Systèmes de culture sur couverture végétale
DPGT - Garoua - Cameroun

Saison 2001/2002

Rapport d'activité
Juin 2001-Février 2002

Krishna Naudin
Avril 2002

I. Parcelles expérimentales en milieu paysan 6

A. Céréales 8

1. Localisation-généralités 8
2. Conduite de la parcelle de céréale associée 9
   a. Passage du coutrier 9
   b. Semis des céréales 9
   c. Semis de la plante associée 10
   d. Fertilisation 10
   e. Désherbage 10
   f. Croissance et développement de l'association 10
   g. Production/conservation de biomasse 11
   h. « Effet précédent » 12
   i. Conclusion-perspective 13

B. Coton 14

1. Conduite de la parcelle 14
   a. Semis – ressemis 14
      Dates de semis 14
      Densité 14
      « Praticabilité du semis dans le paillage» 15
   b. Désherbage-sarclage 15
      Limitation de l'infestation par les adventices : 15
   c. Fertilisation 16
      NPK 16
      Urée 16
2. Appréciation des agriculteurs 16
3. Conclusion 17

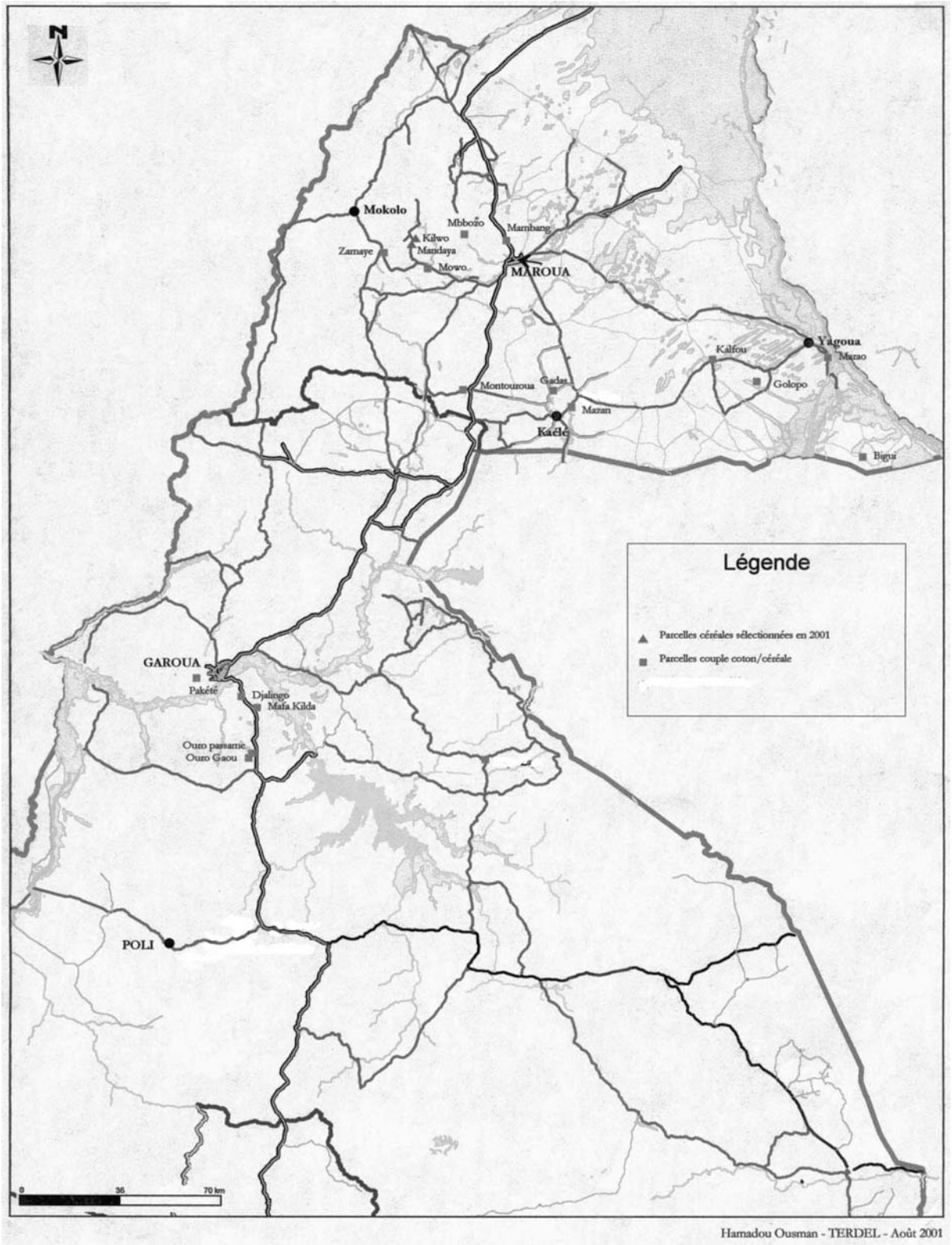
II. Sites semi-contrôlés 18

III. Multiplication du matériel végétal 18

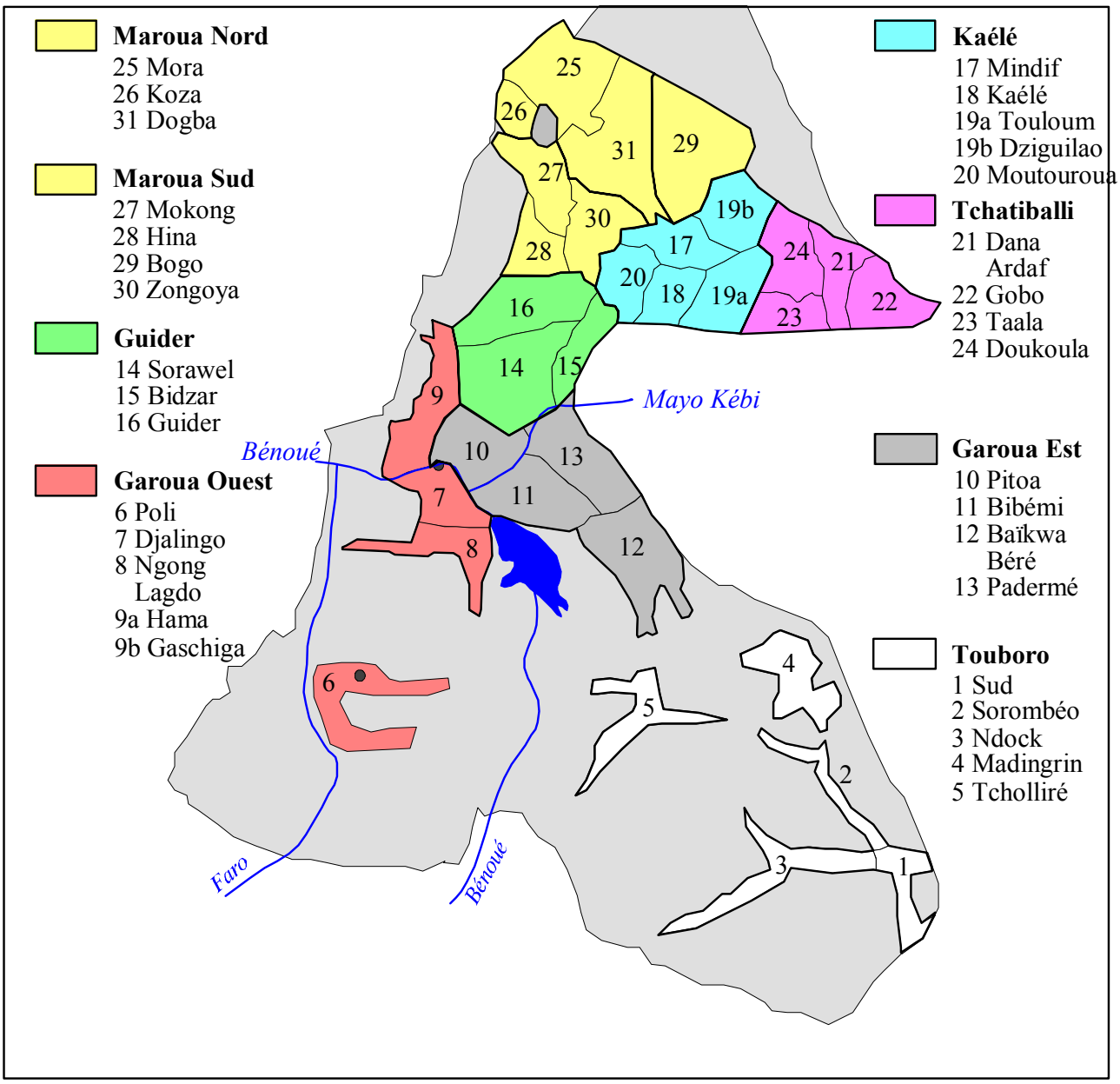
IV. Recherches à l'IRAD 18

V. Annexes 19

Ce rapport présente les résultats des activités de recherche sur les systèmes de culture sur couverture végétale menées au sein du volet fertilité du projet DPGT pendant la campagne 2001/2002.



Carte 1 : localisation des parcelles expérimentales en milieu paysan suivies en 2001 et des nouvelles parcelles de céréale sélectionnées pour 2002.



Carte 2 : secteurs SODECOTON (IRAD - SODECOTON)

I. Parcelles expérimentales en milieu paysan

En 2000 il a été demandé à 20 paysans de cultiver une céréale (maïs, sorgho, mil) en association avec une légumineuse (calopogonium, mucuna, niebe) et de conserver les résidus de culture. Les résidus ont été conservés en tas sur la parcelle ou à proximité des maisons puis répandus en 2001 sur 1/3 ou1/2 des parcelles après passage du coutrier.

Parmi les parcelles choisies en 2000, certaines n'ont pas pu être conduites en coton en 2001 suite à des problèmes de conservation des résidus. Certaines ont également été abandonnées en début de saison 2001 au vu de la faible motivation des agriculteurs. Enfin, d'autres parcelles se sont ajoutées, des paysans ayant pu mobiliser des résidus de culture, paille de brousse et paille de toiture pour réaliser un paillage.

Au final, En 2001, le suivi a porté sur 34 parcelles de ¼ d'ha réparties dans 9 secteurs (Carte 1):

- 17 d'entre elles ont reçu une céréale associée à des graminées ou légumineuses sur une partie de leur surface. Les résidus de récolte y seront conservés pour servir de couverture pour la culture du coton en 2002. L'autre partie de la parcelle était cultivée selon l'itinéraire habituel de l'agriculteur (protocoles annexe II et III).
- 17 autres quarts ont été cultivés en coton. Un tiers ou la moitié de la parcelle était paillé avec les résidus de céréales produits en 2000 éventuellement complétés par des « pailles de brousse ». Le reste de la parcelle a été conduit selon l'itinéraire habituel du paysan (protocoles annexe VII et VIII)..

D'une façon générale, les parcelles cotons et céréales sont construites comme un couple : la parcelle céréale 2001 devant accueillir la parcelle coton en 2002 et vice versa (figure 1). En général elles appartiennent au même paysan et sont relativement proches.

Figure 1 : parcelles expérimentales en milieu paysan, couple céréale/coton

(la partie coton sur paillage couvre suivant les parcelles 1/2, 1/3 ou 1/4 de la parcelle)

	1 quart d'ha		1 quart d'ha	
2000	**Céréale associée** Maïs Sorgho Mil + *Calopogonium mucunoïdes* Niebe *Mucuna spp.*			
2001	**Coton itinéraire habituel du paysan**	**Coton itinéraire SCV** **Coutrier + paille**	**Céréale associée + coutrier** Maïs Sorgho Mil + *Brachiaria ruziziensis* *Crotalaria spp.* *Stylosanthes hamata*	**Céréale seule** Maïs Sorgho Mil
2002	**Céréale seule** Maïs Sorgho Mil	**Céréale associée (+ coutrier)** *Sorgho* + *Brachiaria spp.* .	**Coton itinéraire SCV (Coutrier) + paille**	**Coton itinéraire habituel du paysan**

Variante : 2/3 de la parcelle est passée au coutrier et seul 1/3 est paillée

2001 variante	**Coton itinéraire SCV** **Coutrier + paille**	**Coton itinéraire médian** **Coutrier puis itinéraire habituel du paysan**	**Coton itinéraire habituel du paysan**

A. Céréales

1. Localisation-généralités

Pendant la saison 2001, **17 parcelles de céréales associées à une plante de couverture** ont été mises en place. Elles avaient pour but de produire de la biomasse et de préparer la culture du coton sur la même parcelle en 2002. 12 de ces parcelles ont reçu du sorgho (seul ou avec du mil), 4 du maïs et 1 du mil.

Ces céréales auraient toutes du être associées à du *Brachiaria ruziziensis* mais, suite à des problèmes d'approvisionnement en semence, il a été remplacé par de la mucuna pour 1 d'entre elles, par de la crotalaire pour 1 autre et, par du *Stylosanthes hamata* pour 3 autres. Enfin, 3 parcelles n'ont reçu aucune plante associée à la céréale. (Tableau 1).

La partie de la parcelle où la céréale était associée au *Brachiaria ruziziensis* a été subdivisée en 2 sous-parties. Sur la première, le **brachiaria a été semé en même temps que la céréale** ; sur la deuxième, le brachiaria **a été semé 30 jours après la céréale**. Ces 2 dates de semis on pour objet de déterminer si le brachiaria peut être semé en même temps que la céréale sans qu'ils entrent en concurrence. Cette partie a également reçu un passage du coutrier au mois d'avril pour faciliter l'infiltration des premières pluies.

Tableau 1

N°	Région	Village	Culture 2001	Récolte
702	Garoua Ouest	Mafa Kilda	Sorgho + *B. ruziziensis*	
704		Djalingo	Sorgho + *B. ruziziensis*	
802		Ouro Gaou	Mil/Sorgho + *B. ruziziensis*.	
804		O. passame	Mil/Sorgho + *B. ruziziensis*.	
9b02		Pakété	Sorgho + *B. ruziziensis*	
1802	Kaélé	Mazan	Sorgho + *S. hamata*	
1804		Mazan	Sorgho + *B. ruziziensis*	
1806		Gadas	Sorgho + *B. ruziziensis* + *S. hamata*	
2002		Montouroua	Maïs + *B. ruziziensis*	
2102	Tchatibali	Marao	Mil/Sorgho + *Mucuna spp.*	
2202		Bigui	Sorgho	
2402		Golopo	Maïs + *S. hamata*	
2404		Kalfou	Mil	
2702	Maroua Sud	Mowo	Sorgho + *B. ruziziensis*	
2704		Zamaye	Maïs + *B. ruziziensis*	
3102bis	Maroua Nord	Mbbozo	Sorgho	
3104		Mambang	Maïs + *B. ruziziensis* + *Crotalaria ochroleuca.*	

10 parcelles ont fait l'objet d'une estimation du rendement à la récolte. Les 7 autres n'en ont pas nécessité, soit que la plante associée à la céréale était trop peu développée, voire absente, soit que l'essai ne sera pas reconduit l'année prochaine chez le paysan en question. Les analyses des chapitres suivantes seront donc principalement basées sur ces 10 parcelles récoltées.

