Repoblika Demokratika Malagasy

Tanindrazana - Tolom-piavotana - Fahafahana

RD/PF
ANTSIRABE
M. ROLLIN

PROJET RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

LAC ALAOTRA

PROGRAMME

RIZICULTURE IRRIGUEE

ETUDE DE L'ENHERBEMENT ET DES METHODES DE LUTTE

RAPPORT DE SAISON 1987/88

RANDRIAMAMPIANINA J. A
Ingénieur FOFIFA/DRD

Ministère de la Production Agricole
et de la Réforme Agraire

SOMALAC

55,Av.Lénine ANTANANARIVO
Tél : 281-14
BP 13 AMPARAFARAVOLA

PRD

BP 80 AMBATONDRAZAKA
Tél : 813-72

Ministère de la Recherche Scientifique et
Technologique pour le Développement

FOFIFA-DRD

BP 1444 ANTANANARIVO
Tél : 304 - 60

S O M M A I R E

Pages

LISTE DES TABLEAUX

CARTE ET FIGURES

TERMES ET SIGLES UTILISES

RIZICULTURE

- à bonne maîtrise d'eau : Situation rencontrée dans les périmètres modernes avec possibilité d'irrigation précoce et d'application de tous les thèmes d'intensification de la riziculture irriguée (Respect du calendrier cultural, repiquage, fertilisation minérale, désherbage etc...)

- à maîtrise d'eau moyenne: Situation rencontrée aussi bien dans les périmètres traditionnels que dans quelques zones aménagées, caractérisée par l'insuffisance des ressources en eau pour irriguer l'ensemble de la zone à temps, d'où le retard de la mise en eau des rizières et la nécessité d'une application rigoureuse de de consignes d'économie d'eau en début campagne.

- à mauvaise maîtrise d'eau ou sans maîtrise d'eau : Situation représentant environ la moitié des superficies rizicultivées au Lac et très hétérogène (Irrigation aléatoire, plus ou moins inondée, ou en pluvial)

Les deux premières situations sont regroupées sous le terme de **Riziculture irriguée.**

CALA : Complexe Agronomique du Lac Alaotra

ZOVA : Zone de Vulgarisation agricole de la CIRVA

CIRVA : Circonscription de la vulgarisation agricole

PLI : Projet Lutte Intégrée

SOMALAC : Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra

INTRODUCTION

Ce volet "Lutte contre l'enherbement" du programme "Riziculture irriguée" du P.R.D a été engagé au cours de la campagne culturale 1986/87. Il se propse comme objectif **la mise au point de méthodes de lutte plus rationnelles adaptées aux différentes conditions de riziculture, par une approche plus globale des problèmes.** Pour cela, l'identification précise de ces derniers à tous les niveaux :

technique, pratique et socio-économique
constitue une étape indispensable à franchir.

Cette étude fait suite à celle de l'année précédente qui a concerné essentiellement le côté agro-technique des problèmes, en essayant d'aborder, en plus, les aspects socio-économiques. Elle comprend trois grandes parties.

- **la première partie** traite "l'Etude de l'enherbement des rizières irriguées" qui est une sorte de pérennisation du dispositif de la campagne précédente pour confirmation des résultats et suivi de l'évolution des situations ; elle a toujours été réalisée en collaboration avec l'équipe "Mauvaises herbes" du Projet Lutte Intégrée basé au CALA.

- **la deuxième partie** présente "l'enquête sur le désherbage des rizières" qui constitue un prolongement de la première partie, en s'attaquant au niveau socio-économique.

- **la troisième partie** rapporte les résultats d'essais de désherbage chimique concernant les problèmes particuliers de l'Ischaemum rugosum et du riz à rhizome.

