

ONG "TAFa"  
BP 252  
601 TULEAR

PROJET SUD-OUEST  
BP 561  
601 TULEAR

**RAPPORT D'ACTIVITES**  
**1995-1996**

**Décembre 1996**

Razafintsalama Hubert

Convention  
Ong-TAFa/P.S.O  
TULEAR

## 1. Le travail sur les systèmes de culture convention PSO TAFE: objectifs et méthodes

Le programme de campagne 1995-1996 mené par TAFE sur convention avec le Projet Sud-Ouest est un programme ambitieux, cohérent issu du diagnostic réalisé lors de l'élaboration du Projet Sud-Ouest (Dagnon et Beauval, 1993), conforté et affiné par :

- les acquis de l'opération sur les fermes mécanisées de la KOBAMA (Séguy, 1994);
- les missions d'appui réalisées par Lucien SEGUY (CIRAD-CA) en 1994 et 1995 (les grandes lignes et les méthodes de ce programme proviennent de son rapport de mars 1995 repris en juillet 1995 par une réunion TAFE-PSO pour déterminer les priorités-Séguy 1995 et 1996-)
- la connaissance du terrain des équipes du Projet Sud-Ouest (Rollin, 1996)
- les acquis de la campagne 1994-1995 (Razafintsalama, 1995).

**Le constat:** dans un contexte de très grande variabilité spatiale et temporelle (inter-annuelle et intra annuelle) de la pluviométrie, de la faiblesse générale de cette pluviométrie totale annuelle (300 à 800 mm), les systèmes de culture mis au point par les producteurs sont très extensifs et dégradent fortement l'environnement en brûlant la forêt ou en laissant le sol à nu lors des premières pluies.

**Les objectifs:** il s'agit, dans ces conditions difficiles rendant l'agriculture pluviale très aléatoire, de mettre au point des systèmes de culture performants qui puissent être adoptés par les producteurs grâce à une exigence moindre en travail (surtout lors des pics de main d'oeuvre), à une rentabilité économique plus élevée et à un risque de rendement faible ou nul moins important.

Les deux contraintes techniques principales des systèmes actuels concernent :

- la mise en place rapide de la culture au début de la saison des pluies avec une forte variabilité dans le temps de ce début de saison (les premières pluies peuvent arriver en octobre comme en janvier). Les rendements des récoltes semées précocément l'emportent pratiquement toujours sur les semis tardifs;
- la lutte contre les adventices : il est nécessaire de donner très rapidement un avantage décisif à la culture sur les mauvaises herbes.

Un certain nombre de techniques peuvent être associées pour résoudre ces problèmes:

- les techniques de semis direct dans une couverture morte ou vive permettant de lever le goulot d'étranglement du labour pour une mise en place beaucoup plus rapide de la culture et permettant une suppression des sarclages. De plus le sol n'étant jamais laissé à nu, une grande partie de l'érosion est supprimée et la gestion de l'eau dans le profil est bien meilleure;
- les techniques de rotation, de diversification, de fumure, d'association qui correspondent aux solutions traditionnelles de l'agronome.

Les méthodes pour les mises au point de ces nouveaux systèmes de culture, comparent systématiquement les nouvelles possibilités d'itinéraires techniques aux techniques recommandées et aux pratiques des paysans.

Les opérations conduites pendant la saison 1995-1996 (cf liste des opérations p.4) voudraient répondre aux questions :

**Comment constituer une couverture dans laquelle il sera possible de réaliser un semis direct?**

Pendant la saison de constitution de la couverture, on souhaite obtenir

- + une biomasse importante
- + une production à consommer et à vendre.

L'opération 1 sur les systèmes de culture associées cherche à répondre à cette question avec des céréales mil, sorgho, maïs associés au vigna ou à la dolique ainsi qu'avec le coton associé à des plantes de couverture.

L'opération 6 de collection de plantes de couverture apporte également une contribution pour la réponse à cette question.

**Comment répartir le risque climatique et économique grâce à une diversification des cultures?**

L'assolement et la rotation sont peu connus et très peu pratiqués. Les parcelles de l'agriculture stabilisée sont réservées à une culture (coton ou maïs ou manioc ou arachide sans interruption). L'opération 2 sur les systèmes de culture diversifiés examine les possibilités d'assolement et de diversification pour répartir les risques climatiques (plantes à cycle différents) et économiques (marchés différents).

**Comment gérer des rotations de plantes sans labour?**

Les opérations 3 et 4 "systèmes de culture avec couverture permanente du sol, systèmes continus avec rotation de culture" cherchent à répondre à ces questions en comparant coton, mil, maïs et arachide sur labour à des associations en rotation et en semis direct.

A l'occasion de ces différentes opérations les techniques de gestion et de mise en place des cultures et des plantes de couverture sont mises au point.

L'ensemble des opérations mises en place ne peut revendiquer une rigueur scientifique absolue. Ce n'est pas la demande d'un projet de développement comme le PSO. L'ampleur des problèmes à résoudre, le dimensionnement des moyens financiers et surtout humain ne permettent pas cette rigueur absolue.

Le choix d'une animation avec les producteurs plutôt que de systèmes complexes autorisant des extrapolations statistiques a été réalisé. Au cours de nombreuses visites pendant la végétation des cultures, les itinéraires techniques sont présentés aux producteurs sur le terrain. Ils peuvent apprécier les techniques, critiquer ce qui leur paraît inapplicable, proposer des améliorations en fonction de leurs connaissances empiriques et surtout tenter sur leur exploitation les techniques qui leur semblent les plus intéressantes.

## Programme de campagne Saison 1995-1996

Dix activités repartissant sur six grandes opérations ont été retenues dans le programme technique annuel saison 95-96 et qui peuvent être résumées comme suit.

- Opération 1 : Système de culture associées.  
Activité 1 : Cultures alimentaires associées aux plantes de couverture.  
Activité 2 : Coton sur couvertures vives.
  - Opération 2 : Système de cultures diversifiées.  
Activité 1 : Diversification et association de cultures alimentaires.
  - Opération 3 : Systèmes de culture avec couverture permanente du sol.  
Comparaison des cultures pures sur labour avec les techniques vulgarisées et des systèmes de culture avec couvertures permanente: semis direct.
  - Opération 4 : Systèmes continus avec rotation triennale.  
Activité 1 : Cultures pures sur labour avec les techniques traditionnelles.  
Activité 2 : Cultures pures en rotation avec semis direct sur résidus.
- Opération 5 : Riziculture pluviale.
- Opération 6 : Collection.  
Activité 1 : Collection site Antanimieva  
Activité 2 : Collection site Ankazoabo  
Activité 3 : Collection site Andranovory

EVOLUTION DU DISPOSITIF Tafa			
	1994-1995	1995-1996	1996-1997
<b>MANGABE</b>	Semis direct sur résidus	Système de culture irriguée sur sols hydromorphes (saison, contre saison)	Systèmes sur nappe
Sol hydromorphe minéral sur nappe 800 mm	Collection : blé, riz, guar, soja, plantes de couverture	Collection (Riz - blé - haricot)	Collections testées
<b>ANKILIMARO</b>	Mise en place de couverture	Systèmes avec couverture permanente en semis direct comparés aux systèmes vulgarisés et aux systèmes traditionnels	Culture alimentaire sur couverture vive avec semis direct + coton, comparaison labour semis direct
Sol fersialitique argilo-sableux	Couverture permanente comparée/labour méthode vulgarisée / système traditionnel		
	Test maïs/sorgho/mil	Culture associée	Collections testées Maïs, Mil, Sorgho, Soja, Plante de couverture, arbres
	Etude rotation		
500 mm	Collection plante de couverture	Rotation	
<b>MANAVONY</b>	Mise en place de couverture	Systèmes avec couverture permanente en semis direct comparés aux systèmes vulgarisés et aux systèmes traditionnels	Culture alimentaire sur couverture vive avec semis direct + coton, comparaison labour semis direct
Sol ferrugineux tropical (sable roux humifère)	Couverture permanente comparée/labour méthode vulgarisée / système traditionnel		
	Test maïs/sorgho/mil	Culture associée	Collections testées Maïs, Mil, Sorgho, Soja,
	Etude rotation		Plante de couverture, arbres
750 mm	Collection plante de couverture	Rotation	
<b>ANDRANOMAITSO</b>		Systèmes avec couverture permanente en semis direct comparés aux systèmes vulgarisés et aux systèmes traditionnels	Culture alimentaire sur couverture vive avec semis direct + coton, comparaison labour semis direct
Sols sableux (érosion des grès)		Culture associée	Collections testées Maïs, Mil, Sorgho, Soja, Plante de couverture, arbres
800 mm		Rotation	
<b>MILENAKA</b>			
Sol hydromorphe minéral sur sables colluviaux et argiles alluviales			Systèmes sur nappe (Saison / contre saison)
600 mm			Collection testées
<b>BETANIMENA</b>			
Alluvion du Fiherenana		Collection : Maïs, Mil, sorgho, plantes de couvertures	Collections testées
300 mm			Maïs, Mil, Sorgho, Soja, plante de couverture

## 2. Opération 1 CULTURES ALIMENTAIRES ASSOCIÉES AUX PLANTES DE COUVERTURE.

Cette expérimentation a été menée sur deux sites:

-Andranovory

-Sakaraha

**Matériels et Méthode** (2 sites, 4 céréales associées à 2 légumineuses, 4 niveaux de fumure)

### Quatre cultures pluviales

Mais brésilien : OC202

Mil : variété Locale

Sorgho: Irat 204 paille courte et BF 80.9.8.12 paille longue associées au Dolichos Lab Lab et au vigna local ont été comparées et testées sur quatre niveaux de fertilisation.

### Quatre niveaux de fumure

F0 Témoin absolu : aucune fertilisation

F1 Fumure minérale recommandée par culture (NPK 11.22.16) et urée 46%

F2 Pelliculisation de semence avec Hyper reno

F3 F2+2t/ha de compost amélioré

**Dates de semis:** Andranovory 28 et 29-12-95, Sakaraha 30-12-95

### Densité de semis:

maïs 66.600 pieds /ha (100\*30 à 2 plants par poquet)

sorgho 100.000 pieds /ha ( 100\*20 à 2 plants par poquet)

mil 100.000 pieds /ha (100\*20 à 2 plants par poquet)

vigna 100.000 plants/ha (100\*20 à 2 plants par poquet)

dolique 40.000 plants/ha (100\*25 1 plant/poquet)

**Surface parcellaire** 50 m<sup>2</sup> (10\*5m)

### Précédents culturaux

Andranovory : maïs depuis plusieurs années, le terrain a été labouré avant la mise en place des cultures;

Sakaraha: le terrain se trouve sur défriche ancienne de la forêt de Zombitse. Après défriche, ce terrain avait porté du maïs pendant 5 années puis laissé en jachère pendant 3 ans à cause de problèmes d'enherbement. Le terrain n'a pas été labouré, les parcelles ont été implantées en semis direct.

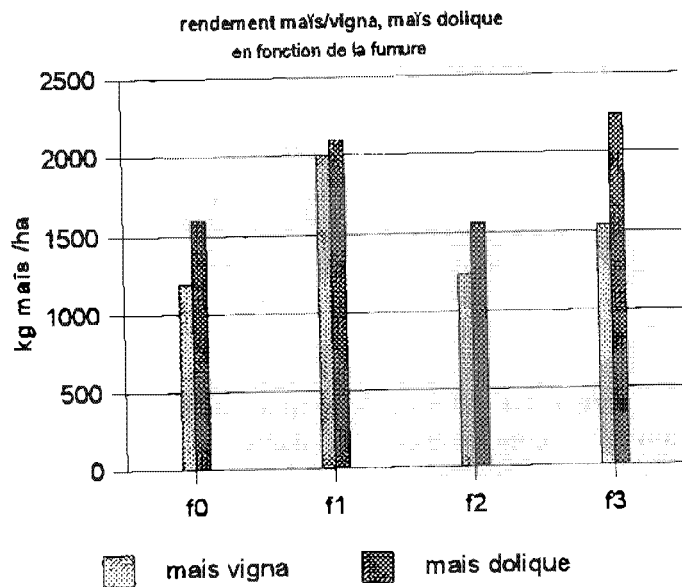
## Rendements (cf données détaillées en annexe)

### -SITE SAKARAH-

	Maïs Vigna	Maïs Dolichos
F0	1200	1600
F1	2000	2100
F2	1240	1560
F3	1540	2240

Fig 1: Rendement comparé du maïs associé au vigna et à la dolique en kg/ha

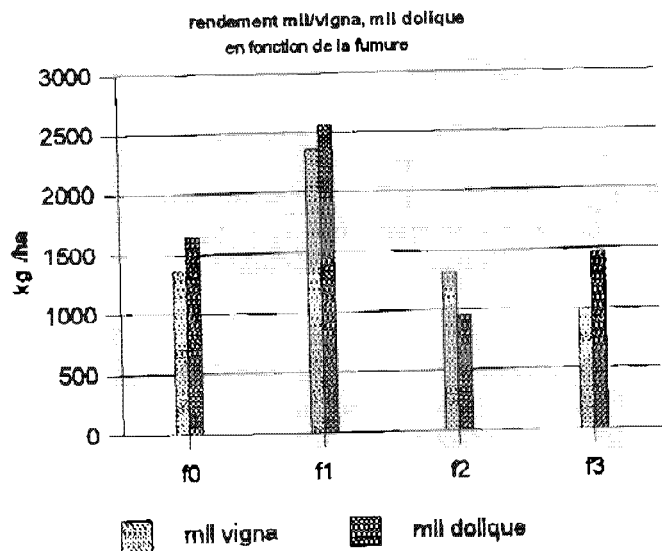
Les rendements du maïs associé à la dolique sont systématiquement supérieurs à ceux de l'association avec le vigna. La fumure minérale permet une augmentation de rendement de 500 à 800 kg/ha.



	Mil Vigna	Mil Dolichos
F0	1360	1640
F1	2360	2560
F2	1320	960
F3	1000	1480

Fig 2: Rendement comparé du mil associé au vigna et à la dolique en kg/ha

Les faibles rendements du mil vigna en F3 et du mil dolique en F2 et F3 s'expliquent par des défauts de démarrage du mil réalisé trop tard et parfois démarré à un seul plant par poquet.



	Sorgho BF.80 Vigna	Sorgho BF.80 Dolichos
F0	1200	1900
F1	2400	2360
F2	1480	1280
F3	1440	1500

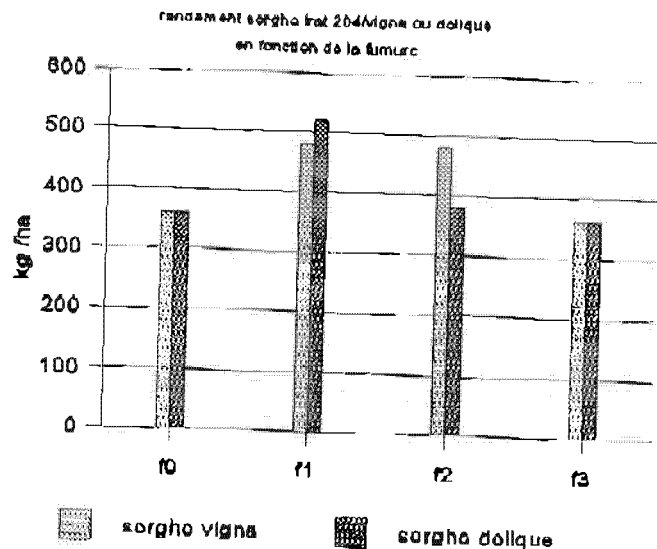
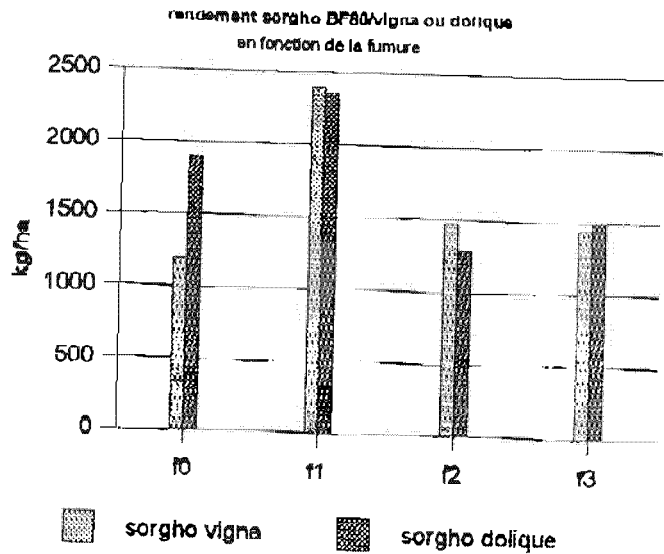
Fig 3: Rendement comparé du sorgho BF.80 au vigna et à la dolique exprimé en kg/ha.

Le sorgho BF 80 à paille longue subit moins la concurrence des plantes de couverture. Les augmentations de rendement dues à la fumure minérale varient de 500 à 1200 kg/ha.

	sorgho Irat 204 Vigna	sorgho Irat 204 Dolichos
F0	360	360
F1	480	520
F2	480	380
F3	360	360

Fig.4 : Rendement comparé du sorgho Irat 204 associé au vigna et à la dolique en kg/ha.

Les rendements très bas du sorgho IRAT 204 sont dus essentiellement à des attaques de NEZARA un coléoptère piqueur suceur qui suce les grains au stade grains laitueux entraînant un mauvais remplissage des grains. D'autre part, la concurrence entre légumineuse et un sorgho à paille courte est plus importante qu'avec un sorgho à paille longue.





**-SITE ANDRANOVOVRY-**

	Maïs Vigna	Maïs Dolichos
F0	1800	860
F1	600	1920
F2	560	1920
F3	360	1520

Fig 5: Rendement comparé du maïs associé au vigna et à la dolique exprimé en kg/ha

La baisse de rendement du maïs associé au vigna pour les traitements F1, F2 et F3 est due à une hétérogénéité du terrain, ces parcelles étant traversées par un ancien canal ensablé.

