

ONG "TAPA"  
Tany sy Fampandrosoana  
BP 252 - Tél.: 94 413 41  
601 TULEAR

ONG "TAPA"  
Centre de Recherche - MDP  
BP 501 - Tél.: 94 410 18  
601 TULEAR

COMPTE-RENDU D'ACTIVITES SUR LES  
SYSTEMES DE CULTURE A COUVERTURE  
PERMANENTE DES SOLS  
Campagne : 1998 - 1999

ONG TAPA : Lot 111 BP 200 Miaramandroso  
BP 266 - 110 Antsirabe  
Tél.: 44 496 30

Un des objectifs du Projet-Sud-Ouest est de fournir aux paysans les innovations techniques leur permettant de :

- Restaurer la fertilité des sols cultivés
- Améliorer la productivité des sols les plus dégradés
- Optimiser l'utilisation des ressources disponibles
- Réduire la pauvreté et améliorer les conditions d'existence de vie en milieu rural
- Protéger l'environnement, dans le domaine de la défense et de la restauration des sols

Quatre types d'actions ont été initiés dans ce projet :

- La promotion de la fumure organique d'origine animale en intervenant au niveau des exploitations agricoles, dans un premier temps en valorisant la poudrette puis en augmentant la qualité
- L'amélioration de la fertilité des sols par le recyclage des résidus de récolte et des éléments minéraux en profondeur, le système racinaire des légumineuses en se décomposant va enrichir le sol grâce à l'action de la biomasse microbienne dans le sol, la végétation, en place fournit de la litière (ou mulch) qui se décompose durant la saison des pluies suivante et apporte au sol des éléments minéraux et organiques
- L'utilisation d'un minimum d'engrais (par l'enrobage de semences juste avant le semis)
- Le comportement de certaines adventices ; certaines légumineuses recouvrent totalement le sol et inhibent le développement des adventices, au bout de 3 ou 4 ans de présence de la légumineuse le stock de semences des mauvaises herbes contenu dans le sol va diminuer pourvu que les résidus de récolte soient laissés au champ, couvrant le sol en saison sèche.

#### Analyse climatique

Pour la campagne 1998-1999, la saison pluvieuse a démarré normalement, et elle a été caractérisée par une pluviométrie exceptionnellement excédentaire et régulièrement répartie sur tout le cycle cultural, les cultures ont reçu plus de 1000mm de pluies de semis au novembre, à la récolte.

#### Les criquets

La pression acridienne a été encore forte, pendant la saison, mais grâce à la vigilance des chefs de site, et à la présence d'une bordure de mil tout autour de chaque site les dégâts sont insignifiants.

#### Dispositif d'étude

Nous ne disposons pas de dispositif expérimental permettant :

- Soit d'évaluer statistiquement les effets des légumineuses cultivées en association dans les céréales ou en rotation
- Soit de quantifier l'arrière effet des légumineuses comme précédent des céréales

Le comportement de chaque combinaison ou d'association a fait l'objet d'observations qualitatives à la levée, durant le développement végétatif, à la maturation des graines et durant la saison sèche (observation du mulch et

observation des adventices en fin de cycle), et l'étude porte sur deux thèmes principaux.

- Le rendement de culture et ou des plantes de couverture
- L'évaluation agro-économique de chaque système de culture

### Analyse économique

Elle est calculée annuellement pour chaque système, par les indicateurs suivants :

- Marge brute
- Marge nette
- Valorisation du temps de travail

La marge brute a été calculée en valorisant la production au prix moyen du marché ; les prix retenus pour la production :

- Maïs 600Fmg/kg
- Mil 1000Fmg/kg
- Sorgho 500Fmg/kg
- Dolique, vigna 1200Fmg/kg
- Arachide
- Coton

et en retirant les charges en intrants.

La marge nette a été calculée en enlevant à la marge brute une valorisation du travail au taux moyen de 6000Fmg/jour.

La valorisation de la journée de travail a été obtenue en divisant la marge brute par le nombre de jour de travail.

### I. Cultures alimentaires associées aux plantes de couverture

#### Les espèces expérimentées :

Sept légumineuses et quatre céréales ont été retenues pour cet itinéraire, elles ont été testées dans les quatre sites de référence et une espèce de légumineuse est en cours de pré-vulgarisation.

**Tableau 1 : Association céréale légumineuse à Ankazoabo**

Maïs OC 202	Sorgho BF 80	Sorgho Irat 204	Mil local
Dolique	Dolique	Vigna David	Dolique
Vigna spL M1	Vigna spL M1	Vigna U-46-1	Vigna U-46-2
Vigna spL M2	Vigna U-46-2	Vigna spL M2	Vigna spL M1

**Tableau 2 : Association céréale légumineuse à Andranovory**

Maïs OC 202	Sorgho BF 80	Sorgho Irat 204	Mil local
Dolique	Dolique	Vigna David	Dolique
Vigna spL M1	Vigna spL M1	Vigna spL M2	T.V.X
Vigna spL M2	Vigna U-46-2	Vigna U-96-1	Vigna spL M1

**Tableau 3 : Association céréale légumineuse à Sakaraha**

Maïs OC 202	Sorgho BF 80	Sorgho Irat 204	Mil local
Dolique	Dolique	Vigna spL M2	Dolique
Vigna spL M1	Vigna spL M1	Vigna David	Vigna U-25-2
Vigna spL M2	Vigna U-46-2	Vigna U-96-1	Vigna spL M1

Cet itinéraire a été implanté sur des parcelles élémentaires de 50m<sup>2</sup>, sans répétition.  
 Quatre niveaux de fumure sont appliqués à cet itinéraire

- Niveau 1 F0 Témoin absolu
- Niveau 2 F1 Fumure minérale recommandée par culture
- Niveau 3 F2 Pelliculisation des semences
- Niveau 4 F3 : F2 + 2T/ha de compost amélioré

### I.1. Résultats

#### I.11. Association avec le maïs

##### I.111. Maïs Dolique

Tableau 4 : Rendements comparés (Kg/ha) du maïs associé à la dolique en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 600	1 200	240
F1	3 600	2 040	860
F2	1 900	1 440	300
F3	2 200	1 760	600

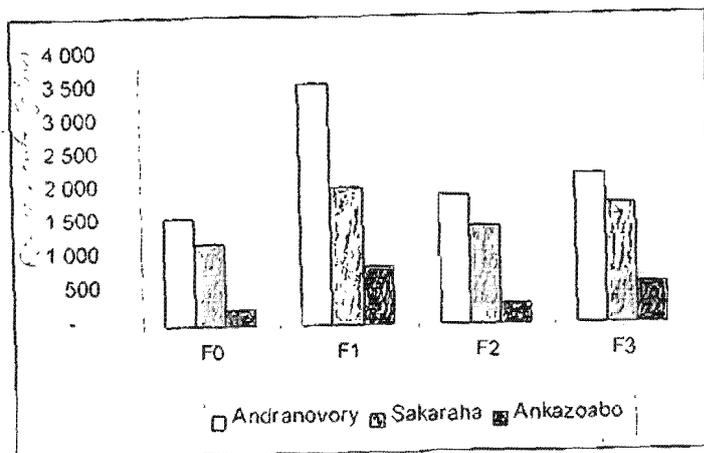
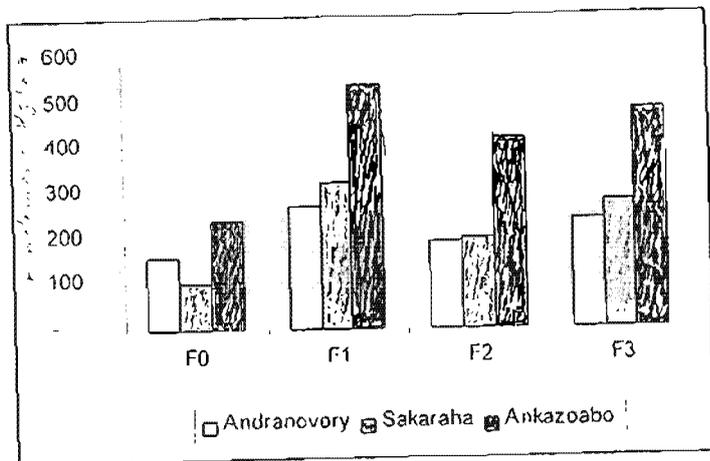


Tableau 5 : Rendements comparés (Kg/ha) de la dolique associé au maïs en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	160	100	240
F1	270	320	540
F2	190	200	420
F3	240	280	480



### I.112. Maïs Vigna spLM2

Tableau 6 : Rendements comparés (kg/ha) du maïs associé au vigna spLM2 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 442	1 460	620
F1	5 200	2 020	1 280
F2	2 600	1 500	520
F3	2 800	1 640	820

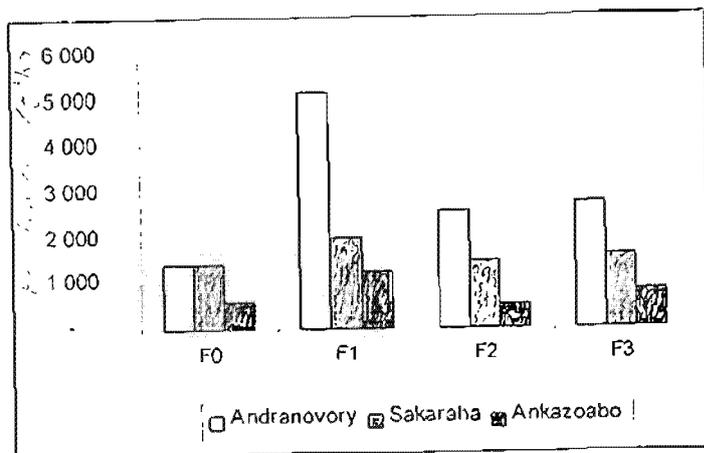
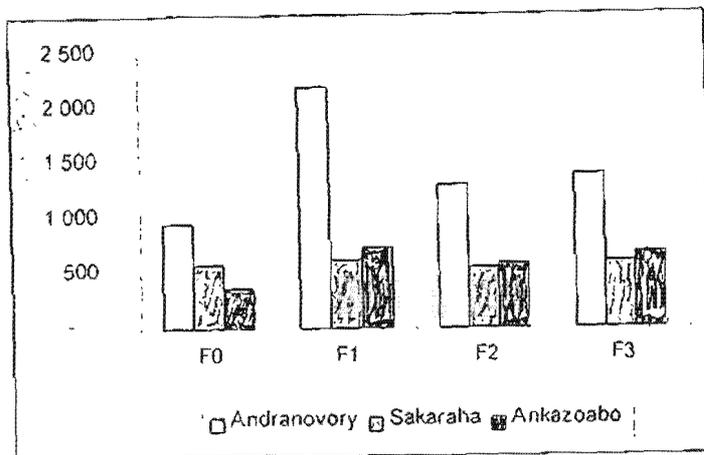


Tableau 7 : Rendements comparés (kg/ha) du vigna spLM2 associé au maïs en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	960	580	360
F1	2 200	620	740
F2	1 300	560	580
F3	1 400	600	680



### I.113. Maïs Vigna spLM1

Tableau 8 : Rendements comparés (kg/ha) du maïs associé au vigna spLM1 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 150	1 460	580
F1	4 600	1 860	1 700
F2	2 220	1 520	820
F3	3 360	1 680	1 120

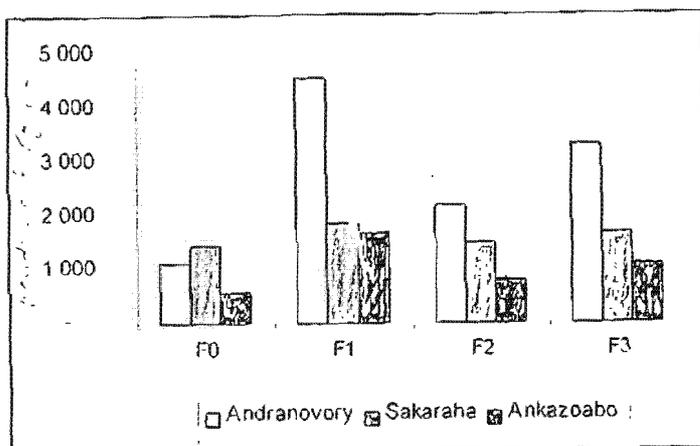
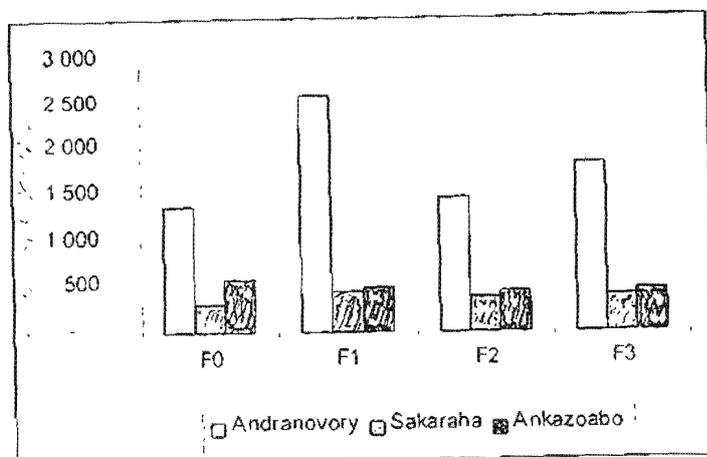


Tableau 9 : Rendements comparés (kg/ha) du vigna spLM1 associé au maïs en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 360	300	580
F1	2 600	450	480
F2	1 460	380	440
F3	1 840	400	460



### Effet de l'association sur les rendements

Variabilité importante selon les sites

Rendement du maïs : Andranovory 1t/ha à 5t/ha (0,3t/ha à 2t/ha) sur Ankazoabo et 1t/ha à 2t/ha à Sakaraha ; pour Sakaraha et Ankazoabo ces rendements sont légèrement inférieurs à ceux de la campagne précédente ; par contre la productivité du maïs est impressionnante cette année à Andranovory.

Ankazoabo les productions ont été fortement limitées par l'excès d'eau en début de végétation.

Rendement relativement intéressant du vigna dans tous les sites par rapport à la dolique.

Vigna a produit ;

1t – 2,5t/ha Andranovory

0,3t-0,6t/ha Sakaraha

0,3t/ha-0,7t/ha Ankazoabo

Dolique rendement assez homogène

0,100t/ha-0,240t/ha Andranovory

0,100t-0,280t/ha Sakaraha

0,200t-0,450t/ha Ankazoabo

### Effet de la fumure

Tableau 10 : Augmentation de production (kg/ha) par rapport au témoin F0 et par site.

Sites	Andranovory			Sakaraha			Ankazoabo		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Maïs vigna spLM1									
Maïs	3 450	1 040	2 210	400	60	220	1 120	240	540
Vigna spLM1	1 240	100	480	150	80	100	100	140	120
Maïs vigna spLM2									
Maïs	3 758	1 158	358	560	40	180	660	100	200
Vigna spLM1	1 240	340	440	40	50	20	380	220	320
Maïs Dolique									
Maïs	2 000	300	600	840	240	560	620	60	360
Dolique	110	30	80	220	100	180	300	180	240

Réponse généralement importante en F1 (fumure préconisée)

Andranovory les rendements sont au moins majorés à 50% pour le maïs associé à la dolique, et à 300% pour le maïs associé au vigna spLM2 par rapport au témoin.

+ 400 à + 500kg/ha de maïs en F1 à Sakaraha (réponse homogène) et + 600 à + 1200kg/ha à Andranovory.