Un certain nombre de problèmes, rencontrés au cours de la mise en place, ont entravé la réalisation du programme relatif aux parties 2 et 3 ; ce qui a limité les résultats obtenus, à savoir :

- le manque de moyens en personnel pour effectuer les enquêtes individuelles et les observations sur le terrain ;

- les fréquentes pannes de voiture conjuguées à l'insuffisance momentanée de carburant ;

- l'éloignement des parcelles répondant aux exigences techniques des essais riz à rhizome et Ischaemum rugosum ;

- l'étroitesse du calendrier de mise en place entraîné par le retard de l'arrivée des pluies en 1987.

PREMIERE PARTIE

ETUDE DE L'ENHERBEMENT ET DE L'IMPORTANCE ECONOMIQUE DES MAUVAISES HERBES EN RIZICULTURE IRRIGUEE

1.1. RAPPEL DES OBJECTIFS

Les objectifs de cette étude restent les mêmes qu'en 1986/87 :

- Analyse de l'influence des facteurs eau-sol et pratiques culturales sur l'enherbement des rizières ;
- Identification des principaux types de problèmes d'enherbement en relation avec les pratiques culturales ;
- Evaluation des pratiques paysannes de lutte ;
- Evaluation des pertes de rendement dues à l'enherbement.

L'étude s'est poursuivie selon le protocole de collaboration établie en 1986 entre les deux projets :

- le Projet Lutte intégrée basé au CALA (Complexe Agronomique du Lac Alaotra),
- et le Projet Recherche-Développement Lac Alaotra.

Le dispositif d'observation de l'année précédente a été reconduit avec quelques modifications pour mieux répondre aux objectifs fixés :

- des changements ont été opérés concernant certaines parcelles pour avoir une meilleure représentativité des principales situations selon notre connaissance du milieu ;
- un quatrième traitement : "le sarclage manuel" a été rejeté pour les parcelles de repiquage, en vue de confirmer les résultats de la campagne précédente ;
- une estimation du pourcentage de couverture par espèce d'adventice a été effectuée en plus du relevé habituel (nombre et hauteur) pour l'évaluation de l'enherbement à la montaison du riz (deuxième état d'enherbement).

Pour cette deuxième année, on s'est également intéressé aux changements d'itinéraires techniques des paysans et à leur impact sur l'enherbement des cultures vu les caractères assez contrastés, du point de vue climatique et économique, des deux saisons 1986/87 et 1987/88.

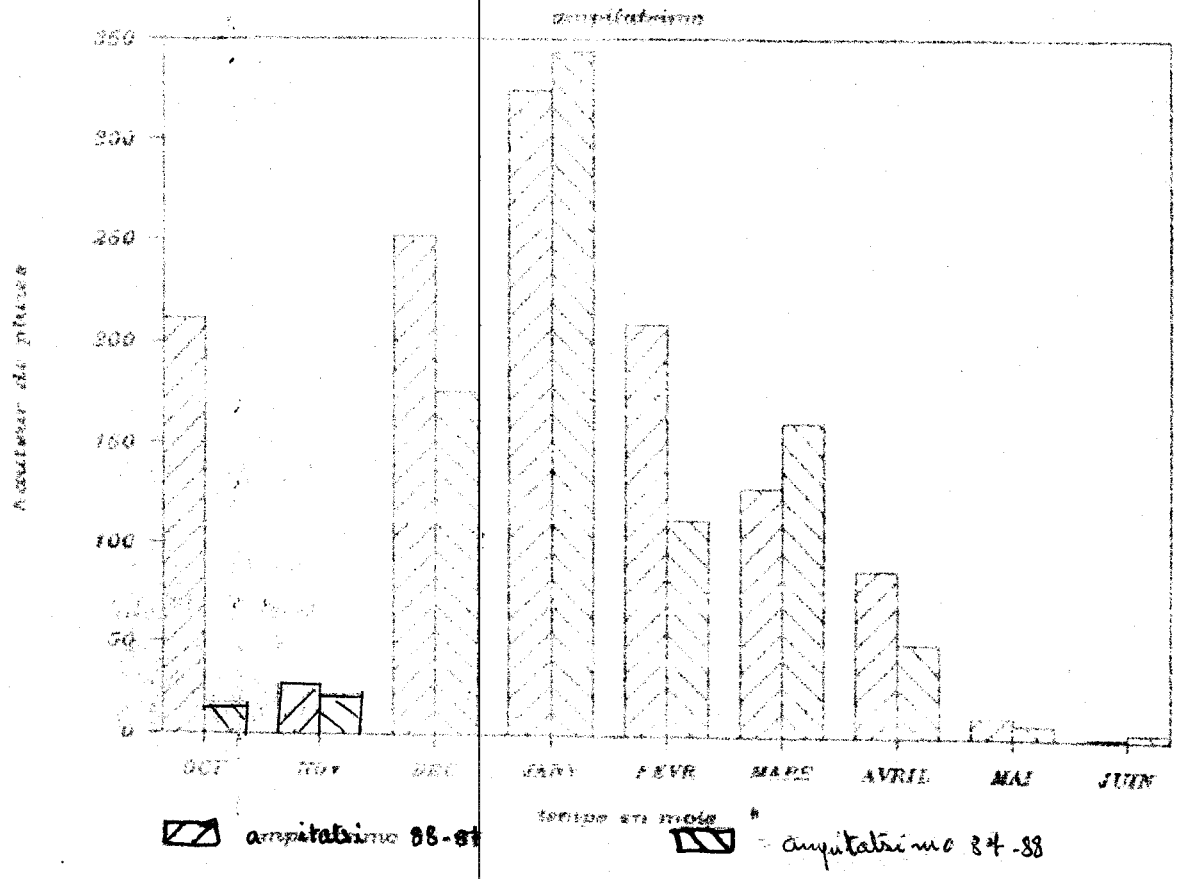
1.2. COMPARAISON DES DEUX CAMPAGNE CULTURALES 1986/87 ET 1987/88