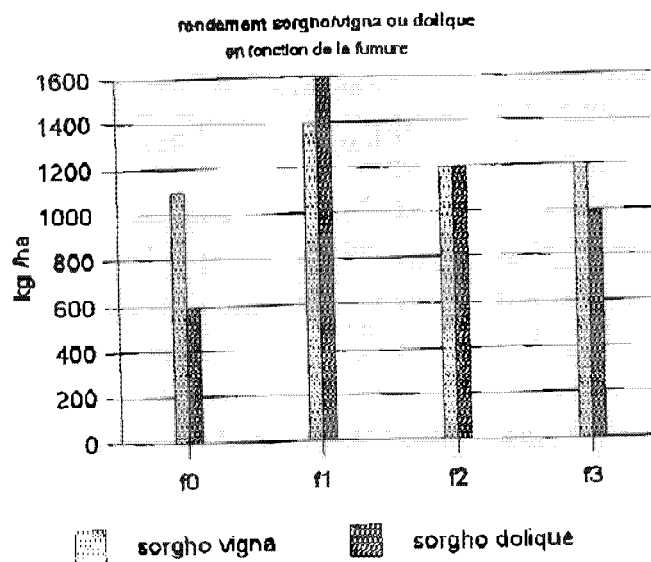
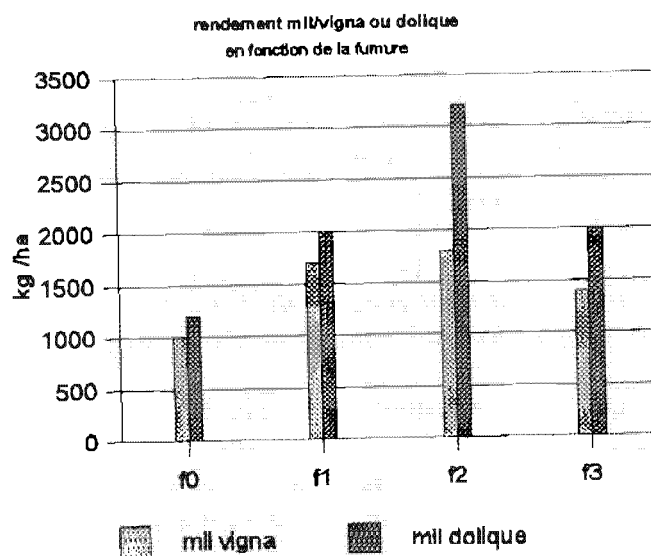
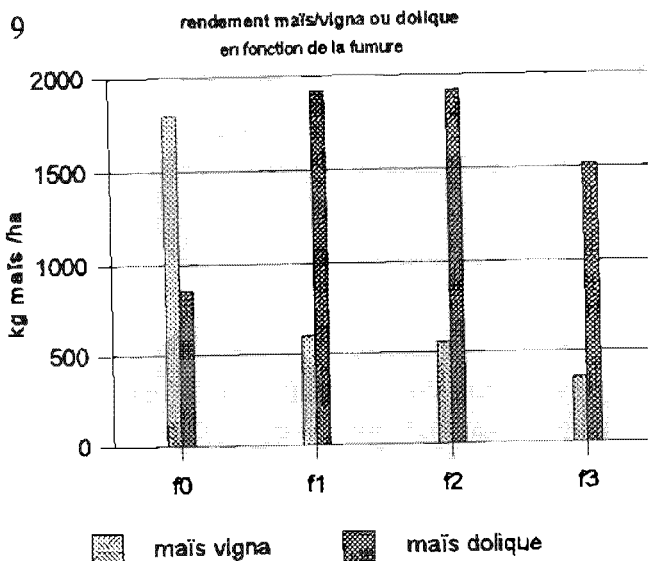
	Mil Vigna	Mil Dolichos
F0	1000	1200
F1	1700	2000
F2	1800	3200
F3	1400	2000

Fig 6: Rendement comparé du Mil associé au vigna et à la Dolique exprimé en T/ha

Le rendement exceptionnellement élevé du mil associé à la dolique en F2 est dû à un défaut de démarrage sur cette parcelle où l'on a laissé 8 plants par poquet. Les rendements des associations avec la dolique sont toujours supérieures à celle avec le vigna.

	sorgho Irat 204 Vigna	sorgho Irat 204 Dolichos
F0	1100	600
F1	1400	1600
F2	1200	1200
F3	1200	1000

Fig 7: Rendement comparé du Sorgho Irat 204 au Vigna et à la Dolique exprimé en kg/ha



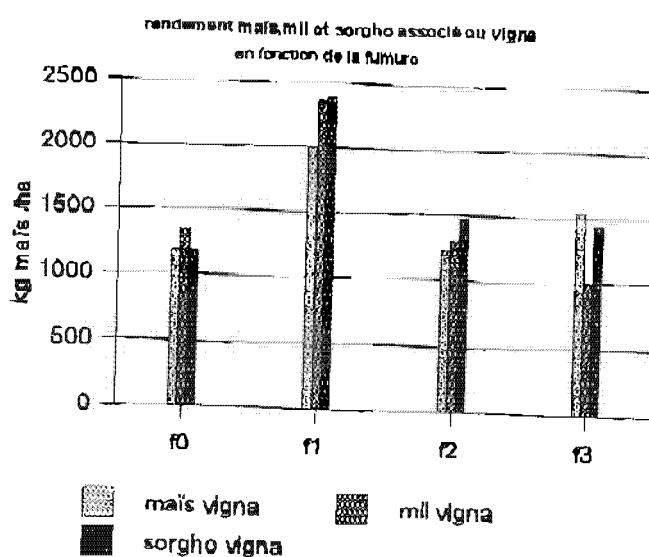
Les cultures pluviales comme le maïs, le mil et le sorgho associées au vigna et à la dolique ont une nette réponse aux fumures minérales sur ces deux types de sols. Cette réponse se traduit toujours par une productivité élevée en F1, comparativement aux trois autres niveaux de fertilisation permettant de gagner de 300 à 1000 kg de céréale en moyenne. Les techniques de pelliculisation avec de l'hyperreno et d'utilisation de compost permettent la plupart du temps une augmentation de rendement mais cette augmentation est moins nette et moins systématique qu'avec la fumure minérale appliquée.

L'association du Vigna sp avec le maïs ou le mil conduit à une baisse de la productivité par rapport à l'association avec la dolique, traduisant sans doute une forte concurrence minérale et hydrique des céréales avec le vigna. Le maïs et le mil ont un cycle équivalent à celui du vigna tandis que la dolique, plante à cycle long présente des stades phénologiques différents.

	Maïs Vigna	Mil Vigna	Sorgho Vigna
F0	1200	1360	1200
F1	2000	2360	2400
F2	1240	1320	1480
F3	1540	1000	1440

Fig 8: Rendement comparé du Maïs, Mil, Sorgho associé au Vigna à Sakaraha.

Le mil, plante rustique associé au Vigna, produit plus que le maïs et le sorgho en F0. Le sorgho et le maïs ont un meilleur rendement que le mil en F3 (compost amélioré).

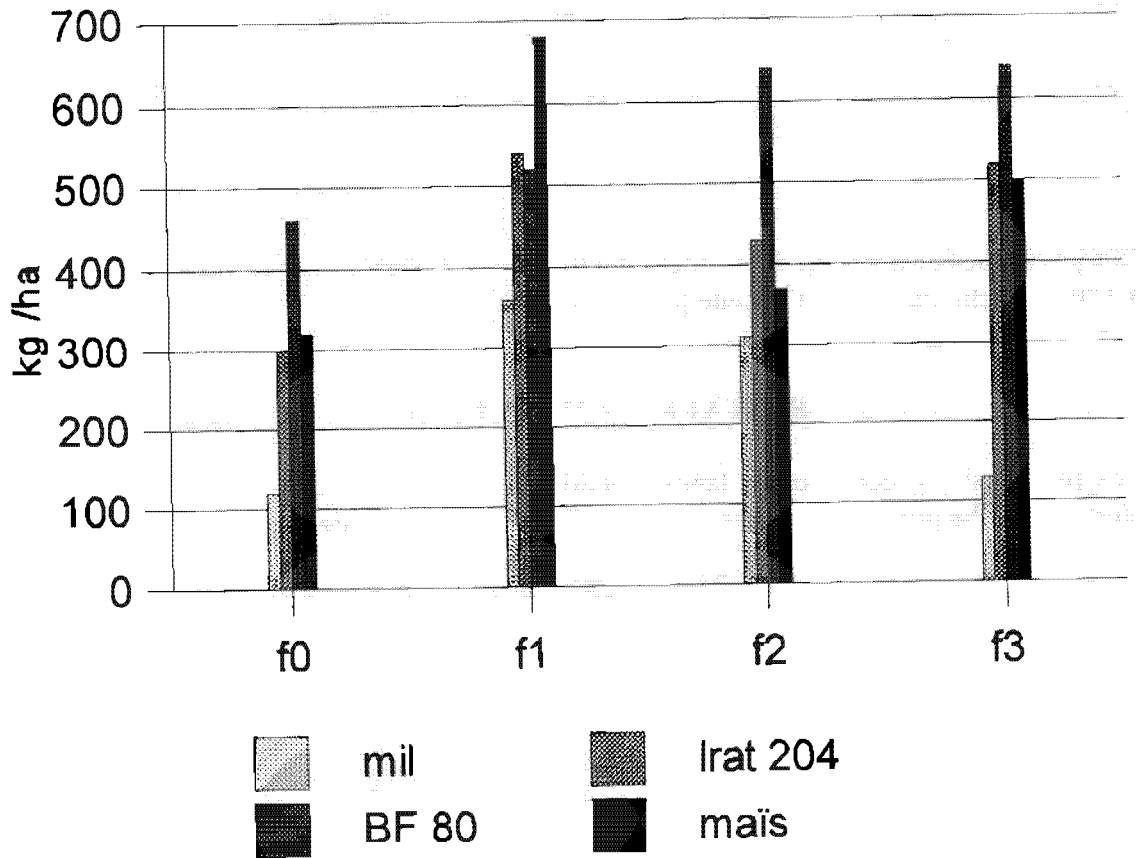


#### Rendements de la dolique en fonction de la céréale à laquelle elle est associée en kg/ha

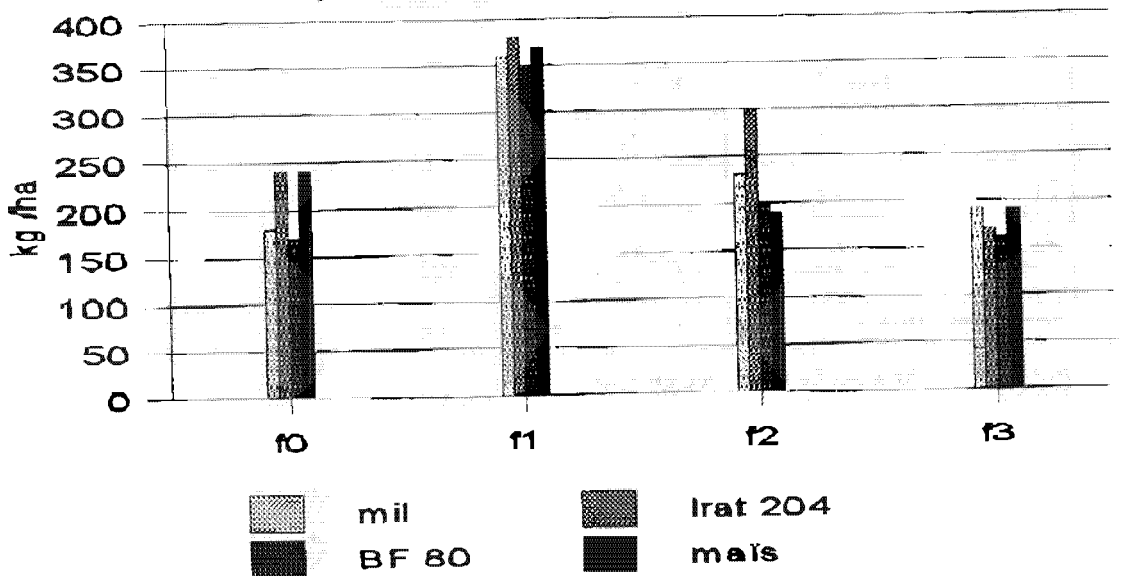
	Andranovory				Sakaraha			
	mil	Irat 204	BF80	maïs	mil	Irat 204	BF80	Maïs
F0	120	300	460	320	180	240	170	240
F1	360	540	520	680	360	380	350	370
F2	310	430	640	370	230	300	200	194
F3	130	520	640	500	190	170	160	190

Les rendements de la dolique ne sont pas très élevés (100 à 700 kg/ha). Ils permettent cependant d'améliorer la marge nette et la valorisation de la journée de travail, avec, notamment une réponse systématique à la fumure minérale. Il n'a pas été possible de récolter des graines de vigna.

11  
**rendement doliqne selon la céréale associée**  
**en fonction de la fumure Andranovory**



**rendement doliqne selon la céréale associée**  
**en fonction de la fumure Sakaraha**



## EFFET SUR LES ADVENTICES

L'implantation simultanée du vigna (port rampant) avec la culture réduit considérablement la prolifération des mauvaises herbes, et le coût d'entretien. La dolique volubile et agressive contrôle moins bien la prolifération des mauvaises herbes, et exige des céréales à haute taille.

## EFFET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

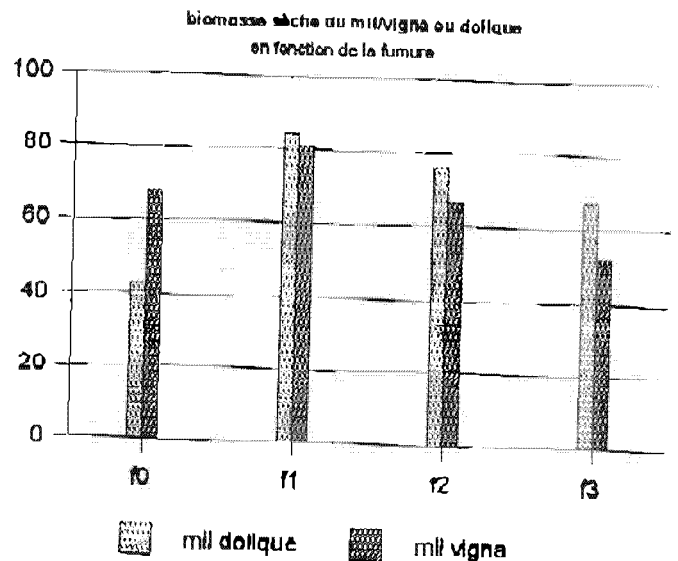
Des profils racinaires ont été faits sur chaque traitement. L'enracinement du Dolichos varie de 100 à 170 cm, celui du Vigna n'excède pas 120 cm.

## RESTAURATION DE LA FERTILITE

Les résidus de la récolte et les fanes abandonnés sont maintenus sur place. La production de biomasse sèche pourrait dépasser plusieurs dizaines de tonnes de matière sèche/ha.

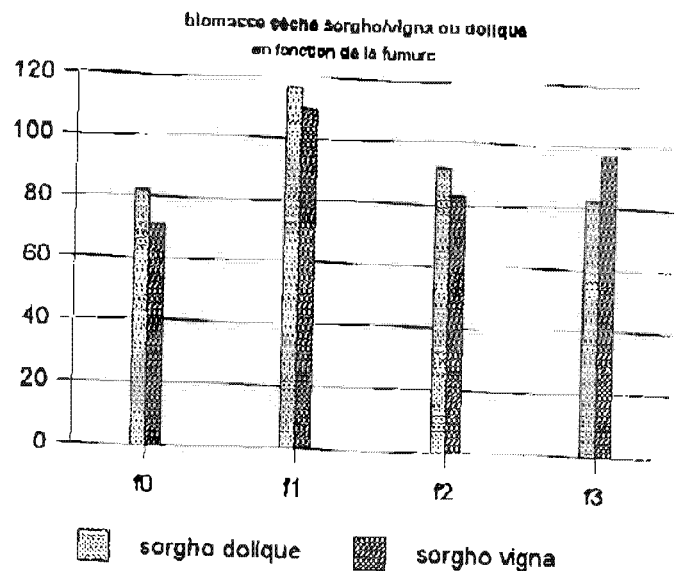
	Mil Dolique	Mil Vigna
F0	43	68
F1	84	81
F2	76	67
F3	67	52

Fig 9: Biomasse sèche exprimée en T/ha Mil Dolique, Mil Vigna.



	Sorgho Dolique	Sorgho Vigna
P0	82	71
F1	117	110
P2	92	83
F3	82	97

Fig 10: Biomasse sèche exprimée en T de MS/ha. Sorgho Dolique, Sorgho Vigna.



	Maïs Dolique	Maïs Vigna
F0	21	25
F1	44	51
F2	12	27
F3	30	42

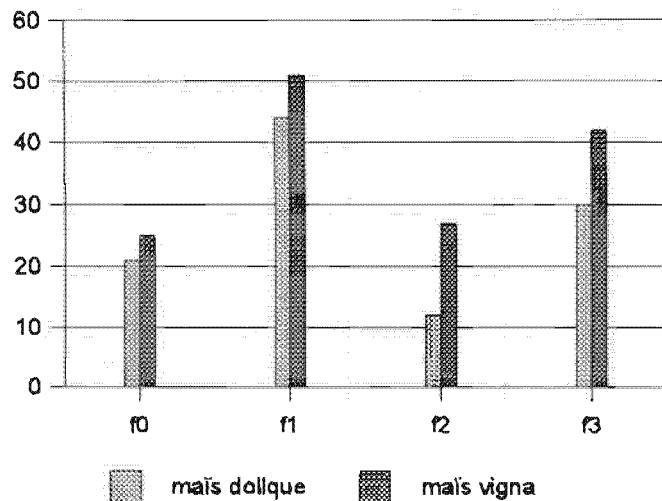


Fig 11: Biomasse sèche exprimée en T de MS/ha. Maïs Dolique. Maïs Vigna.

Les biomasses ont été calculées en prélevant sur chaque parcelle les résidus sur 1m<sup>2</sup>. Ces résidus (pailles et racines) sont séchés au soleil pendant une semaine puis pesé et rapportés à l'hectare. Les résultats obtenus donnent des biomasses sèches très élevées qui devront être confirmées dans les saisons suivantes. Le sorgho et le mil, en partie grâce à leur enracinement plus important permettent d'obtenir des biomasses beaucoup plus importantes qu'avec le maïs. Il est également possible de remarquer que la biomasse sèche toujours plus élevée en F1 qu'avec les trois autres niveaux de fertilisation.

### EVALUATION ECONOMIQUE

Une rapide évaluation économique par traitement donne les résultats suivants<sup>1</sup> (les résultats détaillés sont donnés en annexe):

Tableau 1 : Evaluation économique sur deux sites: Sakaraha-Andranovory. Maïs-Dolique (les résultats d'Andranovory sont donnés en 2<sup>o</sup> ligne en italique)

Maïs Dolique	rendement kg/ha	charge KFmg/ha	Marge brute KFmg/ha	Marge nette KFmg/ha	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
F0	1600 <i>860</i>	734	65 <i>-304</i>	-166 <i>-622</i>	58 <i>37</i>	1.137 Fmg <i>-8.217</i>
F1	2100 <i>1920</i>	1731	-681 <i>-771</i>	-973 <i>-12</i>	73 <i>62</i>	-9.336 <i>-12.444</i>
F2	1560 <i>1920</i>	734	43 <i>225</i>	-162 <i>-152</i>	52 <i>53</i>	883 <i>4262</i>
F3	2240 <i>1520</i>	734	385 <i>25</i>	117 <i>-358</i>	67 <i>47</i>	5760 <i>-551</i>

<sup>1</sup> La marge brute a été calculée en valorisant la production au prix moyen du marché (500 fmg/kg pour le maïs, 2000 pour le mil, 1000 pour le sorgho) et en retirant les charges en intrants calculés au prix d'achat pour cette saison (détails en annexe).

La marge nette a été calculée en enlevant à la marge brute une valorisation du travail au taux moyen de 4000 fmg/jour.