Réponse intéressante en F3 (F2 + compost amélioré) après F1.

Rendement du maïs est pratiquement multiplié par deux avec les vigna (+1350kg/ha avec le vigna spLM2) et (+2210kg/ha avec le vigna spLM1 à Andranovory

+ 300 à 500kg/ha à Ankazoabo

+ 200 à 500kg/ha à Sakaraha

Réponse en F2 est peu évidente à Ankazoabo.

Les rendements du vigna sont majorés de plus de 20% en F2 ; 25% en F3 et 100% en F1 à Andranovory.

La réponse en F2 des légumineuses est peu évidente à Sakaraha..

Tableau 11 : Les marges et valorisation de la journée de travail du système avec maïs

Sites	Andranovory				Sakaraha				Ankazoabo			
	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
<b>Maïs vigna spLM1</b>												
Marge brute	1.882	4.322	2.643	3.454	654	- 43.5	785.8	576	462	-103.5	437.2	312
Marge nette	1.474	3.605	2.184	2.896	348	- 415.5	467.8	240	150	-487.5	129.2	21
Valorisation W	27.67	36.17	34.55	37.13	12.82	- 0.700	14.82	10.280	8.884	-1.617	8.572	4.3
<b>Maïs vigna spLM2</b>												
Marge brute	1.576	4.20	2.679	2.590	990	256.5	989.8	792	222	- 43.5	425.2	396
Marge nette	1.204	3.512	2.223	2.104	648	- 145.5	653.8	432	- 60	-433.5	113.2	48
Valorisation W	25.41	36.54	35.26	31.97	17.36	3.820	17.67	13.2	4.723	-0.669	8.176	6.827
<b>Maïs Dolique</b>												
Marge brute	760	974.5	975.8	886	306	- 43.5	669.8	528	- 102	-487.5	149.2	72
Marge nette	478	573	675.8	547	30	- 336	275.8	198	- 357	-835.5	- 126.8	- 240
Valorisation W	16.17	14.5	19.5	15.68	6.5	- 0.713	11.500	9.60	- 2.4	-8.405	3.243	1.384

## I.12. Association avec le Sorgho BF 80

### I.12.1. BF 80 Dolique

Tableau 12 : Rendements comparés (kg/ha) du BF 80 associé à la dolique en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 160	440	380
F1	3 440	600	1 080
F2	1 300	430	500
F3	1 720	550	540

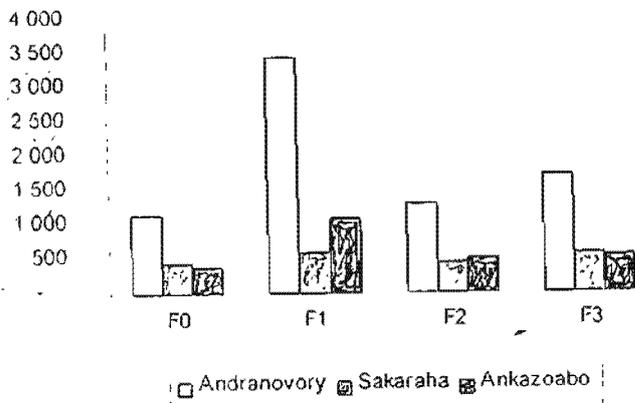
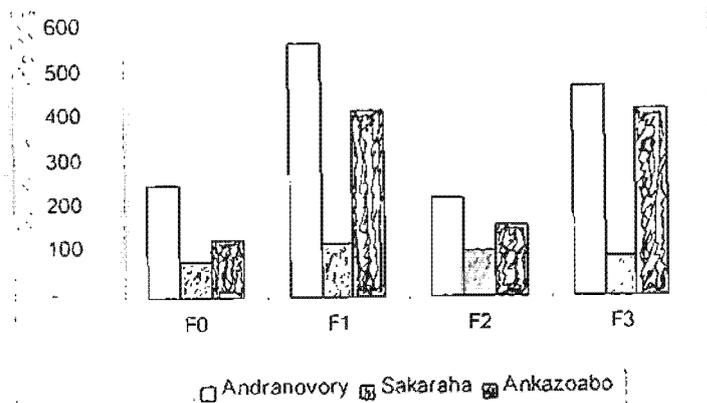


Tableau 13 : Rendements comparés (kg/ha) de la dolique associé au BF 80 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	250	80	130
F1	570	120	420
F2	220	100	160
F3	470	90	420



I.122- BF 80 Vigna spLM1  
 Tableau 14 : Rendements comparés (kg/ha) du BF 80 associé au vigna spLM1 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 660	440	720
F1	3 000	640	1 100
F2	1 920	480	880
F3	2 200	580	1 060

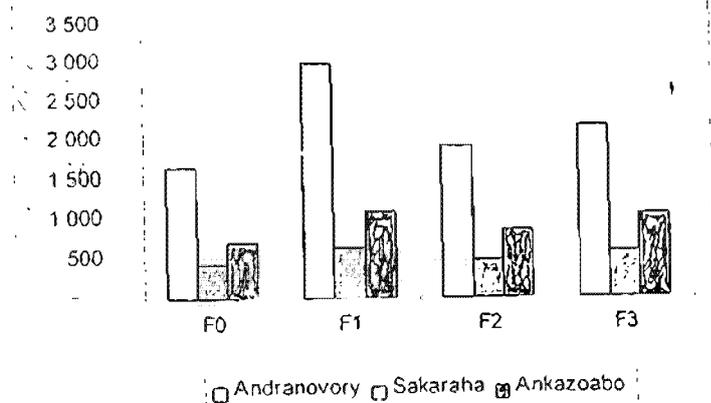
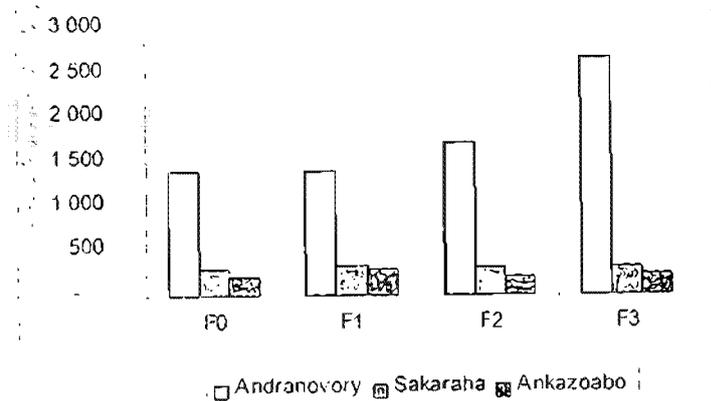


Tableau 15 : Rendements comparés (kg/ha) du vigna spLM1 associé au BF 80 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 400	280	200
F1	1 380	320	280
F2	1 700	300	200
F3	2 640	300	220



I.123. BF 80 vigna U-46-2

Tableau 16 : Rendements comparés (kg/ha) du BF 80 associé au vigna U-46-2 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 840	280	420
F1	2 600	540	980
F2	1 740	440	460
F3	2 000	340	620

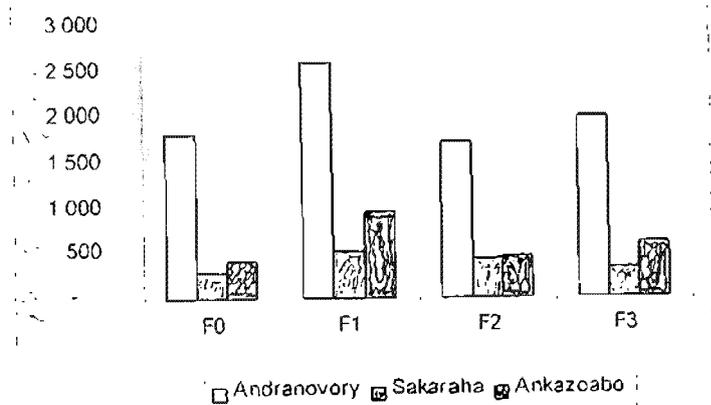
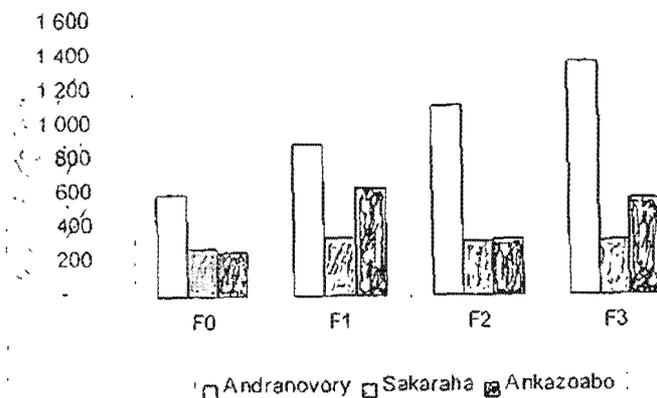


Tableau 17 : Rendements comparés (kg/ha) du vigna U-46-2 associé au BF 80 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	600	280	260
F1	900	340	640
F2	1 120	320	330
F3	1 360	320	560



### Effet de l'association sur les rendements

Ces résultats montrent :

- Les niveaux de rendement sont inférieurs à ceux obtenus de la campagne précédente pour Sakaraha et Ankazoabo  
200 – 600 kg/ha Sakaraha  
250-1000 kg/ha Ankazoabo  
1000-3400kg/ha Andranovory
- Le sorgho associé à la dolique produit mieux qu'avec le vigna en F1  
3400kg/ha avec la Dolique et 3000kg/ha avec le vigna à Andranovory
- Les rendements du vigna associés au sorgho sont intéressants à Andranovory :  
250 à 2500kg/ha

### Effet de la fumure

Tableau 18 : Augmentation de production (kg/ha) par rapport au témoin F0 et par site

Sites	Andranovory			Sakaraha			Ankazoabo		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
<u>BF 80 vigna spLM1</u>									
BF 80	1 340	260	540	200	40	140	380	160	340
Vigna spLM1	-20	300	1 240	40	20	20	80	0	20
<u>BF 80 vigna U-46-2</u>									
Maïs	760	-100	160	260	160	60	560	40	200
Vigna U-46-2	300	520	760	60	40	40	380	70	300
<u>BF80 Dolique</u>									
BF 80	2 280	140	560	160	-10	110	700	120	160
Dolique	320	-30	220	40	20	10	290	30	290

Andranovory : les rendements du sorgho sont majorés à 100% en F1 et à 50% en F3 (F2 + compost amélioré).

Le compost amélioré permet une augmentation de rendement de (+150 à 300kg/ha) à Ankazoabo.

La réponse en F2 est moins évidente et variable selon les sites

- 100 à +200kg/ha à Andranovory
- 10 à +150kg/ha à Sakaraha
- 0 à +300kg/ha à Ankazoabo

Tableau 19 : Les marges et valorisation de la journée de travail de système avec BF 80

1/3000 10000  
100000

Sites	Andranovory				Sakaraha				Ankazoabo			
	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
<b>BF 80 vigna spl.M1</b>												
Marge brute	48	493,5	127,8		4	675	47,8	232	2 100	1 918	2 589	
Marge nette	312	937,5	250,2	88	344	1 080	306,2	604	1 520	1 216,5	1 959	
Valorisation W	0,80	6,668	2,03	-1,313	0,068	10	0,81	-3,74	21,875	13,60	24,66	
<b>BF 80 vigna spl.M2</b>												
Marge brute	30	127,5	73,8		76	701	51,8	328	1 230	1 142,5	1 803,8	
Marge nette	372	595,5	286,2	100	412	1 103	299,2	688	738	512,5	1 257,8	
Valorisation W	0,526	-1,537	1,23	308	1,35	10 470	0,89	5,512	15	10 880	19,82	
<b>BF 80 Collique</b>												
Marge brute	158	287,5	80,2	60	188	887,5	126	451	518	1 214,5	551,8	
Marge nette	482	737,5	365,2	444	530	1 265	450	799	122	554,5	145,8	
Valorisation W	2,92	3 833	1 075	0,937	2,83	14	2,33	7,77	7,8	11 040	8,174	

### I.13. Association avec le sorgho Irat 204

#### I-131. Irat 204 vigna David

Tableau 20 : Rendements comparés (kg/ha) du Sorgho Irat 204 associé au Vigna David en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	700	620	1 100
F1	1 260	880	1 320
F2	900	640	1 220
F3	1 120	760	1 160

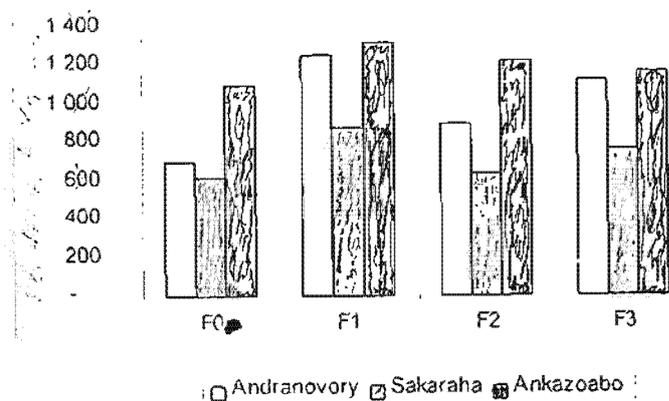
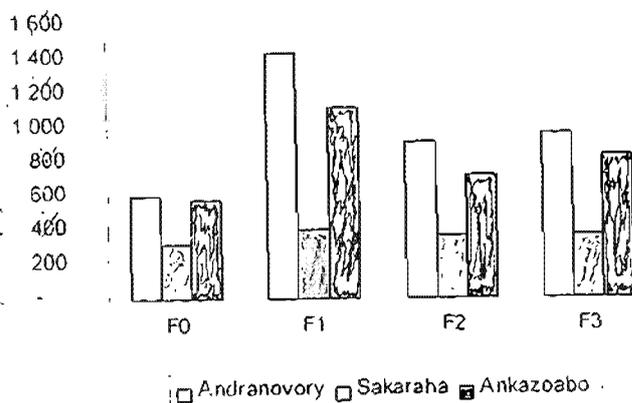


Tableau 21 : Rendements comparés (kg/ha) du Vigna David associé au Sorgho Irat 204 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	600	320	580
F1	1 440	400	1 120
F2	920	360	720
F3	960	360	840



### I.132. Irat 204 Vigna spLM2

Tableau 22 : Rendements comparés (kg/ha) du Sorgho Irat 204 associé au vigna spLM2 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	800	640	420
F1	2 000	1 040	860
F2	960	800	580
F3	1 040	880	620

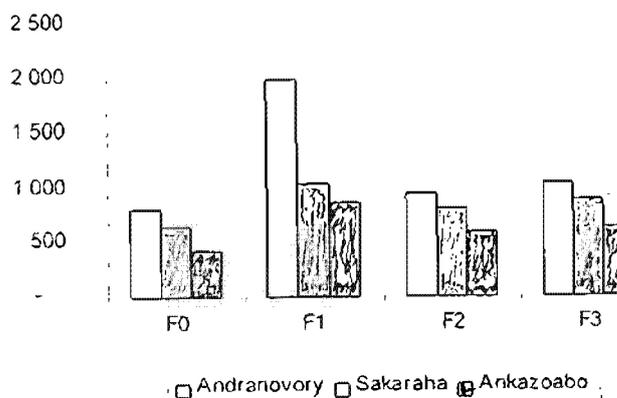
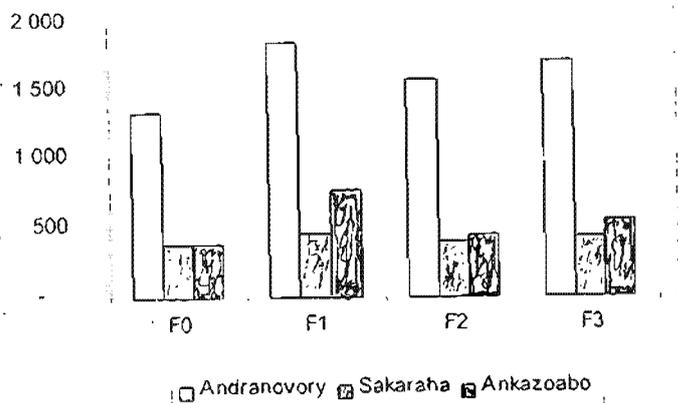