La saison 1986/87 a été particulièrement favorable pour la riziculture par rapport aux autres années :

- Du point de vue climatique :

La pluviométrie exceptionnelle du mois d'octobre (plus de 150 mm dans la plupart des cas) a permis un démarrage plus précoce des travaux culturaux et une mise en place de la culture à temps ainsi que le remplissage des barrages ; la pluviométrie a été régulière et sans

Figure 4 pluviomètre comparative 86-87 et 87-88



nombre de jours

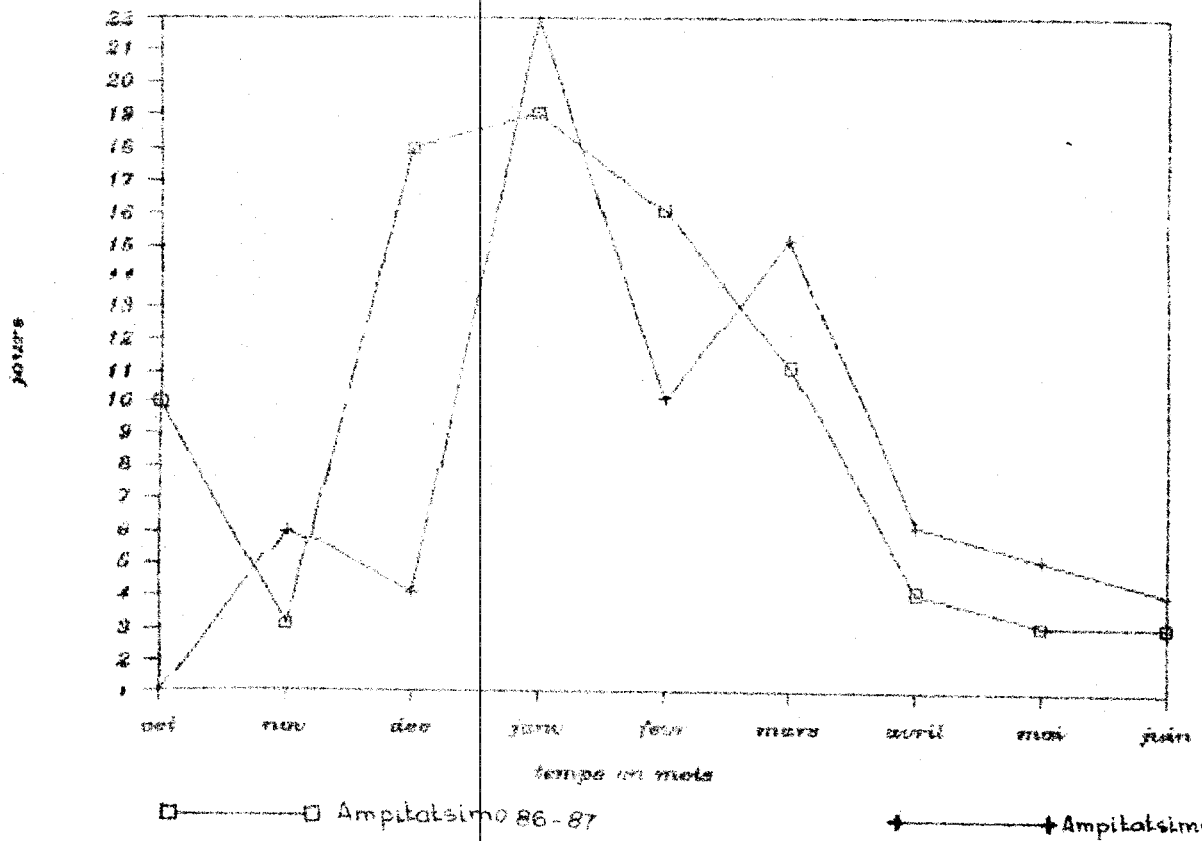
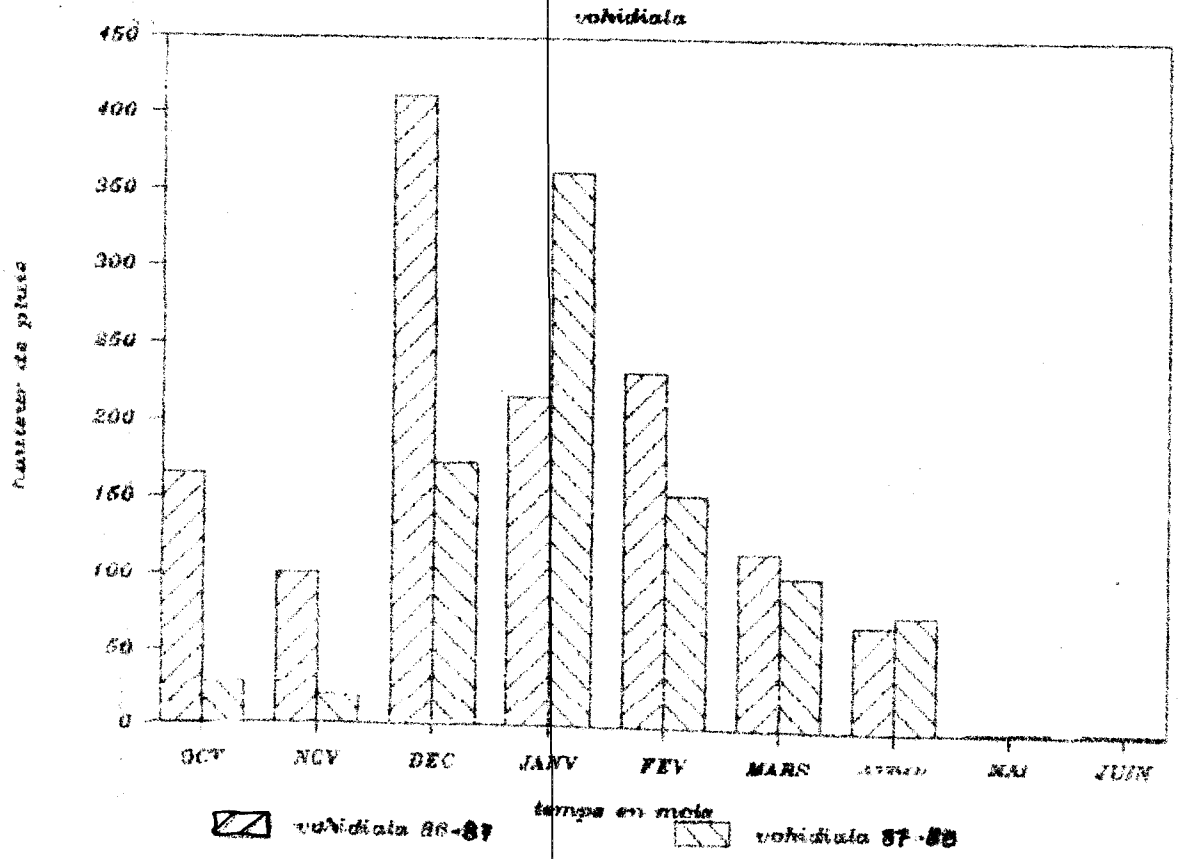