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

Tableau 2: Evaluation économique sur deux sites: Sakaraha-Andranovory: maïs vigna

Mais Vigna	rendement	charge	Marge brute KFmg/ha	Marge nette KFmg/ha	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
F0	1200 1800	725	-125 174	-333 -257	52 67	-2.404 Fmg 2.611
F1	2000 600	1722	-722 -1.422	-1.014 -1.758	73 41	-9.897 -34.696
F2	1240 560	725	-105 -445	-301 -757	49 37	-34.696 -2.144
F3	1540 360	725	44 -545	-163 -845	52 35	864 -15.573

Tableau 3: Evaluation économique sur deux sites: Sakaraha- Andranovory. SorghoBF80- Dolique

Sorgho Dolique	rendement kg/ha	charge KFmg/ ha	Marge brute KFmg/ha	Marge nette KFmg/ha	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
F0	1900 1150	714	1.185 435	909 49	69 55	17.180 Fmg 7.917
F1	2360 1100	1712	647 -612	311 -1.002	84 60	7 917 -10 200
F2	1280 1350	714	565 635	341 233	56 59	10.096 10.770
F3	1500 1220	714	785 505	541 115	61 56	12.875 9.025

Tableau 4: Evaluation économique sur deux sites: Sakaraha- Andranovory: Sorgho BF 80-Vigna

Sorgho Vigna	Rendement	Charge KFmg/ha	Marge brute	Marge nette	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
F0	1200 1880	705	494 1.174	274 738	55 68	8.90 17.271
F1	2440 540	1703	736 -1.163	396 -1.521	85 47	8.670 -24.745
F2	1480 740	705	774 34	534 -315	60 45	12.907 765
F3	1440 680	705	734 -25	498 -371	59 45	12.447 -568

Tableau 5: Evaluation économique sur deux sites: Sakaraha-Andranovory: Mil Dolique

Mil Dolique	rendement	charge	Marge brute	Marge nette	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
F0	1640 1200	720	2.559 1.679	1.711 661	212 212	12.072 Fmg 7.921
F1	2560 2000	1718	3.401 2.281	2.629 1.239	218 219	15.605 10.419
F2	960 3200	720	1.199 5.679	478 4.661	212 213	5.657 26.663
F3	1480 2000	720	2.239 3.279	1.467 2.261	212 213	10.563 15.396

Tableau 6: Evaluation économique sur deux sites: Sakaraha-Andranovory: Mil Vigna

Mil Vigna	rendement	charge	Marge brute	Marge nette	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
F0	1360 1000	711	2.008 -1.288	1.236 270	212 212	9.473 Fmg 6.077
F1	2360 1700	1709	3.010 1.690	2.238 648	218 219	13.811 7.721
F2	1320 1800	711	1.928 2.888	1.156 1.870	212 213	9.096 13.560
F3	1000 1400	711	1.288 2.088	516 1.070	212 213	6.077 9.804

Les prix au producteur (prix moyen du marché) ont été estimés à

- 500Fmg / Kg pour le Maïs
- 1000Fmg / Kg pour le Sorgho
- 2000Fmg / Kg pour le Mil (prix local très nettement surévalué en raison de la quasi inexistence du mil dans la région)

En tenant compte du salaire journalier minimum en vigueur à Madagascar (4000Fmg/jour).

L'utilisation des engrais minéraux améliore le rendement sur tous les itinéraires, mais conduit presque toujours à un bilan financier négatif. Sur les associations (Mil-Vigna, Mil-Dolique), les agriculteurs gagnent toujours de l'argent en raison du prix élevé retenu pour valoriser le mil. Pour les associations (Sorgho-Vigna, Sorgho-Dolique) le bilan est négatif uniquement en F1. Il est possible de noter une variabilité importante dans l'espace: certaines associations performantes à Sakaraha ne le sont pas à Andranovory et réciproquement.

### EFFETS POSITIFS DE L'ASSOCIATION

- Possibilité d'autoconsommation et de vente.
- Multiplication facile (réensemencement).
- Croissance rapide, couvre correctement le sol.
- Grande production de biomasse.
- Bonne maîtrise de mauvaises herbes rendant inutile le sarclage.

### EFFETS NEGATIFS DE L'ASSOCIATION

- Compétition hydrique entre le vigna et la céréale.
- Volubilité de la dolique.
- La dolique exige des céréales à cycle court et couvre incorrectement le sol.

---

#### Conclusions sur le thème cultures alimentaires associées aux légumineuses de couverture:

Il est possible de mettre en place une couverture permanente du sol en associant une céréale (maïs, sorgho, mil) avec une légumineuse comme le vigna et la dolique. Les problèmes de concurrence semblent pouvoir être résolus en jouant

- sur la variabilité génétique des céréales (cycle, longueur de paille) et sur celle des légumineuses (port, cycle),
- sur les techniques culturales comme, par exemple, le décalage de la date de semis entre la céréale et la légumineuse.

Après la récolte des épis de céréales et des gousses des légumineuses, la conservation sur le champ des résidus de récolte reste le problème le plus important. En effet, traditionnellement en saison sèche, les feux passent sur les parcelles cultivées, les zébus sont à la recherche d'une nourriture qui devient rare à un point tel que l'on assiste fréquemment à des vols de résidus. Interressés par ces techniques leur permettant de ne pas sarcler les producteurs ont insisté sur ces contraintes. Des techniques de protection des parcelles contre les feux, les pâturages et les vols de résidus doivent donc être expérimentées.

---



## Opération 1 thème 2 COTON SUR COUVERTURES VIVES

Cet essai permet de déterminer l'influence d'un tapis végétal sur la végétation du cotonnier.

### MATERIEL ET METHODE :

Cet essai a été mené sur parcelle élémentaire de 50 m<sup>2</sup>, sans répétition.

Cinq plantes de couvertures vives ont été associées au coton.

- Cynodon dactylon, port rampant.
- Indigofera sp, port semi érigé.
- Cassia rotundifolia, port érigé.
- Crotalaria sp.local, port érigé.
- Mimosa sp.port semi érigé.

Date de semis 26-12-95, lieu Andranovory

Densité 100.000plants/ha (80cm\*25cm 2 plants par poquet)

Tableau 7: Coton associé aux plantes de couverture.

Couvertures vives	Production parcellaire (Kg)	Rendement extrapolé en kg/ha
Cynodon d.	8,9	1.780
Indigofera	11	2.200
Cassia r.	8	1.600
Crotalaria	10,5	2.100
Mimosa sp.	3,7	740

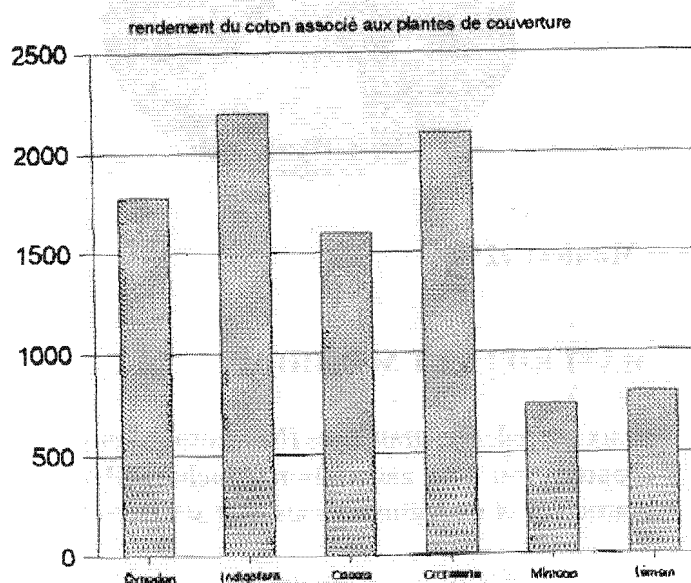
Indigofera, Cassia, Crotalaria, Mimosa ont été semés simultanément dans l'interligne du coton, et Cynodon d. a été transplanté par éclats de souche dans l'interligne du coton.

Aucun sarclage n'a été fait durant le cycle du cotonnier ce qui a particulièrement intéressé les producteurs visitant cet essai.

La croissance de Crotalaria et Mimosa a été contrôlée une fois manuellement par fauchage.

Le cycle du cotonnier associé à une plante de couverture est plus long que celui du cotonnier sur sol nu.

Il semble donc possible d'augmenter les rendements du coton et de diminuer les entretiens (sarclages) par l'implantation d'une plante de couverture. Ces résultats demandent à être confirmés et à être testés en milieu paysan.

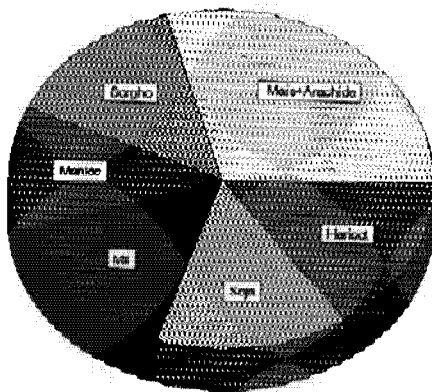


### 3. Opération 2: DIVERSIFICATION ET ASSOCIATION DE CULTURES ALIMENTAIRES

Des essais de diversification et d'association de cultures pluviales ont été faits sur deux types de sols: à Sakaraha Andranomaitso et à Andranovory Ankilimaro.

Il semble possible de limiter les dégâts de l'érosion et de réduire les risques de mauvais rendements occasionnés par l'insuffisance de pluie, en adoptant le type de culture en bandes alternantes; des bandes de terrain plantées de légumineuses et de graminées alternent avec une culture associée de Maïs - Arachide. (Cf plan page suivante)

Fig 12: Répartition de surface par culture



Culture de maïs arachide: surface 128 m<sup>2</sup>, densité maïs: 20.000plants/ha, arachide: 50.000plants/ha;  
Mil: 160 m<sup>2</sup>; 100.000plants/ha,  
Sorgho BF80, Irat 204: 75 m<sup>2</sup>; 100.000 plants / ha.

-Sorgho: 14%  
-Soja: 15%  
-Maïs-Arachide: 30%

-Mil: 15%  
-Haricot: 15%

-Manioc: 12%

### MATERIELS ET METHODE

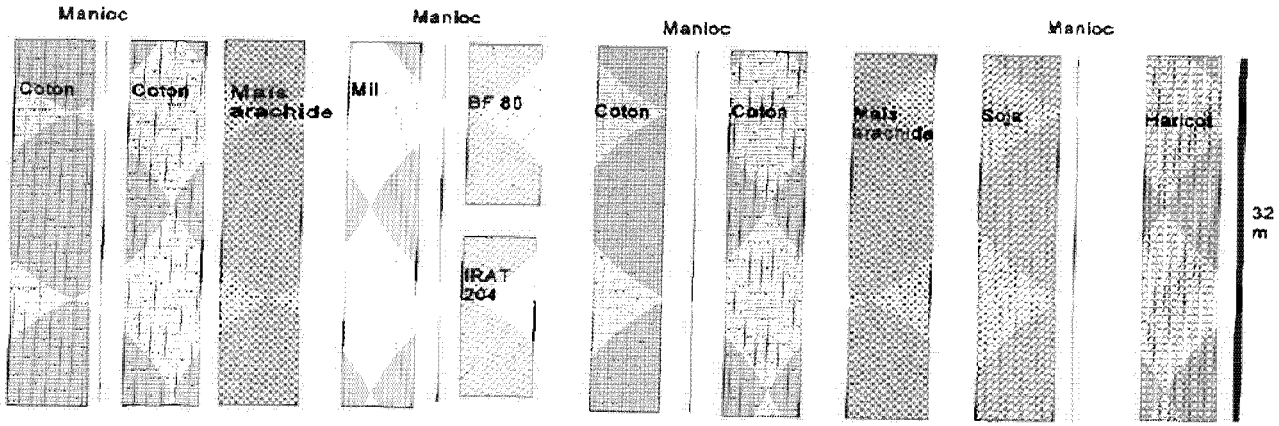
Deux parcelles de graminées (Mil-Sorgho) et deux parcelles de légumineuses (Soja-haricot) sont séparées par une association Arachide-Maïs et en deux répétitions. Les deux parcelles de graminées et de légumineuses sont séparées par une ligne de Manioc.

Tableau 8: Culture alimentaire pure

Culture pure	Production parcellaire (Kg)		Rdt extrapolé en kg/ha	
	Répétition I	Répétition II	Répétition I	Répétition II
Mil	21	26	1.310	1.625
sorgho BF80	10.5	12	1.413	1.600
sorgho Irat 204	6	6.8	800	906
Black eyes (vigna)	9.2		1.230	

Le haricot a eu un problème phytosanitaire, il a été fortement attaqué par l'antrachnose. Le soja a subi un stress hydrique au moment du remplissage.





Parcelle élémentaire 180 m<sup>2</sup>  
surface totale 1920 m<sup>2</sup>  
localisation Andranovory  
Sakaraha

60 m

Diversification et association de cultures  
Opération 2

Tableau 9: Association Maïs-Arachide

Association Maïs-Arachide (1)	Production Parcelaire (Kg)	
	Maïs	Arachide
Répétition I	36	7
Répétition II	27	8
Répétition III	26	7.500
Répétition IV	32	7
Répétition V	33	6
<b>moyenne</b>	<b>2406kg/ha</b>	<b>554 kg/ha</b>

(1) Arachide entre les pieds de Maïs.

Tableau 10: Evaluation économique du système

Culture	rendement Kg/ha	charges KFmg/ha	marge brute KFmg/ha	Marge nette KFmg/ha	T.D.T HJ/ha	Valorisation de la journée de travail
Maïs-Arachide	4109+609	725	-87	-765	128	-686
Mil	2812	1469	1.466	444	214	6.854
Sorgho BF80	1533	1463	36	-383	63.5	581
Irat 204	1200	1463	-610	-1.030	63.5	-9.607
Black eyes	1333	1197	1.877	1.529	45.5	41.262

Sur cette opération également, l'appréciation de l'intérêt économique des systèmes est altérée par

- un coût très élevé des intrants;
- une valorisation du mil à un prix surévalué.

## Activité 2: COTON PLUS DIVERSIFICATION ET ASSOCIATION DE CULTURES ALIMENTAIRES

Cet essai a été mené sur deux sites: Andranovory sur labour et Sakaraha semis direct.  
Taille des parcelles 160 m<sup>2</sup>, date de semis 31-12-95, densité 100.000 plants/ha, fumure recommandée, 7 traitements sur le coton

Tableau 11: Culture alimentaire pure

SITE ANDRANOVORY			SITE SAKARAHA	
Culture pure	Production parcelaire Kg	Rdt extrapolé en kg/ha	Production parcelaire Kg	Rdt extrapolé en kgT/ha
Mil	19,7	1312	45	2812
Sorgho BF80	13,4	1786	11,5	1533
Sorgho I 204	8,7	1160	9	1200
Black eyes	10	1333		
Coton	14	882		

Rendement moyen extrapolé en kg/ha: Coton:882 kg/ha moyenne de 4 répétitions (750- 937- 843 et 1000 kg/ha)

Tableau 12: Association Maïs-Arachide

SITE ANDRANOVORY			SAKARAHA	
Association Maïs+Arachide	Maïs Kg	Arachide Kg	Maïs Kg	Arachide Kg
Répétition I	36	8.2	53	8.2
Répétition II	30	7.1	49	9.2
Répétition III	35.7	6.4	54	6.4
Répétition IV	32.70	7	52	8.4
Répétition V	34.30	8	55	6.8
Moyenne	33.7	7.3	52.6	7.8

Rendement moyen extrapolé en kg/ha Andranovory  
-Maïs : 2.632 kg/ha  
-Arachide: 575 kg/ha

Rendement moyen extrapolé en kg/ha Sakaraha  
-Maïs : 4.109 kg/ha  
-Arachide: 609 kg/ha

Les producteurs visitant les essais ont manifesté leur intérêt pour l'association maïs- arachide (beaucoup croyaient à une stérilisation des fleurs d'arachide par le pollen de maïs). Il est important de noter à nouveau une variabilité des rendements en fonction des sites. Des cultures comme le mil, le sorgho, des associations de culture comme celle du maïs et de l'arachide présentent aux yeux des producteurs un intérêt pour la limitation des risques climatiques, économiques et phytosanitaires.

#### 4. Opération 3: CULTURES PURES SUR LABOUR COMPAREES AUX SYSTEME DE CULTURES AVEC COUVERTURES PERMANENTES DE SOLS ET TECHNIQUE DE SEMIS DIRECT

##### OBJECTIF :

Cet essai vise à comparer la productivité et les charges des cultures pures (techniques vulgarisées) aux systèmes de cultures avec couverture permanente du sols et technique de semis direct.

Techniques vulgarisées surface 3 ares:

- coton: semis 26-12-95 densité 100.000plants/ha
- maïs: semis 29-12-95 densité 66.600 plants/ha
- mil: semis 29-12-95 densité 100.000 plants/ha
- arachide: semis 29-12-95 densité 166.666 plants/ha

Semis direct sur résidus de récolte surface 3 ares

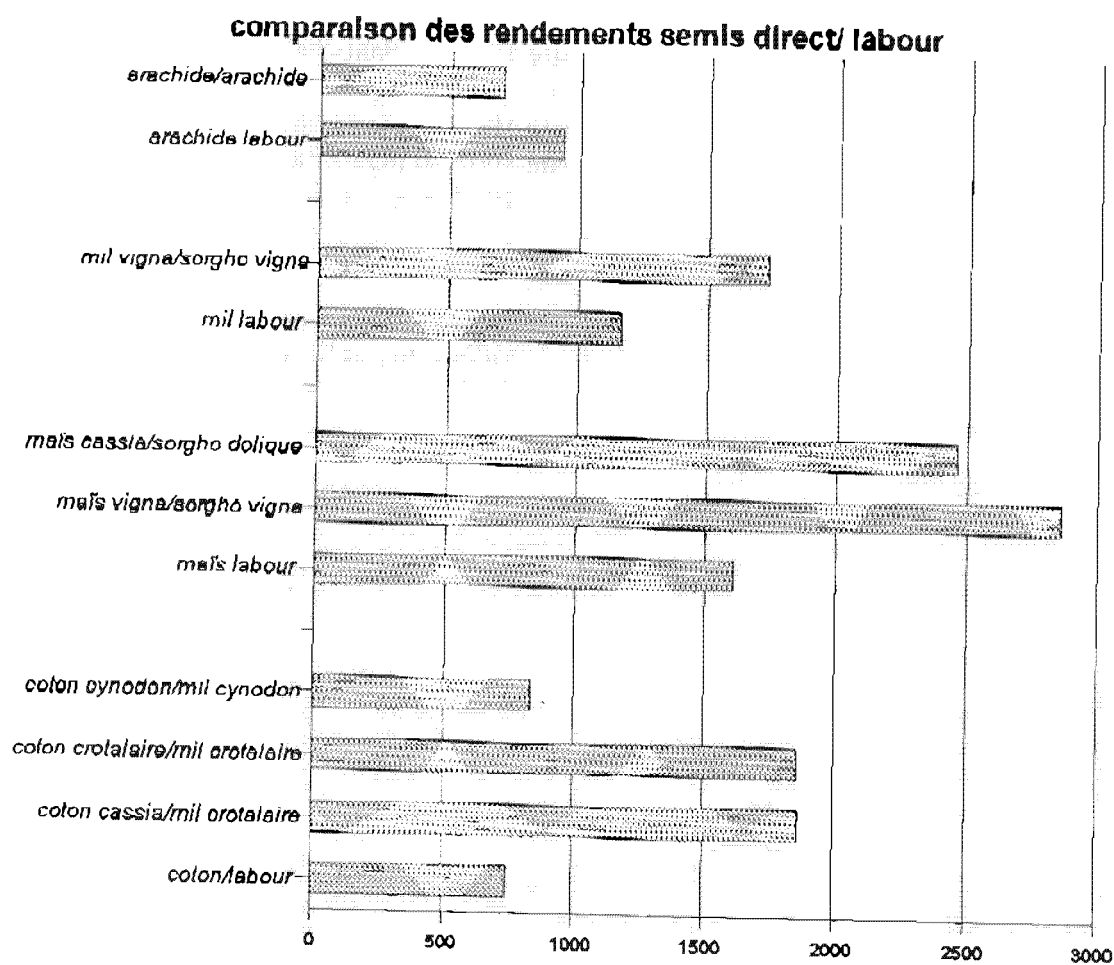
- maïs + vigna: semis 26-12-95 densité 66.600 plants/ha
- sorgho + vigna: semis 27-12-95 densité 100.000 plants/ha
- mil + vigna: semis 29-12-95 densité 100.000 plants/ha
- coton + crotalaire: semis 26-12-95 densité 100.000 plants/ha
- coton + cassia: semis 26-12-95 densité 100.000 plants/ha
- coton + cynodon: semis 26-12-95 densité 100.000 plants/ha