Tableau 23 : Rendements comparés (kg/ha) du vigna spLM2 associé au Sorgho Irat 204 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 340	380	380
F1	1 860	450	760
F2	1 580	400	440
F3	1 700	420	540



### I.133. Irat 204 Vigna U-96-1

Tableau 24 : Rendements comparés (kg/ha) du Sorgho Irat 204 associé au Vigna U-96-1 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	320	640	840
F1	920	960	2 060
F2	740	680	1 220
F3	560	760	1 720

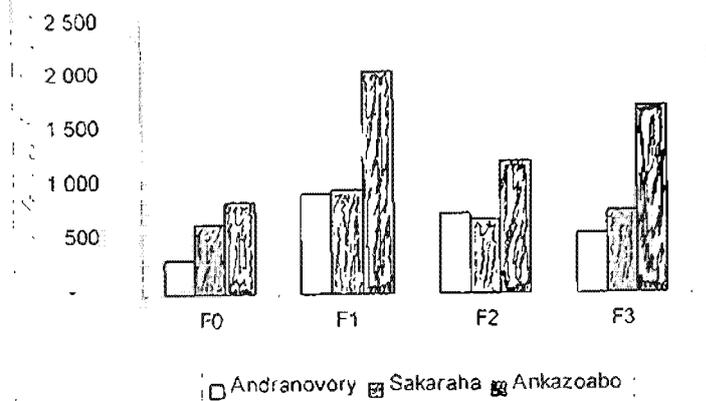
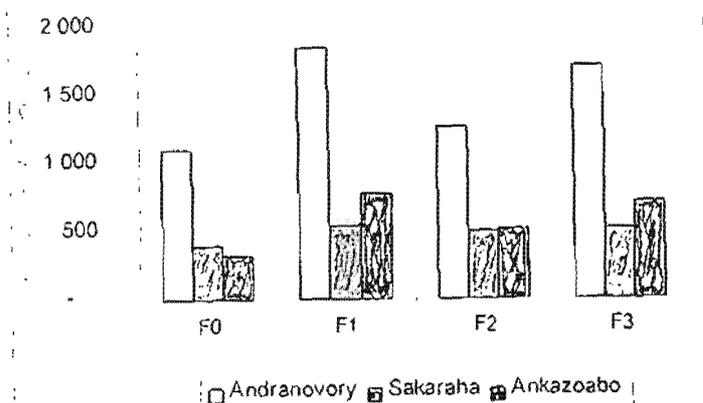


Tableau 25 : Rendements comparés (kg/ha) du Vigna U-96-1 associé au Sorgho Irat 204 en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 100	400	320
F1	1 860	540	780
F2	1 260	500	520
F3	1 700	520	700



### Effet de l'association sur les rendements

Les rendements sont variables selon les sites :

300-2000Kg/ha pour Irat 204 Andranovory, résultats supérieurs à ceux de la campagne précédente.

600-1000kg/ha Sakaraha et 400-2000kg/ha pour Ankazoabo, résultats inférieurs à ceux de la saison précédente.

Production stable et importante du vigna

300-1800kg/ha à Andranovory

300-500kg/ha à Sakaraha résultats supérieurs à ceux de la saison précédente

300-1000kg/ha à Ankazoabo résultats très supérieurs à ceux de la saison précédente

dans tous les sites le rendement des vigna est toujours supérieur à 300kg/ha.

### Effet de la fumure

Tableau 26 : Augmentation de production (kg/ha) par rapport au Témoin F0 et par site

Sites	Andranovory			Sakaraha			Ankazoabo		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Irat 204 vigna David	560	200	420	260	20	140	220	120	60
Vigna David	840	320	360	80	40	40	540	140	160
Irat 204 Vigna spLM2	1 200	160	240	400	160	240	440	160	200
Vigna spLM2	520	240	360	70	20	40	380	60	160
Irat 204 Vigna spLM1	600	420	240	320	40	120	1 220	380	880
Vigna U-96-1	760	160	600	140	100	200	460	200	380

Réponse généralement importante du Sorgho en F1 dans tous les sites :

500 à 1200kg/ha à Andranovory

250 à 400kg/ha à Sakaraha

200 à 1200kg/ha à Ankazoabo

F2 : 150 à 400kg/ha à Andranovory

100 à 200kg/ha à Ankazoabo

L'effet du F2 est peu marqué à Sakaraha avec Vigna David

L'effet de F3 est au moins multiplié par deux par rapport à l'effet de F2 sur le vigna spLM2, Vigna spLM2, Vigna U-96-1 dans les 3 sites.

Tableau 27 : Les marges et valorisation de la journée de travail du système avec Irat 204

Sites	Andranovory				Sakaraha				Ankazoabo		
	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
<b>Irat 204 Vigna David</b>											
Marge brute	660	1 120,5	1 143,8	972	142	459,5	199,8	70	674	624,6	921,2
Marge nette	252	626,5	681,8	474	224	897,5	172,2	468	250	66,5	489,2
Valorisation W	9,71	11,318	14,66	11,71	2,327	6,294	3,222	1,06	9,378	6,715	11,98
<b>Irat 204 Vigna spLM2</b>											
Marge brute	1 598	1 994,5	1 965,8	1 820	224	319,5	327,8	62	114	37,5	266,2
Marge nette	1 094	1 289,6	1 413,8	1 238	154	776,5	62,2	622	246	511,6	112,8
Valorisation W	19,023	16,974	21,367	18,762	3,566	4,203	5,043	0,898	1,9	0,477	4,20
<b>Irat 204 Vigna U-96-1</b>											
Marge brute	1 070	1 454,5	1 471,8	1 580	248	251,5	387,8	122	252	586,5	681,2
Marge nette	788	542,5	982,8	1 040	130	714	8,2	292	132	4,5	243,2
Valorisation W	15,97	14,250	18,058	17,555	3,936	3,268	5,075	1,768	3,937	6,046	9,331

#### I.14. Association avec le Mil Local I.141. Mil Dolique

Tableau 28 : Rendement comparé du Mil associé à la dolique en kg/ha en fonction de la fumure

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	760	550	400
F1	1 720	660	440
F2	900	560	420
F3	1 260	600	360

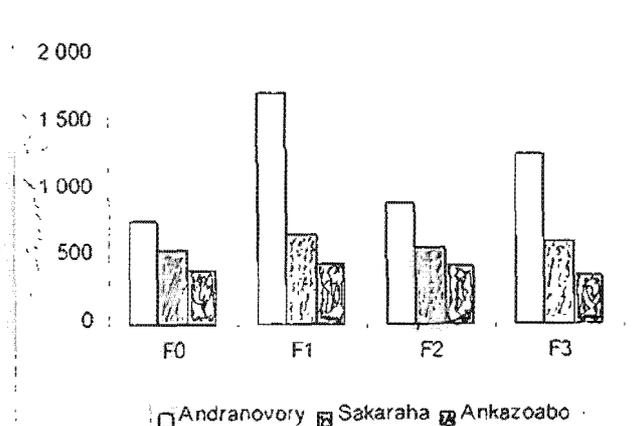
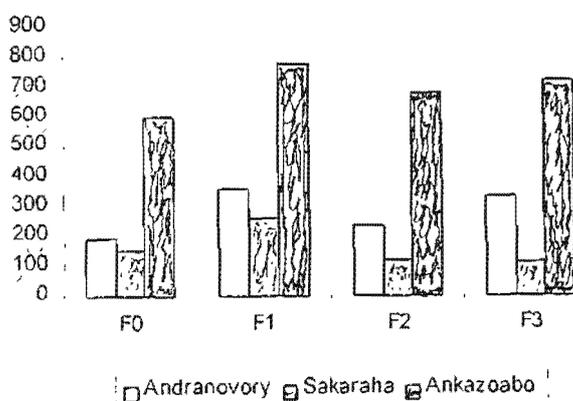


Tableau 29 : Rendement comparé du Mil associé à la dolique en kg/ha en fonction de la fumure

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	190	150	600

F1	360	260	780
F2	230	120	680
F3	330	110	720



### I.142. Mil Vigna spLM1

Tableau 30 : Rendement comparé du Mil (kg/ha) associé au vigna spLM1, en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	840	400	400
F1	2 600	620	920
F2	1 500	590	740
F3	800	600	260

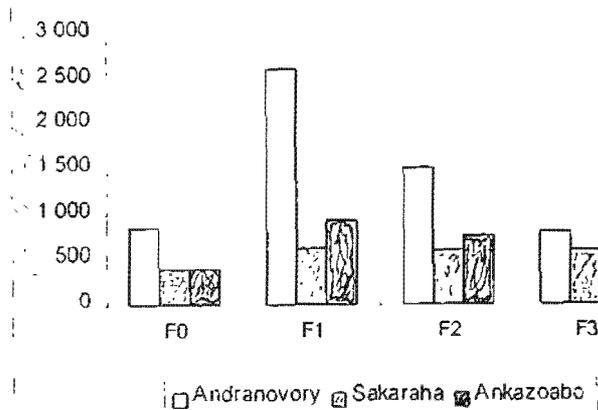
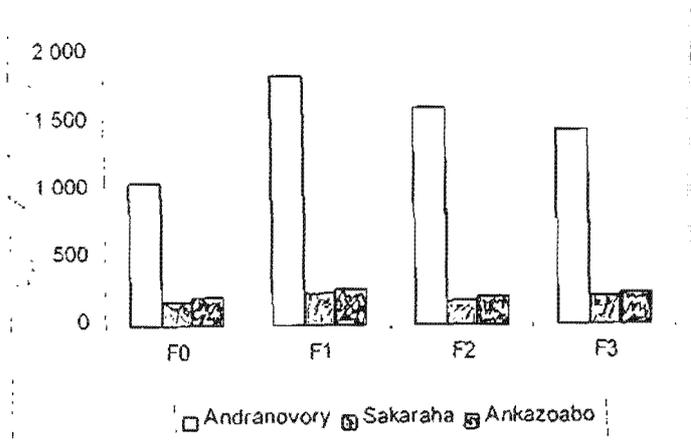


Tableau 31 : Rendement comparé du vigna spLM1 (kg/ha) associé au Mil, en fonction de la fumure et par site

	Andranovory	Sakaraha	Ankazoabo
F0	1 060	180	200
F1	1 840	240	260
F2	1 600	180	200
F3	1 440	200	240



### Effet de l'association

Variabilité importante entre les sites

- 800 – 2600kg/ha à Andranovory
- 400 – 600 kg/ha à Sakaraha et 400 – 700kg/ha à Ankazoabo. Ces variations de rendements sont inférieures à celles de la précédente campagne.

Les rendements du Mil associé au Vigna sont toujours intéressants qu'avec la Dolique en F1 et en F2.

Le vigna spLM1 a de bons rendements à Andranovory 1000 – 1800 kg/ha.

Le rendement de la Dolique associée au mil ne dépasse pas 700kg/ha.

### Effet de la fumure

Tableau 32 : Augmentation de production( kg/ha) par rapport au Témoin F0 et par site

Sites	Andranovory			Sakaraha			Ankazoabo		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
<u>Mil Dolique</u>									
Mil	960	140	500	110	10	50	40	20	- 40
Dolique	170	40	140	110	- 30	- 40	180	80	120
<u>Mil Vigna spLM1</u>									
Mil	1 760	660	- 40	220	190	200	520	340	360
Vigna spLM1	780	540	380	60	0	20	60	0	40

Mil : En fumure préconisée

+ 900 à 1700kg/ha à Andranovory

+ 100 à 200kg/ha à Sakaraha

+ 40 à 520kg/ha à Ankazoabo

L'enrobage a un effet positif à Andranovory

**Tableau 33 : Les marges et valorisation de la journée de travail du système avec le Mil**

Sites	Andranovory				Sakaraha				Ankazoabo			
	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
Mil Dolique												
Marge brute	614	950,5	801,8	952	226	-359,5	199,8	-102	604	32,5	719,2	378
Marge nette	-10	-111,5	117,8	100	-326	-1 001,5	-346,2	-678	58	-585,5	155,2	-177
Valorisation W	6,14	5,37	7,033	6,7	2 456	-3,359	2,195	-1,062	6,637	0,315	7,651	4,086
Mil Vigna spLM1												
Marge brute	1 690	3 558,5	2 997,8	1 776	52	-483,5	241,8	-54	76,000	-159,5	415,2	154
Marge nette	1 036	1 968,5	1 911,8	978	-446	-1 107,5	-328,2	-642	-422	-903,5	-214,8	-500
Valorisation W	13,41	13,42	16,56	13,35	0,626	-4,469	2,546	-0,551	0,915	-1,286	3,954	1,412

Remarques générales sur les systèmes de cultures alimentaires associées aux plantes de couverture

Les plantes de couverture (Dolique ou Vigna) peuvent être installés simultanément avec le maïs, le sorgho ou le mil sans problème de compétition :

#### La levée

La levée des 2 légumineuses ne pose pas de problème sauf :

- en cas de longue sécheresse après le semis
- en cas d'un excès d'eau prolongé après le semis ou après la levée

Le cas de mauvaise levée des céréales sont fréquents en semis tardif,

#### Le développement des légumineuses

Il est fonction de la disponibilité en eau en début et en fin de cycle, en début du cycle tout excès d'eau est néfaste pour son développement, et entraîne une mauvaise modulation et en fin du cycle.

Cette technique d'implantation donne de bons résultats car généralement, un seul sarclage, peut être suffisant et le contrôle de l'enherbement est total.

#### Atouts de l'itinéraire ; cultures alimentaires associés aux plantes de couverture

- Bénéfices bruts par unité de surface
- Rendements stables
- Maîtrise des mauvaises herbes
- Satisfaction des besoins alimentaires familiaux
- Répartition plus équilibrée de la main d'œuvre
- La biomasse résiduelle de récolte cumulée avec la biomasse résiduelle de l'ancien résidu permet de remonter la fertilité du sol.

#### Contraintes :

- Les légumineuses sont très sensibles aux insectes des fleurs et des gousses, par conséquent en l'absence de traitement insecticide la production de graine est nulle ou très limitée.

Tableau 34 : Synthèse des caractéristiques principales des légumineuses vulgarisées en culture associée dans le Sud-Ouest.

