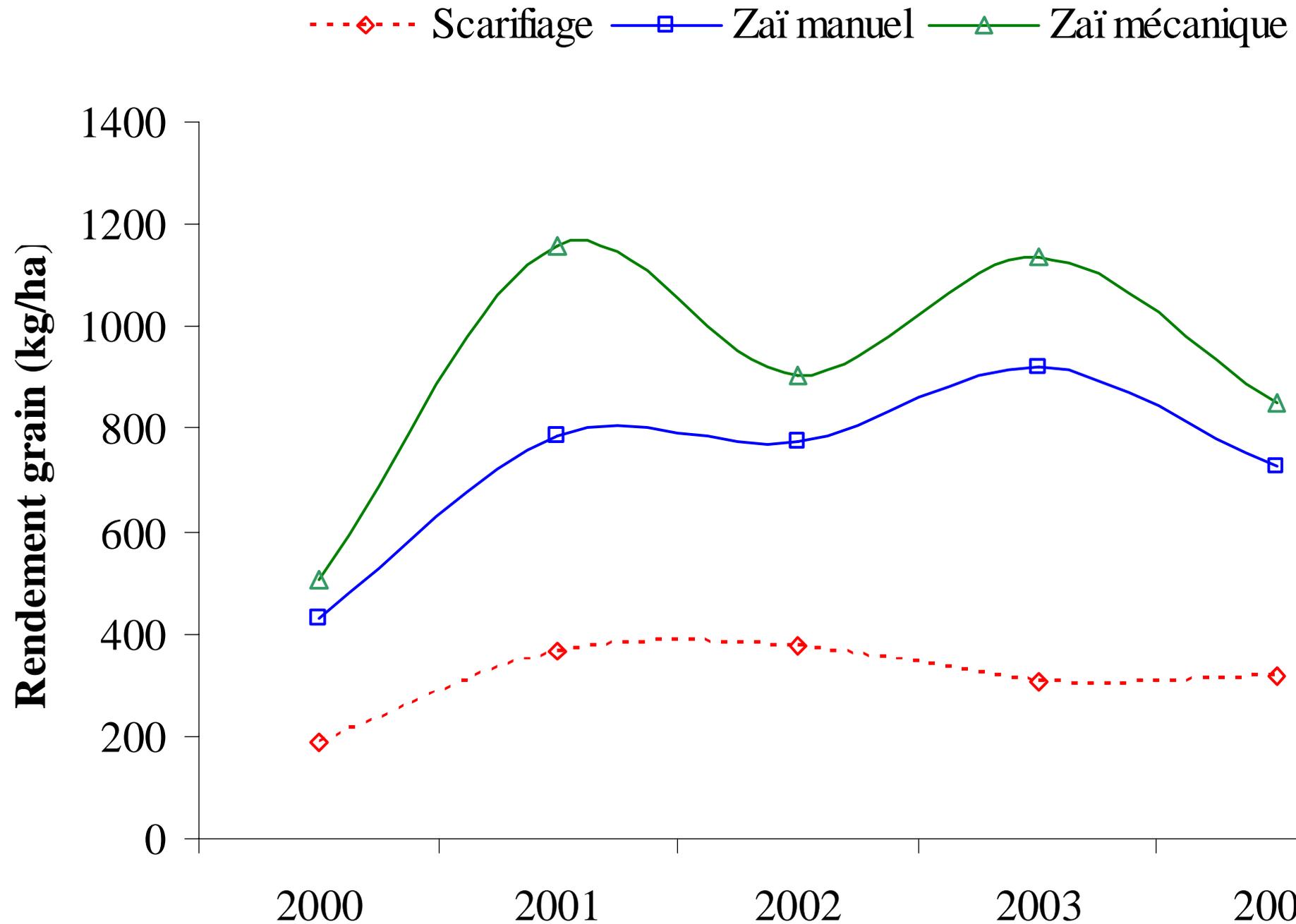
Moisture depth evolution at the beginning of rainfall season