Tableau 13: Culture pure avec techniques vulgarisées

Cultures	production parcellaire Kg	Rendement extrapolé Kg/ha
Coton sur labour	22.4	747
Maïs sur labour	48.3	1610
Mil sur labour	35	1166
Arachide sur labour	28	933

Tableau 14: Cultures associées semis direct sur *résidus de récolte*

semis direct sur résidus de récolte	Production parcellaire Kg	Rendement extrapolé Kg/ha
Maïs-Vigna après <i>Sorgho-Vigna</i>	86	2860
Maïs-Cassia après <i>Sorgho-Dolique</i>	74	2460
Mil-Vigna après <i>Sorgho-Vigna</i>	52	1730
Sorgho-Vigna après <i>Mil-Vigna</i>	47	1570
Coton-cassia après <i>Mil-Crot.</i>	56	1.866
Coton-crotalaire après <i>Mil-Crot.</i>	54	1.860
Coton Cynodon après <i>Sorgho-Cynodon</i>	25	833
Arachide après <i>Arachide</i>	21	700



Rendement moyen du coton semis direct 1499Kg/ha



## EVALUATION ECONOMIQUE COMPAREE PAR ITINERAIRE

Tableau 15: Evaluation économique du système maïs - mil

Itinéraires	Maïs Vigna semis direct	Maïs cassia semis direct	Mil Vigna semis direct	Maïs sur labour	Mil sur labour
Rdt kg/ha	2860	2460	1730	1610	1166
Marge brute(KFmg/ha)	-292	-492	1.975	-902	862
Marge nette(KFmg/ha)	-524	-712	1.203	-1.366	-195
Valorisation Journée	-3567	-6274	9.063	-12.535	3.869
T.D.T HJ/ha)	82	78.5	218	72	223

Tableau 16: Evaluation économique du système (coton - arachide)

Itinéraires	Coton semis direct	Arachide semis direct	Coton sur labour	Arachide sur labour
Rdt T/ha	1499	700	747	933
Marge brute (KFmg/ha)	1.921	-187	491	-1150
Marge nette (KFmg/ha)	1.624	-439	2	-423
Valorisation journée	58.235	-2.930	12.591	-17.968
T.D.T (HJ/ha)	33	64	39	64

La rentabilité économique des itinéraires testés est fortement compromise par le coût des intrants (2250Fmg, 2.8FF pour 1 kg de NPK, 2150Fmg, 2.7FF pour 1 kg d'urée) rendant l'intensification non rentable même si elle permet d'atteindre des rendements élevés (sauf sur le coton).

*Il est néanmoins possible de remarquer que, dès la première année, mise à part l'arachide, le semis direct l'emporte nettement sur le labour que ce soit du point de vue du rendement, des marges brutes ou nettes comme de la valorisation de la journée de travail. Cette observation est particulièrement remarquable pour la culture du coton.*

### TEMPS DE TRAVAUX JOURS/ha : MAÏS S. D. SUR LABOUR ET SUR RESIDUS

	Maïs + cassia S.D.	Maïs + Vigna S.D.	Maïs culture pure sur labour
Mise on place	9	9.5	6.5
Entretiens	7	7	15
Traitement	7.5	7.5	7.5
Récolte post récolte	55.5	58	43
Total (jours/ha)	78.5	82	72
Rendement kg/ha	2460	2860	1610
Rendement/jour tr.	31.3	34.9	22.3

Fig 13: Comparaison des temps de travaux (Maïs S.D. sur résidus et Maïs sur labour)

**COMPARAISON DES COÛTS : Maïs s. d. sur résidus et sur labour (\*1000 Fmg /ha)**

	Maïs + cassia S.D.	Maïs + Vigna S.D.	Maïs culture pure sur labour
Main d'oeuvre	314	328	288
Intrants	1722	1722	1707
Préparation terrain	0	0	170
Total	2036	2050	2165

Fig 14: Comparaison des coûts: Maïs S.D. sur résidus et sur labour.

**COMPARAISON TEMPS DE TRAVAUX JOURS /ha: Mil S.D. sur résidus et sur labour.**

	Mil + Vigna S.D.	Mil culture pure sur labour
Mise en place	10	6
Entretiens	7.5	15.5
Traitement	7.5	7.5
Récolte et Post récolte	193	193
Total HJ/ha	218	222
Rendement kg/ha	1730	1166

Fig 15: Comparaison des temps de travaux (Mil S.D. sur résidus et sur labour)

**COMPARAISON DES COÛTS : Mil S.D. sur résidus et sur labour (\*1000 Fmg /ha)**

	Mil + Vigna S.D.	Mil culture pure sur labour
Main d'oeuvre HJ/ha	87.2	89.2
Intrants(KFmg/ha)	1484	1469
Préparation terrain (KFmg/ha)	0	170
Total (KFmg/ha)	2356	2531

Fig 16: Comparaison des coûts (Mil S.D. sur résidus et sur labour).

**COMPARAISON DES TEMPS DE TRAVAUX JOURS /ha: Arachide S.D. et sur labour**

	Arachide sur labour	Arachide S.D.
Mise en place	25	25
Entretiens	10	0
Traitement	0	0
Récolte et Post récolte	28	30
Total (jours/ha)	63	55
Rendement (kg/ha)	933	700
Rendement /jour de travail	14.8	12.8

Fig 17: Comparaison des temps de travaux

**COMPARAISON DES COÛTS/ Arachide S.D. et sur labour (\*1000 Fmg /ha)**

	Arachide sur labour	Arachide S.D.
Main d'oeuvre	422	220
Intrants	540	540
Préparation terrain	170	0
Total	1132	760

Fig 18: Comparaison des coûts.

**COMPARAISON DES TEMPS DE TRAVAUX JOURS /ha: Coton S.D. et sur labour.**

	Coton S.D. sur résidus	Coton sur labour
Mise en place	19	19
Entretiens	5	11
Traitement	9	9
Récolte et Post récolte	41	20
Total (jours/ha)	74	59
Rendement (kg/ha)	1499	747
rendement/jour de travail	20.2	12.6

Fig 19: Comparaison des temps de travaux.

**COMPARAISON DES COÛTS/ Coton S.D. sur résidus et sur labour en 1000 fmg/ha.**

	Coton S.D. sur résidus	Coton sur labour
Main d'oeuvre	330	390
Intrants	926	926
Préparation terrain	0	255
Total	1256	1571

Fig 20: Comparaison des coûts.

Les techniques de semis direct semblent donc bien apporter des solutions aux problèmes de mise en place rapide des cultures après les premières pluies, sans sarclage (ce qui permet un gain de 6 à 10 jours par hectare sur les temps de travaux) et avec une augmentation importante de rendement. Les tests ont été réalisés avec des techniques d'intensification et notamment l'utilisation de fumure minérale ce qui, compte tenu du coût actuel des intrants dans le Sud Ouest, n'est pas intéressant économiquement sur le maïs et sur l'arachide.

### 5. Opération 4 CULTURES PURES SUR LABOUR: TECHNIQUES TRADITIONNELLES COMPAREES AUX SYSTEMES DE CULTURES PURES EN ROTATION SUR RESIDUS DE RECOLTE ET AU SEMIS DIRECT.

#### Objectif:

Dans cette expérimentation, les techniques traditionnelles de culture du maïs, de l'arachide et du coton sont comparées aux systèmes de cultures pures en rotation sur résidus de récolte et semis direct.

#### Matériel et méthodes

- surface des parcelles élémentaires 250m<sup>2</sup> Andranovory Ankilimaro
- date de semis du 26 au 31-12-95
- densité cf supra

Tableau 17: Cultures pures, techniques traditionnelles.

Cultures pures Techniques Traditionnelles	Production parcellaire Kg	Rendement extrapolé Kg /ha
Maïs	20	800
Arachide	15	600
Coton	16	640

Tableau 18: Culture pures semis direct sur résidus de récolte.

Semis direct sur résidus <i>de récolte</i>	Production parcellaire (kg)			Rendement extrapolé Kg /ha		
	Rep I	Rep II	Moyenne	Rep I	Rep II	Moyenne
Arachide S.D /Coton	22.5	30.4	26.4	900	1217	1058
Sorgho S.D /Mantoc	42.4	22.5	32.4	1696	900	1298
Coton S.D /Dolique	32.5	37.5	35	1300	1500	1400
Coton S.D /Arachide	31	35	33	1240	1400	1320
Maïs SD /Dolique	87	76	81.5	3480	3042	3263

#### EVALUATION ECONOMIQUE COMPAREE PAR ITINENAIRE

Tableau 19: Evaluation économique par itinéraire. Coton

Itinéraire	Coton S.D/ Arachide	Coton S.D/ Dolique	Coton sur labour (*)
Rdt kg/ha	1320	1400	640
Marge brute KFmg/ha	755	907	-536
Marge nette KFmg/ha	454	597	-906
Valorisation-journée	10.948	12.603	-9755
T.D.T (H.J /ha)	69	72	55

(\*) technique traditionnelle

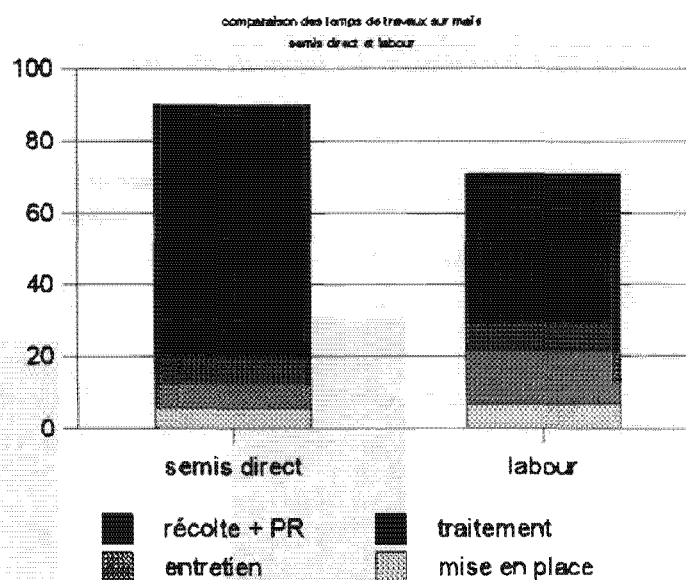
Tableau 20: Evaluation économique par itinéraire.maïs, sorgho, arachide

Itinéraire	Arachide S.D/Coton	Sorgho S.D /Dolique	Maïs S.D /Dolique	Maïs sur labour
Rdt kg/ha	1058	1298	3261	1610
Marge brute KFmg/ha	305	-165	-77	-902
Marge nette KFmg/ha	85	-433	-437	-1356
Valorisation-journée	5.560	-2463	-856	-12534
T.D.T (HJ /ha)	55	67	90	72

### COMPARAISON DES TEMPS DE TRAVAUX JOURS /ha: Maïs semis direct précédent dolique et sur labour.

	Maïs S.D précédent dolique	Maïs sur labour
Mise en place	5.5	6.5
Entretiens	7	15
Traitement	7.5	7.5
Récolte post récolte	70	42
Total	90	72
Rendement à l'ha.	3261	1610

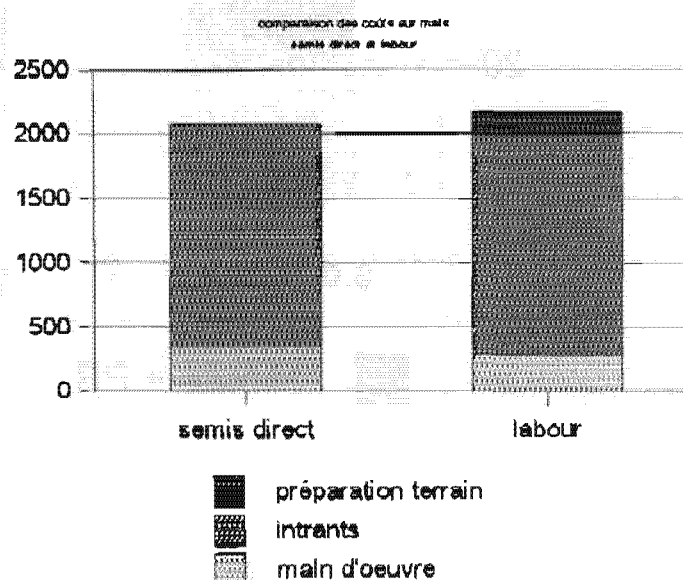
FIG 20: Comparaison des temps de travaux



### COMPARAISON DES COÛTS :Maïs semis direct/ labour (\*1000 Fmg /ha).

	Maïs S.D précédent dolique	Maïs sur labour
Main d'oeuvre	360	288
Intrants	1707	1707
Préparation terrain	0	170
Total	2067	2165

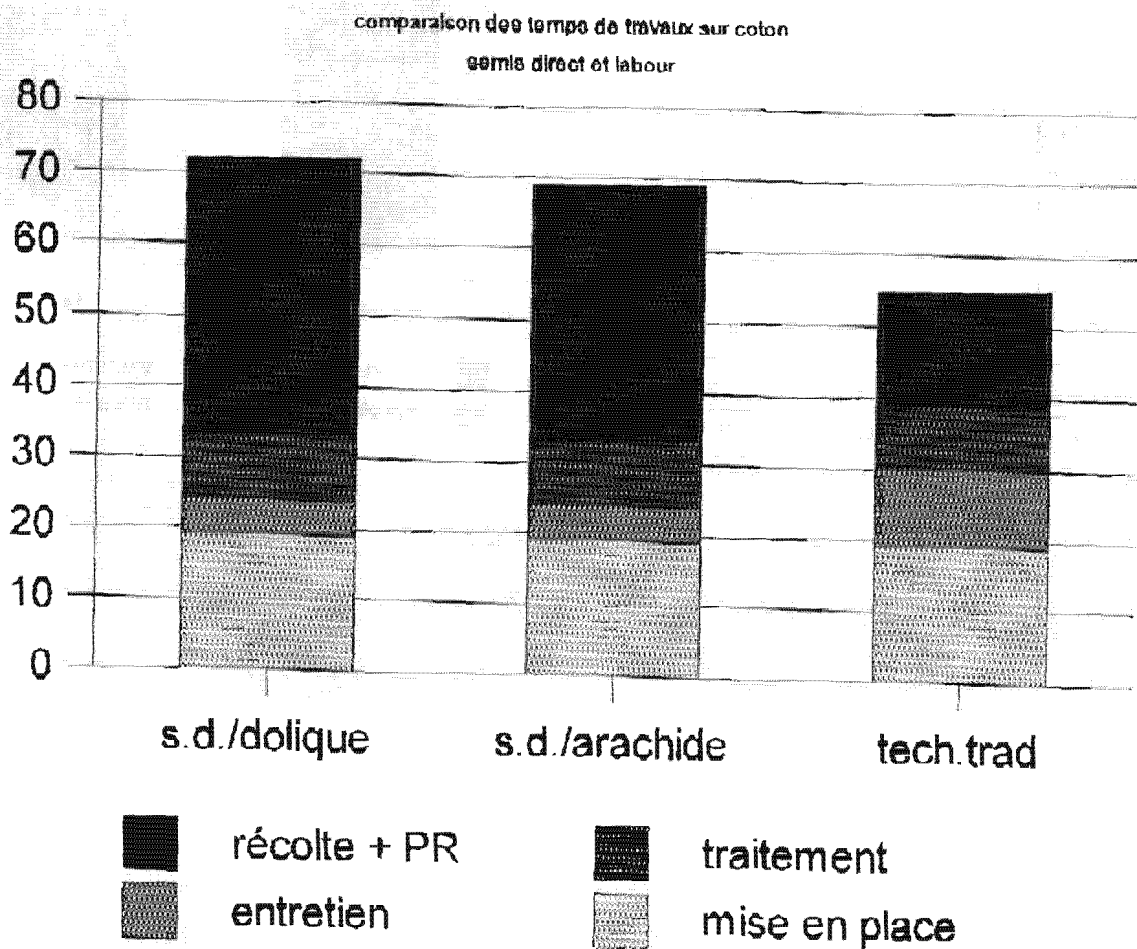
Fig 21: Comparaison des coûts.



**COMPARAISON DES TEMPS DE TRAVAUX JOURS/ha: Coton semis direct précédent Dolique, précédent Arachide et Coton sur labour technique traditionnelle.**

	Coton S.D précédent Dolique	Coton S.D précédent Arachide	Coton technique traditionnelle
Mise en place	19	19	19
Entretiens	5	5	11
Traitement	9	9	9
Récolte post récolte	39	36	16
Total jour tr.	72	69	55
Rendement /ha	1.400	1320	600
rendement/jour	19.4	19.1	10.9

Fig 22: Comparaison des temps de travaux.



**COMPARAISON DES TEMPS DE TRAVAUX JOURS/ ha: Arachide semis direct précédent coton et coton sur labour technique traditionnelle.**

	Arachide S.D précédent coton	Arachide technique traditionnelle
Mise en place	25	25
Entretiens	0	10
Traitement	0	0
Récolte post récolte	30	28
Total	55	63

Fig 23: Comparaison des temps de travaux.

**COMPARAISON DES COÛTS: Arachide semis direct précédent coton et coton sur labour technique traditionnelle (\*1000 Fmg/ ha).**

	Arachide S.D précédent coton	Arachide technique traditionnelle
Main d'oeuvre	220	422
Intrants	540	747
Préparation terrain	0	170
Total	967	1339

Fig 24: Comparaison des coûts.

Les techniques de semis direct sur résidus permettent d'obtenir des rendements plus élevés avec des temps de travaux et des investissements inférieurs. Lors de la mise en place de cette opération, l'itinéraire technique a été légèrement biaisé par l'apport de résidus extérieurs à la parcelle (en complément des résidus de la culture précédente).

Néanmoins, les techniques

- de conservation des résidus de récolte
- de semis direct dans ces résidus

s'annoncent pleines de promesses.

Comme pour les opérations précédentes, la rentabilité économique est altérée par le coût très élevé des intrants.

## 6. Opération 5: RIZICULTURE PLUVIALE

**Objectifs:** bien que dans une écologie peu favorable à la riziculture pluviale (pluviométrie <800mm), l'attrait des paysans pour la production de riz est toujours marquée. La demande en semence semble importante et les possibilités de culture sur nappe ne sont pas négligeables. Le matériel végétal utilisé avait été collecté dans le cadre de l'opération "fermes mécanisées" de la Kobama.

