

La dent RS8 de travail du sol en sec, une alternative à la charrue

Michel P. SÉDOGO*, Albert BARRO*, Moussa BONZI*

Résumé

L'effet du travail du sol en sec à la dent RS8 dans les zones à pluviométrie déficitaire n'est pas connu dans le système de production du centre du Burkina. Quatre techniques de travail du sol combinées à trois modes de gestion des résidus culturaux ont été comparés dans un dispositif en split-plot. L'effet des traitements apprécié par l'observation du système racinaire et du rendement grain, donne 2 303 kg/ha avec l'apport du compost, 1 843 kg/ha pour le brûlis et 1594 kg/ha sur les parcelles d'exportation des pailles. La densité racinaire des parcelles travaillées en sec à la dent RS8 suivi d'un buttage cloisonné, est inférieure de 13 p.c. à celle des parcelles labourées. Cette densité sur scarifiage est inférieure de 47 p.c à celle des parcelles labourées. Il est montré une relation logarithmique entre la quantité de racine au dm^2 et le rendement grain du sorgho. Avec le compostage, la fonction est du type : $\text{RENDEMENT GRAIN} = 806,63 \ln(\text{nombre de racines}/\text{dm}^2) + 584,72$. La technique de travail du sol en sec associée au buttage cloisonné permet une utilisation efficace du compost. Le travail du sol en sec améliore le développement du système racinaire. Il peut remplacer le labour dans les zones où il n'est pas possible d'utiliser la charrue à cause de l'insuffisance et de l'irrégularité des pluies en début de saison culturale.

Mots-clés : Sorgho, labour, travail du sol en sec, compost, paille, densité racinaire.

The tine RS8 for dry soil tillage, a substitute of ploughing

Abstract

The effect of the tine RS8, used to replace the ploughing in the regions of poor rainfalls, remains unknown. Four soil tillage techniques combined with three methods of stretched management were used. Plot actions are appreciated by the grain yield and the roots development of sorghum ICSV 1049. The production level is 2303 Kg/ha for the compost plot, and 1843 Kg/ha for the burning and 1594 kg/ha for the exportation of the stretched plot. The density of roots on the tine RS8 tillage with tied ridge plot were 13 p.c. lower than those of the plough. The root density of shallow cow cultivation is 47 p.c. lower than those of the ploughing plots. There is a logarithmical relation between roots density and grain yield. This relation is: $\text{Grain yield} = 806.6 \ln(\text{number of roots}/\text{dm}^2) + 584.7$. The dry soil tillage by RS8 tine associated with the tied ridge make the compost using efficient. This technique can be substituted to the ploughing in the regions where rainfalls are too low.

Key words: Sorghum, ploughing, dry tillage, compost, straw, root density

* Institut d'études et recherche agricole 03 B.P. 7192 Ouagadougou 03



Introduction

Des études réalisées par le programme Gestion des ressources naturelles et système de production (GRN-SP) de l'Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA) à la station de Saria ont montré que la restitution des résidus culturaux par compostage engendre un accroissement important de la production du sorgho sur labour. SÉDOGO (1981) montra que le compost est mieux valorisé sur la production du sorgho par le labour que par la technique traditionnelle de travail du sol manuel à la daba.

Par ailleurs, face au problème du ruissellement et du stress hydrique, un certain nombre de techniques d'économie de l'eau, dont le billon cloisonné ont été mises au point par NICOU *et al.*, (1987). Pour trouver des solutions au ruissellement et au stress hydrique, la technique de travail du sol en sec à été testée en motorisation à Gampèla (HERBLOT, 1984) ; et à Saria (BARRO, 1988 ; DUCREUX, 1989). Ces travaux montrèrent que la technique permettait une meilleure production du grain et de paille de sorgho à cause de l'augmentation du stock d'eau du sol. Mais l'intervention en motorisation a un coût élevé : 23 000 F CFA avant la dévaluation (BARRO, 1988). Cela ne permet pas l'usage de la technique par la majorité des paysans. Ainsi, les travaux furent orientés vers la traction animale. LE THIEC et BORDET (1989) mirent au point des dents de travail du sol en sec en traction animale. En 1989 les tests réalisés à la station de Saria montrèrent que la dent réversible de 8 mm d'épaisseur (RS8) est efficace du point de vue action sur le sol (Le THIEC, 1990). BARRO (1991) montra que le travail du sol à la dent RS8 permet d'avoir des rendements proches de ceux du labour avec un temps de travail de 35 % en moins.