Espèce	Mode de plantation en culture associée	Entretien	Dose de semis /ha en culture associée	Port de la plante	Production de graines	Utilisation et effets attendus sur les caractéristiques du sol et l'enherbement	Domaine de recommandations	Cycle
Vigna spLM1 (Lojy)	Poquets 2 graines par poquets	Un seul sarclage Traitement insecticide	40	- rampant - saisonnière - volubile	Traitement insecticide et protection de stock Seuil minimum 0kg/ha Seuil maximum enregistré : 2500kg/ha	- Alimentation humaine - Très bonne couverture du sol, si pas pâturé - Importante litière de feuilles - Bon contrôle de l'enherbement - Plante fourragère	- Sol non inondable - Zone avec peu d'élevage ou troupeaux toujours gardés	Cycle long
Dolique (Antaka)	Poquets 1 graine par poquet	En début de cycle plante peu couvrante deux légers sarclage	16	Rampant Saisonnière Volubile	Traitement insecticide et protection de stock Seuil minimum 0kg/ha Seuil maximum enregistré 2700kg/ha	- Alimentation humaine - Bonne couverture du sol, si pas pâturé - Importante litière de feuilles - Plante fourragère	- Sol non inondable - Sol dégradé - Zone avec peu d'élevage ou troupeaux toujours gardés	Cycle très long

\* Dans l'interligne du maïs – sorgho – mil  
Dolique 50 cm sur la ligne  
Vigna spLM1 20 cm sur la ligne

II. Comparaison du système de cultures alimentaires associées et en rotation, semis direct sur résidus des précédentes récoltes, au labour avec sarclage, et au coutrier avec herbicide pour maïs

Les études sont réalisées par comparaison de systèmes de culture, soit en sol nu sur labour (actuellement vulgarisés) ou coutrier, soit en association avec une couverture. Lors de la mise en place, les résidus de la culture précédente sont conservés en place et sont traités au phosphate.

**Les espèces testées :**

Sept légumineuses et cinq céréales ont été expérimentées pour évaluer l'effet de ces techniques.

**Tableau 35 : Association céréale légumineuse**

Sorgho BF 80	Maïs OC 202	Mil local	Irat 204
Dolique	Dolique	Dolique	Black eyes
Vigna spLM1	Vigna spLM1	Vigna David	5 variétés de vigna
Vigna spLM2			

Le dispositif a été installé sur des parcelles élémentaires de 1 are à deux niveaux de fumure.

DP : dose préconisée

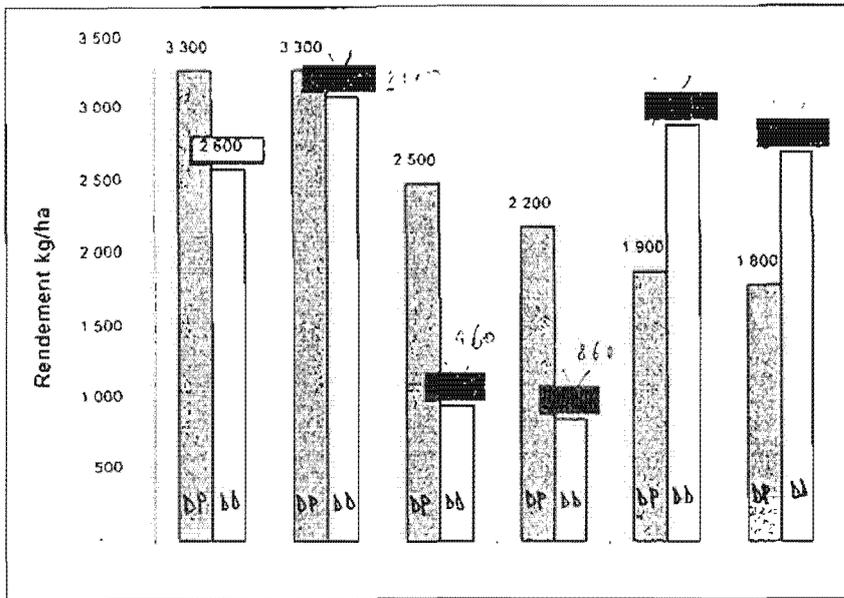
DD : Demi Dose

**II1. Résultats**

**II11. Itinéraire sur maïs**

**Tableau 36 : Rendements comparés du maïs (kg/ha) en fonction des modes de gestion du sol (site Andaboro)**

	Maïs labour		Maïs coutrier		Maïs + Vigna spLM1		Maïs + Dolique	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Céréale	3300	2600	3300	3100	2500	2200	1900	1800
Légumineuse	-	-	-	-	960	860	2900	2700



*Handwritten notes:*  
 ...  
 ...  
 ...

**Tableau 37 : Evaluation économique par itinéraire**

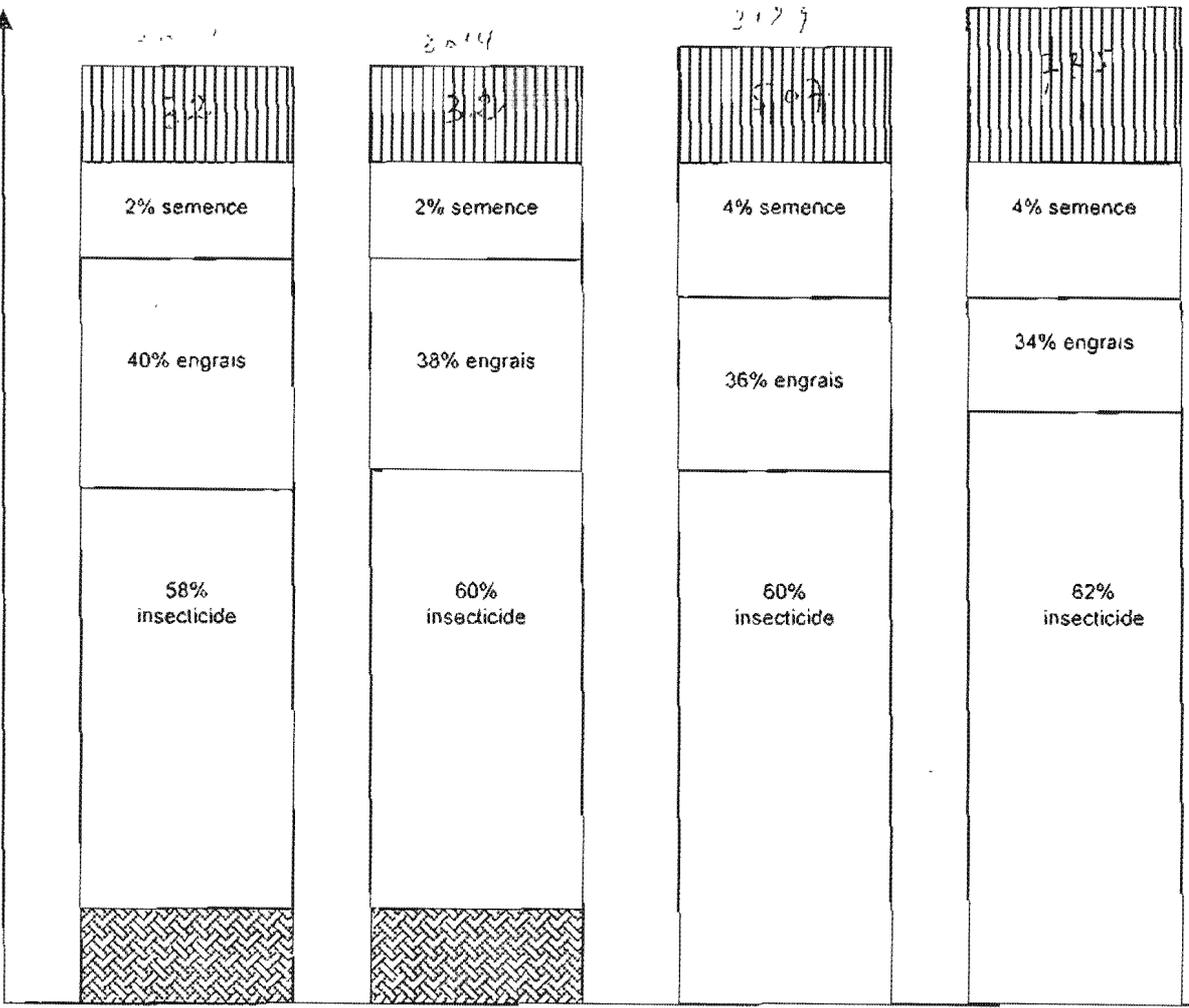
Itinéraire	Mais sur labour		Mais sur coutrier		Mais vigna spLM1		Mais Dolique	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Niveau de fumure								
Marge brute	-1,044	-906	-1034	-596	-477	-219	1257	1539
Marge nette	-1,365	-1191	-1,355	-911	-984	-702	522	852
Valorisation journée	-19,5	-19,07	-19,3	-11,3	-5,64	-2,7	10,26	13,44

**Tableau 38 : Comparaison des coûts par itinéraire et par niveau de fumure (x 1000fmg/ha)**

Itinéraire	Mais sur labour		Mais sur coutrier		Mais vigna spLM1		Mais Dolique	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Préparation sol	200	200	100	100	-	-	-	-
Intrants	3,024	2,466	3,014	2456	3129	2571	3,363	2,805
Main d'œuvre	321	285	321	315	507	483	735	687
Total	3545	2951	3435	2871	3636	3054	4098	3492

X 1000F/ha

4000  
3000  
2000  
500  
200



Maïs sur labour

Maïs sur coutrier

Maïs vigna semis direct

Maïs Dolique semis direct



Préparation sol



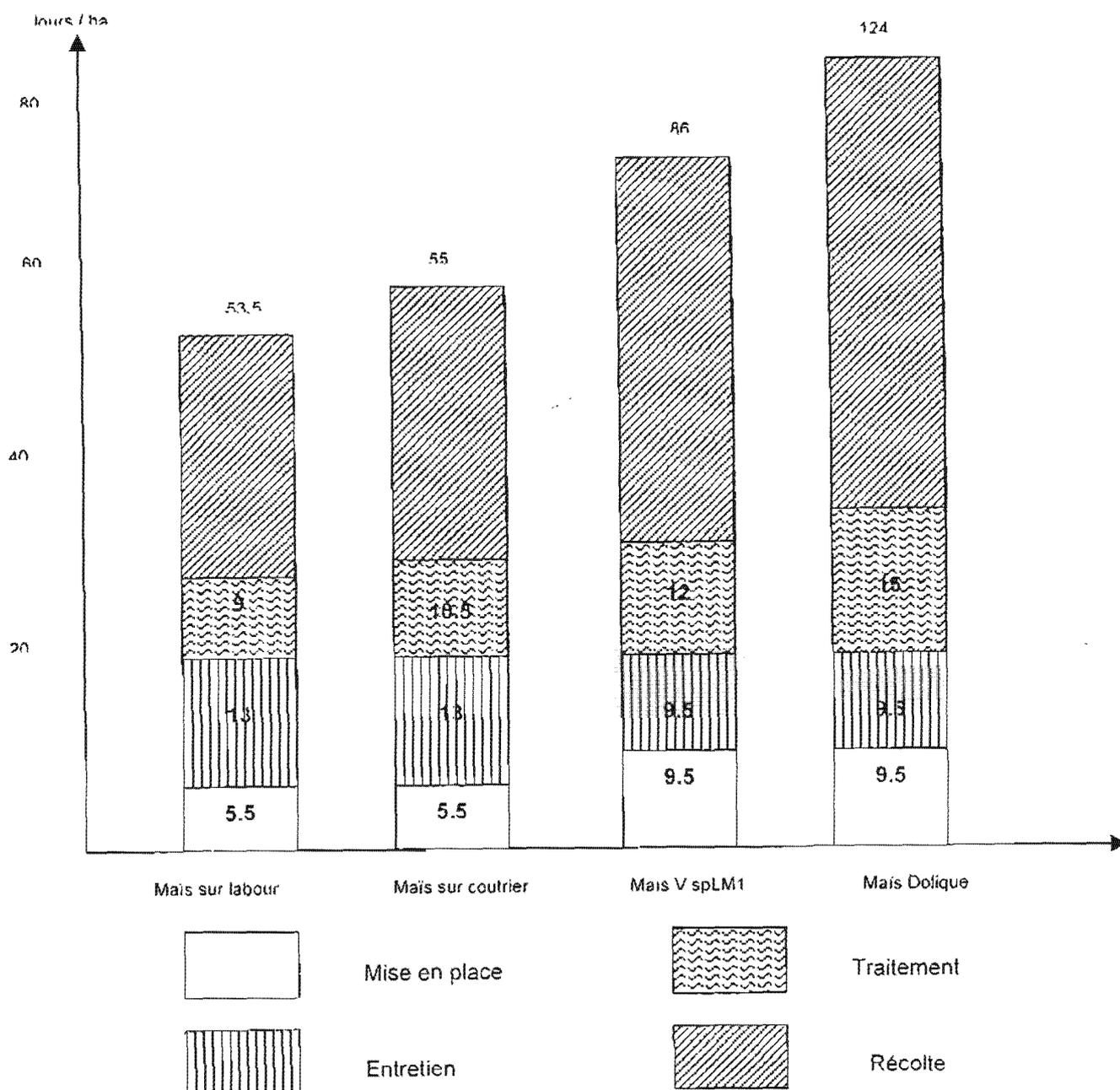
Intrants



Main d'œuvre

Tableau 39 : Comparaison des temps de travaux jours / ha par itinéraire en Dose préconisée

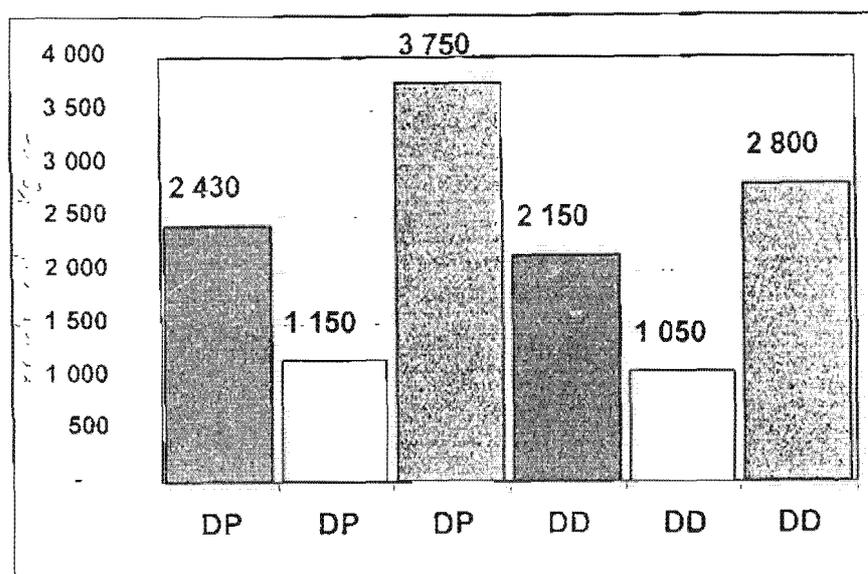
Itinéraire	Maïs sur labour	Maïs sur coutrier	Maïs vigna spLM1	Maïs Dolique
Mise en place	5,5	5,5	9,5	9,5
Entretien	13	13	9,5	9,5
Traitements (traiteurs)	9	10,5	12	15
Récolte et post récolte	26	26	55	90
Total de jour de travail	53,5	55	86	124
Rendement céréale	3300	3300	2500	1900
Rendement légumineuse	-	-	960	2900



## II.12. Itinéraire sur mil légumineuse semis direct

Tableau 40 : Rendements comparés du mil (kg/ha) en fonction des plantes de couverture, sur deux niveaux de fumure

Mil (Vigna David)		Mil (Dolique)		Mil (Black e)	
DP	DD	DP	DD	DP	DD
2 430	2 150	1 150	1 050	3 750	2 800



	Avec vigna David
	Avec Dolique
	Avec Black eye

Tableau 41 : Rendements comparés des plantes de couverture associé au mil (kg/ha) sur deux niveaux de fumure