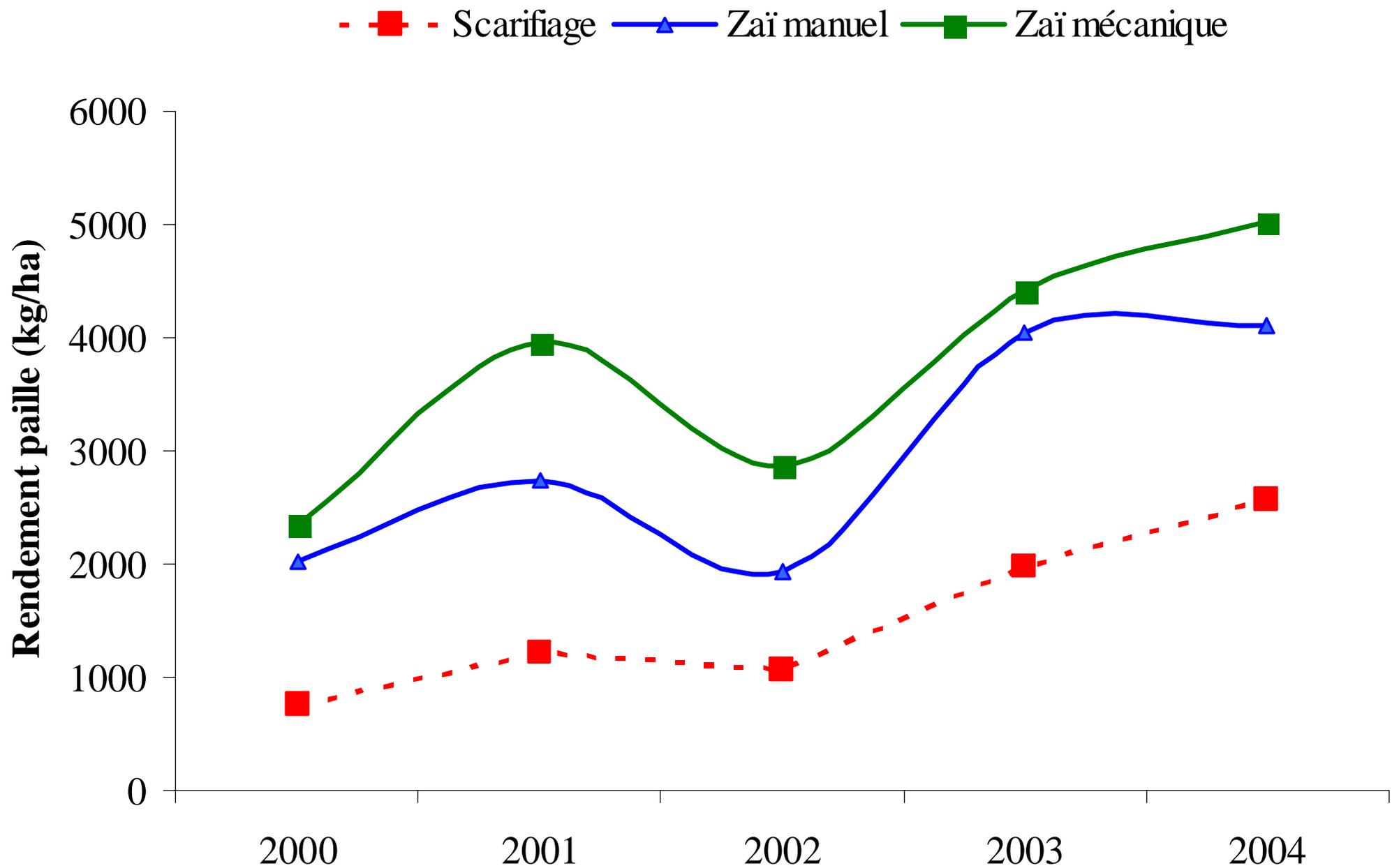
Effect on soil

- The soil roughness is increased (it reduces rain water “splash” on the top soil)
- Water infiltration is better,
- The use of compost activates the soil biologic activity, provides nutrients and builds structure