L'étude a pour objet d'évaluer l'efficacité de la technique de travail du sol en sec à la dent RS8. Une comparaison est faite entre les meilleures techniques de travail du sol en traction animale combinées avec trois modes de gestion des résidus culturaux dans le plateau central.

Matériel et méthodes

L'essai est conduit de 1990 à 1993 sur un sol ferrugineux tropical de texture sablo-argileuse à la station de Saria. La pluviométrie moyenne annuelle est de 800 mm. La plante cible est la variété de sorgho ICSV1049 de cycle semis-maturité 105-110 jours. Un dispositif expérimental en split-plot avec comme facteur principal le travail du sol et comme facteur secondaire le mode de gestion des résidus culturaux est utilisé. Le travail du sol présente les caractéristiques suivantes :

– le scarifiage en humide, le travail du sol en sec à la dent RS8 (la dent RS8 est une lame d'acier de 8 mm d'épaisseur, 50 mm de large et 500 mm de long) (figure 1), le travail du sol en sec à la dent RS8 avec un buttage cloisonné manuel en phase de montaison et le labour à plat à la charrue 9 pouces.

Les modalités de gestion des résidus culturaux sont les suivantes :

– l'exportation, le brûlis et le compostage aérobie.

Toutes les opérations de préparation du sol sont réalisées en traction bovine. Le témoin est la parcelle de scarifiage avec exportation de paille. Toutes les parcelles ont reçu une fumure comprenant du NPK (100 kg/ha), de l'urée (100 kg/ha) et du Burkina Phosphate (400kg/ha). Le compost (42 % de C et 5,19 % de N, 0,07 % de P et 0,27 % de K) est apporté à la dose de 5 tonnes/ha/an.

Le développement racinaire est observé en début de floraison par la méthode du cadre (OUATTARA, 1984). Les données sont traitées par l'analyse de variance de STATITCF version 5.1.

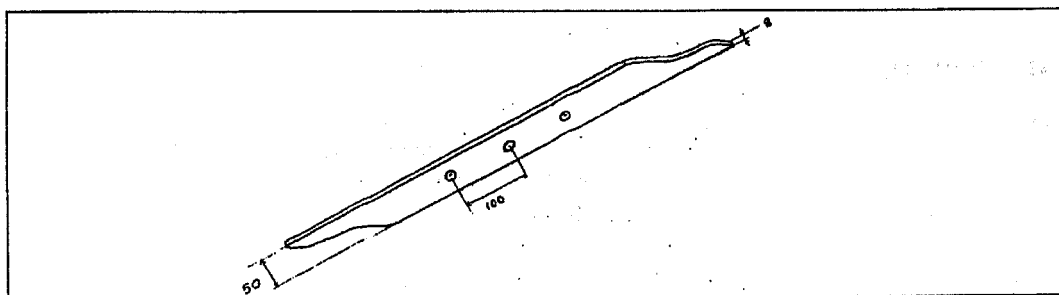


Figure 1. Schéma de la RS8.

Résultats

Le labour a induit la plus forte densité de racine au dm^2 soit 61 % de plus que le travail du sol en sec à la dent RS8 (tableau I). Le scarifiage a une densité racinaire inférieure à celle du travail du sol en sec à la dent RS8 de 15 %.

Le labour est la meilleure technique de travail du sol car il entraîne le développement racinaire le plus dense et la plus grande production de grain. Le scarifiage a la production la plus faible. Pour le facteur mode de gestion des résidus culturaux, on note que l'exportation et le brûlis ont les mêmes niveaux de production ; le compostage a le meilleur niveau de production. Avec cette fertilisation, on note la même évolution des productions ; mais le niveau des rendements est plus élevé. Le labour et le travail du sol en sec suivi de buttage cloisonné ont un niveau de production semblable (2 545 kg/ha et 2 436 kg/ha). Le scarifiage combiné à l'exportation des pailles a le rendement le plus faible, avec 1151 kg/ha . L'analyse de variance montre qu'au seuil $\alpha = 0,05$ il n'y a pas de différences significatives entre les traitements de travail du sol sur le compostage et le brûlis. Sur l'exportation on note une différence significative entre les autres traitements et le scarifiage. Sur les traitements de mode de gestion de la paille, on observe une différence très hautement significative entre les trois modalités.