Vigna David		Dolique		Black eye	
DP	DD	DP	DD	DP	DD
570	500	1 250	1 370	540	530

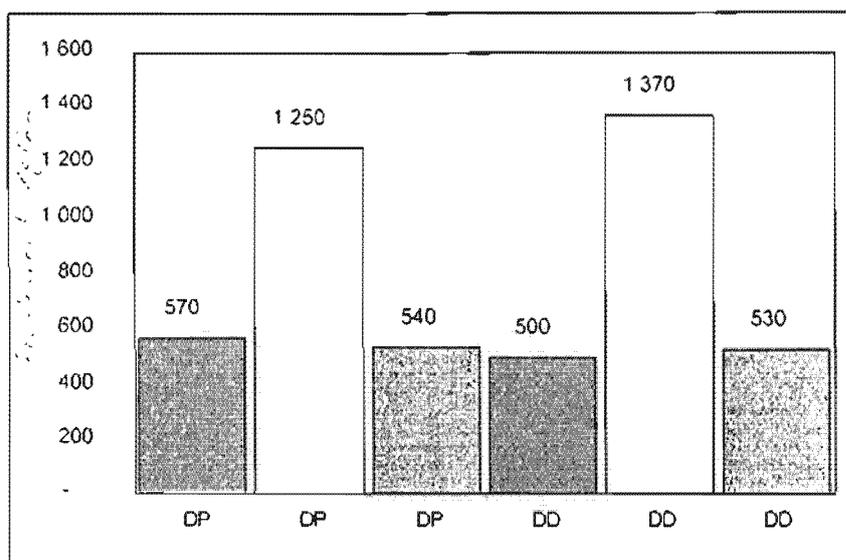
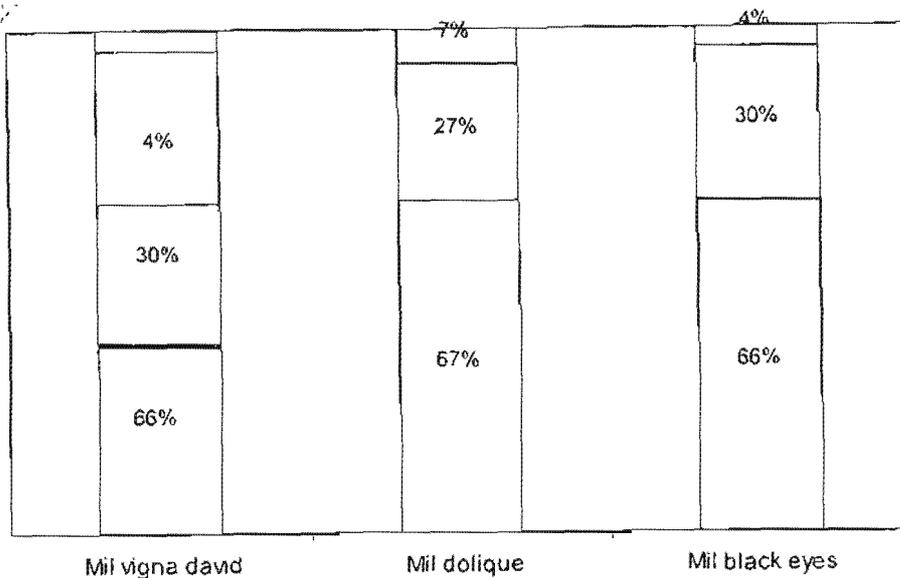


Tableau 42 : Evaluation économique par itinéraire et par niveau de fumure

Itinéraire	Mil Vigna David		Mil Dolique		Mil Black eyes	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Marge brute	293	342	-485	-28	1397	1028
Marge nette	-1108	-939	-1472	-991	-469	-526
Valorisation journée	1,25	1,601	-2,9	-0,174	4,491	3,9

Tableau 43 : Comparaison des coûts par itinéraire et par niveau de fumure (x 1000Fmg/kg)

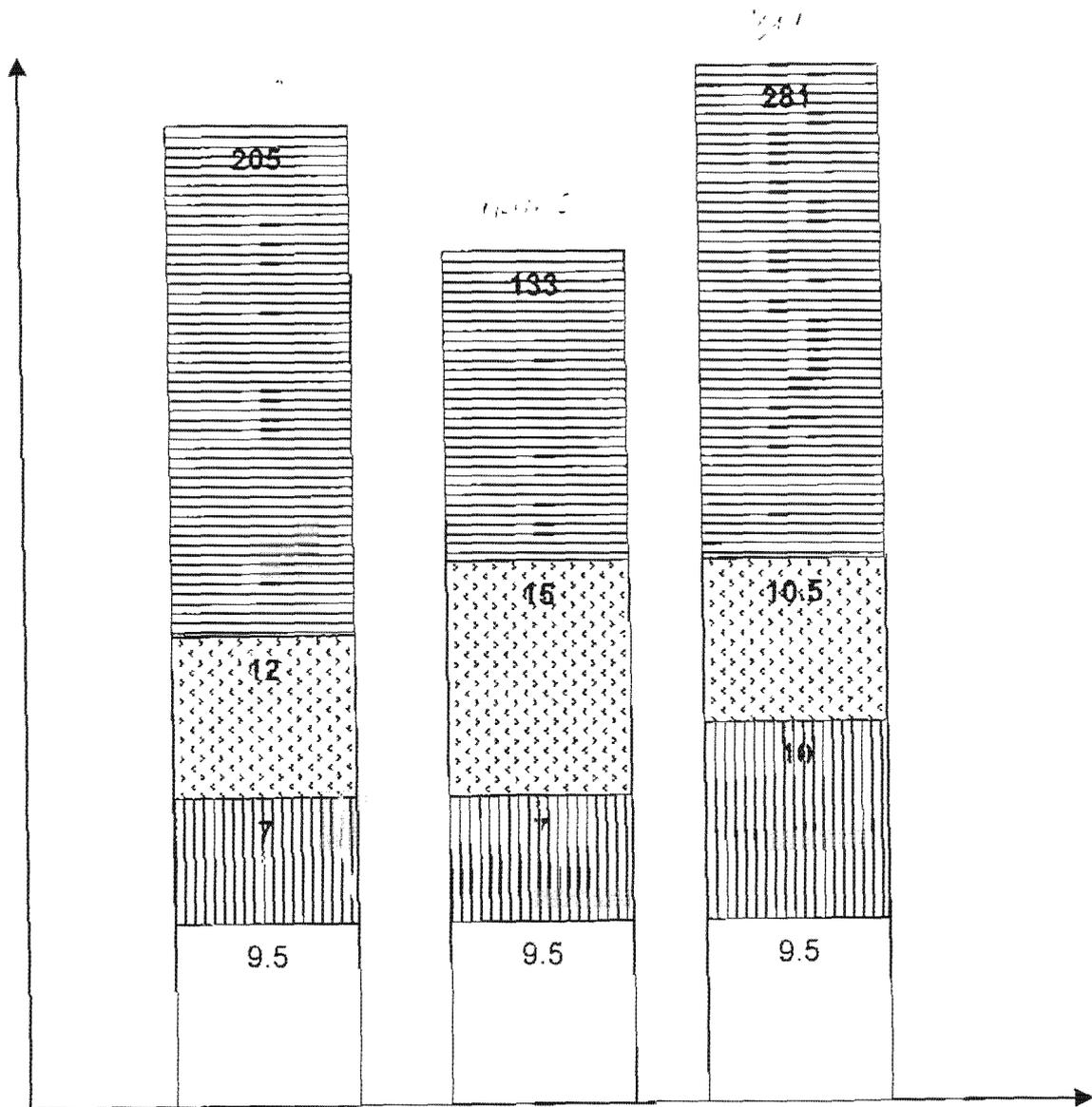
Itinéraire	Mil Vigna David		Mil Dolique		Mil Black eyes	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Intrants	2821	2408	3135	2722	2821	2408
Main d'œuvre	1401	1281	987	963	1866	1554
Total	4222	3689	4122	3685	4687	3962



*Figure 44*

**Tableau 44 : Comparaison des temps de travaux jours/ha par itinéraire en dose préconisée**

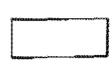
Itinéraire	Mil Vigna David	Mil Dolique	Mil Black eyes
Mise en place	9.5	9.5	9.5
Entretiens	7	7	10
Traitement (traiteur)	12	15	10.5
Récolte post récolte	205	133	281
Total jour de travail	233.5	164.5	311
Rendement mil	2430	1150	3570
Rendement légumineuse	570	1250	540



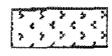
Mil Vigna David

Mil Dolique

Mil Black e.



Mise en place



Traitement



Entretien



Récolte

### II.13. Itinéraire sur sorgho BF 80 légumineuse semis direct

Tableau 44 : Rendements comparés du sorgho (kg/ha) en fonction des plantes de couverture, sur deux niveaux de fumure

BF 80 (Vigna spLM2)		BF 80 (Dolique)		BF 80 (Black e.)	
DP	DD	DP	DD	DP	DD
1200	1400	2400	2600	3200	2800

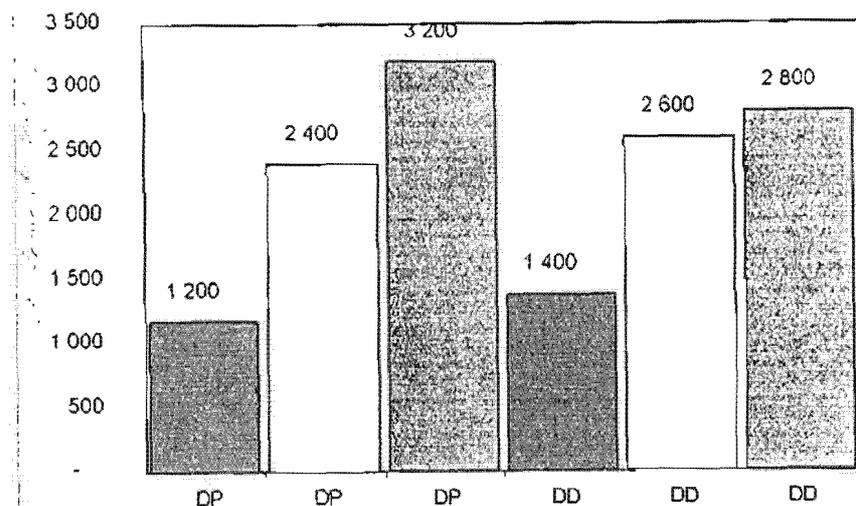


Tableau 45 : Rendements comparés des plantes de couverture (kg/ha) associé au sorgho, sur deux niveaux de fumure

Vigna spLM2		Dolique		Black e.	
DP	DD	DP	DD	DP	DD
1200	1400	2400	2600	3200	2800

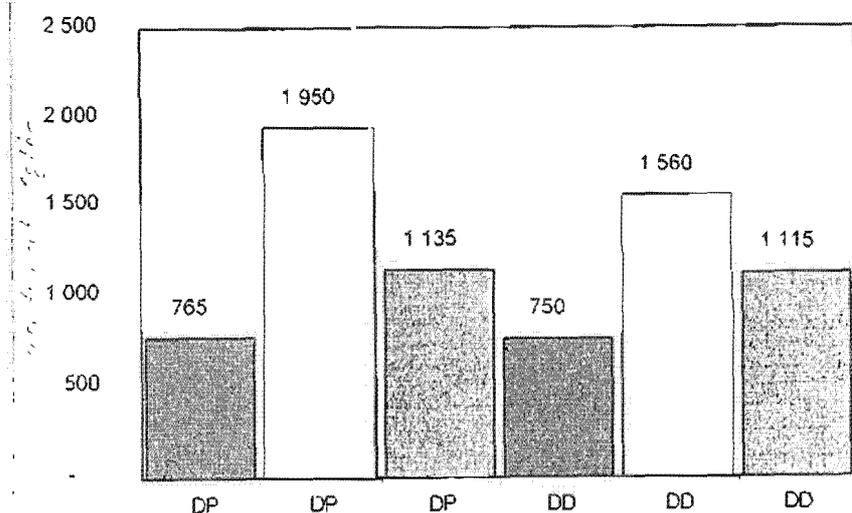


Tableau 46 : Evaluation économique par itinéraire et par niveau de fumure

Itinéraire	BF 80 vigna spLM2		BF 80 Dolique		BF 80 Black e	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Marge brute	-1291	-796	2.996	2.582	2.809	2.396
Marge nette	-1813	-1333	-50	26	-606	222
Valorisation journée	-14	-8.89	4.168	4.7	1.2	2.861

Tableau 47 : Comparaison des coûts par itinéraire et par niveau de fumure (x 1000Fmg/kg)

Itinéraire	BF 80 vigna spLM2		BF 80 Dolique		BF 80 Black e.	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Intrants	2809	2396	2.996	2.582	2.809	2.396
Main d'œuvre	522	537	783	753	759	717
Total	3.331	2.933	3.779	3335	3568	3113