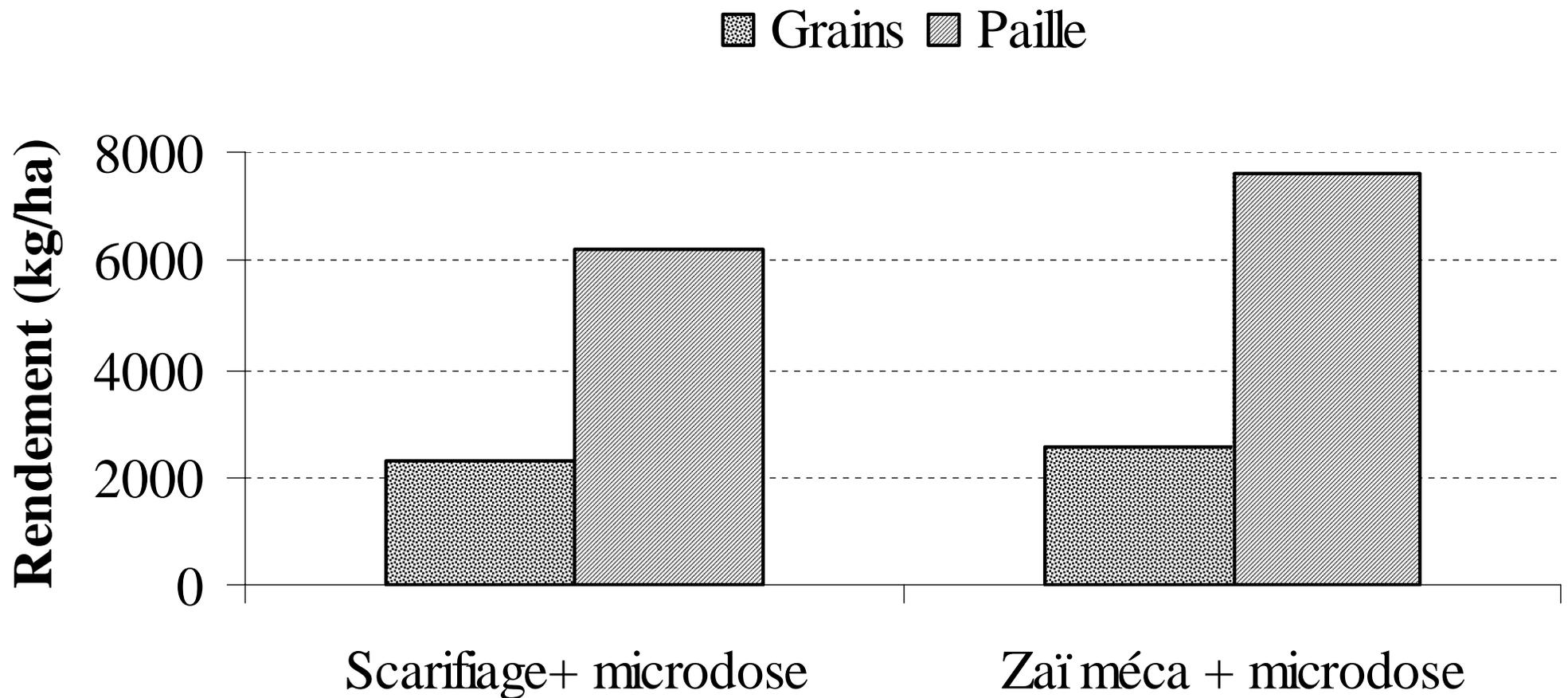
sorghum grain yield



Straw yield of sorghum



Rendements du sorgho avec l'apport de micro dose de NPK (65 kg/ha)



A photograph of a dry, open landscape. The ground is reddish-brown soil with sparse, brownish vegetation, including small clumps of grass and scattered trees. The trees are mostly bare or have very little green foliage, suggesting a dry season. The sky is clear and blue. The overall scene depicts a semi-arid or arid environment.

Il y a une amélioration de la végétation ligneuse par des levées de *Piliostigma reticulata* et que de arbres de végétalisation des cordons pierreux

Rough Economic Evaluation

Technology	Gross Margin (\$)	Gross Margin / labor Day(\$)	Inputs (\$)
Manual Zai	7,0 to 205,0	0,1 to 2	175,2
Mechanized Zai	10,0 to 261,0	1,9 to 4,1	202,0
Mechanized Zai + micro dose	893,0	13,1	255,5

■ Conclusion intermédiaire

- L'usage du mucuna en association permet une amélioration de la fertilité du sol,
- permet une production importante de biomasse par unité de surface,
- permet une bonne alimentation des animaux et une amélioration de leur capacité de travail,
- le fumier est utilisé avec une partie de la paille pour produire du compost qui fertilisera le sol,
- une partie de la paille doit servir pour établir la couverture.



Straw is used for cattle feeding

As compost for
soil fertilization



Also for soil cover
and home energy

Avec l'agriculture de conservation, peut-on faire tout cela en même temps ?

Pour faire tout en même temps:

- Le système de production doit réduire voire supprimer le ruissellement,
- Le bilan minéral doit être amélioré par l'apport de compost, d'engrais minéral et l'association culturale et la rotation,
- Le bilan organique doit être amélioré par l'apport de matières organiques et la fixation du carbone,
- En plus, on attend que l'activité biologique dans le sol soit accrue avec une amélioration de la structuration et des propriétés physiques et chimiques du sol

Conservation Agriculture: three principles

- 1: No tillage or minimum soil disturbance,



From soil roughness

- 2: Soil cover



to Soil cover with biomass

3: Crop rotation

La rotation est actuellement une pratique développée par les producteurs pour plusieurs raisons:

- Lutte contre les maladies adventices comme le striga,
- Amélioration de la fertilité par l'usage des légumineuses,

Conclusions

- Conservation agriculture can also be a solution for preventing soil degradation, increase crop production and poverty alleviation, but

...des combinaisons de questions techniques et sociales à étudier simultanément

- problème de la propriété foncière,
- négociations avec les éleveurs
- réduction du temps de travail / travail des femmes / efficacité comparée avec les pratiques conventionnelles,
- usage de outils mécaniques d'adapter (semis, enherbement, récolte...)
- accroissement des revenus
- la formation...

Remerciements

- Nous remercions les organisateurs et tous ceux qui ont permis d'une manière ou d'une autre d'être ici afin d'échanger sur ces questions!

Thank for your attention