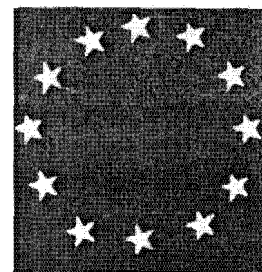




P.R.A.  
Programme Riz d'Altitude

PROGRAMME RIZ  
D'ALTITUDE  
FOFIFA / CIRAD



UNION EUROPEENNE

**IMPORTANCE  
DU  
TRAITEMENT DES SEMENCES  
POUR LUTTER CONTRE  
LES INSECTES DU SOL  
EN CULTURE PLUVIALE**

JL.DZIDO  
RAZAKAMIARAMANANA

## Introduction:

Ce document a été fait spécialement pour diffuser les conclusions des essais traitements de semences menés par le Programme pour attirer l'attention des organismes de vulgarisation agricole et des entreprises phytosanitaires sur l'intérêt de cette technique pour les agriculteurs malgaches.

Il a été réalisé essentiellement à partir des résultats des essais traitements de semences et traitements de sol menés par le Programme sur le riz pluvial en 1998-99.

Nous avons ajouté les résultats des essais de traitements de sol pour information.

Si cette expérimentation a porté sur le riz pluvial, ses enseignements sont généralisables à la plupart des autres cultures pluviales quand on connaît l'importance des dégâts dus aux insectes du sol à Madagascar.

Si cette technique fait surtout appel à des produits chimiques, les doses employées, ramenées aux surfaces traitées, sont extrêmement faibles. De plus, les apports sont très localisés en raison du type de traitement. Au total, on peut dire que cette technique n'a qu'un très faible impact sur l'environnement.

## Rappel:

**Les insectes du sol sont, de loin, les ravageurs les plus importants du riz pluvial sur les Hautes Terres à Madagascar, les attaques de criquets étant, par nature, sporadiques.**

Au moins 4 familles différentes de Coléoptères composent cette faune :

des Mélonthides (genre *Hoplochelus* en particulier),

des Dynastides (genres *Heteronychus* et *Heteroconus* en particulier, avec au moins 5 espèces présentes dans la région du Vakinankaratra),

des Cétonides (*Coptomia mutabilis*, *Euromya argentea* ...),

des Curculionides (*Polycleus africanus*).

Toutes les larves ("vers blancs") de ces espèces attaquent les racines du riz. Les adultes d'*Heteronychus* attaquent aussi la base des jeunes plants.

JL.DZIDO  
RAZAKAMIARAMANANA  
05/08/99

## PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE FOFIFA / CIRAD

**RESULTATS ESSAIS TRAITEMENTS DE SEMENCES 1998-99**

3 essais comparatifs en blocs de Fisher à 10 répétitions ont été mis en place cette campagne pour sélectionner le(s) meilleur(s) produit(s) parmi ceux disponibles sur le marché ou en cours d'homologation (cas du fipronil).

Nous y avons ajouté un produit d'origine végétal, qui a une action surtout répulsive pour cet emploi, obtenu à partir du broyat de graines de *Melia azedarach*, qui nous a été fourni par la Direction de la Protection des Végétaux de Nanisana.

A noter que nous n'avons pu nous procurer aucun avifuge, ce qui est assez regrettable, étant donné les ravages d'oiseaux constatés après semis dans certaines parcelles de riz pluvial. A noter, cependant, que le *Melia azedarach* pourrait jouer ce rôle, mais que ceci reste à confirmer. Selon la littérature, le thirame aurait un certain effet avifuge, mais nous avons eu deux essais variétaux attaqués après semis, alors que les semences avaient été traitées au lindane - thirame (Semho).

Comme certains de ces produits sont une association d'insecticide(s) et de fongicide(s), nous avons associé les produits composés d'un seul insecticide à l'un des meilleurs fongicides de traitement de semences, le thirame, déjà présent dans certains composés, plus spécialement avec le lindane.

Pour ôter un doute éventuel sur une action du thirame, nous avons aussi mis le lindane seul, sans fongicide, pour comparer son action avec celle de l'association lindane - thirame.

Nous avons fait un assez grand nombre de répétitions pour avoir plus de chance d'obtenir des blocs avec des attaques conséquentes d'insectes du sol.

Les sites retenus ont été choisis en raison des infestations importantes connues d'insectes du sol.

**PRODUITS TESTES :**

Matières actives	Produits commerciaux	% M.A.	Fournisseurs	FABRICANT	Coût produit TTC en Fmg (09/98)
Carbosulfan	Marshal	35	SEPCM		90 000 /kg
Chlorpyrifos-éthyl	Dursban 4	48	COMACAT	Dow AgroScience	94 500 / l
Fipronil	LeSak 50FS	5	DELTA S.A.	Rhône-Poulenc	*
Imidaclopride	Gaucho 70WS	35	FLAVAMA	Bayer	**
Lindane	Lindane	20	SEPCM	?	39 600 / kg
Lindane + thirame	Semho	12,5 / 25	CARTIEL Sari	Hoechst	1 800 / 50 g
<i>Melia azedarach</i>	<i>Melia azedarach</i>	-	DPV	DPV	***
Métalaxyl + floradicarbe + carboxine	Apron + 50DS	10 / 34 / 6	SACOA	?	89 700 / kg
Thirame	Pomarsol	80	TAFA	Bayer	**