La présentation synthétique des rendements par parcelles se trouve annexe VI. D'une manière générale les rendements sont très variables suivant les parcelles et entre la partie associée au brachiaria et celle conduite selon l'itinéraire habituel du paysan. Nous allons voir dans les chapitres suivant quels sont les facteurs qui, tout au long du cycle de culture, permette d'expliquer ces différences de rendement.

2. Conduite de la parcelle de céréale associée

a. Passage du coutrier

Sur presque toutes les parcelles le coutrier a été passé **après les premières pluies**. Cela présente un double inconvénient. Premièrement, **le coutrier n'éclate pas le sol correctement** une fois que celui-ci est humidifié. Deuxièmement, **les premières pluies n'ont pas pu recharger le profil en profondeur** comme elles auraient pu le faire si les parcelles avaient déjà reçu un passage de coutrier. C'est sans doute pour ces raisons que **les effets du coutrier sont peu visibles sur les parcelles de sorgho** cette année.

Sur les parcelles de **maïs,** le coutrier semble avoir eu un effet sur la levée et la survie des pieds. En effet, sur les 20 lignes récoltées sur les parties **sans coutrier**, seules **20 %** présentent une densité supérieure à **25 000 plants/ha** alors que cette proportion représente plus de **60 %** pour les 27 lignes **sur coutrier**.
Cet impact du coutrier sur la densité ne se traduit que pour 1 parcelle sur 3[1] par une **augmentation de rendement significative**. Sur les 2 autres, cet avantage pris en début de cycle, est masqué en fin de cycle par la **compétition avec le brachiaria**.

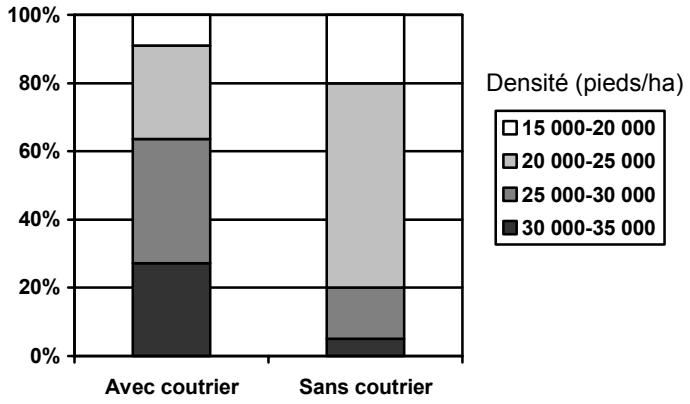


Figure 2 : Maïs, répartition des densités de pieds/ha avec ou sans coutrier (avec coutrier n=22 lignes, sans coutrier n=20, 3 parcelles)

Les différences d'impact du coutrier entre les parcelles de maïs et de sorgho sont sans doute à attribuer à des différences de **texture du sol**. En effet, le maïs est en général implanté dans des terres moins sableuses que le sorgho dans lesquelles le coutrier permet une meilleure fissuration. Dans les terres sableuses, le coutrier ne provoquera pas un éclatement du sol et la fente créé sera rapidement comblée.
En dehors des différences dues au passage du coutrier sur les parcelles de maïs, il n'existe pas de différences notables de densité entre la partie SCV et la partie itinéraire paysan.

b. Semis des céréales

Les semis de céréales ont été pratiqués par le paysan suivant leur itinéraire habituel y compris sur la partie coutrier + brachiaria. Dans l'ensemble, les semis ont été réalisés à temps. Toutefois, à certains endroits les paysans ont du ressemer ou repiquer presque intégralement leur parcelle de sorgho à cause d'une pluviométrie très déficitaire en début de saison[2]. Dans ce cas, la biomasse produite en fin de saison reste très faible.

[1] Parcelle 3104 à Mambang
[2] Parcelles 1802, 1804 à Mazam

Les densités de semis ont été choisies par les paysans. L'écartement de 80 cm entre les lignes est à peu près constant entre les différentes parcelles. En revanche, l'écartement interligne et le nombre de pied par poquet est beaucoup plus variable. La densité moyenne des parcelles paysannes est d'environ 25 000 plants/ha ce qui est bien en dessous des recommandations de la Sodecoton.

c. Semis de la plante associée

Les semis du brachiaria ont été effectués dans l'ensemble en poquet et, pour certains d'entre eux, en ligne dans un sillon réalisé à la charrue. Ces semis ont été en majorité réussis sauf dans certains cas où les paysans ont mis trop de graines par poquet et où lorsqu'elles ont été semées trop profondément. La levée du stylosanthes a été plutôt bonne mais le semis ayant été réalisée trop tardivement, la période de pluie restante a été trop courte pour obtenir un développement suffisant avant la saison sèche.

d. Fertilisation

Le choix de la fertilisation a également été laissé au paysan. Le sorgho n'a quasiment pas été fertilisé. Le maïs, lui, a reçu lui du NPK de 60 à 200 kg/ha et de l'urée de 100 à 140 kg/ha. Les céréales ont reçu la même dose d'engrais qu'elles soient ou non associées à une plante. En revanche, du fait de l'occupation de l'interligne le mode d'apport a pu différer. L'enfouissement de l'urée n'a pu se faire par le buttage comme habituellement. Il a donc du se faire manuellement. Si cet apport est correctement effectué sur la ligne, la céréale peut alors prendre de l'avance sur la croissance de la plante associée.

e. Désherbage

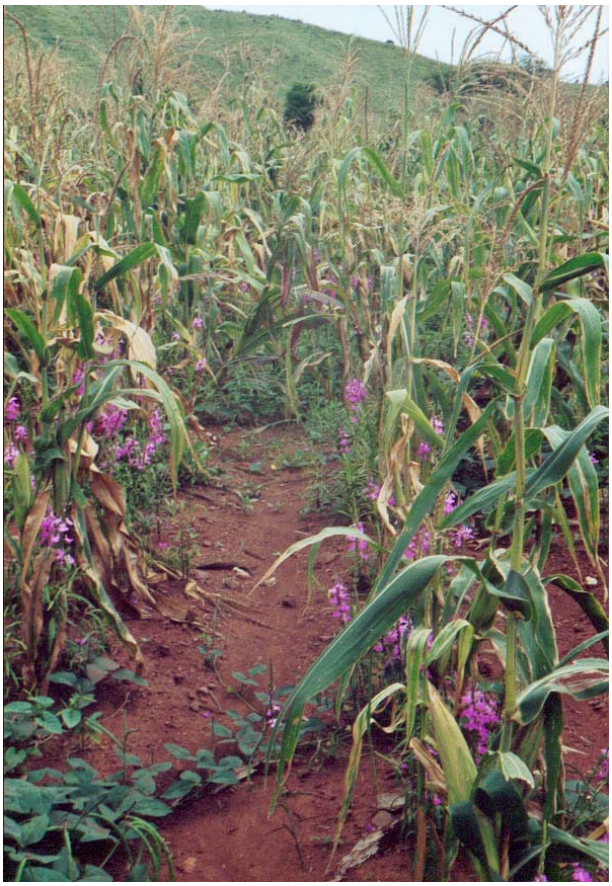
Le sarclage manuel de la céréale associée est un peu compliqué si la parcelle est très enherbée et si la plante associée (brachiaria, crotalaire ou stylosanthes) est encore peu développée. Dans certains cas, les enfants réalisant le sarclage ont du mal à faire la différence entre la plante associée et les adventices. Toutefois, selon certains paysan, le sarclage n'est pas réellement un problème. D'après eux, le désherbage ne serait pas plus compliqué que dans les parcelles traditionnelles associant le niebe ou l'arachide à une céréale.

Il faut noter que sur les 10 parcelles récoltées, 9 ont été **traitées à l'atrazine** le jour du semis du brachiaria et de la céréale. On aurait pu penser, a priori, que ce traitement empêche la levée du brachiaria mais il semblerait que ça n'ait pas été le cas. Ne disposant pas à ce jour de références sur la sensibilité du brachiaria à l'atrazine, nous réaliserons quelques tests sur ce thème en 2002. S'il s'avère que le brachiaria tolère l'atrazine, cela facilitera le contrôle des adventices dans les parcelles de céréales associées. Si l'on met en évidence une sensibilité du brachiaria à l'atrazine, il faudra alors envisager une pulvérisation localisée d'atrazine sur la ligne de semis de la céréale en épargnant l'interligne où sera semé le brachiaria.

f. Croissance et développement de l'association

Les observations de cette campagne permettent de tirer quelques conclusions générales sur le comportement de l'association céréale-brachiaria :

- Pour obtenir une production de biomasse de brachiaria suffisante il est nécessaire de **semer le brachiaria le plus tôt possible,** c'est à dire le même jour que la céréale.
- **Le brachiaria semé en même temps que du maïs peut entrer en compétition avec ce dernier.** Il importe de veiller à ce que le développement du brachiaria ne soit pas trop rapide par rapport au maïs. Il est possible de réaliser une coupe pour freiner sa croissance. Les feuilles ainsi coupées pourront être laissées sur place ou stockées comme fourrage.
- **Le brachiaria semé en même temps que le sorgho ou le mil ne semble pas les concurrencer**. Le développement de la céréale est en général plus rapide et son ombrage freine le brachiaria.
- Selon certains paysans, **l'association brachiaria-céréale aurait un impact positif** sur cette dernière. Le brachiaria permettrait de garder la « **fraicheur** ».



Maïs + brachiaria, striga quasi inexistant

Maïs seul, striga très présent

Impact de l'association maïs-brachiaria sur l'infestation par striga.
Mambang-Maroua, août 2001

Bœufs mangeant du brachiaria.
Mambang-Maroua, août 2001

- Quand le brachiaria est suffisamment développé, il **limite nettement l'apparition de striga** sur les pieds de sorgho et de maïs (Photo). Ce phénomène découlerait directement de la baisse de la température causée par la couverture de brachiaria. Les basses températures inhiberaient la germination du striga (Marnotte, Com. pers.)

g. Production/conservation de biomasse

En terme de production de biomasse les points suivants peuvent être dégagés :

- Cette année, la production de biomasse aérienne en parcelle paysanne était **inférieure à 10 T/ha de matière sèche**[3].
- Sur la plupart des parcelles, **la biomasse produite sur place n'est pas suffisante**. Il sera nécessaire d'apporter des résidus du reste du quart ou des pailles d'herbe poussant en bordure pour compléter le paillage.
- La production de biomasse pourra être accrue en **semant plus précocement la céréale et le brachiaria**, ainsi qu'en introduisant des variétés de sorgho plus productives.

La conservation des résidus de récolte reste le problème numéro 1 de ces parcelles expérimentales. Pendant la saison sèche 2001-2002, les modes de conservation des pailles sont de 2 types :

- **Conservation des pailles au champ en tas entouré d'épines ou dans la concession**. Cette méthode facilite la protection contre le bétail et les termites. Mais elle comporte toutefois des inconvénients
    - La **manutention des pailles** pour leur mise en tas et leur retour sur la parcelle demande beaucoup de temps. De nombreux agriculteurs ont insisté sur ce point.
    - Les pailles sont en général **apportées trop tard** alors que la croûte de battance due aux premières pluies s'est déjà formée et que les premières adventices lèvent. La protection du sol devrait être continue tout au long de l'année.
    - Le fait de devoir transporter et épandre les pailles avant de pouvoir semer risque de **retarder les semis** et donc de faire perdre un des avantages du semis direct sur couverture végétale.
    - Les pailles épandues sur le sol sont beaucoup plus sujettes aux **attaques de termites** que si elles étaient laissées sur pied après la récolte.
- **Conservation des pailles sur pied au champ**. La biomasse est réutilisée là ou elle a été produite sans être déplacée. Si elle limite les travaux de manutention de paille cette technique nécessite tout de même de la main d'œuvre pour **protéger la parcelle du bétail par des épines**. A terme, cette protection se fera grâce à une haie vive d'arbres d'épineux.

Selon L. Séguy, dans un premier temps, il est même envisageable de **ne pas clôre les parcelles** de céréales . Dans ce cas, la plante associée (stylosanthes ou brachiaria) continue à croître en exploitant les pluies de fin de saison et l'eau résiduelle. Cette période correspondant au moment où la minéralisation est la plus faible les racines rechargeront le profil en carbone. **Ainsi, même si les parties aériennes sont consommées par les animaux le système racinaire a tout de même un impact positif sur la structure et la fertilité du sol**. Dans les zones les plus pluvieuses, il est envisageable de mettre en défens les parcelles entre le début de la saison des pluies et le semis du coton. Ceci permettra à la couverture de repartir en dominant les adventices. L'agriculteur n'aura plus qu'un couvert mono spécifique beaucoup plus facile à contrôler avec des herbicides.

[3] Exemple : parcelle 704 (Djalingo) 5 T/ha de paille de sorgho + 3 T/ha de brachiaria

h. « Effet précédent »

L'objectif principal des parcelles de céréales associées était de constituer un précédent favorable à la culture du coton en 2002 par :

- la restructuration du sol par les racines de la céréale et de la plante associée
- la production de biomasse pour constituer un paillage utilisable sur le coton.

Cet objectif a été atteint pour 7 parcelles sur les 17 suivies. Parmi celles là, 6 seront donc semées directement en coton en 2002[4].

Les parcelles où le développement de la céréale et/ou de la plante associée a été insuffisant ne seront pas reprises en semis direct de coton en 2002. Elles devront d'abord être relabourées et pour certaines recevoir un passage du coutrier (tableau 2).