Il convient alors d'améliorer la productivité du riz pluvial par

- l'utilisation de variétés adaptées et performantes.
- l'amélioration des techniques culturales et de la fertilité.

**Matériel et méthode:** parcelles de 2.5 ares par variété; lieu Mangabe (Antanimiova); sans répétition

Neuf variétés pluviales;

-Cinq d'origine Brésilienne semis le 15-01-96

-Quatre d'origine FOFIFA semis le 11-01-96

ont été multipliées.

Tableau 21: Résultats des observations riz pluvial.

Origine	Variétés	Profil racinaire (cm)		Hauteur (cm)	Cycle (jours)	Rendement kg/ha
		30 JAL	60 JAL			
BRESIL	285	65	101	121	101	2.160
	291	77	111	113	101	3.446
	CIAT 24	68	111	102	101	3.420
	MN1	79	106	85	101	2.586
	183	85	95	105	98	2.700
FOFIFA	3728	55	93	109	78	2.478
	3729	59	106	100	80	2.734
	3747	50	100	87	82	2.868
	B22	40	113	99	78	3.360

JAL: jours après levée

### TEMPS DE TRAVAUX JOURS/ha: RIZ PLUVIAL

Variétés	285	291	CIAT24	MN1	183	3728	3729	3747	B22
Mise en place	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5
Entretiens	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Traitement	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Récolte post récolte	31.5	46.5	46.5	39.25	37.25	35.25	37.75	39.25	45.50
Rendement paddy	2160	3446	3420	2800	2700	2478	2734	2868	3360

Fig 25: Comparaison des temps de travaux - Riz pluvial.



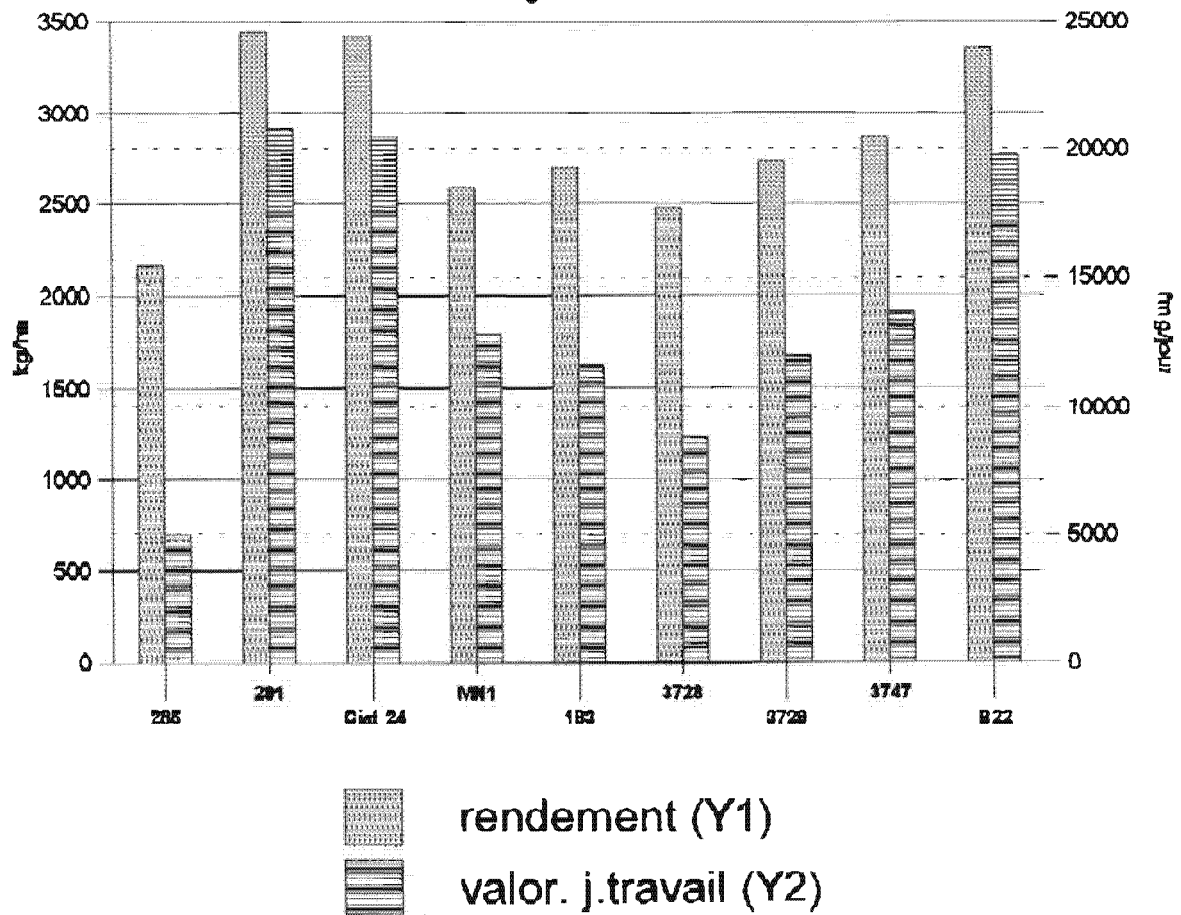
## EVALUATION ECONOMIQUE

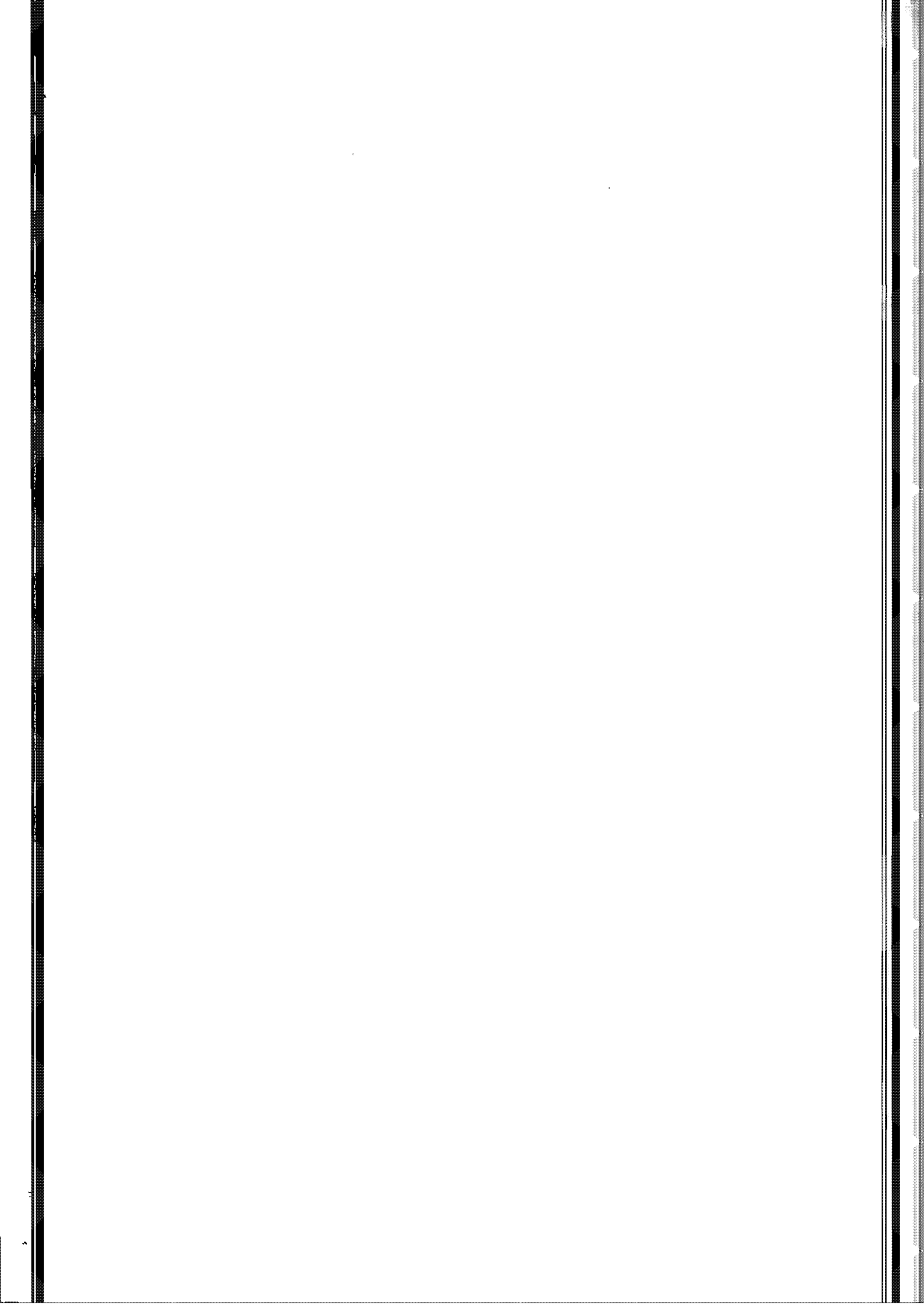
Tableau 22: Evaluation économique Riz pluvial.

Variétés	Marge brute KFmg/ha	Marge nette KFmg/ha	T.D.T (H.J)/ha	Valorisation-journée Fmg
285	399	-228	81	4931
291	1.685	997	81	20807
CIAT 24	1.659	971	81	20486
MN1	1.039	379	81	12822
183	939	287	81	11598
3728	717	73	81	8857
3729	973	319	81	12017
3747	1.107	447	81	13672
B22	1.599	915	81	19746

### Rendement riz pluvial

Mangabe 1995-1996





## 7. Pluviométrie 1995-1996

**Andranovory Ankilimaro**

	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
dec1	0	0	16	0	35	81
dec2	0	8	3	106	19	55
dec3	34	38	73	22	0	12
total mois	34	46	92	128	54	148

total saison 502mm

**Antanimieva Mangabe**

	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
dec1	0	2	4	17	43	51
dec2	0	0	0	100	11	96
dec3	0	37	120	117	46	0
total mois	0	39	124	234	100	147

total saison 644mm

**Ankazoabo Manavony**

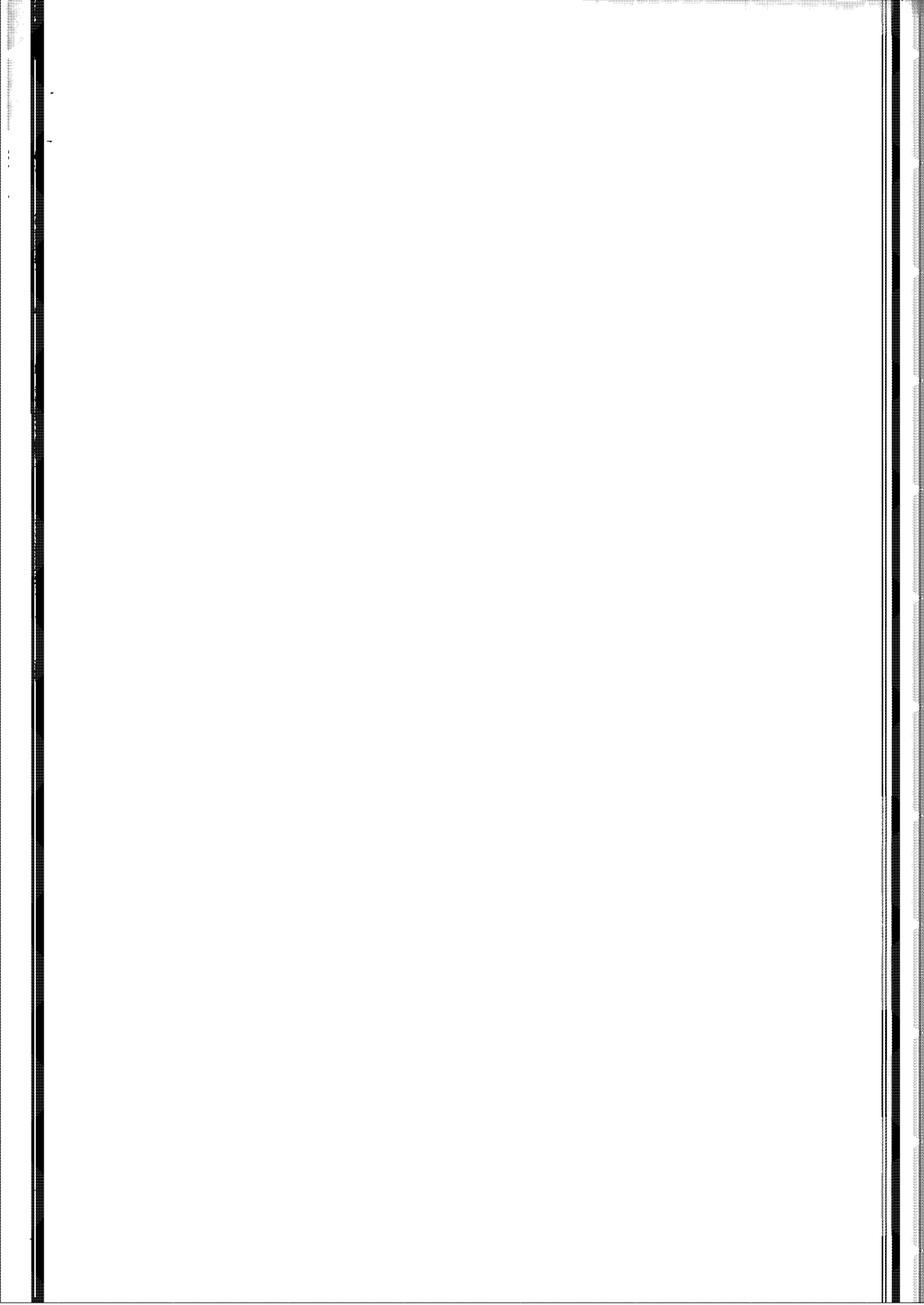
	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
dec1	0	0	16	14	48	60
dec2	3	1	36	120	96	76
dec3	0	0	65	79	7	0
total mois	3	1	117	213	151	136

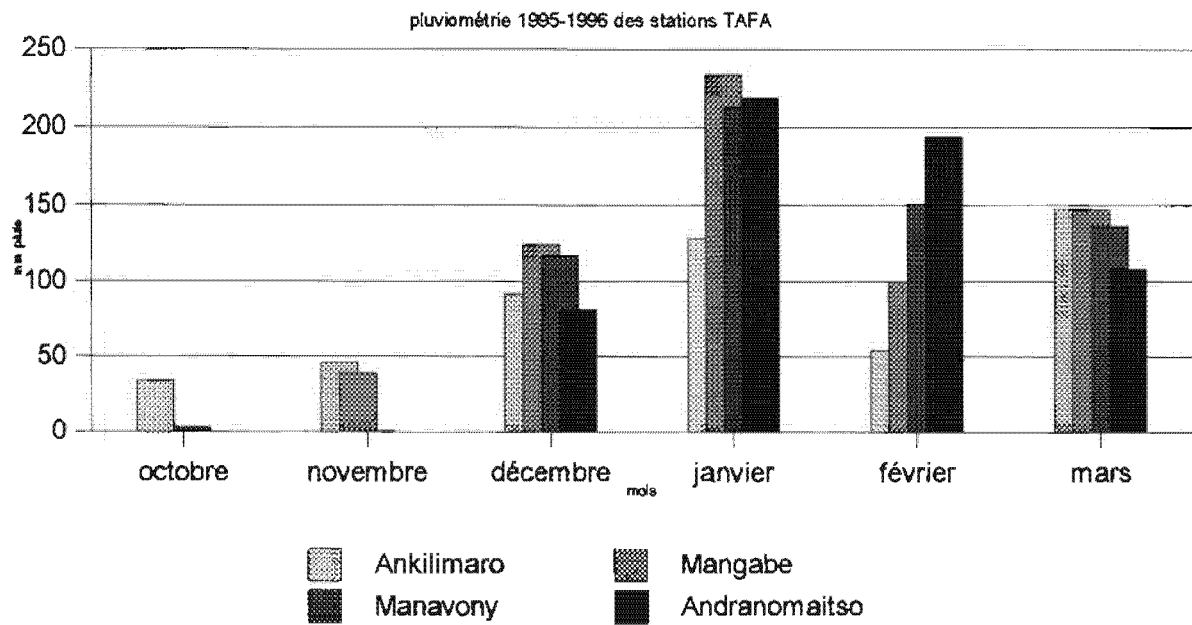
total saison 612 mm

**Sakaraha Andranomaitso**

	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
dec1			12	77	85	44
dec2			3	90	91	36
dec3			66	52	18	28
total mois			81	219	194	108

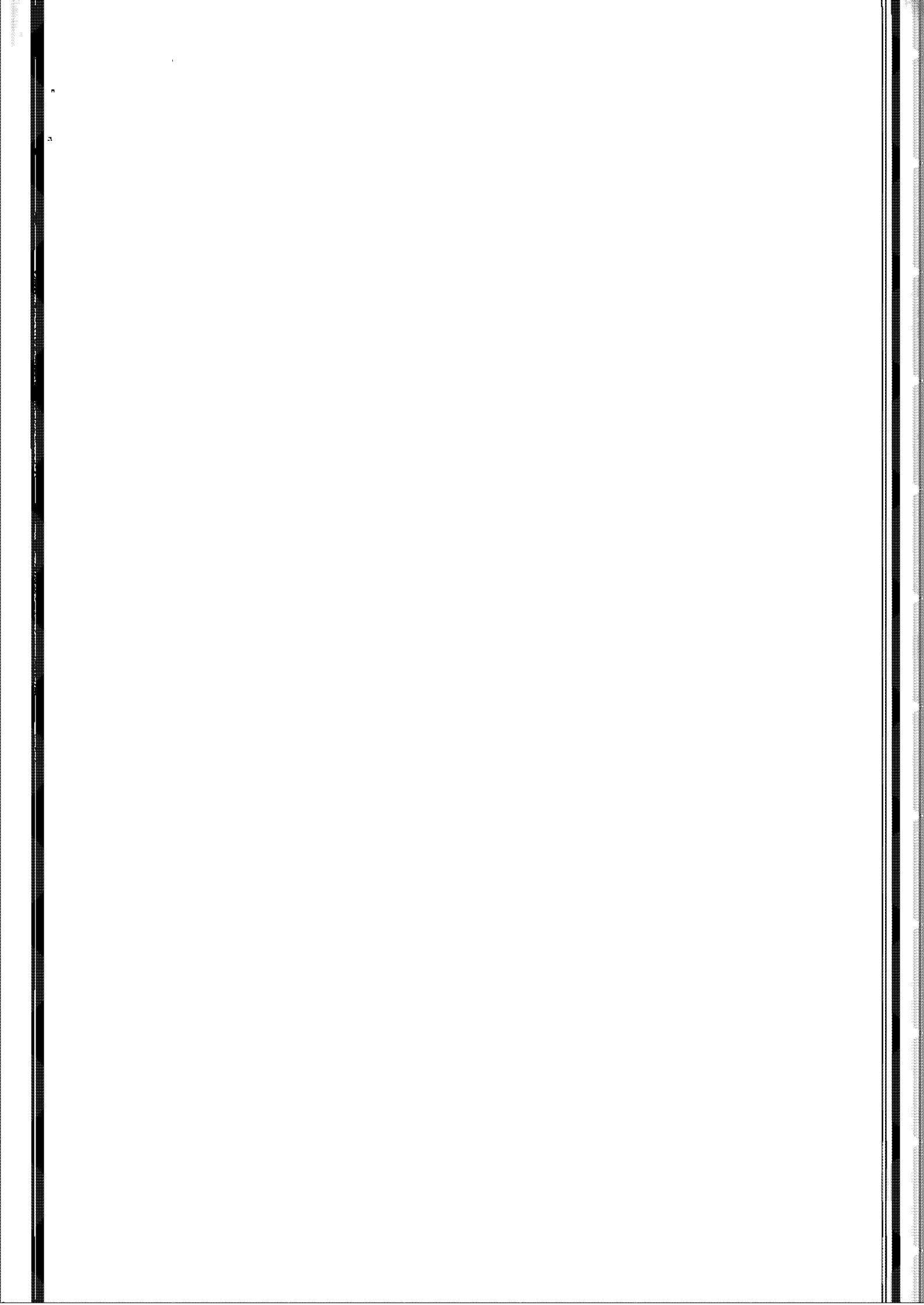
total saison 602 mm





La pluviométrie de la saison 1995-1996 se situe en dessous des moyennes de Sakaraha (878mm), Ankazoabo (758mm), Befandriana (875mm), Antanimieva (892mm)<sup>2</sup> pour le cycle cultural mais avec une bonne répartition pendant les mois de décembre, janvier, février et mars la saison a généralement été considérée comme bonne du point de vue de la pluviométrie, n'handicapant pas trop les semis tardifs de fin décembre début janvier.