\* Non encore commercialisé, en cours d'homologation

\*\* Non commercialisé sous cette forme

\*\*\* Produit naturel : coût variable (préparation manuelle du produit)

**TRAITEMENTS EFFECTUES :**

Matières actives	% M.A.	Doses P.C. **	Coût produits (Fmg 09/98)	
			/ 100 kg de semences	/ ha (40 kg)
Carbosulfan (+ thirame)	35 (/80)	500 g (+ 500 g)	45 000 + thirame*	18 000 + th.*
Chlorpyrifos-éthyl (+ thirame)	48 (/80)	208 ml (+ 500 g)	19 656 + thirame*	7 863 + th.*
Fipronil (+ thirame)	5 (/80)	2,5 l (+ 500 g)	*	*
Imidaclopride (+ thirame)	35 (/80)	500 g (+ 500 g)	*	*
Lindane	20	250 g	9 900	3 960
Lindane + thirame	12,5 / 25	400 g	14 400	5 760
<i>Melia azedarach</i>	-	5 kg	***	***
Métalaxyl + floradicarbe + carboxine	10 / 34 / 6	400 g	35 880	14 352
Témoin (thirame seul)	80	500 g	*	*

\* N'était pas commercialisé sous cette forme

\*\* pour 100 kg de semences traitées

\*\*\* Produit naturel : coût variable (préparation manuelle du produit)

## RESULTATS PAR ESSAI :

Les résultats des traitements sont classés en fonction du % de plants présents après le tallage du riz.

## ESSAI N° 1 (Andranobe / 1500 m / semis : 18/12)

Traitement	Poids panicules (kg/ha)	% du témoin	% plants présents après tallage	NK 5 %
Chlorpyrifos-éthyl (+ thirame)	1 625	163	87	a
Métalaxyl + fioradicarbe + carboxine	1 260	126	84	ab
Fipronil (+ thirame)	1 150	115	81	abc
Imidaclopride (+ thirame)	840	84	81	abc
Carbosulfan (+ thirame)	1 475	148	79	abc
Lindane	850	85	78	bc
Lindane + thirame	1 450	145	75	bc
Témoin (thirame seul)	1 000	100	75	c
<i>Melia azedarach</i>	1 075	108	74	c
Moyennes	1 190	119	79	

Note: Effet traitement non significatif sur le poids des panicules, mais très significatif sur le % de plants présents.  
NK = Résultats du test de Newman-Keuls sur la significativité des différences entre les traitements.

## ESSAI N° 2 (Indafy / 1700 m / semis: 15/12)

Traitement	Poids panicules (kg/ha)	% du témoin	% plants présents après tallage	NK 5 %
Fipronil (+ thirame)	327	2 358	84	a
Chlorpyrifos-éthyl (+ thirame)	287	2 074	74	a
Métalaxyl + fioradicarbe + carboxine	186	1 345	54	b
Imidaclopride (+ thirame)	99	714	53	b
Carbosulfan (+ thirame)	48	344	30	c
Lindane + thirame	42	305	23	c
Lindane	21	154	22	c
<i>Melia azedarach</i>	17	124	21	c
Témoin (thirame seul)	14	100	18	c
Moyennes	116		42	

Note: Effet traitement très significatif sur le poids des panicules (mais C.V. élevé) et le % de plants présents.  
NK = Résultats du test de Newman-Keuls sur la significativité des différences entre les traitements.

## ESSAI N° 3 (Antankatsaka / 1550 m / semis: 9/12)

Traitement	Poids panicules (kg/ha)	% du témoin	NK 5 %	% plants présents après tallage	NK 5 %
Métalaxyl + fioradicarbe + carboxine	3 336	181	a	87	a
Chlorpyrifos-éthyl (+ thirame)	3 540	188	a	86	a
Fipronil (+ thirame)	3 008	165	a	78	b
<i>Melia azedarach</i>	2 933	159	a	77	bc
Imidaclopride (+ thirame)	3 163	169	a	75	bcd
Lindane	2 607	139	ab	68	cd
Carbosulfan (+ thirame)	2 547	136	ab	68	cd
Témoin (thirame seul)	1 874	100	b	68	cd
Lindane + thirame	2 506	134	ab	66	d
Moyennes	2 854			75	

Note: Effet traitement très significatif sur le poids des panicules et le % de plants présents.  
NK = Résultats du test de Newman-Keuls sur la significativité des différences entre les traitements.

## COMMENTAIRES

### Sur le déroulement des essais :

Les semis de ces essais ont été assez tardifs car les pluies ont été irrégulières, avec un déficit après les toutes premières (particulièrement important à Indafy jusqu'au 5 décembre) et à la fin (arrêt complet à Indafy au 15 mars) et nous avons d'abord privilégié la mise en place des essais variétaux et des tests en milieu réel

Ceci explique les mauvais rendements obtenus, en particulier à Indafy, site situé à la limite de l'altitude du riz pluvial (1700 m).

Cependant, les attaques d'insectes du sol ont été importantes et ont permis de bien voir l'effet des traitements effectués.

### Sur les résultats :

Les résultats sont relativement différents en fonction des sites choisis, très certainement en raison des différences de composition de la faune du sol de ces sites.

#### Sur les produits :

A ce sujet, on constatera que *Melia azedarach* a une certaine action à Antanikatsaka, mais pas du tout dans les autres sites. Dans ce site, on a relevé une prédominance de Coléoptères Scarabéides Dynastides du genre *Heteroconus*, ce qu'on n'observe pas dans les autres sites, selon Richard RANDRIAMANANTSOA, entomologiste FOFIFA Antsirabe. Précisons ici que nous n'avons pu vérifier l'effet avifuge du *Melia azedarach*, faute d'attaques d'oiseaux sur les sites d'essais.