Tableau 2 : devenir des parcelles céréales + plante associée en 2002

N°	**Région**	**Village**	**Culture 2001**	**2002**		
				Semis direct	**Relabour**	**Non reconduite**
702	Garoua Ouest	Mafa Kilda	Sorgho + *B. ruziziensis*			
704		Djalingo	Sorgho + *B. ruziziensis*			
802		Ouro Gaou	Mil/Sorgho + *B. ruziziensis*.			
804		O. passame	Mil/Sorgho + *B. ruziziensis*.			
9b02		Pakété	Sorgho + *B. ruziziensis*			
1802	Kaélé	Mazan	Sorgho + *S. hamata*			
1804		Mazan	Sorgho + *B. ruziziensis*			Jachère
1806		Gadas	Sorg. + *B. ruzi.* + *S. hamata*			
2002		Montouroua	Maïs + *B. ruziziensis*			
2102	Tchatibali	Marao	Mil/Sorgho + *Mucuna spp.*			
2202		Bigui	Sorgho			
2402		Golopo	Maïs + *S. hamata*			
2404		Kalfou	Mil			
2702	Maroua Sud	Mowo	Sorgho + *B. ruziziensis*			
2704		Zamaye	Maïs + *B. ruziziensis*			
3102bis	Maroua Nord	Mbbozo	Sorgho			
3104		Mambang	Maïs+*B. ruzi*+*C. ochroleuca.*			

[4] La septième parcelle (704 djalingo) ne sera pas reconduite en 2002 car cultivée en régit par un chef de zone

*i.*Conclusion-perspective

1. L'impact du coutrier n'a été que peu visible sur les parcelles de sorgho cette année. C'est sans doute du à la nature du sol et à la date de passage. Les résultats acquis à l'IRAD sur l'efficacité du coutrier sont malgré tous encourageants et nous continuerons à l'utiliser sur certaines parcelles en 2002. Sur le maïs, l'impact positif du coutrier a été relativement net notamment sur la densité de plants.
2. Des différentes plantes testées en milieu paysan ou en milieu contrôlé, c'est le brachiaria qui nous semble le plus intéressant.
3. L'association sorgho ou mil /brachiaria semble permettre de produire une biomasse aérienne satisfaisante pour un paillage. Elle constitue également un bon précédent au coton, par l'enracinement des deux plantes qui permettent un « labour biologique » et une recharge en carbone du sol. De plus, le brachiaria concurrence apparemment peu le sorgho, il peut même avoir un effet bénéfique en diminuant la température au sol et en limitant la présence d'adventices et notamment du striga (cf. Photo). Pour produire une biomasse et un enracinement suffisant, le brachiaria doit être semé en même temps que la céréale.
4. En revanche, l'association du brachiaria avec le maïs peut être plus problématique. Dans ce cas, il importe de veiller à ce que la croissance du brachiaria ne prenne pas le dessus sur celle du maïs.
5. Le désherbage de la parcelle de céréale associée a été plus difficile dans certains cas, où le brachiaria était peu développé et où on pouvait le confondre avec des adventices. Toutefois, selon certains paysans en semant le brachiaria en poquet le même jour que la céréale il prendra de l'avance sur les adventices et le premier sarclage s'en trouvera facilité. Puis, quand le brachiaria se sera correctement développé il empêchera le développement et la production de semence des autres adventices.
6. Sur 7 des 10 parcelles ayant reçu une céréale + du brachiaria, le développement de la céréale et/ou du brachiaria est a priori suffisant pour pouvoir réaliser un semis direct de coton en 2002. Toutefois, pour certaines d'entre elles, notamment pour les parcelles en maïs, il faudra ajouter de la paille pour compléter la couverture
7. L'itinéraire proposé en 2002 pour la parcelle de céréale associée sera donc du mil ou du sorgho associé à du brachiaria semé en même temps.
8. Les paysans seront encouragés à réaliser une haie vive autour de leur parcelle pour pouvoir conserver les résidus de culture et de la plante associée in situ. Toutefois, certains d'entre eux, pour qui la protection de la parcelle entière s'avère trop difficile, pourront conserver en tas ou dans la concession la paille produite.

B. Coton

Parmi les 17 parcelles mises en place en début de saison 2001, 15 ont été suivies jusqu'en fin de saison et 12 ont fait l'objet d'une estimation de rendement à la récolte. Les parcelles où l'agriculteur s'est désintéressé de l'essai n'ont plus été suivies, d'où la différence entre les 17 de départ et les 12 récoltées.

N°	Région	Village	Récolte
701	Garoua Ouest	Mafa Kilda	
703		Djalingo	
801		Ouro Gaou	
803		O. passame	
9b01		Pakété	
1801	Kaélé	Mazan	
1803		Mazan	
1805		Gadas	
2001		Montouroua	
2101	Tchatibali	Marao	
2401		Golopo	
2403		Kalfou	
2701	Maroua Sud	Mowo	
2703		Zamaye	
3101	Maroua Nord	Mbbozo	

1. Conduite de la parcelle

a. Semis – ressemis

Dates de semis

Les dates de semis correspondent aux recommandations de la Sodecoton. Malgré tout, 4/5 parcelles auraient pu et auraient dû être semées plus tôt. (cf. annexe IX). En effet :

- L'intérêt principal du semis direct et de pouvoir semer rapidement dès les premières pluies. En attendant trop longtemps et en semant ces parcelles en même temps que les parcelles labourées on perd cet avantage. De plus, l'impact des retards de semis est plus fort sur semis direct que sur labour.
- Le passage du coutrier et le paillage permettent une meilleure économie de l'eau des premières pluies. Le risque d'avoir un assèchement des plants après la levée est moindre.

Densité

Les densités de pieds/ha sont très variables. Elles diffèrent peu entre les provinces du Nord et de l'Extrême Nord : 32 350 pieds/ha pour le Nord et 34 000 pieds/ha pour l'Extrême Nord. En revanche pour de mêmes densités, les rendements diffèrent nettement entre le Nord et l'Extrême Nord (Figure 3).

L'impact du coutrier et du paillage sur la levée est encore visible sur les densités mesurées à la récolte. Ainsi, près de **40 % des lignes récoltées sur semis direct « traditionnel »** correspondent à des densités inférieures à **20 000 pieds/ha**. En revanche, sur **l'itinéraire SCV** cette classe de densité représente moins de **15 %**, (Figure 4).

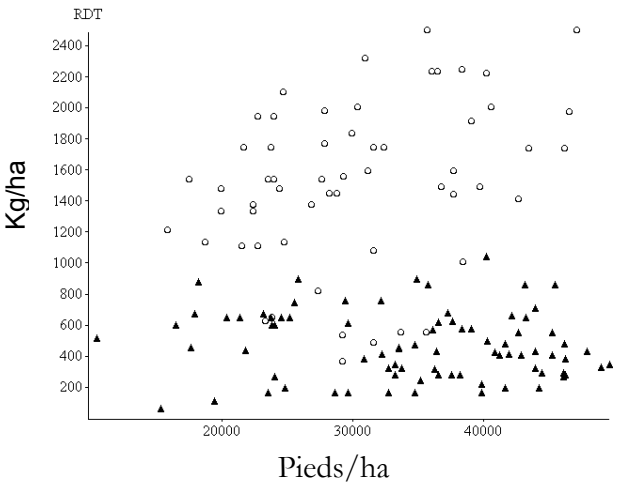


Figure 3 : rendement en fonction de la densité
▲ : province Extrême Nord
o : province Nord

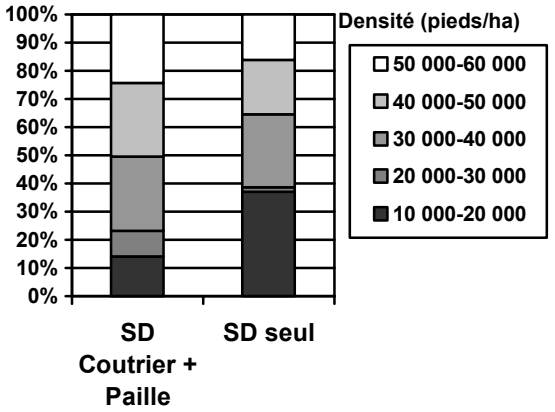


Figure 4 : répartition des densités de pieds/ha (X 1000), SD seul : n=39 lignes et SD coutrier +paille : n=48 lignes

« Praticabilité du semis dans le paillage»

Suivant la nature et la répartition du paillage? le semis peut être plus compliqué que sur un sol nu. Ainsi, quand les pailles de céréales ont été dispersées sur la parcelle en tous sens, il devient difficile d'ouvrir des poquets régulièrement tout le long de la ligne. En revanche, quand la paille est correctement disposée dans le sens du semis, d'autant plus quand il s'agit de « paille de brousse », l'ouverture des poquets ne présente plus beaucoup de travail supplémentaire.

Pour pouvoir semer plus facilement, certains paysans avaient également écarté les pailles de la ligne de semis en les rassemblant sur l'interligne. En faisant ainsi, ils se sont privés de 2 avantages du paillage. D'une part, la ligne de semis étant découverte, les adventices peuvent lever plus facilement et d'autre part, l'humidité n'est pas maintenue à proximité des jeunes plants.

L. Séguy suggère même de laisser la ligne de semis totalement couverte comme cela est pratiqué au Brésil. Dans ce cas, il importe bien sûr que le traitement de semences soit assez performant pour que les jeunes plants puissent résister aux insectes proliférant dans l'ambiance humide régnant sous la paille. Ce type de semis sera expérimenté en 2002 sur quelques parcelles pour l'adapter au mieux à nos caractéristiques de paillage, traitement de semence et de variétés utilisées.

b. Désherbage-sarclage

Comme l'ont signalé la plupart des agriculteurs interrogés le paillage permet en général de **limiter la levée** des adventices.

Limitation de l'infestation par les adventices :

L'itinéraire SCV limite l'infestation de la culture grâce à la conjugaison de 4 phénomènes :

- **Ombrage par la paille**, ce qui permet de limiter la levée des mauvaises herbes dans la parcelle de coton.
- **Ombrage de la plante de couverture** l'année précédent la culture du coton. Si la parcelle a reçu l'année précédente une plante de couverture correctement développée, celle-ci a, par son ombrage, limité le développement des adventices et donc la production de graines. Le stock de semence d'adventices présent dans le sol diminue ainsi d'année en année.
- **Plus de remontée des graines d'adventice ni de dissémination des rhizomes** comme en travaillant le sol.
- Pouvoir **allopathique** de la couverture, il semblerait que les exudats résultants de la décomposition des pailles de sorgho puissent inhiber la germination et la croissance de certaines adventices.

Coton sur paillage de sorgho, état de la parcelle après désherbage localisé au paraquat.
Mafa Kilda-Garoua Ouest, début août 2001

Comparaison semis direct sur sol nu et paillage avec résidus de céréale et paille fine. Quelques jours après le semis du coton. Impact du paillage sur la protection contre les premières pluies qui forment la croûte de battance
M'bozo-Maroua nord, début juillet 2001

Toutefois, même si les adventices sont moins nombreuses elles doivent être arrachées manuellement ce qui est plus contraignant que le houage ou le sarclage mécanique.
Pour résoudre la question du désherbage sur la partie paillée nous avons testé cette année deux types d'applications localisées d'herbicides entre les lignes :

- Application de **glyphosate par contact à l'aide d'un balai éponge**. Cet outil permet une application localisée par un contact direct entre la brosse répandant le produit et les adventices éliminant ainsi les risques de dérive des produits qui peuvent exister avec des pulvérisateurs. Ce type d'appareil peut être intéressant pour des traitements localisés sur des petites parties de parcelle où les traitements précédents n'auraient pas suffit.
- Application de **paraquat** à l'aide d'un **pulvérisateur à pression entretenue équipé d'un cache**. Cette technique a rencontré un grand intérêt chez les quelques paysans chez qui nous l'avons essayée. Ils y voient la possibilité d'intervenir plus rapidement et moins péniblement sur leur parcelle. Quelques agriculteurs ont déjà investi dans ce matériel en 2002. Ce type de traitement sera généralisé à toutes nos parcelles expérimentales le nécessitant. Nous testerons également l'application de glyphosate de la même manière. En parallèle, la DPA de la Sodecoton essaiera également ce type d'appareil sur des parcelles cultivées de manière « conventionnelle ».
  En 2002 sera également testée l'application d'herbicides totaux à l'aide d'un pulvérisateur très bas volume « herbiflex » produit par Micron.

c. Fertilisation

NPK

Le protocole ne recommandait pas de fertilisation différenciée entre la partie SCV et la partie itinéraire paysan. Les doses appliquées correspondaient globalement à celles recommandées pour les semis avant le 30 juin : 50 kg de 15-20-15 /quart au stade 3-5 feuilles.

Urée

Il était prévu l'apport de 23 unités d'azote supplémentaires à la levée sur la partie SCV, pour compenser le phénomène de faim d'azote causé par la paille. Cet apport supplémentaire et précoce n'a été effectué que pour 2 parcelles sur 12, essentiellement à cause d'un problème d'encadrement. Les cotonniers ont donc quasiment tous soufferts d'un déficit azoté pendant les 1 ou 2 premiers mois. Cet effet était visible sur certaines parcelles où le feuillage était nettement plus jaune.
La dose supplémentaire d'urée a été apportée ensuite, soit au moment de l'apport du NPK, soit au moment de l'apport normal d'urée. Toutefois, ce « rattrapage » tardif n'à pu masquer totalement les effets du retard pris par les cotonniers.

2. Appréciation des agriculteurs

Pour les 12 parcelles récoltées, seuls 8 agriculteurs on fait l'objet d'une enquête légère sur leur perception des essais. Il s'agissait de citer les principaux avantages et inconvénients liés à la technique SCV pratiquée sur leur parcelle de coton cette année en comparaison avec leur itinéraire habituel. Leurs principales remarques sont les suivantes :

Impact du paillage sur l'alimentation hydrique, le contrôle de l'érosion et de la battance.

Impact du paillage sur l'alimentation hydrique des cotonniers en fin de cycle.
A droite : coutrier + paille + semis direct : 600 Kg/ha
A gauche : coutrier + semis direct : 270 Kg/ha
Hors photo : semis direct seul : 240 Kg/ha
Mazam-Kaélé, fin novembre 2001

Avantages :

1. **L'humidité** (conservation de l'humidité en début et fin de cycle grâce au paillage et au coutrier), citée 10 fois[5]
2. **Les adventices** (moins nombreuses grâce au paillage), citée 7 fois
3. **L'enrichissement du sol** (grâce à la décomposition des pailles), cité 4 fois

Inconvénients :

1. **La paille** (la trouver, la rassembler, la conserver pendant la saison sèche), citée 12 fois[6]
2. **Les adventices** (plus difficiles à contrôler à la main), citée 6 fois
3. **Le passage coutrier** (animaux fatigués en fin de saison sèche, sol dur), cité 2 fois

3. Conclusion

1. Sur les 12 parcelles qui ont fait l'objet d'une estimation de rendement, 6 présentent un rendement meilleur sur la partie SCV que sur la partie « conventionnelle », 3 un rendement équivalent et 3 un rendement inférieur. Pour ces dernières, c'est principalement le non respect de l'apport supplémentaire d'azote à la levée et un contrôle des adventices insuffisant qui sont responsables de ces faibles rendements.
2. Le passage du coutrier associé au paillage a permis une meilleure rétention de l'eau. Cet effet a été décisif dans les régions de Kaélé et Yagoua où le début de saison des pluies a été particulièrement difficile en 2001 (cf Photo).
3. Le paillage a permis dans presque tous les cas de limiter l'infestation par les adventices.
4. Si les adventices sont moins nombreuses, elles sont toutefois plus difficiles à contrôler car on n'utilise plus la houe, la charrue ou le corps sarcleur. En dehors de l'arrachage manuel, le désherbage peut alors être réalisé par pulvérisation localisée d'herbicides totaux entre les lignes de coton. Cette technique testée chez quelques paysans en 2001 les a grandement séduit. Toutefois, les recommandations en terme de matières actives, de doses, dates de passage, et mode d'application (pulvérisateur à dos, pulvérisateur très bas volume, ou balai) restent à affiner.
5. Le travail de conservation et d'épandage des résidus de récolte pour constituer le paillage reste contraignant. La solution recherchée est donc la production et la conservation in situ d'une quantité suffisante de biomasse associée à la clôture des parcelles par des haies vives.

[5] Le nombre d'occurrence est supérieur à 8 car certain agriculteur on cité séparément l'effet du paillage et l'effet du coutrier.

[6] Idem note 4

II. Sites semi-contrôlés

Etant donné la date de début de mission, il n'était pas possible de mettre en place en 2001 les sites semi-contrôlés puisque les terrains pressentis étaient déjà mis en culture par les agriculteurs et que le matériel végétal n'était pas disponible.
La localisation des sites a été définie lors de la mission de Hubert Charpentier en octobre 2001. Pour l'Extrême Nord, il s'agit du village de Zouana proche de Lara, sur la route menant à la station IRAD de Makébi. Pour le Nord, il s'agit des sites de Pintchoumba et Winde Pintchoumba sur la route de Poli à une quinzaine de kilomètre de carrefour Poli.
L'intallation des cultures sur ces sites a débuté en avril 2002.