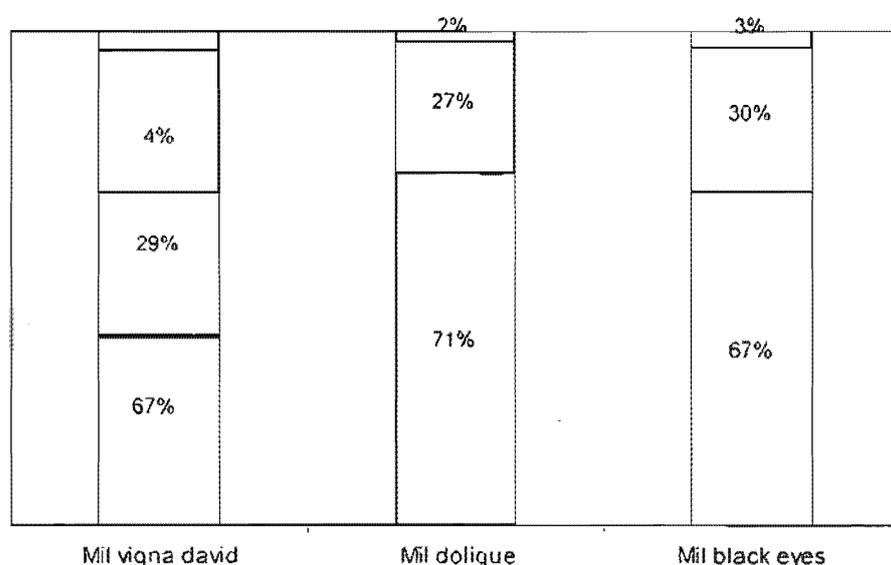
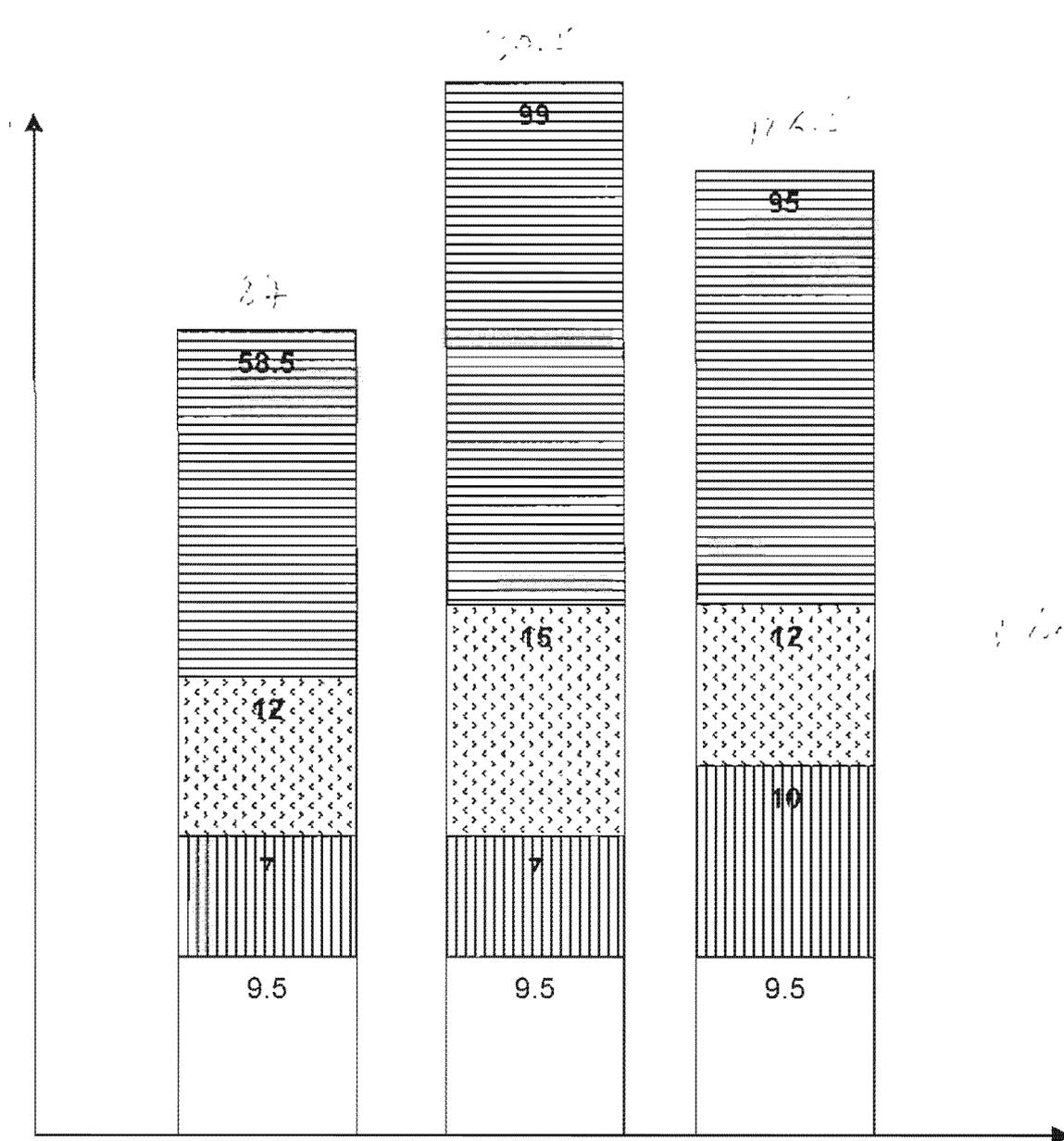
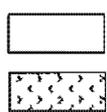


Tableau 48 : Comparaison des temps de travaux jours/ha par itinéraire en dose préconisée

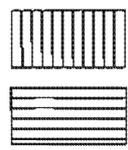
Itinéraire	Mil	Mil	Mil
	Vigna David	Dolique	Black eyes
Mise en place	9.5	9.5	9.5
Entretiens	7	7	10
Traitement (traiteur)	12	15	12
Récolte post récolte	58.5	99	95
Total jour de travail	87	130.5	126.5
Rendement mil	1200	2400	3200
Rendement légumineuse	765	1950	1135



*Handwritten note:* 1/10/2000



Mise en place  
Traitement



Entretien  
Récolte post récolte

### III. Systèmes de cultures alimentaires associées, en rotation avec le coton en semis direct sur résidus de cultures précédentes ; comparé à trois modes de gestion des sols (labour – coutrier – paillage) (site Andaboro)

La dominance de la monoculture (coton, maïs, arachide, pois du Cap en culture pluviale), le développement des cultures attelées de cotonnier et d'arachide ; le pratique de la rotation culturale préconisée : 3 ans de coton pour 1 an de cultures de rotation (culture pure de vigna ou de la dolique ; dont les fanes sont récoltées et valorisées par le bétail) par conséquent ce système assez empirique n'apportera rien au sol, mais va plutôt entraîner une perte importante d'éléments minéraux qui correspond à un appauvrissement du sol.

Le rendement moyen au niveau agriculteur du coton dépasse rarement 1 tonne /ha et inférieure à 1t/ha (cf. Réunion de travail HASYMA-TAFA du 08 au 10/09/98). De ce fait un itinéraire simple, reproductible qui, peut répondre à l'attente de l'opérateur et permettre ainsi aux techniques de semis direct de se généraliser pour l'ensemble des cultures de cette région.

#### Les dispositifs :

Le site retenu est très représentatif du type de sol rencontré dans la région.

#### - 1 dispositif

coton sur labour avec sarclage  
coton sur coutrier avec herbicide  
coton semis direct sur paillage

#### - 1 dispositif

coton semis direct sur résidu des précédentes récoltes avec herbicide  
cultures alimentaires associées semis direct sur précédent coton.

### III.1. Les résultats

#### III.1.1. Coton sur sol nu (labour, coutrier) comparé au coton sur paillage

Tableau : Productivité du coton : fumure x divers modes de gestion du sol

Itinéraire	Niveau de fumure	Rendements kg/ha	Hauteur cm	Nombre de capsules
Labour	DP	3.000	141	18
	DD	2.550	123	11
Coutrier	DP	2.000	142	11
	DD	2.000	108	11
Sur paillage	DP	2.850	142	14
	DD	2.600	140	13

Tableau : Productivité de la culture de coton sous divers modes de gestion du sol

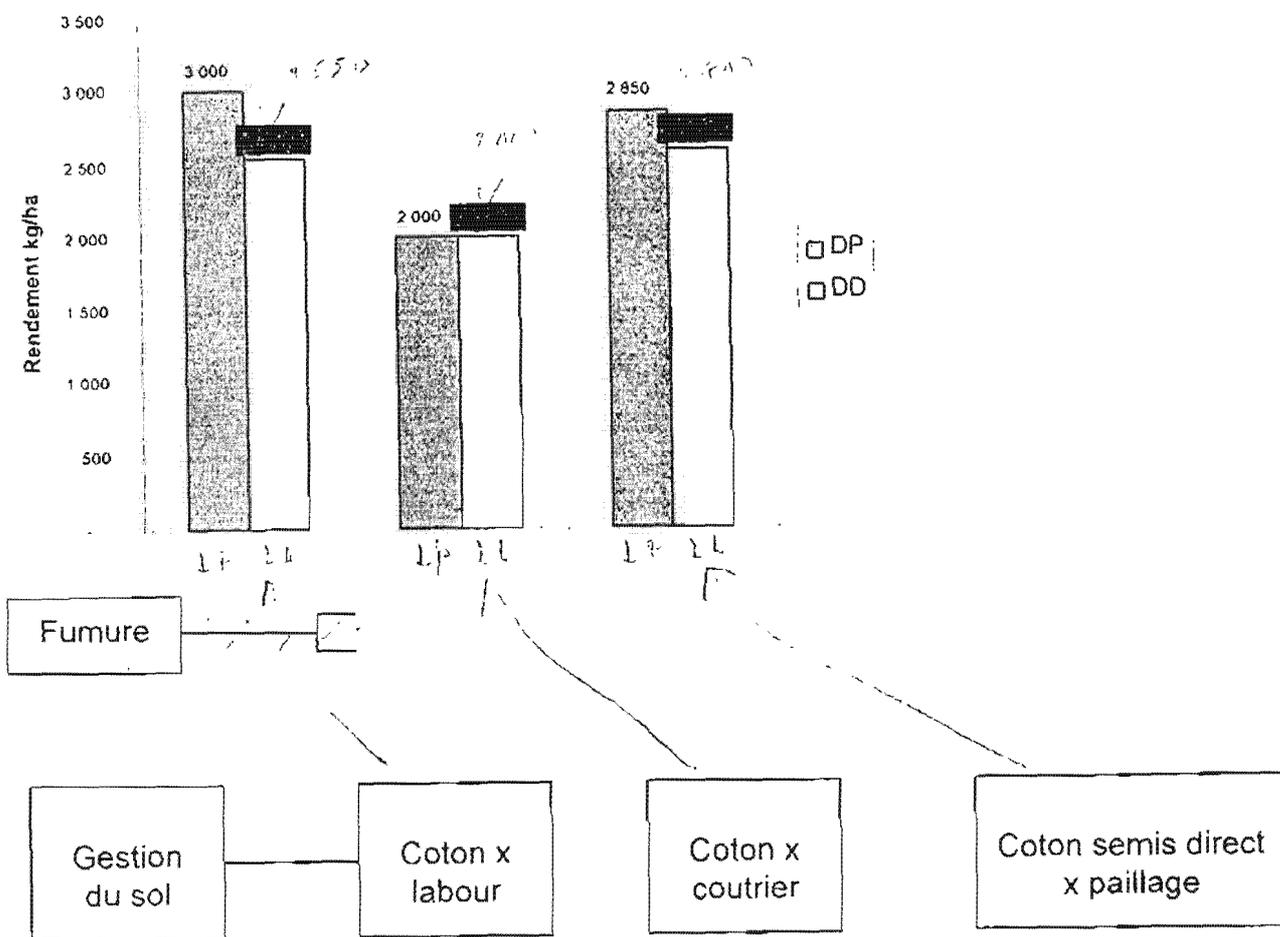


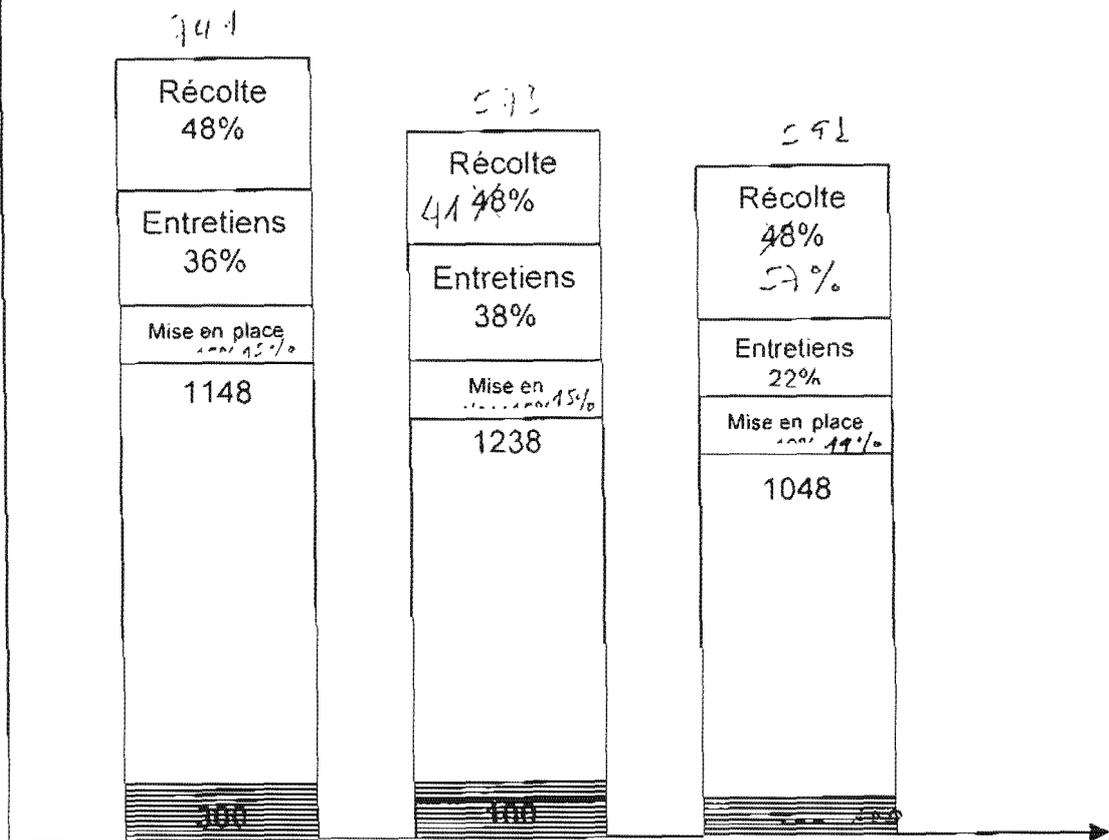
Tableau : Performance économique du coton : fumure x divers modes de gestion du sol (\* 1000 Fmg/kg)

Itinéraire	Coton Labour		Coton coutrier		Coton paillage	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Marge brute	4927	4255	2912	3197	4908	4661
Marge nette	4186	3568	2339	2624	4317	4100
Valorisation journée	39.89	37.16	30.49	33.47	49.82	49.85

Tableau : Comparaison des coûts par itinéraire sur dose préconisée (\*1000 Fmg/ha)

Itinéraire	Coton labour	Coton coutrier	Coton paillage
Main d'œuvre	741	573	591
Intrants	1.148	1238	1048
Préparation terrain	300	100	100
Total	2189	1911	1739

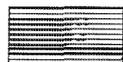
1500 kg/ha



Coton Labour

Coton Coutrier

Coton semis direct sur paillage



Préparation terrain



Intrants

*à réviser ?*

On atteint cette année dans cet écosystème une production de 2.5 à 3t/ha de coton en système conventionnel (très supérieur à celle obtenue par les paysans) ; mais avec 3 vrais sarclages ; avec un entretien minimum dans les mêmes conditions climatiques, la production du coton en semis direct sur paillage varie de 2.5 à 2.8t/ha, elle ne dépasse pas 2t/ha pour le coton sur coutrier mais aussi avec un minimum d'intrants.

Même à des niveaux de rendement faible, les systèmes de cultures à couverture permanente sont susceptibles de fournir des revenus attractifs toujours supérieurs aux techniques classiques, tout en assurant la durabilité de leur agriculture.