On notera aussi qu'il n'y a pas de différence tangible entre les effets du lindane seul et en association avec le thirame.

Si aucun des produits utilisés n'a assuré de protection complète du semis, tous ont montré une certaine action et 4 d'entre eux une efficacité supérieure aux autres : le chlorpyrifos-éthyl, l'Apron, le fipronil et l'imidaclopride.

L'imidaclopride doit être commercialisé sous la forme Gaucho T 45 WS, c'est à dire en association avec le thirame (35 % + 10 % en matières actives), par FIAVAMA, au coût de 685 000 Fmg/kg.

La représentation de Dow AgroScience émet des réserves quant à l'usage du Dursban 4 en traitement de semences en raison de risques de phytotoxicité dus au solvant employé dans cette formulation. Nous devons néanmoins préciser que nous n'avons pas observé de tel phénomène dans les essais effectués.

#### Sur les coûts :

Nous n'avons pas le prix de vente du fipronil en traitement de semences, ce produit étant en cours d'homologation.

En prenant comme exemple l'Apron, le traitement revenait à 358,8 Fmg par kg de semences, soit, en semant en poquets à raison de 40 kg par hectare (dans les conditions habituelles des agriculteurs de la région et dans nos essais), à **14 352 Fmg / ha**.

Avec un prix de vente du paddy de 1000 Fmg / kg cette année, on obtient un prix moyen de 700 Fmg / kg de panicules, soit un gain de **427 500 Fmg / ha** pour l'essai d'Andranobe et de **1 058 000 Fmg** pour l'essai d'Antanikatsaka par rapport au témoin traité au fongicide seulement, soit un rapport de 30 et 74 fois la mise! Ces gains risquant d'être encore plus élevés si on comparait avec un témoin sans aucun traitement.

### Conclusion :

Si on rapproche ces résultats de ceux obtenus avec le traitement lindane - thirame des tests en milieu réel de l'an dernier (gains moyens de 36 % en rendement de paddy, soit 900 000 Fmg / ha, soit un rapport supérieur à 125 fois la mise pour un coût du produit de 7000 Fmg / ha !), et le fait que dans un de ces tests en milieu réel, le témoin ait été complètement ravagé alors que la parcelle traitée a donné 4 500 kg / ha de paddy, on peut considérer cette technique comme pratiquement indispensable, compte tenu de son faible coût et de la garantie qu'elle représente pour la culture en termes de protection et de rendement.

Si, de plus, ces traitements contenaient aussi un avifuge, ils seraient particulièrement attractifs pour les agriculteurs.

**IL EST DONC PARTICULIEREMENT IMPORTANT QUE LES SOCIETES DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES METTENT DES PRODUITS COMPLETS (associations insecticide(s) + fongicide(s) + avifuge) A DISPOSITION DU MARCHE MALGACHE ET QUE LES ORGANISMES DE VULGARISATION DIFFUSENT CETTE TECHNIQUE.**

□

## PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE FOFIFA / CIRAD

**RESULTATS ESSAIS TRAITEMENTS DE SOL 1998-99**

2 essais comparatifs en blocs de Fisher à 6 répétitions ont été mis en place cette campagne pour sélectionner le(s) meilleur(s) produit(s) parmi ceux disponibles sur le marché. Nous avons gardé le lindane pour pouvoir comparer son action à celle des autres produits, en précisant bien que l'usage de ce produit a été récemment interdit pour ce type de traitement.

Les sites retenus ont été choisis en raison des infestations importantes connues d'insectes du sol.

Les traitements ont été faits au moment du semis, en localisé dans la ligne de semis, aux doses recommandées par les fournisseurs des produits pour ce type de traitement.

**PRODUITS TESTES :**

Matières actives	Produits commerciaux	% M.A.	Doses P.C. / ha	Coût (Fmg/ ha)*
Carbofuran	Curaterr 10 GR	10	6 kg	194 400
Chlorpyrifos-éthyl	Dursban 4	48	3 l	327 600
Diazinon	Besudine 10G	10	15 kg	703 800
Fipronil	Régent 50SC	5	1 l	± 150 000
Lindane	Lindane	20	8 kg	316 800

\* en septembre 1998

**RESULTATS PAR ESSAI :**

Les résultats des traitements sont classés en fonction du % de plants présents après le tallage.

**ESSAI N° 1 (Andranobe / 1500 m / semis: 19/12)**

Matières actives	Poids panicules (kg/ha)	% témoin	NK 5 %	% plants au tallage	NK 5 %	% plants à l'épiaison	NK 5 %
Lindane	2 410	147	a	91	a	91	a
Carbofuran	2 360	144	ab	88	a	86	b
Diazinon	2 200	134	ab	89	a	88	ab
Chlorpyrifos-éthyl	2 190	134	ab	90	a	89	ab
Fipronil	2 000	122	bc	90	a	89	ab
Témoin sans traitement	1 640	100	c	84	b	82	c
Moyennes traitements	2 230	136		87,7		87,5	

NK = Résultats du test de Newman-Keuls, différences significatives des traitements.

Note: Effet traitement très significatif sur le poids des panicules et le % de plants présents.