III. Multiplication du matériel végétal

Des parcelles de multiplication ont été installées sur le site de PITOA (15 km de Garoua) appartenant à la direction de la production agricole de le SODECOTON. En 2001 les surfaces de multiplication ont été de :

- 5000 m^2 de *Bracharia ruziziensis*
- 5000 m^2 de *Mucuna* spp.
- 50 m^2 de *Stylosanthes guyanensis*
- 50 m^2 de *Crotalaria spectabilis*
- 50 m^2 de *Calopogonium mucunoïdes*
- 50 m^2 de *Macroptilium atropurpureum*

Des lignes de Panicum maximum ont été ajoutées en bordure de certaines parcelles afin de produire des boutures pour l'année prochaine.
La mucuna est presque exclusivement destinée à la composante zootechnie de la DPA de la Sodecoton.
Malgré un très bon développement végétatif, les résultats de production de semence de brachiaria ont été assez décevants. Si cette situation se reproduit, nous envisageons de déplacer le site de multiplication de brachiaria plus au Sud ou bien de chercher d'autres variétés plus adaptées. Pour les autres espèces, il n'y a pas eu de problèmes particuliers. Le site de Pitoa sera conservé et étendu en 2002 pour multiplier les nouvelles plantes de couverture et vivriers.

Environ 6000 plants de *Ziziphus mucronata*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia nilotica* sont en pépinière, certains depuis 2001, d'autres depuis début 2002. Ils seront transplantés en juillet 2002 sur les sites expérimentaux afin de constituer une haie vive.

IV. Recherches à l'IRAD

L'IRAD a continué sous la responsabilité d'Hervé GUIBERT ses activités de recherche développement sur les SCV entamées l'année dernière. En 2001, les 3 thèmes explorés ont été :

1. **Mise au point d'itinéraires techniques sous couverture végétale**.
2. **Comparaison des systèmes de culture traditionnels et du semis-direct sous couverture végétale**.
3. **Gestion de l'alimentation du bétail dans le cadre d'un nouveau système de culture**.

Les principales conclusions des essais conduits en 2000 et 2001 sont présentés en annexe XII.

V. Annexes

ANNEXE I : Le volet SCV du projet Eau sol Arbre....20
ANNEXE II : Céréale protocole de conduite des parcelles....27
ANNEXE III : Céréale fiche de suivi des parcelles....28
ANNEXE IV : Céréales récapitulatif du suivi des parcelles....31
ANNEXE V : Céréales résultats récoltes par parcelle....32
ANNEXE VI : Céréales synthèse des rendements par parcelle et principaux facteurs explicatifs 33
ANNEXE VII : Coton protocole de conduite des parcelles....39
ANNEXE VIII : Coton fiche de suivi des parcelles....41
ANNEXE IX : Coton récapitulatif du suivi des parcelles....45
ANNEXE X : Coton résultats récoltes par parcelle....46
ANNEXE XI : Coton synthèse des rendements par parcelle et principaux facteurs explicatifs....47
ANNEXE XII : principaux résultats des activités SCV menées à l'IRAD dans le cadre des conventions avec le DPGT....53

ANNEXE I : Le volet SCV du projet Eau sol Arbre

I. Objectifs

- Créer avec les agriculteurs une large gamme d'options en termes de système de culture offrant des réponses concrètes à court terme aux principales contraintes techniques[7] et socio-économique[8] qu'ils rencontrent dans leurs itinéraires traditionnels
- Contribuer à l'évolution des pratiques traditionnelles (déjà en cours de mutation profonde) vers une agriculture stable et plus rémunératrice en adaptant les techniques de semis direct sur couvertures végétales aux conditions agronomique du Nord Cameroun.
- Mettre en évidence les bases agronomiques de fonctionnement des systèmes de culture sur couverture végétale (SCV), en les comparant avec les systèmes de culture actuellement pratiqués. Identifier les indicateurs clefs de la fertilité (chimiques, physiques & biologiques).
- Se doter d'un réseau multilocal recoupant la diversité des situations pédoclimatiques et socio-économiques servant de base de démonstration et de formation (agronomes, encadrement et agriculteurs) aux techniques des SCV (2-3 site en milieu semi-contrôlé, 4 terroirs test, 30-40 parcelles milieu paysan).

II. Stratégies

La stratégie de « création-diffusion » s'appuiera sur:

- Un réseau d'expérimentation (site en milieu semi-contrôlé et parcelles paysannes) et de terroirs test. Ce dispositif ayant pour objet d'adapter le référentiel technique SCV au Nord Cameroun.
- Un ensemble de visites, formations, ateliers pour confronter en permanence les propositions techniques à l'expérience et aux attentes des paysans mais aussi des autres acteurs du développement rural (SODECOTON, autorités politiques et traditionnelles, ONG, GIE,…).

III. Description des actions

L'action de création technique se basera sur un dispositif en 6 points :

1. **L'expérimentation en milieu semi-contrôlé** du semis direct sur couverture végétale dans trois zones écologiques différentes (sur des toposéquences représentatives qui deviennent des vitrines de l'offre technique) doit reposer sur :
   - Le recours à des techniques simples comme le paillage avec des résidus de récolte ou des herbes coupées

[7] 1) forte pointe de travail à la mise en place des cultures sur la période mai – juin – juillet où labour, semis et 1er sarclages se "télescopent" aboutissant à des semis tardifs (fin juillet – début août) 2) gros aléas climatique sur la période de mai – juin (pluviométrie irrégulière) entraînant des re-semis fréquents 3) sur les semis tardifs (juillet – voir début août), report des aléas climatiques sur la fin de cycle. 4) fortes pressions d'enherbement

[8] 1)exploitation de petite taille 2)niveau d'équipement faible 3) peu d'intégration au marché en dehors du coton

- Des essais de rotations, successions, associations intégrant une culture dans une couverture végétale morte ou vivante. La couverture morte peut être constituée de résidus de récolte de la campagne précédente ou résulter du roulage et/ou de l'utilisation d'herbicide sur la végétation spontanée en début de cycle ou bien encore d'un paillage. La couverture vivante peut être obtenue à partir du semis d'une plante n'exerçant pas de forte concurrence sur la culture principale. Elle peut aussi provenir de la végétation spontanée en début de cycle dont la croissance est ralentie par une application bien dosée d'herbicide (contact, systémique ou combinaison des deux). Elle peut enfin être obtenue à partir d'une biomasse constituée en fin de cycle précédent ou en début de cycle,
- La comparaison avec les itinéraires techniques préconisés et les principales pratiques des producteurs (référence permanente pour l'évaluation des innovations),
- La maîtrise des risques de fonte de semis en système de culture sur couverture végétale, à partir d'un traitement raisonné des semences.

2. La supervision et la mise en place **des expérimentations complémentaires** (recherche **thématique d'ajustement** continu des systèmes) permettant de résoudre une contrainte particulière (fumure, gestion de l'eau, des résidus, des parasites…). Ces expérimentations pourront, pour la plupart, être confiées de façon contractuelle à l'IRAD.
3. Les **expérimentations en milieu paysan** ont pour objectif :
   - La démonstration des potentialités des techniques appliquées par les paysans
   - Le retour d'information sur la perception des innovations par les agriculteurs et les adaptations des systèmes de culture devant en découler.

Ce réseau est conduit chez et par les paysans ; il permet de reproduire les itinéraires techniques dominés au niveau des sites de création-diffusion de façon plus délocalisés (accroissement du pouvoir démonstratif, vérification de la robustesse des itinéraires sur une plus large gamme de milieu physiques et sociaux-économiques). Ces parcelles sont pérennisées. Ce réseau se construira sur la base des 20 exploitations retenues en 2000 et s'étoffer jusqu'à une quarantaine/cinquantaine sur les deux premières années.. L'extension de ce réseau pourra se faire sur les régions et secteurs – pour l'instant non concernés – en gardant à l'esprit l'accessibilité nécessaire en toute saison, en se "densifiant" sur les zones pressenties pour le montage de terroirs test.

Dès la première année, les visites sont organisées pour permettre aux paysans de découvrir les nouvelles techniques et de manifester éventuellement leur intérêt pour tester chez eux dès la deuxième année du programme. Ces **paysans- expérimentateurs** constituant un réseau de fermes de référence s'engagent à travailler avec le programme sur plusieurs années.

4. **Les « terroirs-test »**

Ils ont pour objectifs de :

- Etudier les solutions et les contraintes offertes par l'introduction des SCV dans la gestion des troupeaux et de la terre par les villageois.
- Etudier les interactions entre les aménagements proposés par le DPGT et la pratique des SCV. A partir de là proposer éventuellement des systèmes de culture et des aménagements compatibles et complémentaires.
- Servir de "laboratoire" pour la recherche de nouvelle forme de relations foncières entre agriculteurs et pouvoirs traditionnels. Elles pourraient se fonder sur un échange entre :une meilleure mise en valeur des terroirs -le «capital» des chefferies-, contre une garantie d'usufruit offrant au producteur la sécurité nécessaire pour investir sur une période donnée.[9];. Ces terroirs-test pourraient constituer une base

[9] la durée de cette garantie pouvant être elle-même fonction des espèces implantées et des systèmes pratiqués

expérimentale pour la recherche d'une 3ème voie dans la contractualisation-codification des relations foncières entre Lamibé et Paysannat. En ce sens il pourrait servir de support d'aide à décision pour les pouvoirs politiques et traditionnels.

Ces terroirs seront montés dans un premier temps sur les zones plus favorables (relative homogénéité ethnique, Lamido intéressé par l'aménagement et des investissements, relations agriculteurs – éleveurs négociables…). L'implantation des premières parcelles d'expérimentation en milieu paysan ainsi que les sites en milieu semi-contrôlés pourront aider à identifier ces terroirs.

La diffusion des techniques de SCV s'inscrit au nord Cameroun dans un contexte ou l'élevage exerce une pression importante. Dès lors leur diffusion ne pourra s'accompagner que d'une prise en compte et d'adaptation des différents mode de gestion de l'espace. L'un des outil pourra être l'embocagement permettant la meilleure répartition possible de la biomasse entre les besoins de l'élevage et des cultures. Il ne s'agit pas de soustraire le domaine cultivé du domaine pastoral (impossible) mais d'en gérer l'association : l'offre fourragère dans les itinéraires de SCV est considérablement accrue par rapport aux seuls résidus accessibles en vaine pâture actuellement. Ce capital peut servir de base de négociation entre agriculteurs, agro-pasteurs et pasteurs (qui existent déjà autour de l'accès aux ressources fourragères et à l'eau : résidus contre parquage dans la parcelle pour la fumure organique par exemple).

L'aménagement de ces terroirs se situe dans le prolongement des actions en cours du DPGT (mise en défense par bandes enherbées et boisées, cordons pierreux en courbe de niveau, réintroduction de l'arbre dans les parcelles,…). Cette action pourrait se faire en partenariat avec des groupes de paysans convaincus et volontaires qui se coopteraient pour aménager – embocager des groupes de parcelles mitoyennes.

L'implication de l'IRAD dans ces terroirs test sera nécessaire pour profiter de l'expérience accumulée, en particulier en matière d'élevage.

5. **La mise en place, dans des écologies différentes, de collection de plantes à usage multiple** (plante de couverture, fourrage,…) améliorant les aptitudes culturales et de vivrier. Une telle collection est déjà amorcée dans la station SODECOTON de Pitoa. Elle devra être enrichie et des collections identiques installées dans 2-3 sites de milieu contrôlé (et/ou semi-contrôlé) afin d'identifier les espèces les plus intéressantes.
6. L'introduction et l'adaptation de **matériel de culture attelée** destinée à la culture sur couverture végétale (semoirs notamment), avec un appui pour la fabrication locale du matériel adapté.

L'utilisation et la valorisation de ce réseau expérimental se ferra grâce à la production de références destinées à servir de support à une animation et une confrontation des résultats avec les principaux partenaires grâce à :

- L'organisation de **visites, au profit de l'encadrement, des conseillers, chercheurs, décideurs, mais surtout des paysans**, pour observer et discuter sur les expérimentations réalisées en milieu contrôlé ou en milieu paysan. Les femmes ne devront pas être omises dans ces visites, et certaines visites devront être organisées spécifiquement à leur profit. Dans la mesure du possible, il faudrait profiter de ces visites pour faire comprendre certains mécanismes physiologiques, pour faire observer les enracinements.
- L'organisation **d'ateliers nationaux** réunissant les différents acteurs du monde rural en début, milieu et fin de projet. Ces ateliers seront l'occasion de présenter, discuter et évaluer les actions de la composante.
- la **formation des cadres** du projet localement ou grâce à des voyages d'études dans les autres pays pilote du plan d'action agroécologie (PAA) : Mali, Ethiopie et Madagascar.

Les actions à mener sont articulées entre des expérimentations en milieu contrôlé et en milieu réel, auprès des paysans qui demandent à participer après avoir vu ou entendu parler des réalisations en milieu contrôlé. Dans le souci de promouvoir les échanges comme outil de réelle participation des paysans et comme moyen d'ajuster les techniques aux attentes et aux contraintes des paysans, il faudra veiller à la constitution d'associations de paysans expérimentateurs.

IV. Evolution du dispositif

	2002	2003	2004	2005
1. Sites expérimentation en milieu semi-contrôlé	2	3	3	3
2. Recherches thématiques	+	+	+	+
3. Nombre de parcelle en milieu paysan. (hors terroir-test).	30	30	40	40
4. Aménagement, animation terroir test 5. Collection de plante de couverture (sites)	0 2	1 3	3 4	4 4
6. Enquêtes et analyse des pratiques Suivi évaluation des performances comparées des systèmes	+	+ +	+ +	+ +
7. Organisation de visites-formation	+	++	++	+++
8. Culture attelée Importation de matériel Test matériel Copie et production matériel	 +	 +	 + +	 + +
9. Ateliers nationaux	1	0	1	1
10. Formation des cadres de la composante	+	+	+	+

V. Implantation géographique

C. Equipe de la composante SCV.

La coordination de la composante ainsi que la direction pour la région Nord sera basée à Garoua. Le chef d'antenne pour la région de l'extrême nord sera basé à Kaélé. La localisation des techniciens responsable des sous régions sera décidée en fonction de l'implantation des sites expérimentaux.

D. Sites en milieu semi-contrôlé.

2 localisations ont été identifiées à partir des propositions de S. Boulakia :

1. **Site nord.** Il devrait se situer sur les fronts pionniers du Sud de la zone cotonnière, afin de placer la recherche en amont des mouvements de migrations (de l'extrême Nord vers le Nord) et des évolutions en cours (défriche de terroirs plus ou moins neufs, en zone plus humide 1000 – 1200 mm. Localisation possible (repérée au cours de la mission), pour l'implantation principale, le village de migrant de Winde Pintchoumba ; l'implantation « annexe » sur terrain de culture plus ancien pourrait se situer sur le village autochtone proche (# 3 km) de Pintchoumba.