Sur le labour et le travail du sol en sec à la dent RS8 suivi de buttage cloisonné on a des gains de 120 % et 110 %. Le scarifiage avec compostage induit un gain de 73 % par rapport à la même technique avec exportation.

Tableau I. Rendements grain en kg/ha et densité racinaire (nombre de racines/ dm^2) des traitements de travail du sol.

	Compost		brûlis		exportation		Densité racinaire
	rendement grain	gain %	rendement grain	gain %	rendement grain	gain %	
Labour	2545	121	1986	73	1905	66	46,24
Dent RS8+							
Buttage cloisonné	2436	112	1920	67	1759	53	40,00
RS8	2248	95	1816	58	1559	35	28,76
Scarifiage	1990	73	1651	43	1151	0	24,76
Moyenne	2303		1843		1594	-	-
signification	ns		ns		s	-	-
CV	24		24		25	-	-

Discussions

Sur la base de la production des grains, la comparaison des traitements de travail du sol révèle que le labour avec apport de compost est la meilleure technique. Il engendre 121 % de gain de rendement par rapport au scarifiage avec exportation qui est le témoin. Ces résultats sont en accord avec ceux de NICOU *et al.* (1987) et SOMÉ (1989). Dans les conditions de compostage, le travail du sol en sec à la dent RS8 engendre un gain de production grains de 95 % de plus que le témoin. Cela confirme les résultats de BARRO (1991) sur l'effet du travail du sol en sec à la dent RS8 sur la production du sorgho. L'adjonction du buttage cloisonné au travail du sol en sec à la dent RS8 engendre un gain de 12 % de plus que le scarifiage. Ces résultats s'expliquent par le fait que le scarifiage est une technique de travail du sol superficiel (3 - 5 cm) qui ne permet pas une alimentation hydrique suffisante. Le travail du sol en sec à la dent RS8 à 10 cm de profondeur associé à une technique de conservation de l'eau, donne une production presque égale à celle du labour. La plus value semble faible. La technique d'économie de l'eau a un effet comparatif avec les autres techniques, qui dépend de l'importance des poches de sécheresse (NICOU *et al.*, 1987). Ceci montre le rôle important de l'eau dans la production du sorgho.

L'observation du nombre de racines au dm² par type de travail du sol montre que plus la technique de travail du sol améliore la gestion de l'eau, plus la densité des racines est élevée (tableau I). La différence entre le travail à la dent RS8 et le labour est essentiellement liée au fait que la charrue en plus du travail profond ameublisse mieux le sol par le retournement. Le foisonnement sur un sol labouré en traction bovine peut atteindre 30 % (BARRO, 1989 ; DRUCREUX, 1989). On observe que plus la quantité de racine/dm² est élevée, plus le rendement grain est élevé. Cela s'explique par le fait que l'eau est nécessaire à l'alimentation de la plante et que ce transfert s'améliore avec la quantité des racines. Il y a une fonction logarithmique qui lie la quantité de racines au rendement grain (figure 2). Sur le compostage on a $Y_2 = 806,63 \ln(x) + 584,72$ avec $R^2 = 0,9541$. La relation est moins bonne quand on considère la moyenne sur les trois modes gestion des résidus. Cette relation permet d'apprécier l'efficacité potentielle d'une technique de travail du sol dans de bonnes conditions de fertilisation par la mesure de la quantité de racines au dm².

Les résultats précédents montrent qu'en considérant les trois modes de gestion, la dent RS8 a un effet positif sur l'accroissement de la production. On observe au tableau I que le labour est la technique qui valorise au mieux le compost. Ce résultat confirme ceux de SÉDOGO (1981), et de NICOU *et al.*, (1987).