**ESSAI N° 2 (Indafy / 1700 m / semis: 18/12)**

Matières actives	% plants à la montaison	NK 5 %	% plants à l'épiaison	NK 5 %	% plants à la récolte	NK 5 %
Diazinon	73	ab	68	a	66	a
Chlorpyrifos-éthyl	71	ab	67	a	65	a
Fipronil	70	ab	65	a	63	a
Carbofuran	68	ab	62	ab	59	a
Lindane	61	ab	56	ab	54	a
Témoin sans traitement	52	b	44	b	40	b
Moyennes	66		61		58	

Note: Effet traitement non significatif sur le poids des panicules, mais significatif sur le % de plants présents après la montaison.

**COMMENTAIRES**

Les semis de ces essais ont été assez tardifs car les pluies ont été irrégulières, avec un déficit après les toutes premières (particulièrement grave à Indafy jusqu'au 5 décembre) et à la fin (arrêt complet à Indafy au 15 mars) et nous avons d'abord privilégié la mise en place des essais variétaux et des tests en milieu réel.

Ceci explique les mauvais rendements obtenus, surtout à Indafy, site situé à la limite de l'altitude du riz pluvial (1700 m), où le taux de stérilité des grains a été important et le rendement moyen en panicules de 70 kg/ha!.

Tous les produits ont une certaine efficacité, mais aucun n'arrive à protéger complètement la culture, même en début de cycle, au moment où l'action du traitement est maximale. Les dégâts d'insectes du sol ont été bien plus importants à Indafy, comme on peut le constater.

En conclusion, nous ne recommandons aucun produit en particulier pour le moment, d'une part à cause du coût du traitement, inaccessible à la plupart des agriculteurs malgaches, d'autre part en raison du fait qu'on doit pouvoir alterner les matières actives de ce type de traitement afin d'avoir une meilleure efficacité et d'éviter d'induire des résistances chez les insectes. Toutefois, on rappelle que désormais l'emploi du lindane est interdit pour ce type de traitement.

PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE FOFIFA / CIRAD

RESULTATS RECAPITULATIFS OBSERVATIONS ESSAI TRAITEMENT DE SEMENCES N° 1 (Andranobe) 1998-99

N°	TRAITEMENTS		Poids des panicules en kg/ha				Indice des plants présents :												Nb épis / touffe	Poids 1 épi (mg)			
	Matières actives	Produit commercial	10 rép.	% T	5 rép.	% T	Après la levée :				Après tallage :				A la récolte :								
							10 rép.	NK	5 rép.	NK	10 rép.	NK	5 rép.	NK	10 rép.	NK	5 rép.	NK					
2	Chlorpyrifos-éthyl + thirame	Dursban + Pomarsol	1 394	146	1 624	163	72,4	a	77,4	a	83,9	a	86,7	a	55,1	a	57,5	3,5	3,3	2,8	3,3	8,2	1,5
7	Métalaxyl + Floradicarbe + Carboxine	Apron +	1 158	121	1 264	127	67,9	ab	71,4	ab	79,5	ab	83,7	ab	49,7	ab	55,4	3,6	3,8	3,3	2,5	9,4	1,1
4	Imidaclopride + thirame	Gaoucho + Pomarsol	972	102	834	84	66,0	abc	67,7	bc	79,8	ab	80,9	abc	41,7	ab	42,6	3,6	4,5	3,5	2,0	8,7	1,1
3	Pipronil + thirame	LaSok + Pomarsol	1 011	106	1 150	115	66,2	abc	69,4	abc	78,5	ab	80,7	abc	43,2	ab	41,4	4,1	4,3	3,3	2,7	7,7	1,6
1	Carbosulfan + thirame	Marshal + Pomarsol	1 086	114	1 475	148	60,3	bc	69,0	abc	73,4	b	79,3	abc	44,1	ab	49,4	4,4	4,0	3,3	2,5	8,4	1,0
5	Lindane	Lindane	646	68	851	85	57,6	c	63,8	bc	70,7	b	78,8	bc	37,1	b	42,3	4,3	4,3	4,3	2,3	8,2	1,1
6	Lindane + thirame	Semho	1 046	110	1 452	146	62,4	bc	67,4	bc	73,1	b	76,1	bc	42,6	ab	44,9	4,0	4,5	3,5	2,0	8,4	1,5
8	Thirame	Pomarsol	954	100	997	100	62,3	bc	65,9	bc	71,4	b	74,9	c	40,4	ab	44,8	4,7	4,3	3,3	2,5	9,1	1,5
9	Metta azedorach		796	83	1 073	108	58,0	c	62,6	c	70,8	b	73,8	c	36,4	b	35,7	4,7	4,0	3,7	2,3	7,2	1,1
Moyennes			1 007	106	1 191	119	63,7		68,3		75,7		79,4		43,4		46,0	4,1	4,1	3,4	2,5	8,4	1,3
Significativité							***		**		***		***		e			Sur les 10 répétitions					
E.T.M. (Ecart-Type par rapport à la Moyenne)			578		622		7,4		5,2		7,3		4,2		12,7		13,5						
C.V. (Coefficient de Variation)			57		82		11,7		7,7		9,6		5,3		29,3		29,2						

Date semis : 18/12/98

Date récolte : 18/05/99

Dispositif essai :

Légendes:

rép. = répétition

T = Témoin

NK = Résultats du test de Newman-Keuls à 5%

/9 = notes de 1 (excellent) à 9 (le pire)