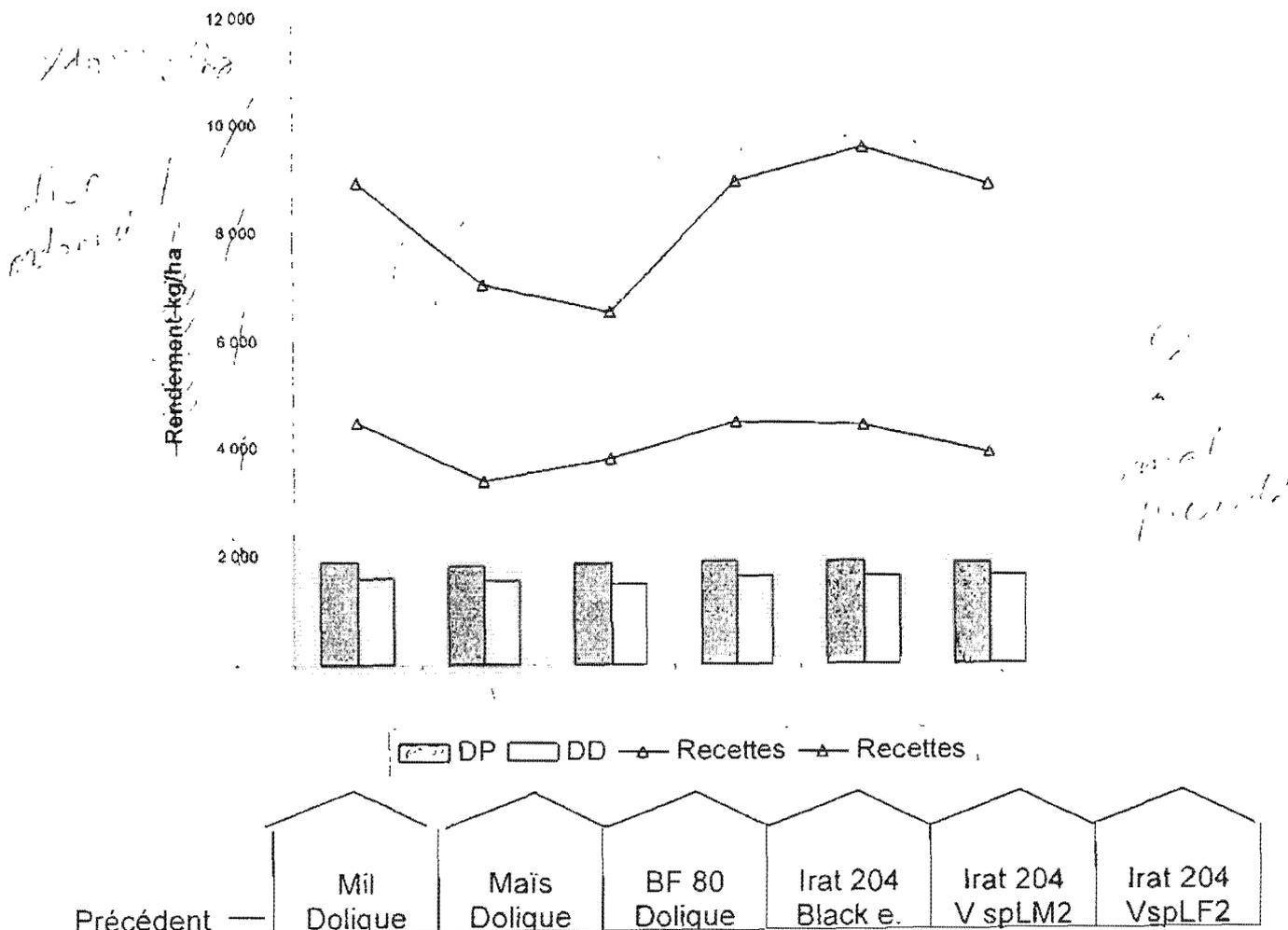
### III12. Coton semis direct sur différents précédents culturaux x fumure

22  
Tableau : Productivité du coton : Fumure x précédents culturaux en kg/ha

Précédents	Mil dolique	Maïs Dolique	BF 80 Dolique	Irat 204 Black e	Irat 204 V spLM2	Irat 204 V sp LF2
DP	3000	2450	2650	3000	2950	2700
DD	2850	2450	2000	3000	3200	3100
Hauteur en cm						
DP	136	162	142	165	170	163
DD	113	131	104	135	133	134
Nbre de capsules						
DP	14	13	16	20	10	10
DD	13	12	10	19	15	14

54  
Tableau : Performances économiques du coton semis direct : fumure x précédents culturaux

Précédents	Mil Dolique		Maïs Dolique		BF 80 Dolique		Irat 204 Black e		Irat 204 VspLM2		Irat 204 vspLM2	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Marge brute	5137	5103	3962	4247	4392	3297	5137	5422	5030	5847	4499	5634
Marge nette	4486	4470	3377	3662	3783	2766	4486	4471	4385	5172	3884	4971
Valorisation journée	47.3	48.36	40.6	43.5	43.27	37.25	47.34	49.97	46.7	51.97	43.89	50.9



--	--	--	--	--	--

2t

Les rendements du coton en fonction des précédents culturaux fluctuant entre 2<sup>e</sup> et 3.2t/ha :

Seuil maximum ; 3.2t/ha sur Demi-dose, précédent Irat 204 – vigna spLM2

Seuil minimum ; 2t/ha sur Demi-Dose, précédent BF 80 – Dolique.

La biomasse des résidus des précédentes récoltes n'a pas été évaluée ; on a constaté que cette biomasse est très faible pour (Irat 204 / Black e.), et elle couvre imparfaitement le sol la saison sèche ; Black e. légumineuse à port érigé ne donne pas sa potentialité en l'associant avec du céréale.

*X la biomasse de Black e. est presque totale quand le sol est sec.*

Par contre, la biomasse (Mil / Dolique ; Sorgho / Dolique ou Sorgho / Vigna spLM1) est très intéressante même si la couverture des parcelles n'est pas totale par conséquent un minimum d'entretien par arrachage ponctuel des adventices telles que Rottboelia exaltata, boehavia diffusa a été fait.

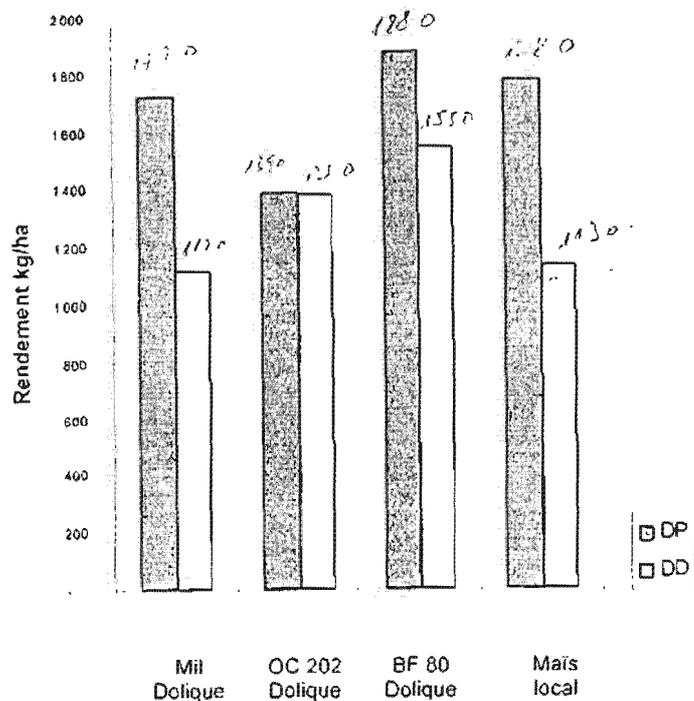
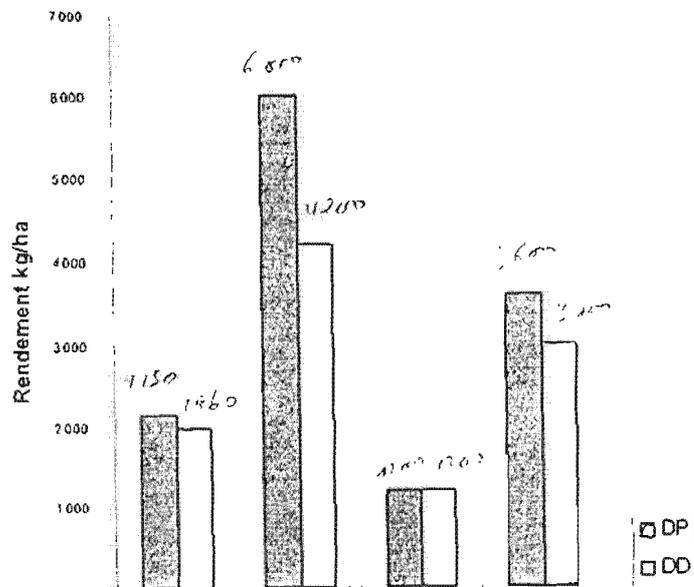
*boehavia*

Avec un rendement minimum enregistré de 2t/ha de coton précédent BF 80 / Dolique, en Demi-dose, la recette est majorée à 100%.

**III.1.3 : Système de culture alimentaire associée à la dolique, précédent coton**

**Tableau : Rendements comparés de céréales / Dolique en fonction de la fumure**

Itinéraire	<i>Mil Dolique</i>		OC 202 Dolique		BF 80 Dolique		Maïs local Dolique	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Céréale	2150	1960	6000	4200	1200	1200	3600	3000
Dolique	1720	1120	1590	1590	1880	1550	1780	1130



56

Tableau : Performances économiques du système ((x 100Fmg/ha)

	Mil Dolique		OC 202 Dolique		BF 80 Dolique		Maïs local Dolique	
Marge brute	1601	1066	1203	555	-175	-158	945	363
Marge nette	1001	550	441	-99	-745	-692	279	5.85
Valorisation journée	16.01	12.39	9.47	5.09	-1.84	-1.77	8.51	3.86

Ces résultats confirment encore l'importance de l'association céréale dolique en culture intensive ; le démarrage de la dolique, peu exigeante en eau a été difficile eu début, mais associée aux céréales la dolique a un développement impressionnant.

Tous les bilans sont positifs sauf BF 80 / Dolique.

La Maïs local, considéré par les paysans comme inadapté à ce système (en association avec une légumineuse) a donné de bons rendements, dès la première année de semis direct.

Semé en poquets (4 à 6 graines) et sarclée 3 fois en système traditionnel, sans traitement les rendements ne dépassent pas 250 kg/ha pour la dolique et 1.5t/ha pour le maïs.

Avec le maïs OC 202, le rendement atteint 4.2t/ha en demi-dose et 6t/ha en dose préconisée avec une marge nette de 440.000 Fmg/ha.

Ces résultats nous confirment encore l'importance de l'association céréale dolique, en culture intensive ; le démarrage de la dolique, peu exigeante en eau a été difficile au début, mais associée aux céréales la dolique a un développement impressionnant mais pourtant un travail minimum (léger sarclage s'avère indispensable) au début du cycle.

Le maïs local, considéré par les paysans comme inadapté à ce système (densité, et associé à une légumineuse) a donné de bons rendements ; première année de semis direct.

Semée en poquets et sarclée 3 fois, les rendements en système traditionnel ne dépasse pas 250kg/ha pour la dolique et 1.5t/ha pour le maïs.

Avec le maïs OC 202 le rendement atteint 4.2t/ha en demi dose et 6t/ha en dose préconisée avec un marge nette 441.000 Fmg/ha.

Coton x fumure x précédentes récoltes

Coton semis direct sur différents

#### IV. Système de diversification et association de cultures alimentaires avec et sans coton.

Le premier facteur limitant la production dans la région du Sud Ouest de l'île est la faible fertilité du sol due à la monoculture industrielle dominante de coton, d'arachide ou de maïs, outre une alimentation/ intégrant une culture industrielle ou non permettent avant tout à :

*variété, la diversification et les rotations de cultures améliorent*

- Une satisfaction des besoins alimentaires familiaux
- Une restauration continue de la fertilité du sol, en recréant une écologie favorable à la vie du sol et à ses cycles biologiques.

Outre le coton, le maïs et l'arachide de nombreuses cultures améliorantes ont été expérimentés et pourraient être commercialisées.

- Lojy ou Vohème
- Black eyes

- Sorgho et mil qui résistent à la sécheresse.

#### IV.1. Résultats

##### IV11. Diversification et association de cultures alimentaires en rotation, sans coton

L'étude a été faite avec deux légumineuses

- Black e à port érigé précédent (mil et sorgho)
- Vigna à port rampant précédent (mil et sorgho)

Et deux céréales

- Mil précédent (black e. e t vigna)
- Sorgho précédent vigna

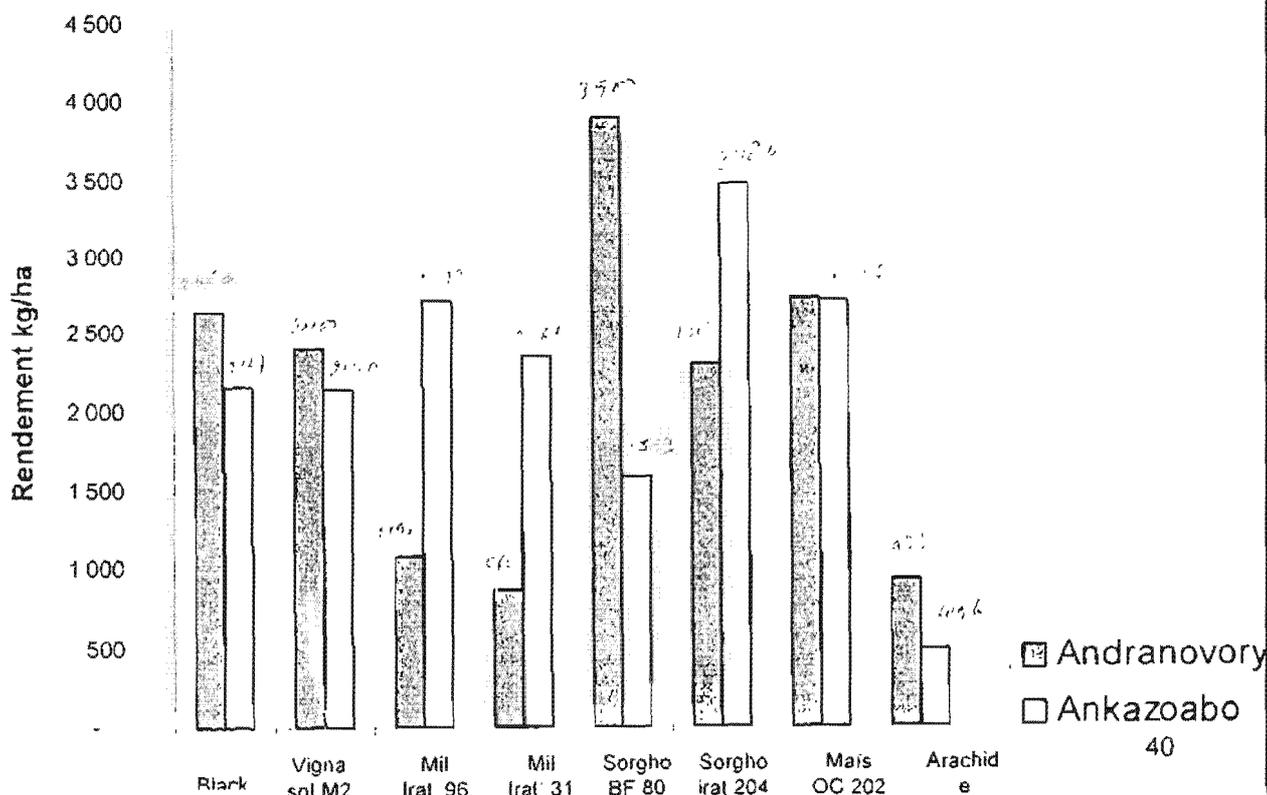
Ces cultures sont en semis direct dans les résidus de récolte servant de couverture morte.

Les associations maïs – arachides sont encore maintenues, et les problèmes de fumure ont également été étudiés en comparant d'une dose et d'une demie dose.

Tableau : Rendements comparés des cultures (kg/ha) et en fonction de fumure

Culture pure	Andranovory		Ankazoabo		Culture pure Céréale	Andranovory		Ankazoabo		Culture associée	Andranovory		Ankazoabo	
	OP	DD	DP	DD		DP	DD	DP	DD		DP	DD	DP	DD
Légumineuse Black e.	2660	2130	2167	1740	Mil : Irat 95	1090	770	2722	2529					
Vigna spLM2	2400	2240	2140	1805	Mil : Irat 31	866	600	2361	2000	Mais	2740	1899	2725	2251
Vigna FOFIFA	3260	2530			BF 80 (1)	3900	3130	1595	1070					
Vigna David			1830	1810	Irat 204 (1)	2300	2350	3480	3260	Arachide	933	639	496	441

(1) Moyens des deux répétitions



Vigna FOFIFA (Txv) a été testé pour la première fois en semis direct à Andranovory et a donné de bons rendements (2.5 à 3t/ha) ; c'est une variété rampante et qui couvre correctement le sol, 30 jours après semis.