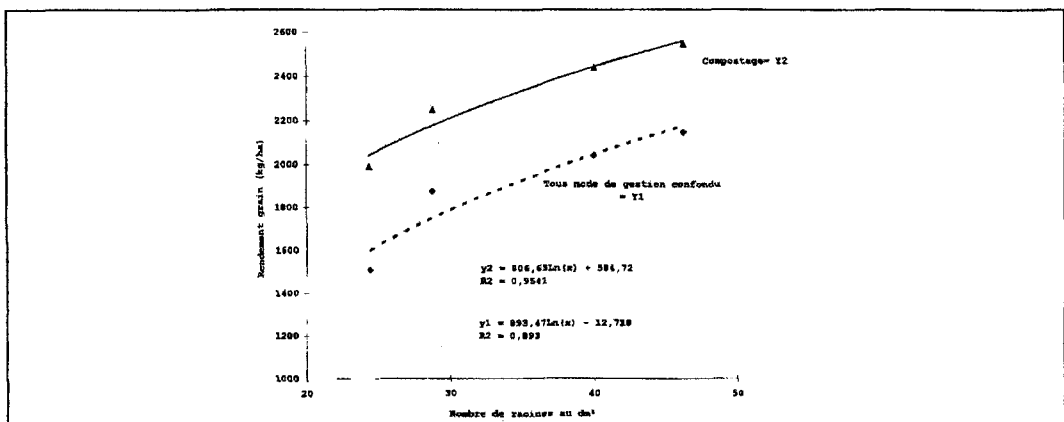


Figure 2. Relation entre la densité des racines et le rendement grain.

Conclusion

Le travail du sol en sec à la dent RS8 améliore la production du sorgho et cela d'autant plus qu'il est associé à une technique de conservation de l'eau à la parcelle. La valorisation du compost par le travail du sol semble liée à la capacité de la technique à permettre un développement racinaire important. Ce résultat est important dans la diffusion de la technique du travail du sol en sec en traction animale car les études antérieures BARRO et LE THIEC (1991) ont montré à Saria que le travail du sol à la dent RS8 lutte contre l'érosion et améliore le stock d'eau du sol. Dans des conditions de pluviométrie irrégulière, le travail du sol à la dent RS8 peut être une alternative au labour pour la production du sorgho. Il serait intéressant de connaître l'effet de cette technique sur l'évolution des éléments nutritifs dans le sol, afin de prendre en compte ce paramètre pour une gestion de la fertilité des sols dans l'optique d'une agriculture durable. □

Références bibliographiques

- BARRO A., 1988.** Contribution à l'étude des relations eau-sol-plante-machine. Mémoire d'ingénieur d'agronomie tropicale. ESAT 2 CNEARC, Montpellier, France, 50p.
- BARRO A., 1991.** Rapport de synthèse sur l'étude du travail du sol en traction animale. Contrat de recherche CEE/AFRC/CEEMAT/INERA . Ouagadougou, Burkina Faso, 10p.
- DUCREUX A., 1989.** Travail du sol et économie de l'eau en zone semi-aride et en zone à pluviométrie déficitaire. Rapport final. CEEMAT-ENSA.M-INERA-IRAT, 58p.
- HERBLOT G., 1984.** Une expérimentation «travail du sol en sec» au Burkina Faso. *Machinisme agricole tropical* n° 88.
- LE THIEC G. et BORDET D., 1989.** Essai et mise au point d'outil de travail du sol à traction animale. *Machinisme agricole tropical* n° 102.
- LE THIEC G., 1990.** Le coutrier à traction animale : recherche alternative au labour en zones sèches. *Les cahiers de la recherche-développement* (28) : 83-86
- NICOU R., OUATTARA B. et SOMÉ L., 1987.** Effet des techniques d'économie de l'eau à la parcelle sur les cultures céréalières (Sorgho, Maïs, Mil) au Burkina Faso INERA/CNRST, Ouagadougou, Burkina Faso, 77p
- OUATTARA B., 1984.** Action de techniques de travail du sol sur le bilan hydrique et les rendements d'une culture de sorgho en fonction du type de sol. Mémoire 5^e année ISP/ IDR Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 109p.
- SÉDOGO P. M., 1981.** Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride. Thèse Docteur-ingénieur ENSAIS-Nancy, France, 195p.
- SOMÉ L., 1989.** Diagnostic agrépédologique du risque de sécheresse au Burkina Faso. Étude de quelques techniques améliorant la résistance pour les cultures de sorgho, de mil et de maïs. Thèse de doctorat. USTL Montpellier, France 312p.