Nb = nombre

TU = Tallage utile

Stér. = Stérilité

VE = verse

Vig. = Vigueur des plants à la levée

Blocs de Fisher à 10 répétitions

Parcelle élémentaire = 10 lignes de 5 m, soit 10 m²

Parcelle utile = 8 lignes centrales, soit 8 m²

Variété FOFIFA 133

Densité de semis : poquets 20 x 20 cm, 5 grains par poquets

L'indice de plants présents est obtenu par comptage des touffes avec 0, 1, 2 ou davantage de plants après la levée, puis des touffes entièrement, très, moyennement, peu ou pas du tout attaquées, ce qui explique que cet indice soit supérieur après tallage à celui après levée. Les comptages sont ensuite exprimés en pourcentages de plants théoriquement présents. Si toutes les touffes étaient intactes, on obtiendrait un indice de 100, correspondant à 100 % de plants présents.

Nous donnons les résultats des analyses de variance effectuées sur l'ensemble des 10 répétitions ("10 rép."), puis sur 5 ("5 rép."), après élimination des répétitions les plus hétérogènes (qui ont surtout souffert d'érosion, le terrain étant en pente).

## PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE FOFIFA / CIRAD

## RESULTATS OBSERVATIONS ESSAI TRAITEMENT DE SEMENCES N° 2 (Indafy) 1998-99

N°	Matières actives	Produit commercial	Indice plants présents						Poids panicules			/9 Vig	/9 TU	/9 Stérilité	Nb panicules / touffe
			Levée	NK	Tallage	NK	Récolte	NK	kg/ha	% T	NK				
3	Fipronil + thirame	LeSak + thirame	81	a	84	a	71	a	327	2 358	a	2,1	6,2	5,3	11,9
2	Chlorpyrifos-éthyl + thirame	Dursban + thirame	76	ab	74	a	61	a	287	2 074	a	2,3	5,9	5,3	12,3
7	Métalaxyl + Floradicarbe + Carboxine	Apron +	60	bcd	54	b	39	b	186	1 345	b	3,1	6,4	6,0	11,7
4	Imidaclopride + thirame	Gaoucho + thirame	67	abc	53	b	24	c	99	714	c	3,3	6,6	6,3	10,7
1	Carbosulfan + thirame	Marshal + thirame	52	cd	30	c	12	d	48	344	cd	3,9	6,4	6,4	10,2
6	Lindane + thirame	Semho	45	d	23	c	7	d	42	305	cd	4,3	6,0	6,6	9,6
5	Lindane	Lindane	51	cd	22	c	6	d	21	154	d	4,5	5,7	6,0	6,5
9	Mella azedarach	-	48	cd	21	c	6	d	17	124	d	4,9	7,0	7,0	10,3
8	Thirame	Pomarsol	54	cd	18	c	5	d	14	100	d	3,9	6,0	6,5	10,1
Moyennes			59		42		26		116	835		3,6	6,2	6,2	10,4
Significativité			****		****		****		****						
E.T.M. (Ecart-Type par rapport à la Moyenne)			15		13		12		61						
C.V. (Coefficient de Variation)			25		32		48		62						

Date semis : 15/12/98

Légende:

NK = Résultats du test de Newman-Keuls à 5%.

T = Témoin

/9 = notes de 1 (excellent) à 9 (le pire)

Vig = Vigueur des plants à la levée

TU = Tallage utile

Dispositif (essai) :

Blocs de Fisher à 10 répétitions

Parcelle élémentaire = 10 lignes de 5 m, soit 10 m<sup>2</sup>Parcelle utile = 8 lignes centrales, soit 8 m<sup>2</sup>

Densité de semis : poquets 20 x 20 cm, 5 grains par poquets

Variété: FOFIFA 133

L'indice de plants présents est obtenu par comptage des touffes avec 0, 1, 2 ou davantage de plants après la levée, puis des touffes entièrement, très, moyennement, peu ou pas du tout attaquées, ce qui explique que pour le traitement 3, cet indice soit supérieur après tallage à celui après levée. Les comptages sont ensuite exprimés en pourcentages de plants théoriquement présents. Si toutes les touffes étaient intactes, on obtiendrait un indice de 100, correspondant à 100 % de plants présents.

Commentaires: Les rendements obtenus ont été très faibles, les pluies ayant commencé tard et s'étant arrêtées à la mi-mars, et les températures nocturnes ayant fortement chuté depuis la fin mars.



PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE FOPIFA / CIRAD

OBSERVATIONS ESSAI TRAITEMENT DE SEMENCES N° 3 (Antanikatsaka) 1998-99

N°	TRAITEMENTS		Poids des panicules			Indice des plants présents :						/9	/9	Nb épis / touffe	Poids 1 épi (mg)
	Matières actives	Produit commercial	kg/ha	% T	NK	Après la levée :		A la récolte :							
						%	NK	%	NK	%	NK				
2	Chlorpyrifos-éthyl + thirame	Dursban + Pomarsol	3 520	188	a	78,7	a	85,5	a	72,5	a	4,1	6,4	8,5	1,25
7	Métalaxyl + Floradicarba + Carboxine	Apron +	3 986	181	a	80,4	a	87,2	a	74,8	a	4,0	4,9	8,3	1,32
4	Imidacloprida + thirame	Gaucho + Pomarsol	3 163	169	a	67,1	bc	74,6	bcd	52,7	b	4,8	4,5	9,3	1,16
3	Fipronil + thirame	LeSak + Pomarsol	3 098	165	a	71,5	b	77,8	b	57,3	b	4,5	4,6	8,6	1,26
9	Mella azedarach	-	2 983	159	a	70,0	b	76,5	bc	55,8	b	4,6	4,3	9,1	1,30
5	Lindane	Lindane	2 607	139	ab	59,8	d	67,9	cd	40,9	c	5,1	4,6	8,7	1,22
1	Carbosulfan + thirame	Marshal + Pomarsol	2 547	136	ab	59,3	d	68,3	cd	38,5	c	5,6	4,3	10,0	1,09
6	Lindane + thirame	Semho	2 506	134	ab	58,4	d	66,0	d	38,5	c	5,2	4,5	10,0	1,08
8	Thirame	Pomarsol	1 874	100	b	62,8	cd	68,0	cd	39,9	c	5,8	4,0	8,3	1,13
Moyennes			2 854	152		67,5		74,6		52,3		4,9	4,6	9,0	1,20
Significativité			***			****		****		****					
E.T.M. (Ecart-Type par rapport à la Moyenne)			759			6,4		7,1		10,5					
C.V. (Coefficient de Variation)			27			9,4		9,5		20,0					

Date de semis : 9/12/98

Date de récolte : 05/05/99

Dispositif essai :

**Légendes:**

T = Témoin NK = Résultats du test de Newman-Keuls à 5%.

/9 = notes de 1 (excellent) à 9 (le pire)

Vig = Vigueur des plants à la levée

Blocs de Fisher à 10 répétitions

Parcelle élémentaire = 8 lignes de 6,2 m, soit 9,92 m<sup>2</sup>

Parcelle utile = 6 lignes centrales, soit 7,44 m<sup>2</sup>

Densité de semis : poquets 20 x 20 cm, 5 grains par poquet

Variété: FOPIFA 133

L'indice de plants présents est obtenu par comptage des touffes avec 0, 1, 2 ou davantage de plants après la levée, puis des touffes entièrement, très, moyennement, peu ou pas du tout attaquées, ce qui explique que cet indice soit supérieur après tallage à celui après levée. Les comptages sont ensuite exprimés en pourcentages de plants théoriquement présents. Si toutes les touffes étaient intactes, on obtiendrait un indice de 100, correspondant à 100 % de plants présents.

PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE

RESULTATS RECAPITULATIFS OBSERVATIONS.ESSAI TRAITEMENT DE SOL N°1 (Andranoba) CAMPAGNE 1998-99

Trt	Matières actives	Produit commercial	%	Doses P.C./ha	Pds épis (kg/ha)	%	NK	Indice plants présents après :												NEF	Poids l		
								Levéa	NK	Tallage	NK	Mont	NK	Ep.	NK	Réc.	NK	Vig	TU			Stér.	Verse
5	Lindane	Lindane	20	8 kg	2 411	147	a	83,3	a	91,3	a	91,0	a	90,8	a	90,6	a	2,9	3,8	3,8	2,7	9,5	958
1	Carbofuran	Curatex 10 GR	10	6 kg	2 355	143	ab	78,9	a	87,6	a	86,4	b	86,1	b	84,7	c	3,2	4,0	3,8	2,7	10,3	872
3	Diazinon	Basudine 10G	10	15 kg	2 203	134	ab	83,6	a	89,2	a	88,3	ab	87,9	ab	87,0	bc	2,6	4,5	3,8	2,3	7,9	977
2	Chlorpyrifos-éthyl	Dursban 4	48	3 l	2 186	133	ab	82,4	a	89,7	a	89,0	ab	88,7	ab	88,0	ab	2,7	4,0	3,5	2,7	9,6	882
4	Fipronil	Régent 50SC	5	1 l	2 003	122	bc	79,9	a	89,8	a	89,4	ab	89,3	ab	88,8	ab	3,2	5,3	4,3	2,2	7,8	1 069
6	Témoin	Sans traitement			1 643	100	c	78,9	a	84,5	b	82,4	c	82,1	c	81,3	d	3,7	4,7	4,8	2,2	9,1	887
Moyennes					2 133	130		81,2		88,7		87,7		87,5		86,7		2,9	4,4	3,9	2,4	9,0	943
Significativité					**			*		***		****		****		****							
E.T.M. (Ecart-Type par rapport à la Moyenne)					333			28,9		23,2		22,4		21,8		21,8							
C.V. (Coefficient de Variation)					15,8			3,6		2,6		2,5		2,5		2,5							

Date semis : 19/12/98  
Date récolte : 18/05/99

**Légendes :**

M.A. = Matière Active  
P.C. = Produit Commercial

Pds = poids  
NK = Résultats du test de Newman-Keuls à 5%

Mont. = Montaison

Ep = Epiaison

Réc. = Récolte  
Vig = Vigueur des plants à la levée  
Stér. = Stérilité  
NEF = Nombre d'Epis Fertiles

**Dispositif essai :**

Blocs de Flâner à 6 répétitions  
Parcelle élémentaire = 25 lignes de 12 m, soit 60 m<sup>2</sup>  
Parcelle utile = 21 lignes centrales, soit 50,4 m<sup>2</sup>  
Densité de semis : poquets 20 x 20 cm, 5 grains par poquets

Variété: FOFIFA 133

L'indice de plants présents est obtenu par comptage des touffes avec 0, 1, 2 ou davantage de plants après la levée, puis des touffes entièrement, très, moyennement, peu ou pas du tout attaquées, ce qui explique que cet indice soit supérieur après tallage à celui après levée. Les comptages sont ensuite exprimés en pourcentages de plants théoriquement présents. Si toutes les touffes étaient intactes, on obtiendrait un indice de 100, correspondant à 100 % de plants présents.