<sup>2</sup> MRSTD CNRE 1991 Projet inventaire des ressources naturelles de Madagascar



## 8. Conclusions

Les apports du travail 1995-1996 sur les systèmes de culture dans le cadre de la convention PSO TAFE sont très importants. Dans un contexte général très peu favorable à l'agriculture pluviale, pendant une saison à répartition relativement régulière de la pluviométrie, les systèmes utilisant le semis direct avec des couvertures vivantes ou mortes s'avèrent particulièrement intéressants surclassant dans pratiquement tous les cas les techniques traditionnelles et les techniques vulgarisées.

Des réponses très intéressantes sont apportées aux questions posées en début de campagne:

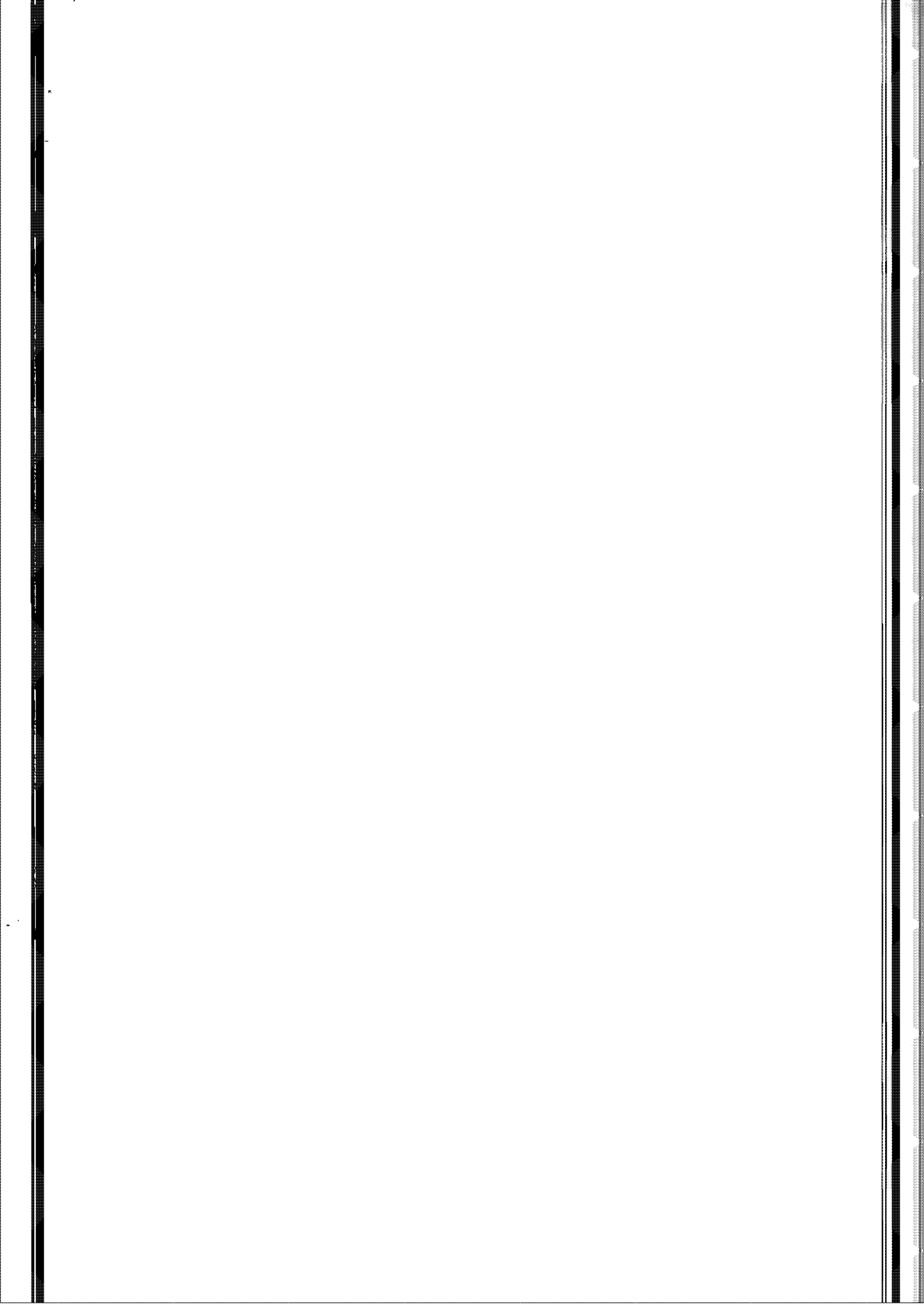
- les céréales (mil, sorgho, maïs) associées à des légumineuses (vigna, dolique) permettent la constitution de couvertures dans lesquelles réaliser un semis direct tout en apportant une production consommable et une possibilité de revenu; une biomasse importante est produite sur la parcelle;
- le coton cultivé sur couverture vive voit son rendement augmenter nettement et les temps de travaux réduire par suppression des sarclages;
- l'association du maïs et de l'arachide (sur les rangs ou entre les rangs du maïs) donne des résultats intéressants;
- dès la première année, les cultures de maïs, de mil et de coton obtiennent des résultats meilleurs en semis direct sur couverture ou sur résidus que sur labour du point de vue du rendement comme de la marge nette ou de la valorisation de la journée de travail. Les performances de l'arachide restent meilleures sur labour qu'en semis direct.
- la riziculture pluviale permet d'obtenir de très bons résultats du point de vue de la production comme de la valorisation de la journée de travail.

Ces résultats ont beaucoup intéressé les producteurs qui ont visité les sites TAFE. Un grand nombre de ces producteurs a décidé de tester certaines de ces techniques en 1996-1997. Il s'agit là de la meilleure reconnaissance de la qualité des résultats obtenus.

Il faut insister sur les résultats surprenants obtenus à Andranomaitso Sakaraha sur sol sableux après défriche de la forêt de Zorobitse, 5 ans de maïs et 3 années de jachère. Les rendements obtenus en maïs, mil, sorgho, dolique, arachide sont très élevés. La constitution d'une biomasse très importante a pu être réalisée. Ces sols qui étaient promis à un abandon de longue durée semblent pouvoir porter une agriculture durable et performante.

Quelques questions restent cependant posées:

- les résultats présentés proviennent d'une seule saison de culture; sont-ils reproductibles en station? Sont-ils reproductibles en milieu paysan?
- la conservation des résidus de récolte pendant la saison sèche semble vraiment problématique; ces résidus peuvent être brûlés, pâturés ou volés; les techniques de conservation sur la parcelle de la biomasse produite doivent encore être mises au point (agroforesterie, alimentation du bétail en saison sèche, pare feux...)



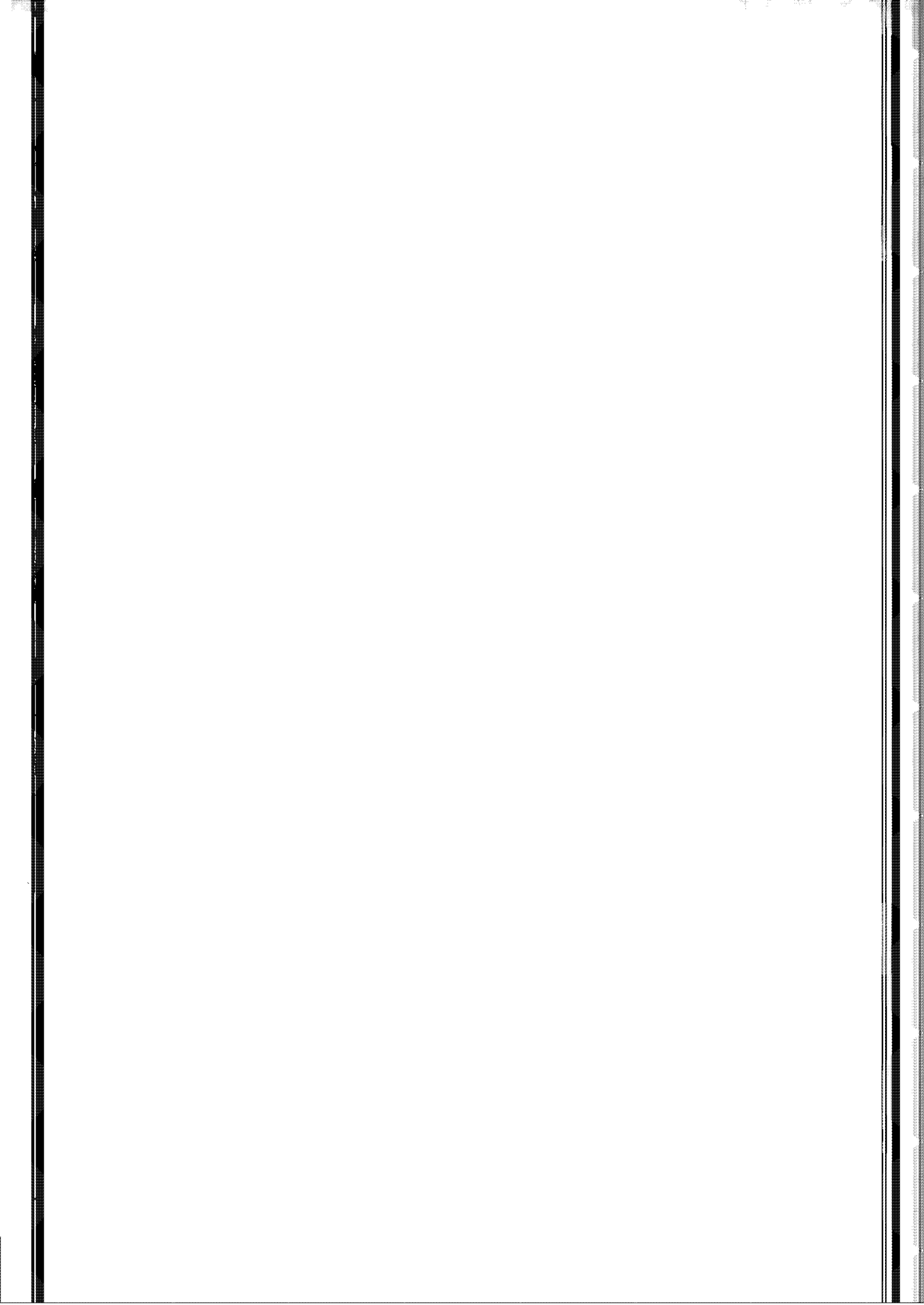


- tout au long des différentes opérations, le coût élevé des intrants est revenu comme un handicap important à la rentabilité économique des systèmes proposés. Toutes les analyses économiques ont été réalisées avec le prix actuel des intrants et notamment des engrais à Tuléar. Les prix actuels sont très élevés par rapport aux cours mondiaux. Avec de l'urée à 1.2FF (960 Fmg) /kg et un engrais ternaire à 1.6FF (1280 Fmg) /kg les itinéraires techniques proposés sont très rentables. Il est évident qu'il est difficile de concurrencer économiquement un maïs produit sur défriche dans la forêt pour lequel les coûts de production sont quasiment nuls.

Le programme 1995-1996 a été conduit par Tafa essentiellement sur 3 stations: Ankilimaro Andranovory, Andranomaitso Sakaraha et Mangabe Antanimieva. Des problèmes de personnel ont empêché le bon fonctionnement du site Manavony Ankazoabo. Pendant la saison 1996-1997, en plus de ces 4 sites, un site pluvial sera ouvert près d'Antanimieva, un site irrigué entre Tsianisiha et Ankililoaka. On recherchera la reproduction des résultats obtenus en 1995-1996 ainsi que des réponses aux nouvelles questions posées.

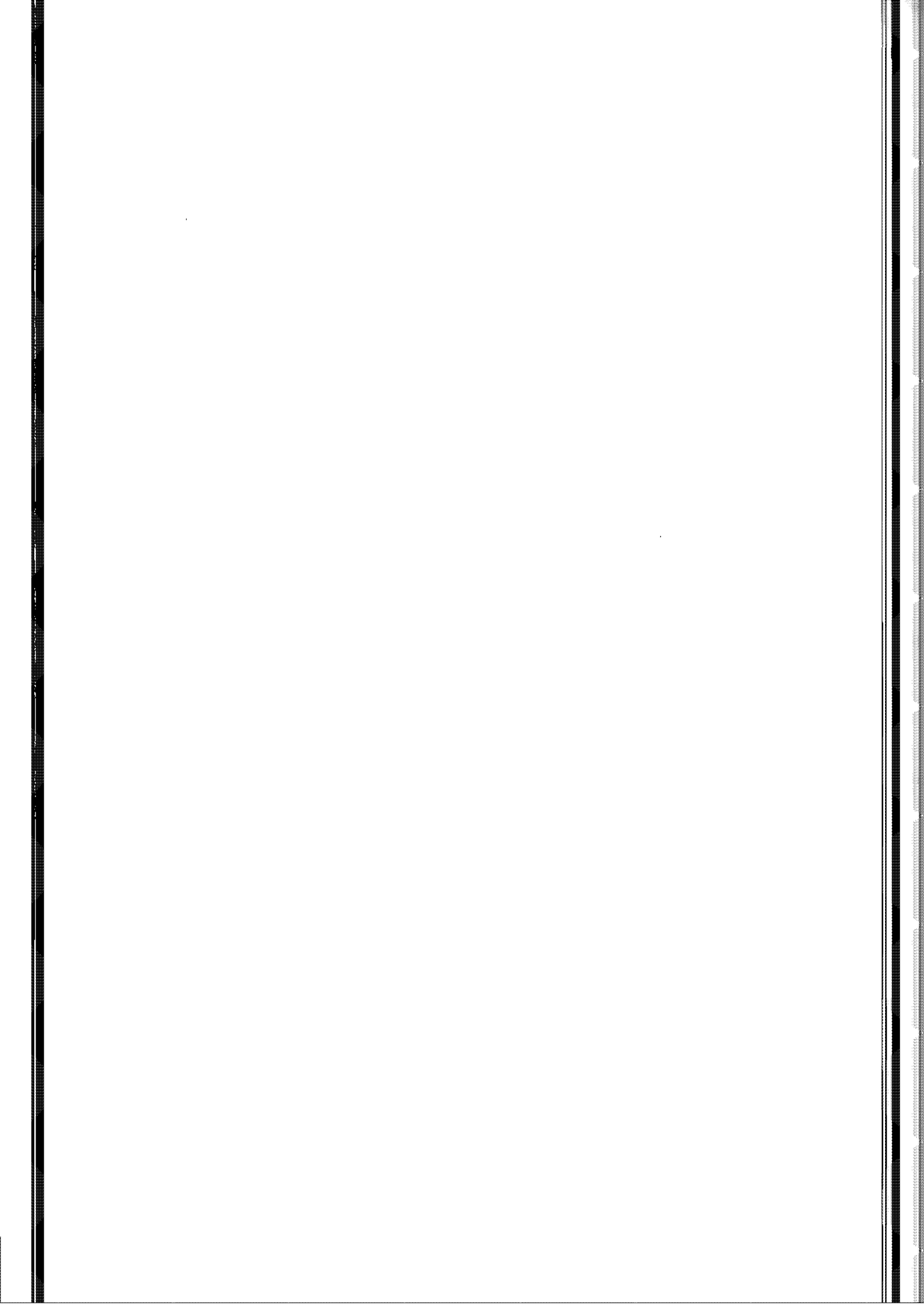
### Bibliographie

- Dagnon B., Beauval V., 1993: *Projet de développement Rural du Sud Ouest de Madagascar*; tome 1 rapport principal, tome 2 annexes, 86 p., 95 p. IRAM
- Razafintsalama H., 1995: *Rapport de campagne 1994-1995*; 44 p. Tafa
- Rollin D., 1996: *Les possibilités d'amélioration des systèmes de culture dans le Sud Ouest malgache*; 19 p.
- Séguy L., 1994 : *Rapport de mission à Madagascar 24 mars, 9 avril 1994*; CIRAD CA; 79 p.
- Séguy L., 1995 : *Rapport de mission à Madagascar 13 au 31 mars 1995*; CIRAD CA; 128 p.
- Séguy L., 1996 : *Rapport de mission à Madagascar 17 au 31 mars 1996*; CIRAD CA; 55 p.