Dans l'ensemble, les productions de vigna sont meilleures par rapport à la campagne précédente.

2 à 2.5t/ha de vigna en 97-98 à Andranovory et 2 à 3t en 98-99

1 à 1.5t/ha de vigna en 97-98 à Ankazoabo et 1.8 à 2t/ha en 98-99

Blacke eyes, variété très précoce, mais dont la biomasse est un peu faible, par contre deux cycles de Black eyes sont possibles dans l'année ; récolte de soudure.

Si les Sorgho ont donné de bons rendements : supérieurs à 3t/ha avec BF 80, et à 2.5t/ha avec l'Irat 204 à Andranovory et les rendements du mil sont inférieurs à 1t/ha cette campagne ; par contre la productivité du mil est supérieure à 2.5t/ha à Ankazoabo, et celle du sorgho est inférieure à 1.5t/ha.

Les résultats obtenus cette année confirment encore l'intérêt de l'association (Maïs – Arachide) ; association qui a été considérée par les paysans comme impossible ; les rendements du maïs associé à l'arachide sont supérieurs à 2.5t/ha en fumure préconisée dans les deux sites, ce rendement est à 2t/ha à Ankazoabo. L'arachide sans binage a donné 500kg/ha à Ankazoabo, et 900kg/ha à Andranovory en fumure préconisée.

#### IV.12. Diversification et association de cultures alimentaires en rotation avec le coton.

Pour les systèmes cotonniers en semis direct, des itinéraires techniques pour l'amélioration de la productivité cotonnière et de sa stabilité ont été installés dans les sites de référence, il s'agit des systèmes à base de 1 an de coton + 1 an de cultures alimentaires pures en rotation avec le coton.

Trois céréales : Mil Irat 30, sorgho BF 80, Irat 204

Deux légumineuses : Black e. et vigna

Ont été utilisées comme précédents coton dans cet itinéraire.

L'association maïs – arachide a été testée et préconisée dans les systèmes cotonniers.

Sites	IRAT 30		BF 80		Irat 204		Black e		Vigna		Maïs		Arachide	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Andranovory	1040	600	4800	3730	2130	2800	2400	1930	3560	3200	2345	1280	785	445
Ankazoabo	2200	2000	3845	3120	4745	3765	1690	1945	2000	1830	2570	2135	570	485
Sakaraha	1545	1000	2370	2000	1800	2250	1000	1000	530	865	2445	2000	600	540

Pour un rendement moyen de 1t/ha dans tous les sites le mil possède une biomasse beaucoup plus intéressante que le sorgho ; la production moyenne de BF 80 dans les trois sites est de 2.7t/ha en dose préconisée, elle est supérieure en rendement moyen du sorgho Irat 204, dont la biomasse créée en culture pure est très faible. Sur Ankazoabo.

Le Black e. est moins productif que le vigna, cette légumineuse à cycle court à un prix rémunérateur très intéressant ; l'utilisation du black e. comme précédent cultural est trop peu intéressant, sa biomasse étant faible.

## V. Système coton et cultures alimentaires pures en rotation triennale, en semis direct sur résidus de récolte comparés aux Techniques conventionnelles.

Objectif : cette étude nous permet de comparer les performances agroéconomiques des systèmes de gestion des sols en semis direct avec couverture permanente, aux techniques conventionnelles avec travail mécanique du sol. Cette comparaison a été faite sur les trois cultures principales considérées les plus importantes (surface, revenu) dans le Sud Ouest Malgache : coton, maïs, arachide.

- Traitement principal :
  - Préparation des parcelles
    - Zéro labour avec couverture morte
    - Labour
    - coutrier
- Traitement secondaire :
  - Fertilisation
    - Dose préconisée et demie dose

Dose préconisée :

Coton : 150kg phosphate d'ammoniaque + 150kg d'urée

Maïs : 300kg de NPK (11-22-16) + 150kg d'urée (2 apports)

Arachide : 150kg phosphate d'ammoniaque.

Brèves informations sur la culture cotonnière dans la région du Sud Ouest

Zones	Analamisampy (1)	Ankililoaka (2)	Miary (3)	Mahaboboka (4)	Ankazoabo (5)
Surface (97/98)	Paysans : 8414ha Privés : 1660ha	Paysans : 6120ha	Paysans : 1454ha	Paysans : 3356ha	Paysans : 2898ha
Rendement moyen	910kg/ha	606kg/ha	888kg/ha	980kg/ha	805kg/ha
Préparation du sol	Traction A : 63% Motorisation : 37% Billonnage : 10%	Traction A : 91% Motorisation : 9% Billonnage : 70%	Traction A : 100% Billonnage : 100%	Traction A : 87% Motorisation : 13%	Traction A : 75% Motorisation : 25% Billonnage : 90%

### V1. Itinéraire sur coton

Notre dispositif expérimental ne nous permet pas d'évaluer les effets des divers précédents culturaux (céréale, légumineuse) sur le sol ; mais les observations réalisées portent principalement sur les composantes du rendement du coton :

Nombre de capsules et hauteur des plants.

Quelques remarques sur la présence des adventices par itinéraire et sur l'état du sol (sol nu) ont été notées.

Les précédents culturaux du coton étudiés sont :

- Sorgho
- Mil
- Vigna à port rampant
- Vigna à port érigé : black eyes
- Arachide

Sur précédent arachide, un apport complémentaire de paille de mil a été fait afin d'assurer une couverture totale du sol.

Itinéraire	Coton* sur labour		Coton * sur coutrier		Coton Précédent Mil		Coton précédent sorgho		Coton précédent Black e		Coton précédent vigna		Coton précédent arachide	
	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD	DP	DD
Ankazoabo	1200	1030	940	810	1974	1122	1935	1716	2245	1961	2045	1896	1100	840
Andranovory	2469	2064	1902	1546	3000	2906	2466	2733	2400	1933	3560	3200	1908	1863

\* Moyenne des deux répétitions



## Variabilité des rendements intra-site

Andranovory : les rendements moyens du coton dans la zone 980kg/ha

Par rapport au sol travaillé, le coton semis direct sur couverture morte, procure un gain de productivité de +500kg/ha sur précédent céréale (mil) et de +1000kg/ha sur précédent vigna en fumure préconisée ; sur précédent sorgho ou black eyes les rendements sont presque les mêmes,

Par contre en demie dose sur couverture morte les productions sont supérieures à 1.8t/ha, et peuvent atteindre plus de 3t/ha sur précédent vigna.

Sur coutrier la production ne dépasse pas 2t/ha, avec un seuil minimum de 1.5t/ha.

Ankazoabo : les rendements moyens du coton dans la zone : 805kg/ha.

En labour, le coton fourni des productions de 1t/ha à 1.2t/ha en dose recommandée, et 1t/ha à 1.7t/ha sur précédent céréale ; de 0.8t/ha à plus de 2t/ha sur précédent légumineuse.

Par rapport au coutrier 0.9t/ha de productivité, les rendements sont multipliés sur couverture morte précédent céréale ou vigna.

Le rendement potentiel de la campagne a été obtenu sur précédent vigna ; 3.5t/ha à Andranovory.

Les productions sur couverture morte se situent entre 1.5t/ha à 3.5t/ha à Andranovory et entre 0.8t/ha à plus de 3t/ha à Ankazoabo selon les précédents culturaux ; sur sol travaillé, la productivité n'excède pas 2.5t/ha à Andranovory, elle est inférieure à 1t/ha à Ankazoabo, et sur coutrier les rendements sont légèrement faibles par rapport aux deux autres itinéraires.

Dans toutes les parcelles non couvertes :

On a décelé la présence des petits sillons qui sont très nombreux sur sol travaillé, mais inexistant sur sol couvert.

Des plants ont été déracinés

Performance agroéconomiques de la culture de coton sous divers modes de gestion du sol en dose préconisée.

### Cas d'Andranovory

Itinéraires	Coton sur labour	Coton sur coutrier	Coton précédent mil	Coton précédent sorgho	Coton précédent black e	Coton précédent vigna	Coton précédent arachide
Rendements	2469	1902	3000	2466	2400	3560	1900
Marge brute	3733	2638	5.030	3895	3755	6220	2709
Marge nette	3145	2128	4394	3325	3191	5518	2205
Valorisation journée W	38.09	31.03	47.45	41	39.94	53.16	32.25

**I. Cultures alimentaires associées aux plantes de couverture**

**I.1. Résultats**

- I.11. Association avec le maïs
  - I.111. Maïs Dolique
  - I.112. Maïs Vigna spLM2
  - I.113. Maïs vigna spLM1
  
- I.12. Association avec le sorgho BF 80
  - I.121. BF 80 Dolique
  - I.122. BF 80 Vigna spLM2
  - I.123. BF 80 Vigna U-46-2
  
- I.13. Association avec le sorgho Irat 204
  - I.131. Irat 204 Vigna David
  - I.132. Irat 204 Vigna spLM2
  - I.133. Irat 204 Vigna spLM1
  
- I.14. Association avec le mil local
  - I.141. Mil dolique
  - I.142. Mil vigna spLM2

**II. Comparaison de système de cultures alimentaires associées, en rotation en semis direct sur résidus des précédentes récoltes : au labour avec sarclage, et au coutrier avec herbicide**

**II.1. Résultats**

- II.11. Itinéraire sur maïs
- II.12. Itinéraire sur mil légumineuse
- II.13. Itinéraire sur sorgho BF 80 légumineuse

**III. Système de cultures alimentaires associées en rotation avec le coton en semis direct sur résidus des cultures précédentes comparés aux modes de gestion des sols (Labour – coutrier – Paillage).**

**III.1. Résultats**

- III.11. Coton sur sol nu (Labour – Coutrier) comparé au coton sur paillage
- III.12. Coton semis direct sur différents précédents culturaux x fumure
- III.13. Système de cultures alimentaires associées à la dolique, précédent coton

**IV. Système de diversification et association des cultures alimentaires avec et sans coton**

**IV.1. Résultats**

- IV.11. Diversification et association de cultures alimentaires en rotation sans coton
- IV.12. Diversification et association de cultures alimentaires en rotation avec le coton

**V. Système coton et cultures alimentaires pures en rotation triennale semis direct sur résidus de récolte comparés aux techniques conventionnelles**

**V.1. Résultats**

- V.11. Itinéraire sur coton

*Handwritten signature or mark*

V.12. Itinéraire sur maïs  
V.13. Itinéraire sur arachide

## VI. Collection des matériels végétaux

VI.1.

### VI.12. Itinéraire sur maïs

Les différents itinéraires techniques qui ont été comparés concernant les modes de gestion du sol.

- Labour à la charrue (technique préconisée) avec sarclage
- Ouverture des lignes de semis par le coutre avec herbicide
- Zéro labour sur les résidus des précédentes récoltes, précédent Black e.

Tous les semis sont effectués en poquets, les semences des cultures sont traitées avant semis au carbosulan et au Thiram.

Cet itinéraire a été installé à Ankazoabo et à Andranovory.

#### Les niveaux de fumure :

Deux niveaux sont appliqués à chaque système

Fumure recommandée : 300kg de NPK (11-22-16) au semis  
150kg d'urée (46%) en couverture

Demi dose 150kg de NPK (11-22-16) au semis  
75kg d'urée (46%) en couverture

Tableau : Rendements en kg/ha en fonction du mode de gestion du sol et du fumure

Sites	Labour		Coutrier		Zéro labour	
	FR	FR/2	FR	FR/2	FR	FR/2
Andranovory	2550	1825	1530	1000	6150	5000
Ankazoabo	2740	2440	2340	2320	2535	2260

Les productions sur les dispositifs (labour, coutrier) sont en effet très acceptables non loin des rendements obtenus par les paysans sur sols riches et en année pluviométrique non déficitaire.

Sur les dispositifs (semis direct), les rendements sont doublés à Andranovory, à Ankazoabo les rendements sur labour, mais sarclés trois fois et semis direct sarclé une fois sont équivalents, sur le dispositif coutrier, les productions sont fortement limitées à 1.5t/ha à Andranovory et à 2.3t/ha à Ankazoabo en fumure recommandée.

Les résultats obtenus sur Andranovory sont vraiment impressionnants.

**Tableau : Performances agroéconomiques de chaque dispositif (x 1000 Fmg/ha) en fonction du mode de gestion du sol**

Sites	Labour		Coutrier		Zéro labour	
	FR	FR/2	FR	FR/2	FR	FR/2
Andranovory						
Marge brute	-77	46	-679	-439	2193	2061
Marge nette	-362	-206	-904	-610	1791	1710
Valorisation journée de W	-1.62	1.095	-20.890	-15.40	32.73	35.290
Ankazoabo						
Marge brute	37	415	-193	353	24	417
Marge nette	-233	157	-427	119	-219	183
Valorisation journée de W	0.82	1.60	4.94	9.05	0.59	10.69

### VI.13. Itinéraire sur Arachide

Même dispositif que celui du maïs

Les niveaux de fumure

Deux niveaux de fumure sont appliqués à chaque système.

Fumure recommandée : Phosphate d'ammoniaque : 150kg/ha

Demi-dose : 75kg/ha de Phosphate d'ammoniaque

<sup>59</sup> *Dissidide*  
**Tableau : Rendements kg/ha en fonction du mode de gestion du sol et de fumure**

Sites	Labour		Coutrier		Zéro labour	
	FR	FR/2	FR	FR/2	FR	FR/2
Andranovory	1160	800	744	485	1450	1236
Résultats saison 97-98	780	650	560	350	1817	1322
Ankazoabo	1820	1760	1200	1140	2140	1880
Résultats saison 97-98	480	300	580	320	507	457

Il faut noter que les niveaux de rendements par itinéraire sont nettement supérieurs à ceux de la saison précédente dans les deux sites, ces résultats sont liés à la bonne condition climatique de cette campagne et surtout au respect du calendrier cultural ; les rendements sont quadruplés à Ankazoabo, l'arachide s'adapte mieux à Ankazoabo qu'à Andranovory.

Le seuil maximum pour Andranovory est obtenu à 1.4t/ha en semis direct sur dose préconisée ; il est à 2t/ha sur Ankazoabo toujours en dose préconisée.

Le seuil minimum est à 0.744t/ha à Andranovory ; à 1-2t/ha à Ankazoabo en dose préconisée.

Dans tous les cas l'itinéraire en semis direct est toujours plus performant par rapport au sol travaillé.

Tableau : Performances agroéconomiques en fonction du mode de gestion du sol (x1000Fmg/ha)

Sites	Labour		Coutrier		Zéro labour	
	FR	FR/2	FR	FR/2	FR	FR/2
Andranovory						
Marge brute	387	190	-19	-115	877	826
Marge nette	57	-98	-283	-349	559	532
Valorisation journée de W	7.03	3.95	-0.43	-2.94	16.54	16.85
Ankazoabo						
Marge brute	1048	1150	438	540	1567	1470
Marge nette	658	766	135	243	1159	1092
Valorisation journée de W	16.12	17.9	8.67	10.90	23.09	23.33

Les marges sont positives à Ankazoabo pour tous les itinéraires, avec un maximum de la marge nette en semis direct. Sur Andranovory elles sont négatives, exceptées sur labour en dose préconisée, et en semis direct.