Les dégâts d'insectes du sol ont été relativement faibles dans cet essai. Cependant, aucun produit n'a protégé complètement la culture. Malgré tout, tous sont efficaces, à divers degrés. Compte tenu du coût du traitement, le carbofuran est le plus intéressant. Par contre, le coût du diazinon est supérieur au gain escompté.

En raison de leur coût, ces produits ne peuvent guère être utilisés pour une culture normale. Ils demeurent réservés à des usages spéciaux, comme la production de semences de base. Comme il est préférable de les alterner afin d'éviter d'induire des résistances chez les insectes, nous n'en recommanderons aucun en particulier. Par contre, nous rappelons que le lindane est désormais interdit pour ce type de traitement.

PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE

RESULTATS RECAPITULATIFS OBSERVATIONS ESSAI TRAITEMENT DE SOL N°2 (Indafy) CAMPAGNE 1998-99

Trt	Matières actives	Produit commercial	% M.A.	Doses P.C./ha	Indice plants présents après :								Pds épis (kg/ha)	/9 Vig	/9 Stér.	NEF /touffe
					Levée	Taillage	Mont.	NK	Ep.	NK	Réc.	NK				
3	Diazinon	Basudine 10G	10	15 kg	87,1	75,0	72,8	ab	67,9	a	66,2	a	82	3,5	6,5	11,9
2	Chlorpyrifos-éthyl	Dursban 4	48	3 l	80,8	73,6	71,1	ab	67,1	a	64,9	a	62	3,8	6,8	12,3
4	Fipronil	Régent 50SC	5	1 l	86,9	72,0	70,3	ab	65,4	a	62,9	a	68	3,5	6,5	11,6
1	Carbofuran	Curaterr 10 GR	10	6 kg	82,8	70,8	67,6	ab	62,2	ab	59,4	a	62	3,3	6,8	11,1
5	Lindane	Lindane	20	8 kg	81,4	65,3	61,0	ab	55,9	ab	53,9	a	78	3,8	6,8	13,0
6	Témoin	Sans traitement			76,4	58,2	51,9	b	44,3	b	39,7	b	61	4,8	7,3	12,5
Moyennes					82,6	69,2	65,8		60,5		57,8		69	3,8	6,8	12,1
Significativité					-	-	+		*		**		-			
E.T.M. (Ecart-Type par rapport à la Moyenne)					7,1	82,9	89,5		98,4		85,1		158			
C.V. (Coefficient de Variation)					8,6	12,0	13,6		16,3		15,2		23,5			

Date semis : 18/12/98  
Date récolte : 14/05/99

**Légendes :**

M.A. = Matière Active  
P.C. = Produit Commercial  
Mont. = Montaison  
Ep. = Epsilon  
Réc. = Récolte

/9 = notes de 1 (excellent) à 9 (le pire)  
Vig = Vigueur des plants à la levée  
Stér. = Stérilité  
NEF = Nombre d'Epis Fertiles

Dispositif essai

Blocs de Fisher à 6 répétitions  
Parcelle élémentaire = 25 lignes de 12 m, soit 60 m<sup>2</sup>  
Parcelle utile = 21 lignes centrales, soit 50,4 m<sup>2</sup>  
Densité de semis : poquets 20 x 20 cm, 5 grains par poquets  
Variété FOFIFA 133

**Résultats obtenus après élimination des blocs 1 et 6, ceux-ci ayant été ravagés par des chevaux.**

L'indice de plants présents est obtenu par comptage des touffes avec 0, 1, 2 ou davantage de plants après la levée, puis des touffes entièrement, très, moyennement, peu ou pas du tout atteintes. Les comptages sont ensuite exprimés en pourcentages de plants théoriquement présents. Si toutes les touffes étaient intactes, on obtiendrait un indice de 100, correspondant à 100 % de plants présents.

**Commentaires.** Le taux de stérilité des grains a été très important et les rendements obtenus ont été extrêmement faibles, les pluies ayant commencé tard et s'étant arrêtées à la mi-mars, et les températures nocturnes ayant fortement chuté depuis la fin mars.

Les dégâts d'insectes du sol ont été particulièrement importants dans cet essai. Aucun produit n'a protégé complètement la culture, même en début de cycle. Malgré tout, tous sont efficaces, à divers degrés.

Les rendements obtenus dans cet essai ne permettent pas d'envisager une analyse de l'intérêt de ces traitements, bien que tous aient une certaine efficacité. Nous rappelons que le lindane est désormais interdit pour ce type d'utilisation.

## PROTOCOLE COMMUN AUX ESSAIS TRAITEMENTS DE SEMENCES

### CAMPAGNE 1998-99

**But:** Sélectionner le meilleur produit de traitement de semences du marché, sur riz pluvial, combinant au mieux efficacité, coût et faible incidence sur le milieu environnant.