2. **Site extrême nord.** Il devrait se situer sur les plaines du «Bec de canard», secteurs de Kaele ou de Dziguilao (autour des sites visités à la sortie de Kaele, en direction de Yagoua : vers la station IRAD de Makebi, secteurs Kaele Touloub et Dziguilao, avant la zone de Lara) qui présentent les situations de fertilité parmi les plus dégradées de la zone cotonnière, sous des pluviométries comprises entre 700 et 800 mm. L'implantation principale se fera sur des sols «moyens» de la zone (imbrication complexe de sols ferrugineux dégradés et de sols «Haardé», vertisols altérés des bords de plaines -cf Muskwaari-) ; l'implantation annexe sur les sols présentant un stade extrême de dégradadation.

Un troisième site pourra être ouvert en deuxième ou troisième année pour prendre en compte une situation physique ou humaine différente.

E. Parcelles en milieu paysan.

La localisation des 19 parcelles conduites en semis direct en 2001 est présentée en annexe 1. La localisation des autres parcelles sera choisie en fonction de l'implantation pressentie des terroirs tests, de la représentativité du milieu physique et humain,

F. Terroir-tests.

Leur implantation reste à déterminer. Elle sera un compromis entre leur représentativité dans la région, et des impératifs de gestion du dispositif. Ces terroirs seront montés dans un premier temps sur les zones plus favorables (relative homogénéité ethnique, Lamido intéressé par l'aménagement et des investissements, relations agriculteurs – éleveurs négociables…).

G. Expérimentation en milieu contrôlé.

Ces expérimentation pourront être conduites dans les stations de l'IRAD (Fignolé, Sanguere, Kaele, Djaningo).

VI. Collaboration avec les autres composantes du projet et partenaires

La composante SCV cherchera autant que possible à coordonner ses actions avec celles des autres volets et composantes du projet ainsi qu'avec ses partenaires :

H. Aménagements de terroirs par ESA.

Les actions de « terroirs-tests » et parcelle en milieu paysan seront dans la plupart des cas conduite dans des villages où intervient ESA pour les aménagements. Cela permettra d'une part de bénéficier de l'animation et de l'organisation autour des aménagements, d'autre part d'étudier les complémentarités entre ces aménagements et les techniques SCV.

I. Négociations sur le foncier et l'élevage par TerDel.

Terdel a amorcé dans un certain nombre de localité des négociations sur le foncier et les relations agriculteurs-éleveurs. Ces négociations pourront servir de base dans l'implantation des terroirs-tests.

J. Cellule sensibilisation de ESA.

Une fois les propositions techniques SCV élaborées les outils et cadres mis en place par la cellule sensibilisation de l'ESA pourront être mis à profit pour informer les autorités, paysans et l'encadrement SODECOTON sur leurs potentialités.

K. Cellule suivi évaluation de la SODECOTON.

La cellule suivi-évaluation pourra être mise à profit pour le choix des sites d'expérimentation en milieu paysan en caractérisant le milieu physique et humain. Elle sera également chargée de

rendre compte de l'impact des nouveaux systèmes de culture proposés quand ceux-ci auront atteint une diffusion significative.

L. IRAD.

Une part non négligeable d'actions pourra être menée en collaboration avec l'IRAD :
Caractérisation du fonctionnement des systèmes (évolution des profils culturaux, évolution de la flore adventice, alimentation minérale des plantes) → validation statistique des résultats obtenus sur les dispositifs «exploratoires» des sites.
Adaptations thématiques dans les systèmes (fumure minérale, sélection variétale, protection phytosanitaire, herbicide, hormone de croissance, petite mécanisation, pression de pâture sur les couvertures
Processus d'innovations. Avantages comparés des techniques (contraintes-atout), → analyses à différents niveaux (parcelle, exploitation, terroir, région).
Suivi-animation du réseau de fermes, des terroirs tests …→ assurer le retour des informations, perception de l'innovation par les producteurs, compréhension des processus d'adoption / grilles d'analyse (typologie, trajectoire d'évolution, …).
Multiplication de plantes à usage multiple et de nouvelles variétés de vivrier (Céréales, légumineuses)

VII. Moyens humains et matériels

M. Moyens humain

Le financement de l'assistance technique étant prévu pour 3 ans et devant débuter en septembre2001 elle se terminera fin août 2004. L'équipe du projet sera complétée au fur mesure de son déroulement pour atteindre avant le départ de l'AT la structure suivante :

Fonction	**Activités**	**Niveau**
- 2 chefs antennes régionales (Nord et Extrême Nord)	Coordination exp. Semi-contrôlées, exp. Milieu paysan, terroir test, multiplications, visites. Coord. avec SODECOTON, ESA, OPCC,…	Ingénieur
- 4 techniciens d'appuis aux chef d'antenne (2 par région)	Coordination exp. Semi-contrôlées, exp. Milieu paysan, terroir test, multiplications.	Technicien
- 3 Chef de site milieu semi-contrôlés - 2 Chauffeurs	Suivi des travaux, observation-notation, gestion stock intrants.	Moniteur Agent d'appui

En plus des 10 salariés permanents de la main d'œuvre temporaire sera mobilisée sur les sites en milieu semi-controlés lors des pointes de travaux..

N. Moyens matériels

4. Véhicules

Les responsables des 2 régions devront être équipés de pick up 4X4 afin de pourvoir se rendre aisément sur les différents sites et pouvoir transporter les intrants nécessaires. Les responsables de sous région seront équipés de motos. Le projet pourra éventuellement préfinancer l'achat de vélos par les chefs de site en milieu semi-controlé.

	Véhicule
Coordinateur composante SCV	1 4X4

Responsables antennes régionales	1 4X4
Responsable sous-région	4 motos

5. Locaux

La composante SCV pourra être hébergée dans les locaux de l'actuel DPGT et du futur ESA à Garoua, Kaele et Maroua.. Aucun moyen supplémentaire n'est donc requis.

VIII. Missions d'appui

Les missions d'appuis à la composante SCV sont programmées comme suit :

Homme/jour	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**Total**
SCV	10	20	14	14	14	**72**
Biologie des sols		10		10		**20**
Intégration agriculture-élevage		10	14		10	**34**
Socio-économie			14		10	**24**
Appuis thématiques[10] Machinisme, enherbement, diffusion…		10	10	10	10	**40**
Total	**10**	**50**	**52**	**34**	**44**	**190**

IX. Résultats attendus :

1. Référentiel technique de systèmes avec semis direct dans un couvert végétal selon les zones écologiques et les types d'exploitation : quelles rotations, successions, associations ? quel matériel ? Quelle fumure ? Quelles protections phytosanitaires ?
2. Analyse comparée des performances agronomiques et technico-économique des systèmes ;
3. Réseau d'exploitations de références travaillant avec les techniques SCV
4. Forte connexion avec les autres composantes du projet
5. Formation de paysans, techniciens, fabricants de matériel, opérateurs économiques chercheurs, décideurs, responsables d'organisations professionnelles à ces techniques ;

[10] Les missions d'appui thématique seront plus précisément programmées au fur et mesure de l'identification des besoins.

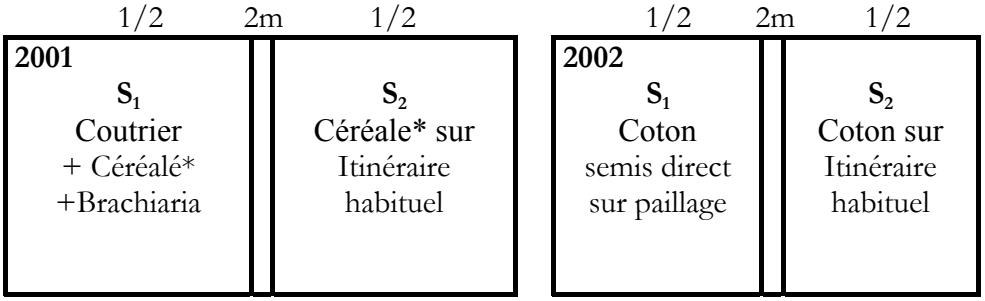
ANNEXE II : Céréale protocole de conduite des parcelles.

Abou Abba Abdoulaye, DPGT

« AGRO ECOLOGIE » : PARCELLES EN MILIEU PAYSAN
(Campagne 2001 – Parcelle de Vivrier)

En plus de la mise en place du coton sur les parcelles avec pailles conservées, il est proposé de réaliser chez les mêmes paysans (dans la mesure du possible) à chaque fois des parcelles complémentaires pour **amorcer une rotation coton - céréale**.

Il s'agit de préparer cette année en 2001 en parallèle avec les parcelles de coton, des **¼ de céréale** (sorgho, maïs ou mil) qui pourront recevoir du **coton** (en partie en semis direct sur les résidus de ces céréales) **en 2002**. Ces ¼ d'ha seront également divisés en **02 sous parcelles** (cf. figure).



* : Maïs, sorgho ou mil

Parcelle de céréale en 2001 évoluant en coton pour 2002

1- Sous parcelle 1 (S_1 ; Association céréale Brachiaria)

Cette moitié du ¼ d'ha de maïs, de sorgho ou de mil qui sera en association avec du Brachiaria sera d'abord passée au coutrier à sec. L'installation du Bracharia sera ensuite effectuée au milieu des interlignes, mais en 02 étapes sur la sous parcelle.

Sur la moitié de cette sous parcelle, le **Bracharia sera semé en même temps que le maïs**, le sorgho ou le mil. Sur l'autre moitié, l'installation se fera **au premier sarclage** c'est à dire environ 30 jours après le semis. Un tel délai de sarclage n'est possible qu'avec une application d'herbicide. On prévoit donc une application d'herbicide en fonction des conditions.

En présence **d'adventices vivaces** ayant colonisé la parcelle, il faudra une application de **Round Up / Biosec** (08 sachets de Biosec pour 20 litres de bouillis / ha)une **semaine avant le semis** et un traitement de pré levé post semis à l'**atrazine** (**06 sachets de 225 g par ha** ; 1,5 sachets par ¼). En **absence de vivaces** par contre, il faudra un traitement **associant de l'atrazine** (**06 sachets de 225 g par ha** ; 1,5 sachets par ¼) à **02 litres** de **gramoxone** par ha.

2- Sous parcelle 2 (S_2 Céréale sur labour/itinéraire habituel)

Les céréales (maïs, sorgho ou mil) seront mises en place en suivant les itinéraires habituels. Il faudra veiller à ce que les dates de semis soit les mêmes sur S_1.et S_2. Les adventices seront également maîtrisées dans cette sous parcelle selon les recommandations DPA. Quant à **la fumure,** il faudra simplement qu'elle soit **apportée suivant la même dose sur l'ensemble du ¼ d'ha (S_1 +S_2)**.

ANNEXE III : Céréale fiche de suivi des parcelles

Abou Abba Abdoulaye, 2001

Région : …… Secteur : ……
Village : …… Nom du paysan : ……...

(□ cocher à chaque fois une seule case)

1- Caractéristiques de la parcelle
culture précédente en 2000 …… (Jachère éventuellement)

Type de sol de la parcelle : ……..
Avis du paysan sur ce sol : …….
Sol retenant de l'eau : □ Oui ou □ Non
Avis Superviseur/Forestier/Chef de Zone sur la qualité de la parcelle : …….
……
…….

2- Travaux agricoles

Préparation et mise en place de la culture
Passage au Coutrier : ……/……2001.

Travail du sol sur $\mathbf{S_2}$: □ Oui ou □ Non
- Si oui ; ……/…… 2001 ;
□ Labour bovin □ Labour cheval □ Labour âne □ Houage manuel

Passage d'herbicide : - Roun Up / Biosec ; □ Oui ou □ Non ; si oui ……/……2001 ;
Gramoxone / Atrazine ; ……./…….2001.

Semis
□ Maïs ; □ Sorgho ou □ Mil ……../…….. 2001
Brachiaria ; 1ère date (1/2 $\mathbf{S_1}$) ……../…….. 2001 ; 2ème date (1/2 $\mathbf{S_1}$)……../……..2001

Levées du Brachiaria ; 1ère date de semis : □ Très bonne □ Bonne □ Moyenne □ Mauv.
2ème date de semis : □ Très bonne □ Bonne □ Moyenne □ Mauv.
Traitement des semences ; - Céréale : □ Oui □ Non, Produit……. si oui ;
- Brachiaria : □ Oui □ Non, Produit……... si oui .

Entretiens de la culture

Resemis : ……../…….. 2001 Démarriage : ……../…… 2001

1er sarclage : ……../…….2001 ;
sarclage sur $\mathbf{S_2}$: □ Mécanique ou □ Manuel.
2è sarclage : ……../…….2001 ;
sarclage sur $\mathbf{S_2}$: □ Mécanique ou □ Manuel.
Buttage / 3ème sarclage : ……../…….2001
Buttage sur $\mathbf{S_2}$: □ Mécanique ou □ Manuel
Fumure (Engrais/fumure organique)

Fumure organique ☐ Oui ou ☐ Non ; si oui ……../…… 2001.
Nature : ☐ Poudrette ou ☐ Fumier Quantité …….. kg
mode d'apport sur $\mathbf{S_1}$ ……. ; mode d'apport sur $\mathbf{S_2}$…….

- Fumure minérale. (1er apport) : ……../…… 2001 Nature =…… ; …… kg
mode d'apport sur $\mathbf{S_1}$ ……. ; mode d'apport sur $\mathbf{S_2}$…….
- Fumure minérale. (2ème apport) : ……../…… 2001 Nature =……; …… kg
(Eventuellement)
mode d'apport sur $\mathbf{S_1}$ ……. ; mode d'apport sur $\mathbf{S_2}$…….

Nombre de traitement (s) insecticide (s) (éventuellement) **: ……**

3- Observations durant le cycle cultural

Observations au 30ème jour après le semis (……/…….. 2001)
- Développement de la céréale. Y a-t-il une différence entre S_1 sans Brachiaria (**S_1sans**) et S_1 avec Brachiaria déjà semé (**1erS_1avec**) ? ☐ Oui ou ☐ Non
Si oui ; meilleure développement ☐ sur **S_1sans** ou ☐ sur **1erS_1avec**
- Développement de la céréale. Y a-t-il une différence entre S_1 sans Brachiaria (**S_1sans**) et **S_2**.
Si oui ; meilleure développement ☐ sur **S_1sans** ou ☐ sur **S_2**

Observations au 60ème jour après le semis (……/…….. 2001)
- Développement de la céréale. Y a-t-il une différence entre S_1 avec Brachiaria 1èrement semé (**1erS_1avec**) et S_1 avec Brachiaria 2èmement semé (**2èmeS_1avec**) ?
☐ Oui ou ☐ Non
- Développement de la céréale. Y a-t-il une différence entre **1erS_1avec** et **S_2** ?
☐ Oui ou ☐ Non
Si oui ; meilleure développement ☐ sur **1erS_1avec** ou ☐ sur **S_2**
- Développement de la céréale. Y a-t-il une différence entre **2èmeS_1avec** et S_2 ?
☐ Oui ou ☐ Non
Si oui ; meilleure développement ☐ sur 2èmeS_1avec ou ☐ sur **S_2**
Développement du Brachiaria sur **1erS_1avec** :
☐ Moyen ☐ Bon / Acceptable pour culture ☐ Bon / excessif culture
Développement du Brachiaria sur **2èmeS_1avec** :
☐ Insuffisant ☐ Moyen ☐ Bon / acceptable pour culture

4- Pluviométrie

Pluviométrie sur le village / marché (infos Surveillant Culture / Agent Suivi) :

Pluviométrie (mm)												
	Mai		**Juin**		**Juillet**		**Août**		**Septembre**		**Octobre**	
	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie
1ère décade												
2ème décade												
3ème décade												
Totaux												

5- Récoltes (Date : ……/……. 2001)

Parcelle (1/4 d'ha) de 25x100 m :

Comptage de plants sur 02 lignes au centre de ½ ¼ d'ha (**1^{er}S$_1$avec** ; lignes 7 et 8) et sur 02 lignes au centre de l'autre ½ ¼ d'ha (**2^{ème}S$_1$avec** ; lignes 22 et 23)) traversant **S$_1$** et **S$_2$**.
Ligne 7 et 08
……(nbre total plants) = ……(nbre plants **1^{er}S$_1$avec**) + …… ……(nbre plants **S$_2$**).
Ligne 22 et 23
……(nbre total plants) = ……(nbre plants **2^{ème}S$_1$avec**) + …… ……(nbre plants **S$_2$**)

Récolte et pesage de céréale graine sur 04 lignes au centre de ½ ¼ d'ha (**1^{er}S$_1$avec** ; lignes 6 à 9) et sur 04 lignes au centre de l'autre ½ ¼ d'ha (**2^{ème}S$_1$avec** ; lignes 21 à 24)) traversant **S$_1$** et **S$_2$**.
Ligne 6 à 9
……(kg total céréale) = …….. (kg **1^{er}S$_1$avec**) + ……..…. (kg **S$_2$**).
Ligne 21 à 24
……(kg total céréale) = …….. (kg **2^{ème}S$_1$avec**) + ……..…. (kg **S$_2$**).