## Table des matières

1. LE TRAVAIL SUR LES SYSTÈMES DE CULTURE CONVENTION PSO TAFI: OBJECTIFS ET MÉTHODES .....	2
2. Opération 1 CULTURES ASSOCIEES AUX PLANTES DE COUVERTURE	6
RENDEMENTS .....	7
EFFET SUR LES ADVENTICES .....	12
EFFET SUR LE MILIEU PHYSIQUE .....	12
EVALUATION ECONOMIQUE .....	13
Opération 1 thème 2 COTON SUR COUVERTURES VIVES .....	17
3. Opération 2: DIVERSIFICATION ET ASSOCIATION DE CULTURES .....	18
Activité 2: COTON DIVERSIFICATION ET ASSOCIATION DE CULTURES ALIMENTAIRES .....	22
4. Opération 3: CULTURES PURES SUR LABOUR COMPAREES AUX SYSTEMES AVEC COUVERTURES PERMANENTES ET SEMIS DIRECT .....	23
5. Opération 4 CULTURES PURES SUR LABOUR: TECHNIQUES TRADITIONNELLES COMPAREES AUX CULTURES PURES EN ROTATION SUR RESIDUS DE RECOLTE AVEC SEMIS DIRECT .....	28
6. Opération 5: RIZICULTURE PLUVIALE .....	32
7. PLUVIOMÉTRIE 1995-1996 .....	34
8. CONCLUSIONS .....	36



references	A	B
1		
2		
3		
4		prix unita
5	intrants	
6	semences	
7	mil	1500
8	vigna	1500
9	engrais	
10	NPK	2250
11	urée	2150
12	hyperreno	2000
13	compost	
14	Insecticides	
15	Semho TL	17000
16	Lindafor 20	31000
17	Basudine 20ha	38000
18	total intrants	
19		
20	travaux	
21	préparation du ter	170000
22	labour	
23	mise en place	
24	épandage NPK	4000
25	confection poquets	
26	mil	4000
27	vigna	4000
28	semis manuel	
29	mil	4000
30	vigna	4000
31	Entretiens	
32	démariage	4000
33	traïement	4000
34	épandage urée	4000
35	travaux de récole	
36	coupe épis	4000
37	épanouillage	4000
38	battage	4000
39		
40	prix des produits	
41	maïs	500
42	mil	2000
43	sorgho	1000
44	vigna	
45	dolique	
46	journée de travail	4000
47	arachide	800
48	black eye	2500
49		
50		

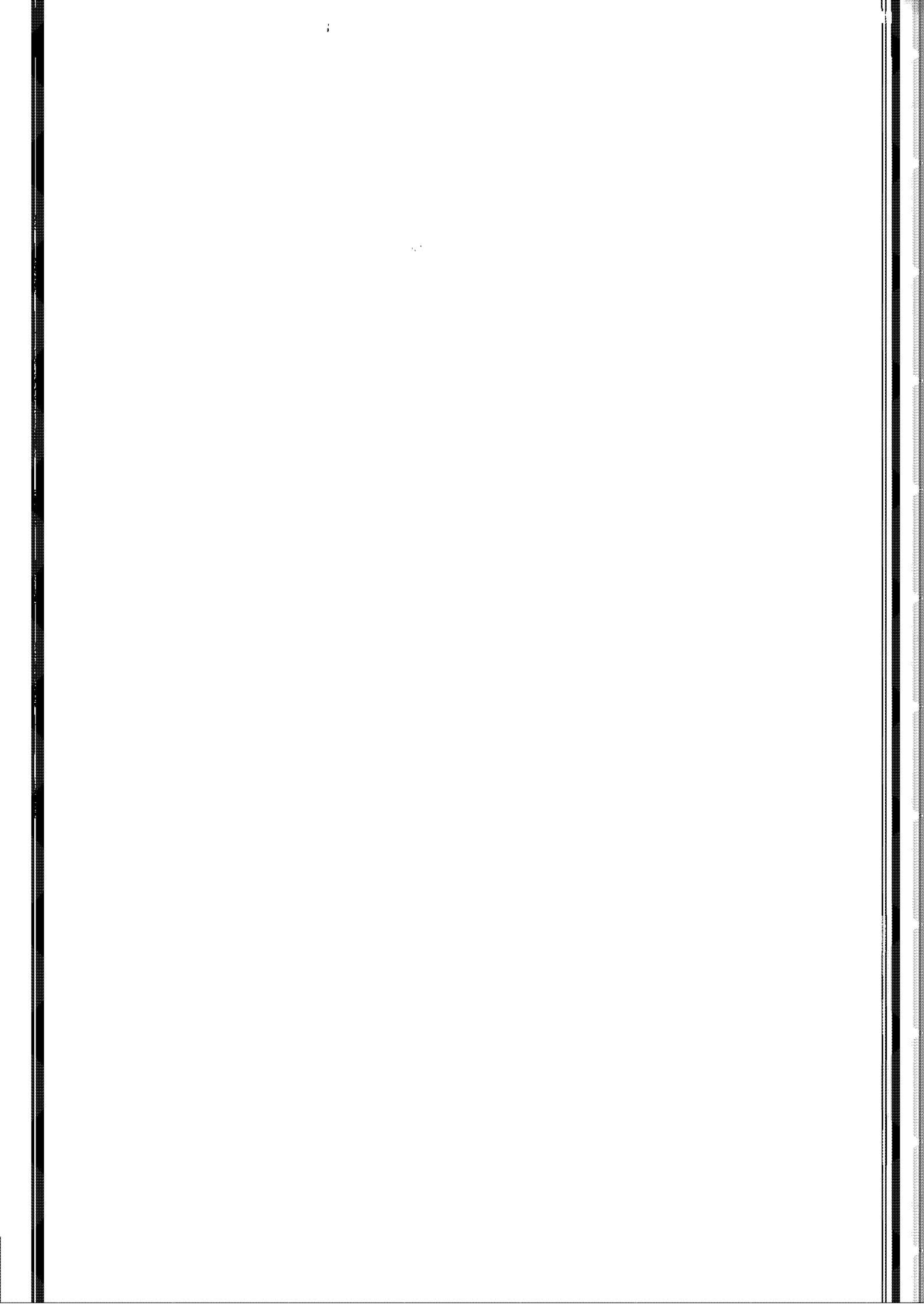




table des quantites

	prix unitaire	arach/coton		Andranovory sorgho/manioc		maïs/dolique		coton/arachide		coton/dolique		soja/maïs	
		quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant
<b>Intrants</b>													
<b>semences</b>													
caill	1500	65	97500	12	18000	25	37500	65		65	97500	70	105000
caill2	1500												
<b>engrais</b>													
NPK	2250	150	337500	200	450000	300	675000					200	450000
urée	2150			150	322500	150	322500	150	322500	150	322500		
hypermeno	2000							150	300000	150	300000		
<b>compost</b>													
<b>insecticides</b>													
Semho TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550
Lindafor 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000
Basudine 20ha	36000			10	360000	10	360000	20	720000	20	720000	10	360000
<b>total intrants</b>			<b>540550</b>		<b>1463050</b>		<b>1707550</b>		<b>1655050</b>		<b>1752550</b>		
<b>travaux</b>													
<b>préparation du terrain</b>													
labour	170000												
<b>mise en place</b>													
<b>épandage NPK</b>													
confection poquets	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000
<b>cult</b>													
caill	4000	10	40000	2,5	10000	2	8000	8	32000	8	32000	11	44000
caill2	4000												
<b>semis manuel</b>													
caill	4000	13	52000	2	8000	1,5	6000	9	36000	9	36000	10	40000
caill2	4000												
<b>Entretiens</b>													
démariage	4000			9,5	14000	3	12000	3	12000	3	12000		
traitement	4000			7,5	30000	7,5	30000	15	60000	15	60000	7,5	30000
épandage urée	4000			4	16000	4	16000	2	8000	2	8000		
<b>travaux de récolte</b>													
coupe épis	4000	10	40000	12,5	50000	10	40000	31	124000	31	124000		
caill	4000												
<b>épanouillage</b>													
<b>batlage</b>													
	4000	20	80000	33	132000	60	240000						
		55	220000	67	268000	90	360000	70	280000	70	280000		
<b>production kg</b>													
		rendeme	valeur	rendeme	valeur	rendeme	valeur	rendeme	valeur				
rendement rep1/ha	500	900	720000	900	900000	3478	1739000						
rendement rep2/ha	500	1217	973600	1695	1695000	3043	1521500						
marge brute			306250		165550		77300						
marge nette			85250		-43350		-437300						
valorisation journée			5568,162		-2470,9		-858,589						
<b>biomasse verte</b>													
<b>biomasse sèche</b>													



mais associé au vigna

	Sakaraha										Andranovory							
	F0		F1		F2		F3		F0		F1		F2		F3			
	prix unitaire	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	prix unitaire	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant		
intrants																		
semences																		
maïs	1500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500	1500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500
vigna	1500	10	15000	10	15000	10	15000	10	15000	1500	10	15000	10	15000	10	15000	10	15000
engrais																		
NPK	2250			300	675000					2250			300	675000				
urée	2150			150	322500					2150			150	322500				
hypocrene	2000					0,01	20	0,01	20	2000					0,01	20	0,01	20
compost									2000									2000
Insecticides																		
Sevino TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550
Lincalor 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000
Basuline 2/ha	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000
total intrants			725050		1722550		725070		725070			725050		1722550		725070		725070
travaux																		
préparation du terrain	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000
labour																		
prise en place																		
épandage NPK	4000			2						4000			2					
confecion poquets																		
maïs	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000
vigna	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000
semis manuel																		
maïs	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
vigna	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
Entretiens																		
désherbage	4000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	4000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000
traitement	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000				
travaux de récolte																		
coupe épis	4000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	4000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000
épanouillage	4000									4000								
battege	4000									4000								
production kg																		
rendement maïs/ha	500	1200	600000	2000	1000000	1240	620000	1540	770000	500	1800	900000	600	300000	560	280000	360	180000
rendement vigna/ha																		
marge brute			-125050		-722550		-105070		44600			174650		-1422550		-445070		-545070
marge nette			-261050		-918550		-239070		91070			-257050		-1750550		-757070		-845070
valorisation journées			2404,81		9697,95		2144,29		864,0385			73,8806		37917,9		16186,1		20430,6
biomasse verte	48			71		42		65		100			91,5		86,5		81,5	
biomasse sèche	25			51		27		42		62			61		52		49	

mois associé à la dotique	Sakaraha									Andranovory														
	F0			F1			F2			F3			F0			F1			F2			F3		
	prix unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	
Intrants																								
semences																								
maïs	1500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500	1500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500	25	37500
dotique	1500	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	1500	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000
engrais																								
NPK	2250			300	675000					2250			300	675000										
urée	2150			150	322500					2150			150	322500										
hypertens	2000					0,01	20	0,01	20	2000					0,01	20	0,01	20	0,01	20	0,01	20	0,01	20
compost																								
tracéolabes																								
Sembo TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550
L'indator 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000
Basuline 2/1e	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000
Total Intrants			734050		1731550		734070		734070			734050		1731550		734070		734070		734070		734070		734070
Travaux																								
préparation du terrain	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000
labour																								
mise en place																								
épandage NPK	4000			2						4000			2	8000										
confection poquets																								
maïs	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000
dotique	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000
semis manuel																								
maïs	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000														
dotique	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
Engrais																								
démarrage	4000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	4000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000
traitement	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000										
travaux de récolte																								
coupe épis	4000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	4000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000
épanouillage	4000									4000														
batteuse	4000	30	120000	30	120000	24	96000	38	152000	4000	8	32000	24	96000	24	96000	47	188000	18	72000	47	188000	18	72000
production kg																								
rendement maïs/ha	500	1600	800000	2100	1050000	1550	775000	2240	1120000	500	800	400000	1920	960000	1920	960000	1520	760000	1520	760000	1520	760000	1520	760000
rendement dotique/ha																								
marge brute			65650		681550		45930		365230			304050		771550		225900		28900		28900				
marge nette			54050		577550		39070		189900			340050		117550		148070		322070		322070				
valorisation journée			1137090		8936,3		5802592		5700149			12475		19189,3		1065283		3065,32		3065,32				
biomasse verte	40			58		37		54		102,5		81,5		111,5							100			
biomasse sèche	21			44		12		30		43		57		63							51			

mil associé au vigna	Sakaraha								Andranovory									
	F0		F1		F2		F3		F0		F1		F2		F3			
	prix unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	prix unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant		
Intrants																		
semences																		
mil	1500	16	24000	16	24000	16	24000	18	24000	1500	16	24000	16	24000	16	24000		
vigna	1500	10	15000	10	15000	10	15000	10	15000	1500	10	15000	10	15000	10	15000		
engrais NPK				300	875000					2250			300	875000				
urée				180	322500					2150			150	322500				
hypermano						0,01	20	0,01	20						0,01	20		
composé								2000								2000		
Insecticides																		
Semho TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550		
Lindax 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000		
Basudine 2/ha	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	36000	10	360000	10	360000	10	360000		
<b>total intrants</b>			<b>711650</b>		<b>1709050</b>		<b>711670</b>		<b>711670</b>			<b>711650</b>		<b>1709050</b>		<b>711670</b>		
travaux																		
réparation du terrain	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000		
labour																		
mise en place				2									2	8000				
épandage NPK	4000									4000								
confection poquets																		
mil	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000		
vigna	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000		
semis manuel				2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000		
mil	4000									4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000		
vigna	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000		
Entretiens																		
démarrage	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000		
traitement	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000		
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000				
travaux de récolte																		
coupe épis	4000	16	64000	16	64000	16	64000	16	64000	4000	16	64000	16	64000	16	64000		
épandage	4000									4000								
ballage	4000	177	708000	177	708000	177	708000	177	708000	4000	177	708000	177	708000	177	708000		
		212	772000	212	772000	212	772000	212	772000		212	1018000	212	1018000	212	1018000		
production kg		rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur		rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur		
rendement m/ha	2000	1380	2720000	2380	4720000	1320	2640000	1000	2000000	2000	1000	2000000	1700	3400000	1800	3600000	1400	2800000
rendement vigne/ha																		
marge brute			208450		3010650		1928430		1288430			1288450		1809950		2888430		
marge nette			1238450		2238350		1158430		518430			270450		648950		1870430		
valorisation cournée			9473,621		13811,7		8066,368		6077,5			5275,708		6944,977		12782,58		
biomasse verte	86			102		85		79		82,5			111		100			
biomasse sèche	88			81		87		52		60			90		72,5			

mill as socié à la doique

	Sakaraha								Andranovory								
	F0		F1		F2		F3		F0		F1		F2		F3		
	prix unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	prix unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	
<b>Intrants</b>																	
semences																	
mil	1500	18	24000	18	24000	18	24000	18	24000	1500	18	24000	18	24000	18	24000	
doique	1500	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	1500	16	24000	16	24000	16	24000	
engrais																	
NPK	2250		300	675000						2250		300	675000				
urée	2150		150	322500						2150		150	322500				
hypercentric	2000					0,01	20	0,01	20	2000				0,01	20	0,01	20
compost																	
pesticides																	
Sartha TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	
Lindlar 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000	
Basudine 25ha	38000	10	380000	10	380000	10	380000	10	380000	38000	10	380000	10	380000	10	380000	
<b>Total Intrants</b>			<b>720560</b>		<b>1718850</b>		<b>720570</b>		<b>720570</b>			<b>720560</b>		<b>1718850</b>		<b>720570</b>	
<b>Travaux</b>																	
préparation du terr	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000	
labour																	
mise en place																	
épandage NPK	4000			2						4000			2	8000			
confecion poquets																	
mil	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000	
doique	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	
semis manuel																	
mil	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000	
doique	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	
<b>Entretien</b>																	
démarrage	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	
traitement	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000			
travaux de récolte																	
coupe épis	4000	16	64000	16	64000	16	64000	16	64000	4000	16	64000	16	64000	16	64000	
épandage	4000									4000							
batage	4000	177	708000	177	708000	177	708000	177	708000	4000	177	708000	177	708000	177	708000	
production kg																	
rendement m <sup>2</sup> ha	2000	1640	3280000	2560	5120000	960	1920000	1480	2960000	2000	1200	2400000	2000	4000000	3200	6400000	
rendement doique h																	
marge brute			2558450		3401960		1136430		2294430			1676450		2281860		5679430	
marge nette			1787450		2529950		427430		1467430			681430		1236550		4961430	
valorisation journées			12072,88		15605,28		5667,689		10263,35			7120,047		9640,607		25865,87	
biomasse verte	61			106		80		81		101		84		107		74,5	
biomasse sèche	43			84		76		67		80		61,5		80		54,5	

sorgho BFB0 associé au vigna				Sakaraha						Andranovory								
				F1		F2		F3		F0		F1		F2		F3		
	prix unite	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	prix unite	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant
<b>Intrants</b>																		
<b>Semences</b>																		
sorgho	1500	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	1500	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000
vigna	1500	10	15000	10	15000	10	15000	10	15000	1500	10	15000	10	15000	10	15000	10	15000
engrais																		
NPK	2250		300	675000						2250		300	675000					
Urée	2150		150	322500						2150		150	322500					
mycotoxine	2000					0,01	20	0,01	20	2000					0,01	20	0,01	20
compos								2000									2000	
<b>Insecticides</b>																		
Semio TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550
Lindefor 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000
Basudine 20ha	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000
<b>total intrants</b>			<b>705550</b>		<b>1700050</b>		<b>705570</b>		<b>705570</b>			<b>705550</b>		<b>1700050</b>		<b>705570</b>		<b>705570</b>
<b>travaux</b>																		
préparation des terres	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000
labour																		
mise en place	4000			2	8000					4000			2	8000				
épandage NPK																		
confection poquets																		
sorgho	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000
vigna	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000
<b>semis manuel</b>																		
sorgho	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000			1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
vigna	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
<b>Entretien</b>																		
démarrage	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000
traitement	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000				
<b>travaux de récolte</b>																		
coupe épis	4000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	4000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000
épluchage	4000									4000								
épluchage léger	4000	24	96000	48	192000	28	112000	28	112000	4000	37	148000	10	40000	14	56000	13	52000
batage	4000	59	236000	85	340000	60	240000	59	236000	4000	89	356000	47	188000	45	180000	45	180000
<b>production kg</b>																		
		rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur		rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur
rendement sorgho	1000	1200	1200000	2440	2440000	1480	1480000	1440	1440000	1000	1880	1880000	540	540000	740	740000	880	880000
rendement vigna																		
margin brute			594450		739950		774430		734430			1174450		-1163050		34430		-25570
margin nette			274450		369950		534430		498430			738450		-1521050		-315570		-371570
valorisation journée			5930		8870		12907,17		12447,97			14771,32		-28352,8		-3012,67		-4348
biomasse verte		93		130		114		123			128		111		128		123	
biomasse sèche		71		110		83		87			96		90		89		96	

sorgho 080 avec dolique

	Sakaraha										Andranovory								
	F0		F1		F2		F3		F0		F1		F2		F3				
	prix unite	quantite	montant	quantite	montant	quantite	montant	quantite	montant	prix unite	quantite	montant	quantite	montant	quantite	montant	quantite	montant	
<b>Intrants</b>																			
<b>Semences</b>																			
sorgho	1500	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	1500	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	
dolique	1500	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	1500	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	
<b>engrais</b>																			
NPK	2250			300	675000					2250			300	675000					
urée	2150			150	322500					2150			150	322500					
<b>hygiène</b>																			
pesticide	2000					0,01	20	0,01	20	2000					0,01	20	0,01	20	
<b>Insecticides</b>																			
Santo TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	
Lindalor 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	
Basuline 20ha	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	
<b>total intrants</b>			<b>714550</b>		<b>1712050</b>		<b>714570</b>		<b>714570</b>			<b>714550</b>		<b>1712050</b>		<b>714570</b>		<b>714570</b>	
<b>travaux</b>																			
préparation du terrain	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	
mise en place																			
épandage NPK	4000			2	8000					4000			2	8000					
entretien pacquets																			
sorgho	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	
dolique	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	
semis manuel																			
sorgho	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	
dolique	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	
<b>Entretien</b>																			
désherbage	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	
taillonnage	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000					
<b>travaux de récolte</b>																			
coupe épis	4000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	4000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	
épanouillage	4000									4000									
batteage	4000	36	152000	47	188000	25	100000	30	120000	4000	23	92000	22	88000	27	108000	24	96000	
		69	276000	84	336000	66	264000	61	244000		55	220000	60	240000	59	236000	66	264000	
<b>production kg</b>																			
rendement sorgho	1000	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur	rendemen	valeur
rendement dolique		1800	1800000	2360	2360000	1250	1250000	1500	1500000	1000	1150	1150000	1100	1100000	1350	1350000	1220	1220000	
<b>marge brute</b>																			
			1185400		547360		525430		785400			405400		812050		635400		505400	
<b>marge nette</b>																			
			909400		311360		341400		541400			49450		1000050		233400		115400	
<b>valorisation graines</b>																			
			17180,43		7713,69		10056,96		12875,8			4826,364		13034,2		7386,644		5989,827	
<b>biomasse sèche</b>																			
		100		140		125		134			123		128		129		130		
		82		117		92		103			91,5		84,5		89		90		

sorgho 204 avec Vigna

	Sakaraha								Andranovory							
	F0		F1		F2		F3		F0		F1		F2		F3	
	prix unitaire	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	prix unitaire	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant
<b>Intrants</b>																
semences																
sorgho	1500	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	1500	12	18000	12	18000	12	18000
vigna	1500	10	15000	10	15000	10	15000	10	15000	1500	10	15000	10	15000	10	15000
engrais																
NPK	2250			300	675000					2250			300	675000		
urée	2150			150	322500					2150			150	322500		
type resto	2000					0,01	20	0,01	20	2000					0,01	20
coût																
insecticides																
Semho TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550
Lindlar 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	31000	10	310000	10	310000	10	310000
Basudine 20ha	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	36000	10	360000	10	360000	10	360000
<b>total intrants</b>			<b>705550</b>		<b>1703050</b>		<b>705570</b>		<b>705570</b>			<b>705550</b>		<b>1703050</b>		<b>705570</b>
<b>travaux</b>																
préparation des terrains	170000									170000	1	170000	1	170000	1	170000
le bœuf																
rais en place																
épandage NPK	4000			2	8000					4000			2	8000		
confection poquets																
sorgho	4000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000	2	8000	2	8000	2	8000
vigna	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000
semis manuel																
sorgho	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
vigna	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000
<b>Entrées</b>																
démontage	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	4000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000
hariment	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000
épandage urée	4000			4	16000					4000			4	16000		
<b>travaux de récolte</b>																
coupe épis	4000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	4000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000
4000										4000						
épandage	4000	7	28000	9	36000	9	36000	7	28000	4000	22	88000	28	112000	24	96000
partage	4000	58	232000	48	192000	40	160000	38	152000	4000	53	212000	63	252000	56	224000
<b>production</b>																
rendement sorgho/ha	1000	360	360000	430	430000	480	480000	360	360000	1000	1100	1100000	1400	1400000	1200	1200000
rendement vigna/ha																
rendement vigna/ha																
marge brute			-34550		-122050		-225570		-345570			364450		-300050		494430
marge nette			-487550		-1407050		-365570		-487570			12444		-700050		104430
valorisation pumée			-8083,42		-26698		-5639,25		-8093,65			4234,908		-7508,73		5888,727
biomasse verte		81		11		102		101			82,5		83,5		84	
biomasse sèche		55		68		60		60			39		47		48	