#### Traitements:

N°	Matières actives	P.C. (% M.A. principale)	Doses P.C. /q	Doses P.C. / 600 g
1	Carbosulfan + thirame	Marshal (35%) + thirame (80%)	500 g + 500 g	3 g + 3 g
2	Chlorpyrifos-éthyl + thirame	Dursban 4 (48%) + thirame (80%)	208 ml + 500 g	1,25 ml + 3 g
3	Fipronil + thirame	LeSak 50FS (5%) + thirame (80%)	2,5 l + 500 g	15 ml + 3 g
4	Imidaclopride + thirame	Gaucho (35%) + thirame (80%)	500 g + 500 g	3 g + 3 g
5	Lindane	Lindane (20%)	250 g	1,5 g
6	Lindane + thirame	Sernho (12,5 - 25 %)	400 g	2,4 g
7	Métalaxyl + Fioradicarbe + Carboxine	Apron + 50DS (10/34/6 %)	400 g	2,4 g
8	Thirame	Pomarsol (80%)	500 g	3 g
9	<i>Melia azedarach</i>	-	5 kg	30 g

#### Dispositif:

- o Blocs de Fisher à 10 répétitions
- o Parcelle élémentaire = 10 lignes de 5 m, soit 10 m<sup>2</sup>.
- o Parcelle utile = 8 lignes centrales, soit 8 m<sup>2</sup>.

Les conditions de réalisation sont celles communes à tous les essais.

Variété utilisée : FOFIFA 133.

**Aucun traitement de sol ne sera effectué.**

#### Observations:

- o Vigueur au départ (note /9);
- o Nombre de touffes avec 0, 1, 2, 3 (ou davantage) plants par parcelle, à la fin de la levée.
- o Nombre de touffes manquantes, très attaquées, faiblement attaquées, non attaquées, après le tallage.
- o Maladies, en fonction de l'intensité des attaques;
- o Tallage utile (note /9);
- o Nombre de panicules blanches;
- o Taux de stérilité (note /9);
- o Verse (note /9);
- o Nombre de touffes manquantes, très attaquées, faiblement attaquées, non attaquées, à la récolte.
- o Nombre de touffes et de panicules sur la 3e et la 6e lignes;
- o Poids des panicules récoltées.

## PROTOCOLE COMMUN AUX ESSAIS TRAITEMENTS DE SOL

### CAMPAGNE 1998-99

**But:** Sélectionner le meilleur produit de traitement de sol du marché en semis de riz pluvial, combinant au mieux efficacité, coût et faible incidence sur le milieu environnant.

#### Traitements:

N°	Matières actives	P.C.	% M.A.	Doses P.C. /ha	Doses P.C. / 60 m <sup>2</sup>
1	Carbofuran	Curaterr 10 GR	10	6 kg	36 g
2	Chlorpyrifos-éthyl	Dursban 4	48	3 l	1,8 cl = 18 cc
3	Diazinon	Basudine 10G	10	15 kg	90 g
4	Fipronil	Régent 50SC	5	1 l	0,6 cl = 6 cc
5	Lindane	Lindane	20	8 kg	48 g
6	Témoin sans traitement	-		-	-

#### Dispositif:

- o Blocs de Fisher à 6 répétitions
- o Parcelle élémentaire = 25 lignes de 12 m, soit 60 m<sup>2</sup>.
- o Parcelle utile = 21 lignes centrales, soit 50,4 m<sup>2</sup>.

Les conditions de réalisation sont celles communes à tous les essais (voir les normes), sauf spécification contraire.  
Variété utilisée : FOFIFA 133.

**Les semences seront traitées uniquement au thirame.**

#### Observations:

- o Vigueur au départ (note /9);
- o Nombre de touffes avec 0, 1, 2, 3 (ou davantage) plants par parcelle, à la fin de la levée.
- o Nombre de touffes manquantes, très attaquées, faiblement attaquées, non attaquées, après le tallage.
- o Nombre de touffes manquantes, très attaquées, faiblement attaquées, non attaquées, après la montaison.
- o Nombre de touffes manquantes, très attaquées, faiblement attaquées, non attaquées, après l'épiaison.
- o Maladies, en fonction de l'intensité des attaques;
- o Tallage utile (note /9);
- o Nombre de panicules blanches;
- o Taux de stérilité (note /9);
- o Verse (note /9);
- o Nombre de touffes manquantes, très attaquées, faiblement attaquées, non attaquées, à la récolte.
- o Nombre de touffes et de panicules sur la 8e et la 15e lignes;
- o Poids des panicules récoltées.

04/11/98

**LISTE DE DIFFUSION DU DOCUMENT :**  
**IMPORTANCE DU TRAITEMENT DES SEMENCES POUR LUTTER CONTRE LES**  
**INSECTES DU SOL EN CULTURE PLUVIALE**

FERT/ Activités Techniques Antsirabe

A.C.M. Tana

CIRAD CA / Montpellier

CIRAD Tana

COMACAT (AgroScience) Tana

DELTA S.A. Tana

DIRECTION DE LA PROTECTION DES VEGETAUX (M. Julien RAKOTOARIMANANA) Nanisana

FIAVAMA Tana

FIFAMANOR Andranomanelatra

FOFIFA Antsirabe

FOFIFA Direction Scientifique

FOFIFA DRA

FOFIFA DRR

FORMAGRI Antsirabe

HOECHST Tana

M. Louis CHAPIN Antsirabe

M. Roland RAVATOMANGA Tana

ONG RAMILAMINA Antsirabe

SACOA Antsirabe

SEPCM Tana

SRAT / CIRAGRI Antsirabe

TAFA Antsirabe

VMMV Antsirabe