Parcelle (1/4 d'ha) de 50x100 m :

Comptage de plants sur 02 lignes au centre de ½ ¼ d'ha (**1^{er}S$_1$avec** ; lignes 16 et 17) et sur 02 lignes au centre de l'autre ½ ¼ d'ha (**2^{ème}S$_1$avec** ; lignes 47 et 48)) traversant **S$_1$** et **S$_2$**.
Ligne 16 et 17
……(nbre total plants) = ……(nbre plants **1^{er}S$_1$avec**) + …… ……(nbre plants **S$_2$**).
Ligne 47 et 48
……(nbre total plants) = ……(nbre plants **2^{ème}S$_1$avec**) + ……(nbre plants **S$_2$**)

Récolte et pesage de céréale graine sur 08 lignes au centre de ½ ¼ d'ha (**1^{er}S$_1$avec** ; lignes 13 à 20) et sur 08 lignes au centre de l'autre ½ ¼ d'ha (**2^{ème}S$_1$avec** ; lignes 44 à 51)) traversant **S$_1$** et **S$_2$**.
Ligne 5 à 10
……(kg total céréale) = …….. (kg **1^{er}S$_1$avec**) + ……..…. (kg **S$_2$**).
Ligne 20 à 25
……(kg total céréale) = …….. (kg **2^{ème}S$_1$avec**) + ……..…. (kg **S$_2$**).

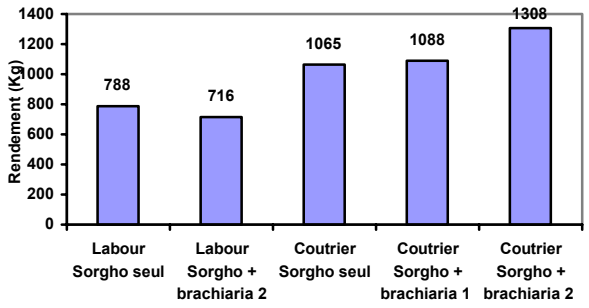
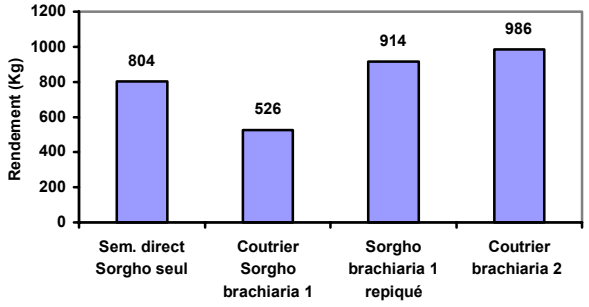
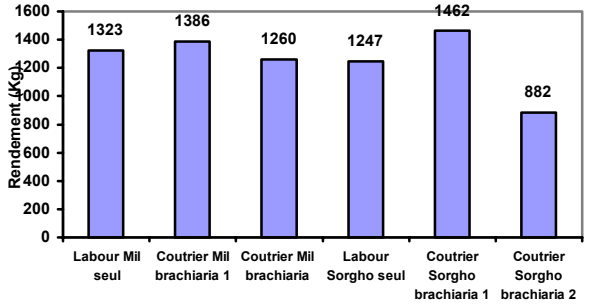
Observations Superviseur/Forestier/CDZ : …….
……
……
…….
…….
(Attaques de chenilles, foreurs…. ; Attirance Brachiaria pour les animaux – Problèmes de Protections)

Réactions du paysan : ……
……
……
……
……

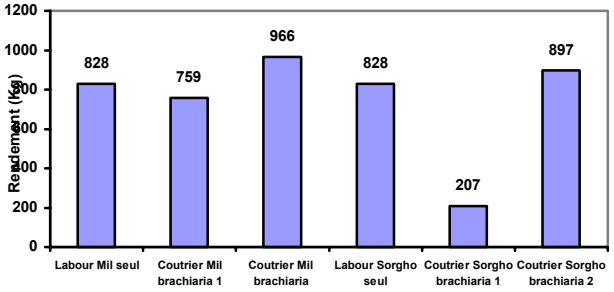
ANNEXE IV : Céréales récapitulatif du suivi des parcelles

ANNEXE V : Céréales résultats récoltes par parcelle

ANNEXE VI : Céréales synthèse des rendements par parcelle et principaux facteurs explicatifs

	(-)	(+)
702 Mafa Kilda		
	**Impact positif du coutrier sur le rendement du sorgho, pas de compétition du brachiaria-sorgho**	
	– Petite surface avec brachiaria 1ère date petite et terrain très hétérogène ➔ rendement difficilement représentatif. – Faible développement du brachiaria 2ème date du à l'ombrage du sorgho.	– Très bon développement du brachiaria 1ère date. – Impact positif du coutrier malgré son passage tardif ➔ densité de pieds/ha 11 à 13 % plus élevée et nb de panicules/pieds 15 à 45% plus élevé sur coutrier que semis direct seul. – Contrôle presque total du striga par le brachiaria 1ère date.
704 Djalingo		
	**Effet incertain du brachiaria, pas d'effet du coutrier visibles.**	
	– Passage du coutrier tardif, sol sableux ➔ pas d'impact visible – Compétition probable entre le brachiaria 1ère date et le sorgho mais pas d'effet visible quand celui-ci est repiqué.	– Bon développement du brachiaria 1ère date
802 Ouro Gaou		
	**Pas d'effet du coutrier, pas de compétition céréale-brachiaria**	
	– Impact faible à nul du coutrier – Faible développement du brachiaria 2ème date du à l'ombrage du mil et sorgho	– Pas de compétition du brachiaria avec le sorgho et le mil céréales (les rendement plus bas pour brachiaria 2ème date sont dus au terrain). – Bon développement du brachiaria 1ère date,.

804 Ouro Passame



Pas d'effet du coutrier, mauvaise implantation du brachiaria

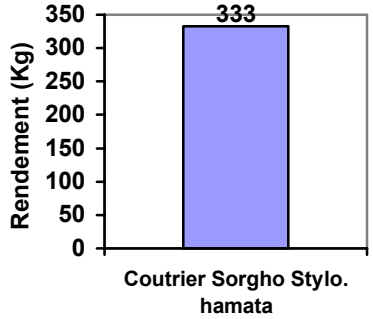
– Fortes attaques d'oiseaux, résultats difficilement chiffrables.

– Faible développement du brachiaria et arrachage d'une partie lors du premier sarclage.

– Pas d'impact du coutrier par rapport au labour en terme de densité de pied.

– Pas de compétition du brachiaria avec les céréales constatée visuellement.

1802 Mazam

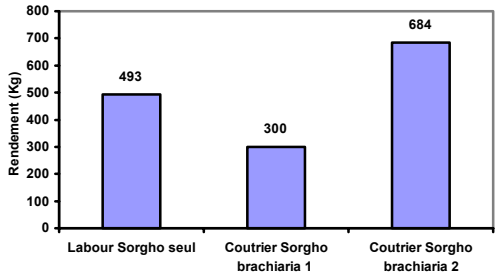


Pluviométrie très faible : mort du sorgho et du brachiaria, rendement et biomasse faibles

– Début de saison des pluies très déficitaire (dans les 20 % des années les moins pluvieuses) ➔ mort du premier semis de brachiaria et du sorgho ➔ repiquage sorgho et ressemis avec Stylosanthes hamata.

– Semis de S. hamata trop tardif (03/08/01)➔faible développement ➔ biomasse a peu près nulle

1804 Mazam



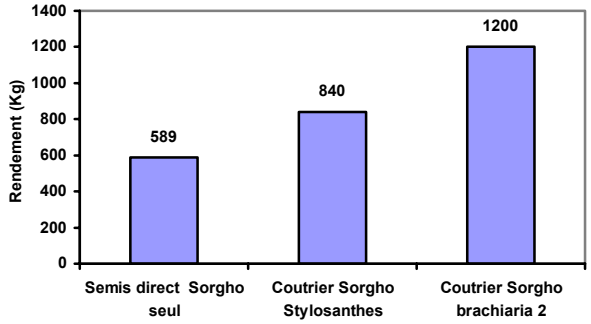
Pluviométrie très contraignante : rendement et biomasse faible, impact nul du coutrier

– Début de saison des pluies très déficitaire ➔ très faible levée et développement du brachiaria 1ère date, très faible développement du sorgho.

– Passage tardif du coutrier ➔ peu d'impact.

– Biomasse faible ➔ parcelle laissée en défend en 2002 pour laisser le brachiaria se développer.

1806 Gadas



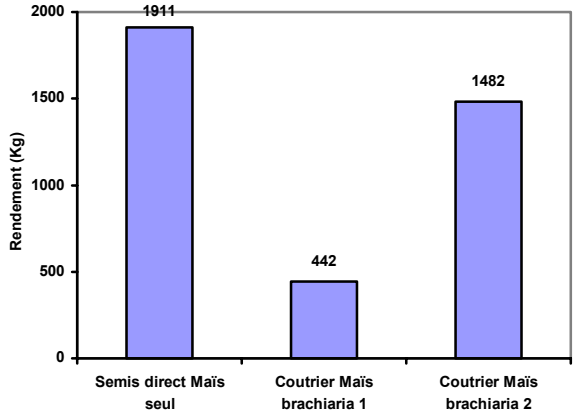
Impact positif du coutrier sur le rendement Pas de compétition des plantes associées au sorgho

– Sarclage à la charrue entre les lignes de sorgho ➔ élimination du brachiaria 1ère date ➔ remplacé par du Stylosanthes hamata.

– Passage du coutrier avant le début des pluies ➔ exploitation maximum des premières pluies malgré le fort déficit pluviométrique de début de saison des pluies ➔ rendement 40 à 100 % plus élevé

– Selon le paysan le brachiaria à un effet positif sur la croissance du sorgho.

2002 Moutouroua



Bon développement du brachiaria biomasse suffisante mais compétition le maïs

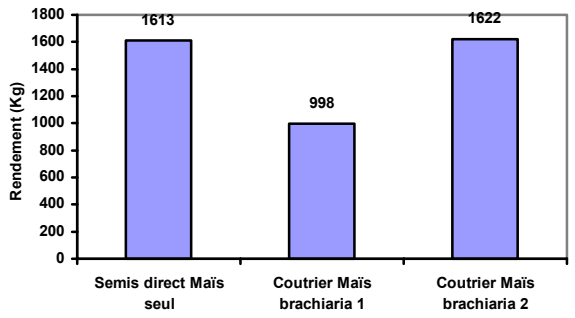
– Brachiaria 1ère date semé en bordure de route sur sol très compacté +compétition avec le brachiaria+ maïs seul semé sur ancien par à bétail ➔ rendement plus 4 fois élevé pour le maïs seul

– Très bon développement du brachiaria malgré la compaction du sol + maïs faiblement développé ➔ compétition accrue entre le maïs et le brachiaria 1ère date. Le brachiaria aurait dû être coupé en court de cycle ➔ limite la compétition avec le maïs et production de fourrage à stocker.

– Maïs produisant peu de biomasse, système racinaire peu puissant ➔ peu d'intérêt seul en temps que précédent pour le semis direct du coton

– Très bon développement du brachiaria 1ère et 2ème date ➔ biomasse satisfaisante pour réaliser du semis direct en 2002

2704 Zamaye



Impact positif du coutrier Compétition entre le maïs et le brachiaria semé en même temps

– Compétition du brachiaria semé en même temps que le maïs (brachiaria 1) ➔ poids des épis 50 % plus élevé pour la brachiaria 2ème date que 1ère date ➔ rendement 60 % plus élevé sur brachiaria 2ème date que 1ère.

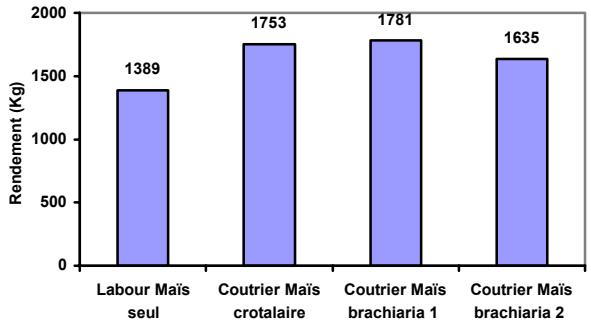
– Le brachiaria aurait dû être coupé en court de cycle ➔ limite la compétition avec le maïs, production de fourrage à stocker.

– Maïs produisant peu de biomasse, système racinaire peu puissant ➔ peu d'intérêt seul en temps que précédent pour le semis direct du coton.

– Sol sablo-argileux ➔ bonne fissuration par le coutrier ➔ bonne pénétration des premières pluies ➔ meilleure levée ➔ nombre de pied/ha 20 % plus élevé sur coutrier que semis direct.

– Bon développement du brachiaria première date ➔ bonne restructuration du sol et paillage suffisant pour semis direct de coton en 2003

3104 Mambang



Impact positif du coutrier Pas de compétition entre le brachiaria et la crotalaire et le maïs

– Sol sablo-argileux ➔ bonne fissuration par le coutrier ➔ bonne pénétration des premières pluies ➔ meilleure levée ➔ nombre de pied/ha de 16 à 30 % plus élevé sur coutrier que semis direct ➔ rendement de 17 à 28 % plus élevé malgré la plante associée.

– Contrôle quasi total du striga grâce à la couverture par le brachiaria.