Sorgho 1204 avec dolique

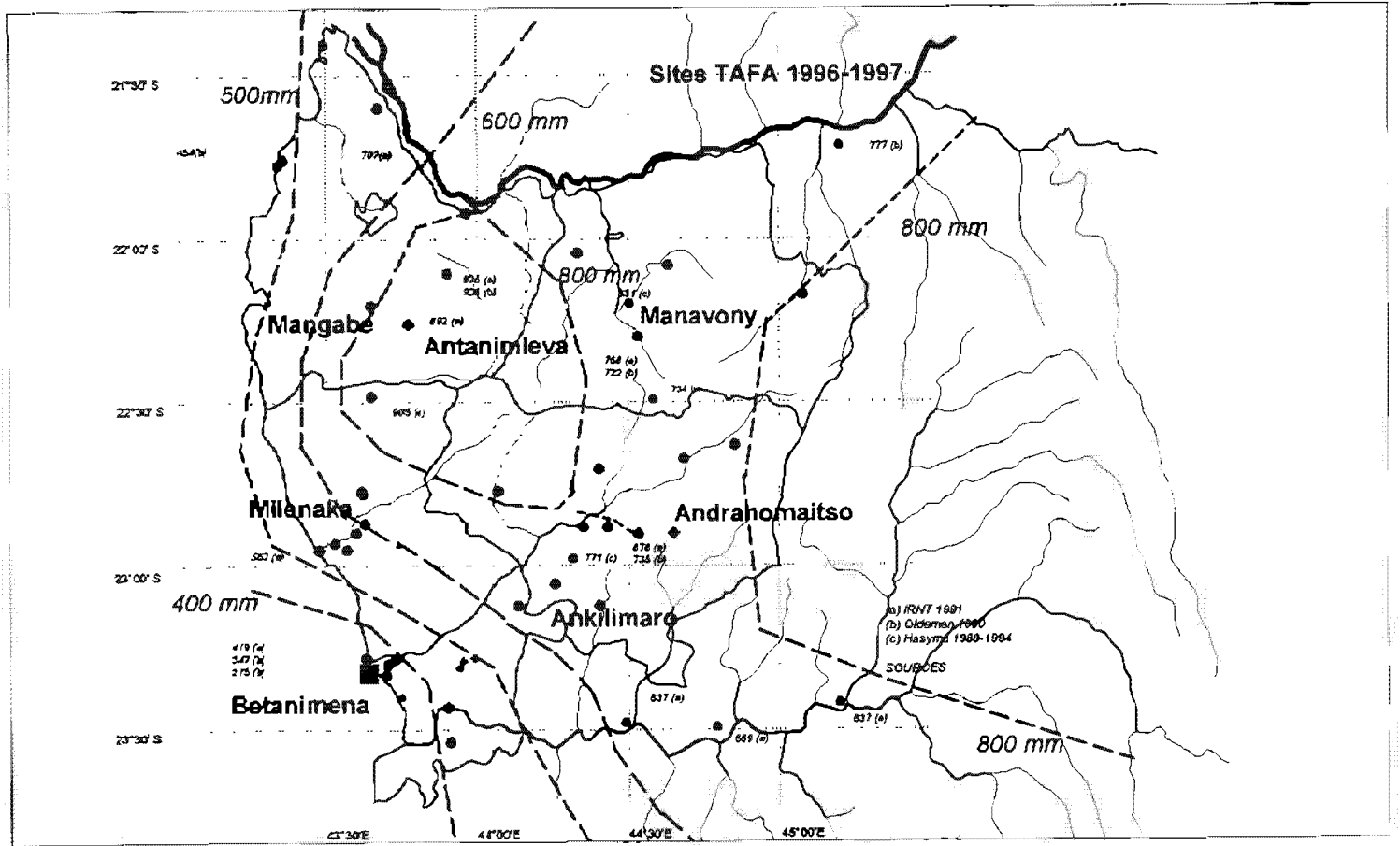
	F0			Sakaraha			F2			F3			Andranovony			F2			F3					
	prix	unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant		
<b>intrants</b>																								
semences																								
sorgho	1500		12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000	12	18000		
dolique	1500		16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000	16	24000		
engrais																								
NPK	2250				300	675000																		
urée	2150				150	322500																		
hypomano	2000						0,01	20	0,01	20														
pesticide									2000										0,01	20	0,01	20		
<b>insecticides</b>																								
Semho TL	17000		0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	17000		0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550		
Lindato 20	310000		10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	310000		10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000		
Basudine 20he	38000		10	380000	10	380000	10	380000	10	380000	38000		10	380000	10	380000	10	380000	10	380000	10	380000		
Solal intrants				714570		1712050		714570		714570				714570		1712050		714570		714570		10	380000	
<b>travaux</b>																								
préparation du terrain	170000										170000		1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000		
labour																								
prise en place																								
épandage NPK	4000				2	8000					4000				2	8000								
confection poquets																								
Sorgho	4000		2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	4000		2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000		
polique	4000		2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	4000		2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000	2,5	10000		
saïms manuel																								
sorgho	4000		1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000		1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000		
solique	4000		1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	4000		1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000	1,5	6000		
<b>Entretien</b>																								
démarrage	4000		3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	4000		3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000	3,5	14000		
traitement	4000		7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	4000		7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000		
épandage urée	4000				4	16000					4000				4	16000								
<b>travaux de récolte</b>																								
coupe épis	4000		12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	4000		12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000	12,5	50000		
épandage	4000										4000													
batlage	4000		7	28000	10	40000	7	28000	7	28000	4000		12	48000	32	128000	24	96000	20	80000	20	80000		
production fkg																								
rendement sorgho	1000		380	380000	520	520000	380	380000	380	380000	1000		800	800000	1800	1800000	1200	1200000	1000	1000000	1000	1000000		
rendement dolique																								
marge brute				-354580		-1192060		-384570		-354570						-114560		-113060		-485400		-294430		-294430
marge nette				-506560		-1380580		-466570		-506570						-556060		-556060		-56400		-38570		-38570
valorisation paille				8330,25		23382,8		8334,47		8330,78						8817,44		4087,68		5736,09		2392,885		2392,885
biomasse verte	110				122		90		100		110			86		80,5		80,5		100				
biomasse sèche	70				81		58		63		84			65		63,5		63,5		87				

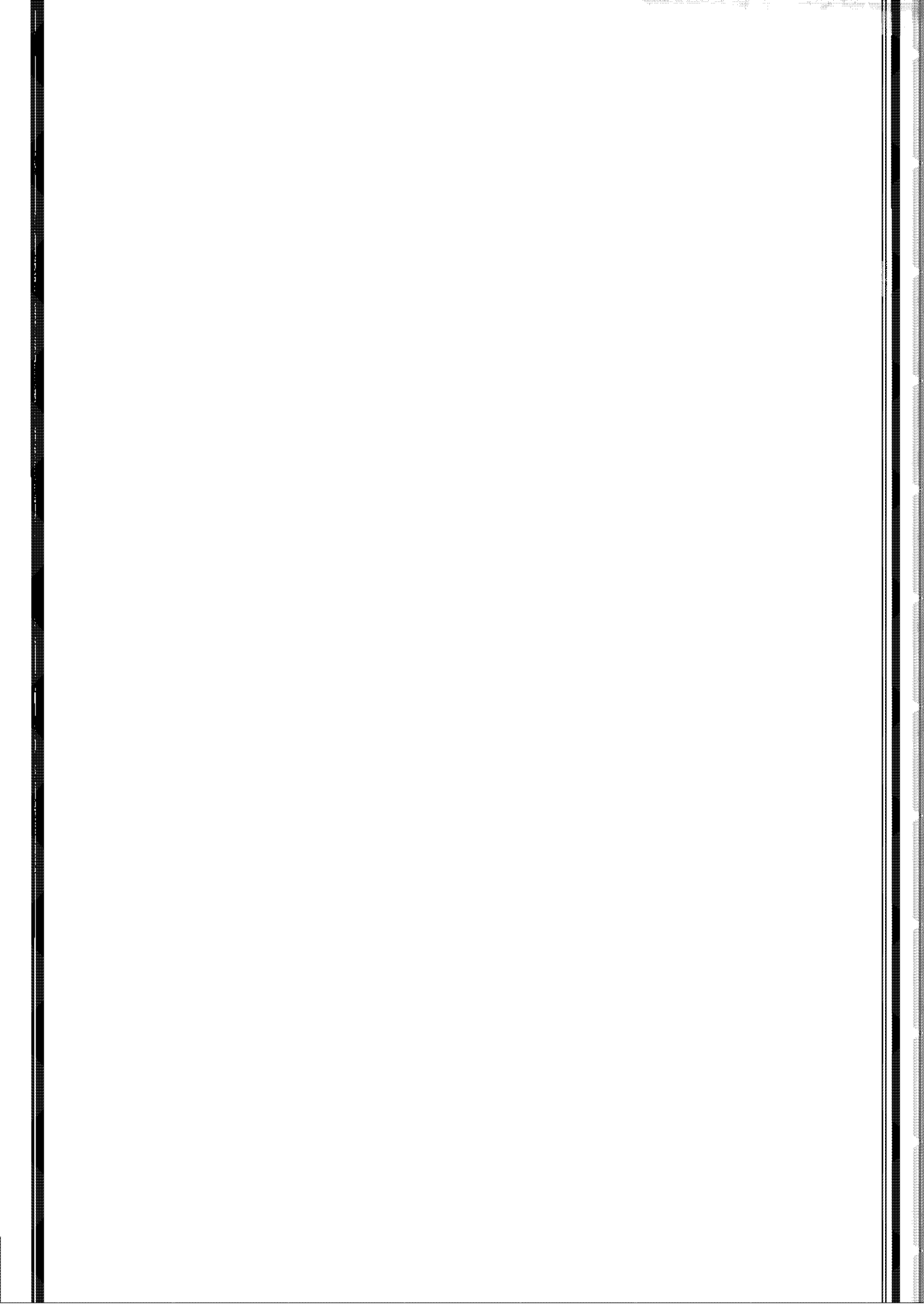




culture alimentaire associée + coton

	maïs arachide		Antranovary		sorgho BIFB		sorgho 1204		soja c omets		soja2		haricot rouge marb		blach eye		coton			
	prix unité	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	quantité	montant	
<b>intrants</b>																				
semences																				
cull1	1500	25	37500	18	24000			12	18000			70	105000			75	112500	50	75000	
cull2	1500	10	15000																	
engrais																				
NPK	2250			200	450000	300	675000	200	450000	200	450000									
urée	2150			150	322500	150	322500	150	322500							250	537500	200	430000	
Dysectano	2000																			
compost																				
<b>Unsofficiale</b>																				
Serrito TL	17000	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	0,15	2550	
Lindafor 20	31000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	10	310000	
Easurone ZPha	36000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	10	360000	
<b>total intrants</b>			725000		1463050		1463050		1463050		1463050		1227500		1227500		1347500		1187500	
<b>travaux</b>																				
prépara des terre	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	1	170000	
labour																				
mise en place																				
épandage NPK	4000	1,5	6000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	2	8000	
bonnebon poquets																				
cull1	4000	1	4000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	3	12000	
cull2	4000	3	12000																	
semes manuel																				
cull1	4000	1,5	6000	2	8000	2	8000	2	8000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	10	40000	
cull2	4000	2	8000																	
<b>Entretien</b>																				
démarrage	4000	57	228000	11,5	46000	11,5	46000	11,5	46000	8	32000	8	32000	8	32000	8	32000	8	32000	
entretien	4000	3	12000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	7,5	30000	
épandage urée	4000	1,5	6000	4	16000	4	16000	4	16000											
<b>travaux de récolte</b>																				
coupe épis	4000	25	100000	16	64000	12,5	50000	12,5	50000											
épaves légers	4000																	7	28000	
batlage	4000	45	180000	177	708000	12,5	50000	12,5	50000											
<b>production log</b>																				
rendement cull1ha	500	2632	1316000	1312	656000	1780	890000	1180	590000									10	40000	
rendement cull2ha																			64,6	388000
marge brute			590950		1154950		322560		303050											
marge nette			141050		292560		67260		593260											
valorisation urée			2974312		697090		273125		844732											
biomasse verte																				
biomasse sèche																				







RIZ PLUVIAL. CIAT 24



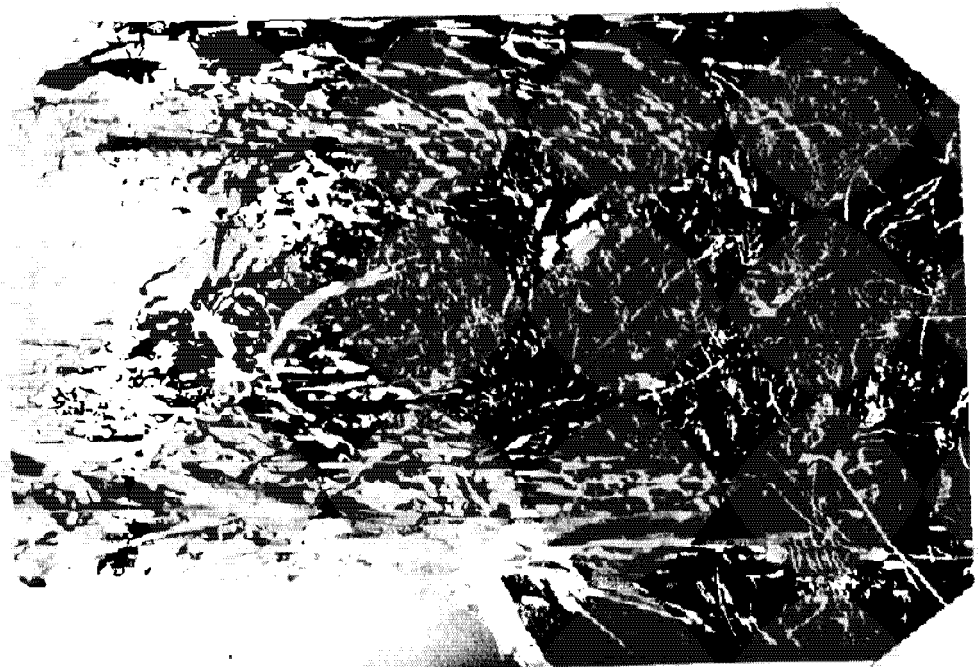
RIZ PLUVIAL. B21



RIZ PLUVIAL: 291

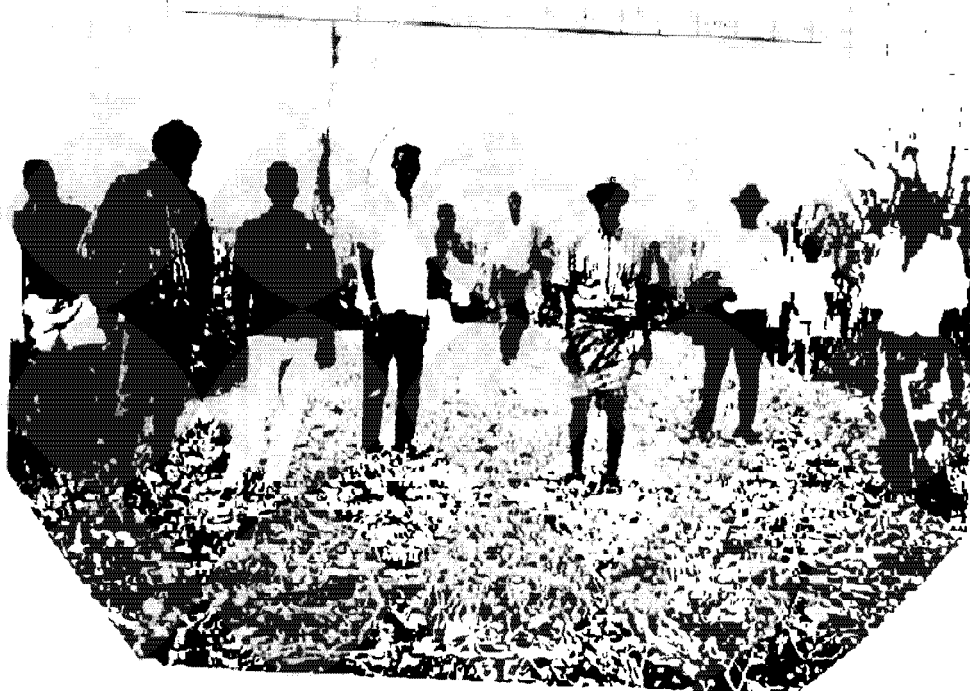


RIZ PLUVIAL: 3728





Premier filon  
Maïs associé au Vigna (Schubert)



Residus de Black eyes.







Sorcho associe au vigna



Sorcho associe au Dolichos