– Visiblement pas de compétition du brachiaria ni de la crotalaire avec le maïs

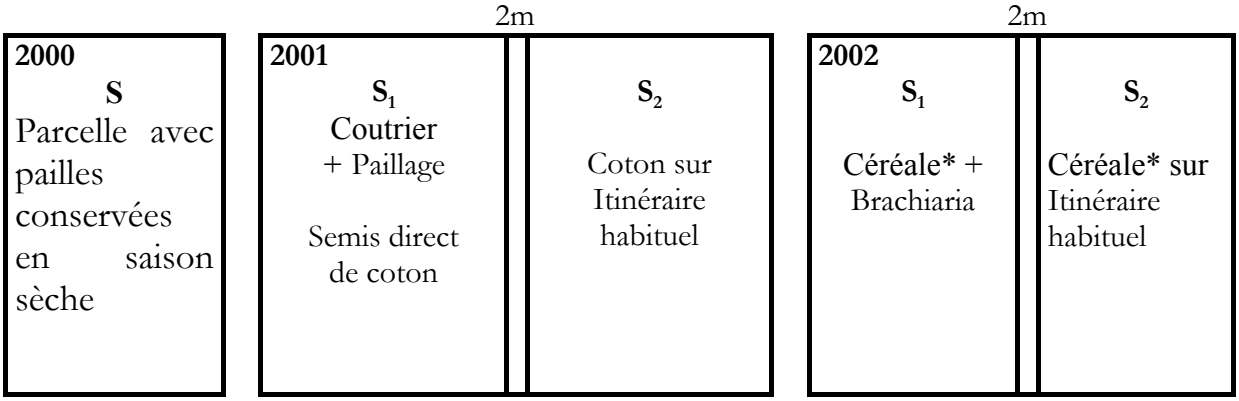
ANNEXE VII : Coton protocole de conduite des parcelles

A. Abou Abba, DPGT

« AGRO ECOLOGIE » : PARCELLES EN MILIEU PAYSAN
(Campagne 2001 – Parcelles avec pailles conservées)

Au cours de la campagne 2000, il a été réalisé avec des paysans des parcelles (1/4 d'ha) soit de sorgho associé à du mil pénicillaire en limites de parcelles, soit du mil pénicillaire en culture pure. Les pailles ont été conservées sur ces parcelles ainsi que chez d'autres paysans en vue d'y effectuer un **semis direct de coton en 2001**. Ce protocole permet d'expliquer les modalités de mise en culture de ces parcelles en 2001.

Au lieu de pailler à chaque fois toute la surface de ces parcelles comme cela était prévu, il s'agira finalement de les exploiter pour comparer l'itinéraire de semis direct sur paillage à l'itinéraire conventionnel avec semis sur labour. Ces ¼ d'ha avec pailles de sorgho + mil pénicillaire ou simplement de mil pénicillaire (complément de paille fine dans certaines situations) conservées en saison sèche seront divisés en **deux sous parcelles** (cf. figure ci-dessous) pour la mise en culture en 2001.



$S_1 + S_2 = S$ * : Maïs, sorgho ou mil

Evolution des Parcelles avec pailles conservées

Sous parcelle 1 (S_1; coton en semis direct sur paillage)

Surface de S_1

Sur S_1, le coton sera semé directement dans toute la paille conservée qui va donc y être concentrée. La surface de S_1 dépendra de la quantité totale de paille conservée avec pour objectif d'arriver à **une couverture de 7 à 8 T de paille par ha**.
Il faut d'abord estimer pour cela le poids total (P_T en kg) de toute la paille disponible. Cela peut se faire en confectionnant des bottes dont le poids unitaire (P_U en kg) est préalablement estimé et avec le nombre total (n) de bottes, on peut estimer le poids total ($P_T = P_U*n$) de la paille sèche conservée.
Si l'estimation donne un poids total supérieur ou égal à 800 kg, S_1 correspondra simplement à la moitié du ¼ d'ha de départ. Si par contre on trouve un poids inférieur à 800 kg, la surface à pailler (S_1) correspondra au 1/3 du ¼ d'ha.

Dans le cas ou S1 doit correspondre au 1/3 de la surface du ¼ d'ha, cela a des conséquences sur le passage au Coutrier (paragraphe suivant)

Passage de S_1 au coutrier

En dehors éventuellement des sols légers du Mayo Danaï, S_1 (si S_1 correspond à la moitié du ¼ d'ha) ou 2/3 du ¼ d'ha (si S_1 correspond au 1/3 du ¼ d'ha) seront passées au Coutrier (cf. travaux pratiques à ce sujet).
Il s'agit d'effectuer un décompactage, car un itinéraire de semis direct sans aucun travail du sol donnera toujours un mauvais résultat si le sol est compacté. Dans le cas ou S_1 correspondrait seulement au 1/3 du ¼ d'ha (compte tenu de la paille disponible), le passage au Coutrier sur les 2/3 du ¼ d'ha permet d'observer simplement les effets de cet outil. Ceci, dans la mesure ou il y aura 1/3 de la parcelle qui sera passé au Coutrier est mis en culture ensuite suivant les itinéraires habituels.

Maîtrise des adventices et mise en place du coton

S'agissant des adventices, il faut veiller à éviter l'augmentation de charge par le sarclage sur le semis direct en première année en commençant d'abord par s'assurer de l'absence de graines d'adventices sur les pailles.

Lorsqu'il y a des **adventices vivaces** (*Cyperus sp., Imperata…)* ayant déjà levé avec les premières pluies, il faudra appliquer une semaine avant le semis du coton du **Round Up / Biosec (**08 sachets de biosec 260 pour 20 litres de bouillis / ha). Le paillage se fera 03 jours après l'application de l'herbicide (roun up).

Pour le semis du coton (une semaine donc après le passage du Roun Up / Biosec), il faudra écarter les pailles sur environ 10 cm. Un traitement herbicide de pré levé / post semis est à prévoir (**4 sachets de diuron de 225 g par ha** ; 1 sachets par ¼). Si en ce moment, on constate qu'il y a des adventices annuelles qui repartent, du Gramoxone à raison de un litre par ha doit être associé à l'herbicide de pré levé post semis.

S'il n'y a **pas d'adventices vivaces** dans la parcelle, il faudra juste pailler la parcelle au moins une semaine avant le semis et effectuer un traitement herbicide de pré levé / post semis (**4 sachets de diuron de 225 g par ha** ; 1 sachets par ¼) en association avec du gramoxone à raison de 2 l/ha.

Fumure

Sur S_1, en plus de la fumure recommandée pour les semis précoces ou tardifs, il faudra apporter **en supplément de l'urée** équivalent à **1 sac de 50 kg / ha (06 ou 04 kg d'urée** selon que le paillage occupe **½ ou 1/3 du ¼ d'ha**) à la levée. En dehors de l'apport d'urée après buttage dans l'itinéraire conventionnel, tous les **apports d'intrants** doivent se faire **en localisé avec enfouissement**.

1- Sous parcelle 2 (S_2 ; coton sur labour)

Sur le reste du ¼ d'ha, le coton sera semé suivant l'itinéraire habituel vulgarisé sur labour. Le semis du coton doit s'effectuer à la même date pour l'ensemble du ¼ d'ha avec donc la sous parcelle S_1. Les apports d'engrais suivant les doses recommandées se feront sur tout le ¼ pour obtenir la même fumure.

ANNEXE VIII : Coton fiche de suivi des parcelles

Abou Abba Abdoulaye, DPGT, 2001

Région : …… Secteur : ……
Village : …… Nom du paysan : ……...

(□ cocher à chaque fois une seule case)

1- Caractéristiques de la parcelle
Parcelle retenue depuis 2000 : □ Oui ou □ Non
- Si oui ; culture (s) en place en 2000 □ Sorgho et Mil ou □ Mil culture pure
- Si non ; culture précédente en 2000 …… (Jachère éventuellement)

Surface de la partie en coton sur paillage (**S_1**) : □ ½ du ¼ d'ha ou □ 1/3 du ¼ d'ha
Composition de la paille : tiges de sorgho (1- …… %) ; tiges de mil (2- …….. %) ;
(1+2+3+4=100%) tiges de maïs (3- ……. %) et paille fine (4- …….. %).

Type de sol de la parcelle :
□ Sableux (léger ; claire) □ un peu argileux □ Argileux (lourd ; foncé)
Surface compactée : □ Oui ou □ Non
Avis du paysan sur ce sol : …….
(ex : sol retenant de l'eau : □ Oui ou □ Non…)

Avis Superviseur/Forestier/Chef de Zone sur la qualité de la parcelle : …….
……
…….
(ex : homogénéité de la parcelle : □ Homogène □ Hétérogène. Présence de termitière (s), arbre (s)… Sur **S_1** ou **S_2**)

2- Travaux agricoles
Préparation et mise en place de la culture
Passage au Coutrier : ……/……2001 ;
sur □ ½ du ¼ d'ha ; □ 2/3 du ¼ d'ha ou □ 1/3 du ¼ d'ha
Travail du sol sur **S_2** : □ Oui ou □ Non
- Si oui ; ……/…… 2001 ;
□ Labour bovin □ Labour cheval □ Labour âne □ Houage manuel

Passage d'herbicide : - Roun Up / Biosec ; □ Oui ou □ Non ; si oui ……/……2001 ;
- Gramoxone / Diuron ; ……./…….2001.

Mise en place de la paille : date ; ……../……..2001.
Couverture sol par paille : □ Totale (sans espaces)…..□ Partielle…□ Beaucoup d'espaces

Traitement semences : □ Oui ou □ Non ;
si oui : Produit …… , dose …… (gr)

Semis : ……../…….. 2001
Différences de levée entre **S_1** et **S_2** : □ Non □ Oui/Faibles □ Oui/Fortes
Entretiens de la culture
Resemis : ……../…….. 2001
Démarriage : ……../…… 2001

1er sarclage S_2 / arrachage S_1 : ……../…….2001 ;
sarclage sur S_2 : □ Mécanique ou □ Manuel.
2è sarclage S_2 / arrachage S_1 : ……../…….2001 ;
sarclage sur S_2 : □ Mécanique ou □ Manuel.
Buttage S_2 / arrachage S_1 : ……../…….2001
Buttage sur S_2 :□ Mécanique ou □ Manuel

Fumure (Engrais/fumure organique)

Fumure organique □ Oui ou □ Non ; si oui ……../…… 2001
Quantité : …….. Kg Nature : □ Fumier □ Terre de parc

Fumure minéral 1er apport : ……/…… 2001 ; Nature =……
Sur S_1 : mode d'application =…… ;
sur S_2 : mode d'application =…….. .

Fumure minéral 2ème apport : ……/…… 2001 ; Nature =……
Sur S_1 : mode d'application =…… ;
sur S_2 : mode d'application =…… .

Nombre de traitements insecticides **: ……**

3- Observations durant le cycle cultural

Observations au 30ème jour après le semis (……/…….. 2001)

Situation avec 1/2 ou 1/3 du ¼ d'ha passé au Coutrier et paillé

- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  Si oui ; meilleure développement □ sur S_1 ou □ sur S_2.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  En cas de différence ; y a-t-il plus d'herbes □ sur S_1 ou □ sur S_2 ?

Situation avec 2/3 du ¼ d'ha passés au Coutrier et 1/3 d'ha paillé

Comparaison coton sur paillage (S_1) et S_2 sans Coutrier (**S_2 sans**)

- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  Si oui ; meilleure développement □ sur S_1 ou □ sur **S_2 sans**.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  En cas de différence ; plus d'herbes □ sur S_1 ou □ sur **S_2 sans**.

Comparaison entre S_2 passée au Coutrier (**S_2avec**) et **S_2 sans**

- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  Si oui ; meilleure développement □ sur **S_2avec** ou □ sur **S_2sans**.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  S'il y a un différence ; plus d'herbes □ sur **S_2avec** ou □ sur **S_2sans**.

Comparaison coton sur paillage (S_1) et **S_2avec**

- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  S'il y a un différence ; est-elle en faveur de □ S_1 ou □ **S_2avec**.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  S'il y a une différence ; plus d'herbes □ sur S_1 ou □ sur **S_2avec**.

Observations au 60ème jour après le semis (……/…….. 2001)

Situation avec 1/2 ou 1/3 du ¼ d'ha passé au Coutrier et paillé

- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  Si oui ; meilleure développement □ sur $\mathbf{S_1}$ ou □ sur $\mathbf{S_2}$.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  En cas de différence ; y a-t-il plus d'herbes □ sur $\mathbf{S_1}$ ou □ sur $\mathbf{S_2}$?

Situation avec 2/3 du ¼ d'ha passés au Coutrier et 1/3 d'ha paillé

Comparaison coton sur paillage ($\mathbf{S_1}$) et S_2 sans Coutrier ($\mathbf{S_2}$**sans**)
- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  Si oui ; meilleure développement □ sur $\mathbf{S_1}$ ou □ sur $\mathbf{S_2}$**sans**.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  En cas de différence ; plus d'herbes □ sur $\mathbf{S_1}$ ou □ sur $\mathbf{S_2}$ **sans**.

Comparaison entre S_2 passée au Coutrier ($\mathbf{S_2}$ **avec**) et $\mathbf{S_2}$ **sans**
- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  Si oui ; meilleure développement □ sur $\mathbf{S_2}$**avec** ou □ sur $\mathbf{S_2}$**sans**.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  S'il y a un différence ; plus d'herbes □ sur $\mathbf{S_2}$**avec** ou □ sur $\mathbf{S_2}$**sans**.

Comparaison coton sur paillage ($\mathbf{S_1}$) et $\mathbf{S_2}$**avec**
- Développement du cotonnier. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  S'il y a un différence ; est-elle en faveur de □ $\mathbf{S_1}$ ou □ $\mathbf{S_2}$**avec**.
- Présence de mauvaises herbes. Y a-t-il une différence ? □ Oui ou □ Non ;
  S'il y a une différence ; plus d'herbes □ sur $\mathbf{S_1}$ ou □ sur $\mathbf{S_2}$**avec**.

4- Pluviométrie

Pluviométrie sur le village / marché (infos Surveillant Culture / Agent Suivi) :

Pluviométrie (mm)												
	Mai		Juin		**Juillet**		**Août**		**Septembre**		Octobre	
	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie	mm	Nbre pluie
1ère décade												
2ème décade												
3ème décade												
Totaux (mm)												

5- Récoltes **Date : ……/……. 2001**

Situation avec ½ ou 1/3 du ¼ d'ha passé au Coutrier et semé directement après paillage

Parcelle (1/4 d'ha) de 25x100 m **:**
Comptage de **plants** sur 02 lignes au centre (lignes 16 et 17) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(nbre total plants) = …… (nbre plants $\mathbf{S_1}$) + …… (nbre plants $\mathbf{S_2}$).
Récolte et **pesage** de coton graine sur 06 lignes au centre (lignes 14 à 19) traversant S_1 et S_2 ;
……(kg total coton) = ……. (kg coton $\mathbf{S_1}$) + …….…….. (kg coton $\mathbf{S_2}$).

Parcelle (1/4 d'ha) de 50x100 m **:**
Comptage de **plants** sur 02 lignes au centre (lignes 33 et 34) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(nbre total plants) = …… (nbre plants $\mathbf{S_1}$) + …… (nbre plants $\mathbf{S_2}$).
Récolte et **pesage** de coton graine sur 12 lignes au centre (lignes 26 à 37) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(kg total coton) = ……. (kg coton $\mathbf{S_1}$) + …….…….. (kg coton $\mathbf{S_2}$).

Situation avec 2/3 du ¼ d'ha passé au Coutrier et 1/3 semé directement après paillage

Parcelle (1/4 d'ha) de 25x100 m **:**
Comptage de **plants** sur 02 lignes au centre (lignes 16 et 17) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(nbre total plants) =
……(nbre plants $\mathbf{S_1}$) + ……(nbre plants $\mathbf{S_2}$**avec**) + ……(nbre plants $\mathbf{S_2}$**sans**).
Récolte et **pesage** de coton graine sur 06 lignes au centre (lignes 14 à 19) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(kg total coton) =
…… (kg coton $\mathbf{S_1}$) + ……..… (kg coton $\mathbf{S_2}$**avec**) + ……. (kg coton $\mathbf{S_2}$**sans**).

Parcelle (1/4 d'ha) de 50x100 m **:**
Comptage de **plants** sur 02 lignes au centre (lignes 33 et 34) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(nbre total plants) =
……(nbre plants $\mathbf{S_1}$) + ……(nbre plants $\mathbf{S_2}$**avec**) + ……(nbre plants $\mathbf{S_2}$**sans**).
Récolte et **pesage** de coton graine sur 12 lignes au centre (lignes 26 à 37) traversant $\mathbf{S_1}$ et $\mathbf{S_2}$;
……(kg total coton) =
…… (kg coton $\mathbf{S_1}$) + ……..… (kg coton $\mathbf{S_2}$**avec**) + ……. (kg coton $\mathbf{S_2}$**sans**).

Présence paille sur $\mathbf{S_1}$ (moment récolte) : ☐ Bonne……..☐ Moyenne ☐ Presque nulle
Enherbement à la récolte : - $\mathbf{S_1}$; ☐ Propre ☐ Sale ☐ Très sale
- $\mathbf{S_2}$; ☐ Propre ☐ Sale ☐ Très sale
Tailles cotonniers à la récolte : ☐ $\mathbf{S_1 > S_2}$ ☐ $\mathbf{S_1 = S_2}$ ☐ $\mathbf{S_2 > S_1}$.

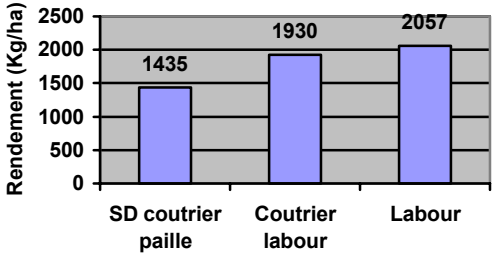
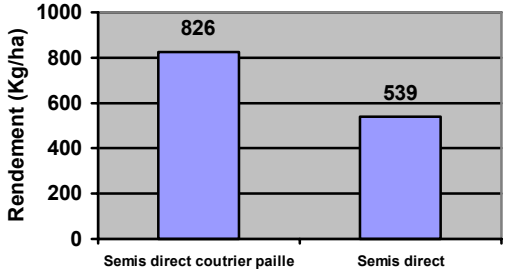
Autres observations Superviseur/Forestier/CDZ : ……
……
……
……

Réactions du paysan : ……...
……
……
……
……

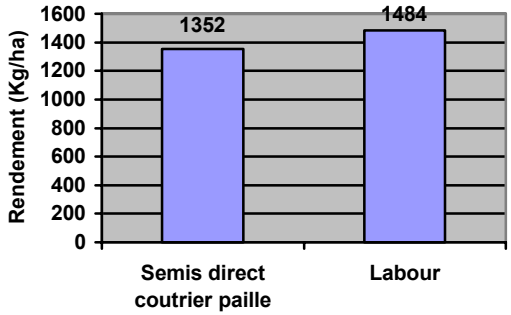
ANNEXE IX : Coton récapitulatif du suivi des parcelles

ANNEXE X : Coton résultats récoltes par parcelle

ANNEXE XI : Coton synthèse des rendements par parcelle et principaux facteurs explicatifs

	(-)	(+)
701 Mafa Kilda		
	**Domination du labour sur le semis direct avec coutrier et paille**. – Apport supplémentaire d'urée tardif (7 semaines après semis) ➔ faim d'azote du cotonnier paillé. – Semis simultané du labour et du semis direct ➔ le SD ne bénéficie pas des 200 mm qui sont déjà tombé depuis le début des pluies. – Passage du coutrier et paillage tardif ➔ mauvaise exploitation des premières pluies.	
703 Djalingo		
	**Rendement du semis direct avec coutrier et paille sup. de plus 50 % à celui du semis direct simple.** – Apport supplémentaire d'urée tardif (10 semaines après semis) ➔ faim d'azote du cotonnier paillé. – Semis simultané du semis direct avec et sans paillage➔ le SD ne bénéficie pas des 95 mm qui sont déjà tombé depuis le début des pluies. – Passage du coutrier et paillage tardif ➔ mauvaise exploitation des premières pluies. – Enherbement sur paillage mal maîtrisé.	– Paillage ➔ conservation des dernières pluies ➔ prolongation du cycle du cotonnier ➔ meilleur maturité des dernières capsules ➔ Capsules 35 % plus grosse sur SD + coutrier + paille que SD simple. – Meilleure levée grâce au paillage et pourtant la densité est plus faible sur paillage (8% de moins que sur SD seul)

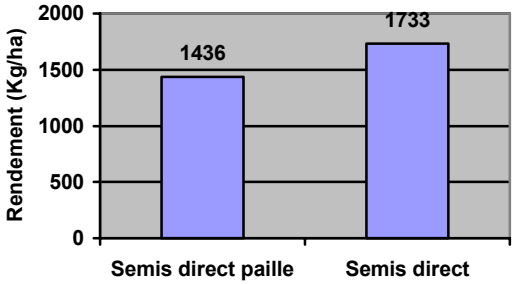
801 Ouro Gaou



Rendement du semis sur labour légèrement supérieur au semis direct avec coutrier et paille.

- Le remplacement des manquants a été mieux effectué sur labour que sur SD. ➔ Différence de rendement essentiellement due a la densité de poquet/ha, 12 % plus élevées sur labour que sur SD.
- Symptômes de faim d'azote sur paille malgré l'apport supplémentaire d'urée (50 kg/ha).
- Développement du cotonnier meilleur sur SD que sur labour jusqu'au passage du corps butteur ➔ minéralisation de la matière organique ➔ meilleure alimentation minérale
- Moins d'adventice sur paille que sur labour tout au long du cycle ➔ moins de travail de désherbage

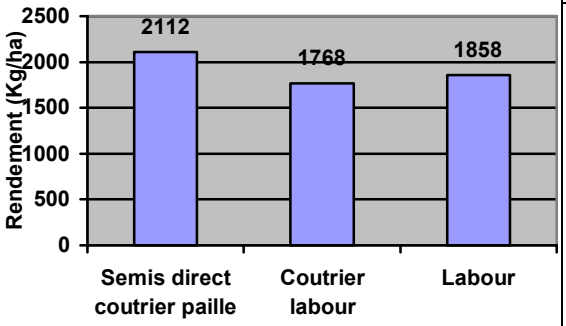
803 Ouro Passame



Rendement semis direct simple supérieur sur à celui sur semis direct sur paillage

- Reprise de jachère de 4 ans, traitement au glyphosate équivalent 2,4 l/ha ➔ pas suffisant pour tuer les commelina et cypéracées + traitement trop tardif sur partie paillée➔ forte pression des adventices ➔ impact sur le nb de pied/poquet, de capsule/pied et les poids moyen capsulaire.

9b01 Pakété

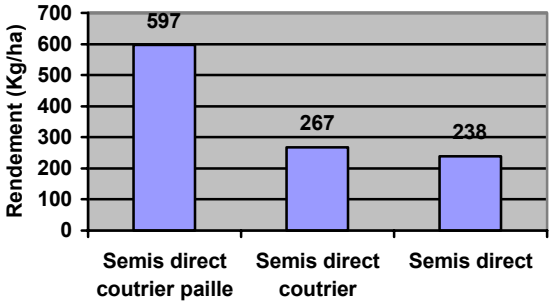


Rendement du semis direct avec coutrier et paille supérieur à celui sur labour.

- Poids moyen capsulaire inférieur de 18 % sur coutrier+labour par rapport à labour seul ➔ rendement un peu plus faible, essentiellement due à de forte attaque de fourmis
- Apport supplémentaire d'urée tardif (8 semaines après semis) ➔ faim d'azote du cotonnier paillé.

- Passage du coutrier avant le début des pluies + paillage ➔ meilleure exploitation des premières pluies ➔ meilleure levée ➔ densité de pied plus de 40 % supérieure sur SD sur paille et coutrier par rapport au labour.

1801 Mazam

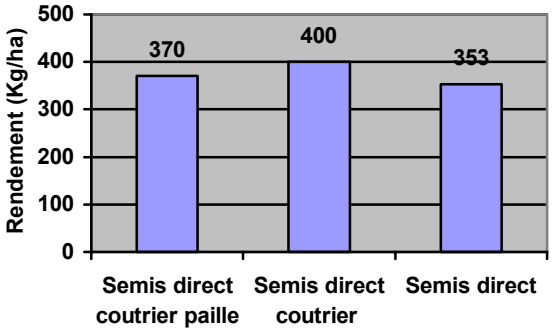


Rendement faible mais deux fois plus élevées pour le semis direct avec paillage et coutrier

- Fin de saison des pluies dans les 20 % des années les plus pluvieuses ➔ engorgement des sols et assèchement freiné par la couverture ➔ symptômes d'hydromorphie plus prononcée sur la partie paillée mais impact limité grâce à l'avance qu'on pris les cotonniers en début de cycle sur cette partie.

- Début de saison 2001 dans 20 % des années les moins pluvieuses ➔ impact important du coutrier et surtout du paillage sur l'alimentation hydrique des pieds ➔ nombre de capsules/pieds près de 3 fois supérieur sur paillage et coutrier que sur semis direct simple.

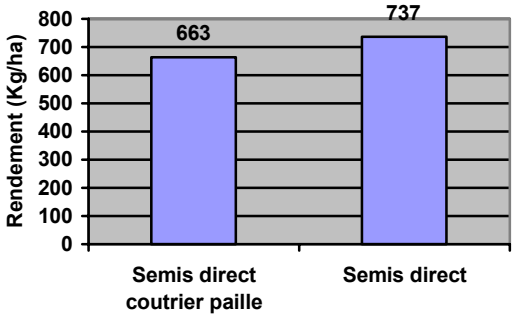
1803 Mazam



Peux de différence de rendement entre le semis direct seul, avec coutrier et avec coutrier et paillage

- Paille mal répartie trop éloignée des pieds ➔ rétention d'eau moindre ➔ impact limité du paillage en début de saison sur la densité de pied
- Fin de saison des pluies dans les 20 % des années les plus pluvieuses ➔ engorgement des sols et assèchement freiné par la couverture ➔ symptômes d'hydromorphie plus prononcée sur la partie paillée
- Termitière couvrant une part importante de la partie semis direct sur coutrier ➔ rendement le plus élévé sur cette partie
- Partie paillée plus hydromorphe ➔ pourriture des graines

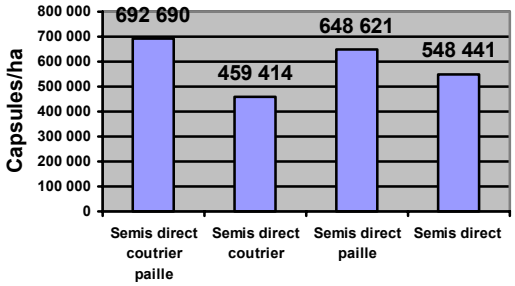
2001 Moutouroua



Rendement faible et peu différent avec ou sans coutrier et paillage

- Attaque d'insecte sur les jeunes plants de cotonniers paillés ➔ nombreux poquets manquant non remplacés➔ densité 30 % moindre sur semis direct avec coutrier et paille que sur semis direct seul, mais compensation en partie par le nombre et le poids de capsules.
- Paillage tardif et mal réparti➔ mauvaise exploitation des premières pluies.

2101 Marao

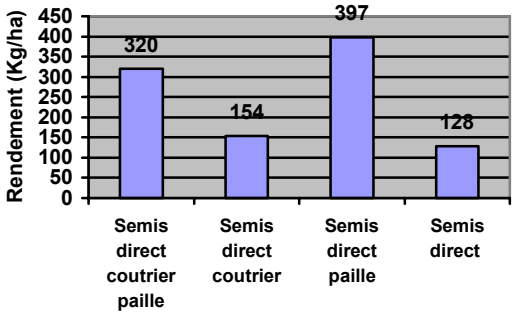


Rendement potentiel plus élevé sur SD + paille avec ou sans coutrier que sur SD seul et SD + coutrier

- Rendement non disponible estimé à partir du nombre de capsule
- Coutrier passé après une pluie, sol sableux ➔ pas de fissuration du sol ➔ impact réduit sur l'infiltration.

- Faible pluviométrie jusqu'à fin juillet ➔ fort impact du paillage sur la densité

2401 Golopo

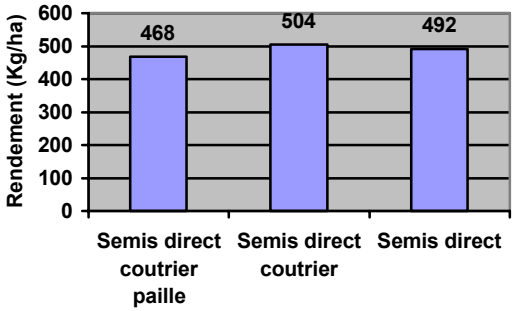


Rendement très faible mais 2 fois plus élevés sur les parties paillées

- Coutrier passé après une pluie, sol sableux ➔ pas de fissuration du sol ➔ impact réduit sur l'infiltration.
- Sol très pauvre sur lequel le paysan ne cultive pas du coton habituellement.

- Faible pluviométrie jusqu'à fin juin ➔ fort impact du paillage sur la densité de pied, le nombre et le poids de capsules.

2703 Zamaye

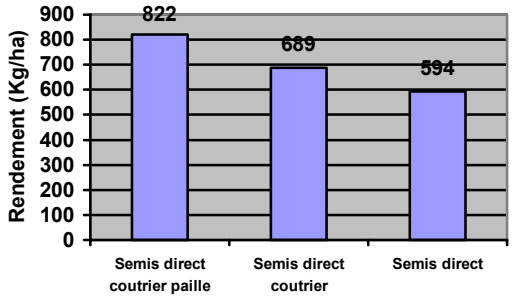


Rendement équivalent entre SD simple et SD + coutrier + paille

- Sol sableux, coutrier passé après le début des pluies ➔ peu d'impact.
- Coton semé 1 mois trop tard ➔ un mois de pluie de perdu, semis après le pic de minéralisation
- Coton paillé non sarclé sur la ligne ➔ forte compétition avec les adventices
- Seulement 2 traitements insecticides
- Apport tardif d'urée et de NPK sur la partie paillée

- Malgré le nombre de négligences dans la conduite de l'itinéraire le rendement sur coutrier + paille est sensiblement égal à celui en semis direct seul.

3101 Mbozzo



Rendement supérieur sur SD + coutrier + paille que sur SD seul

- Passage du coutrier avant le début des pluies ➔ utilisation maximum des premières pluies ➔ effet visible sur le rendement

ANNEXE XII : principaux résultats des activités SCV menées à l'IRAD dans le cadre des conventions avec le DPGT