Fig n° 2

pluviometrie comparative 86-87 et 87-88



pluviométrie 86-87 et 87-88

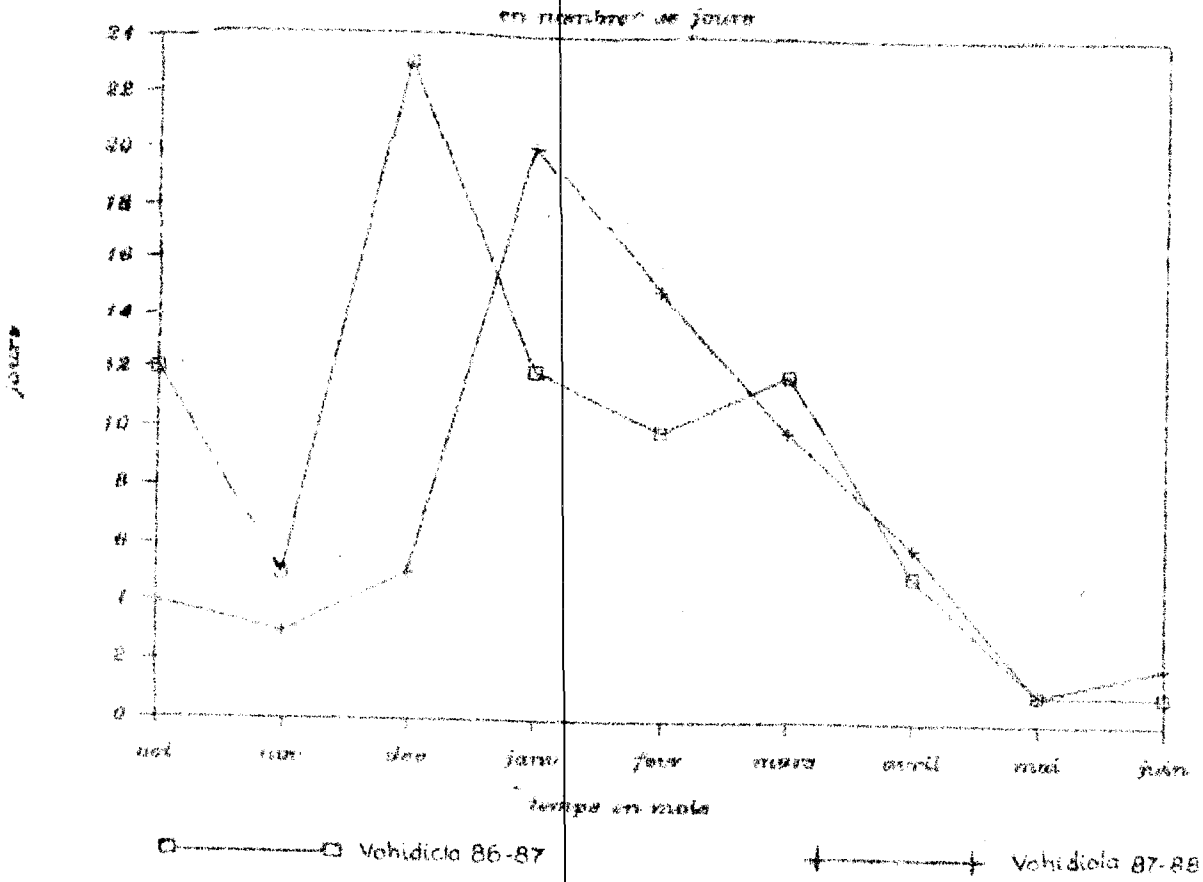
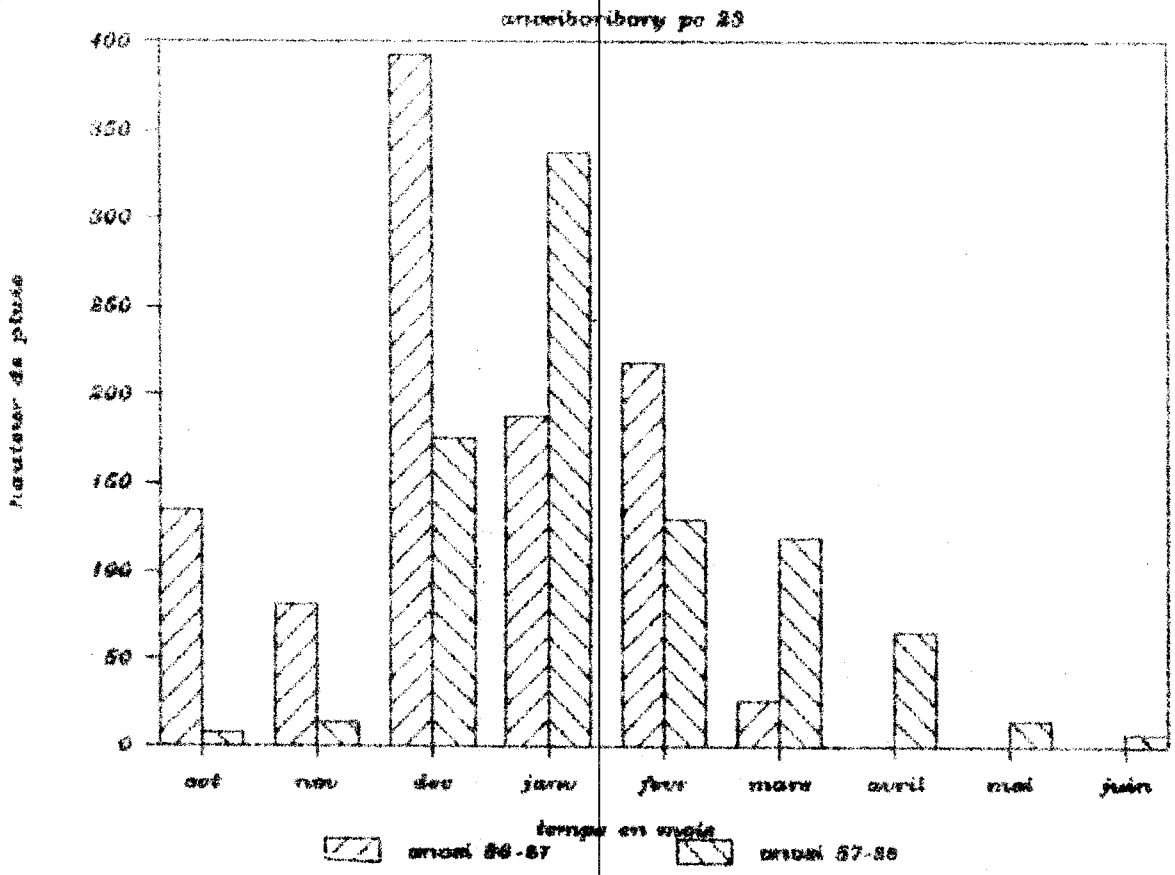
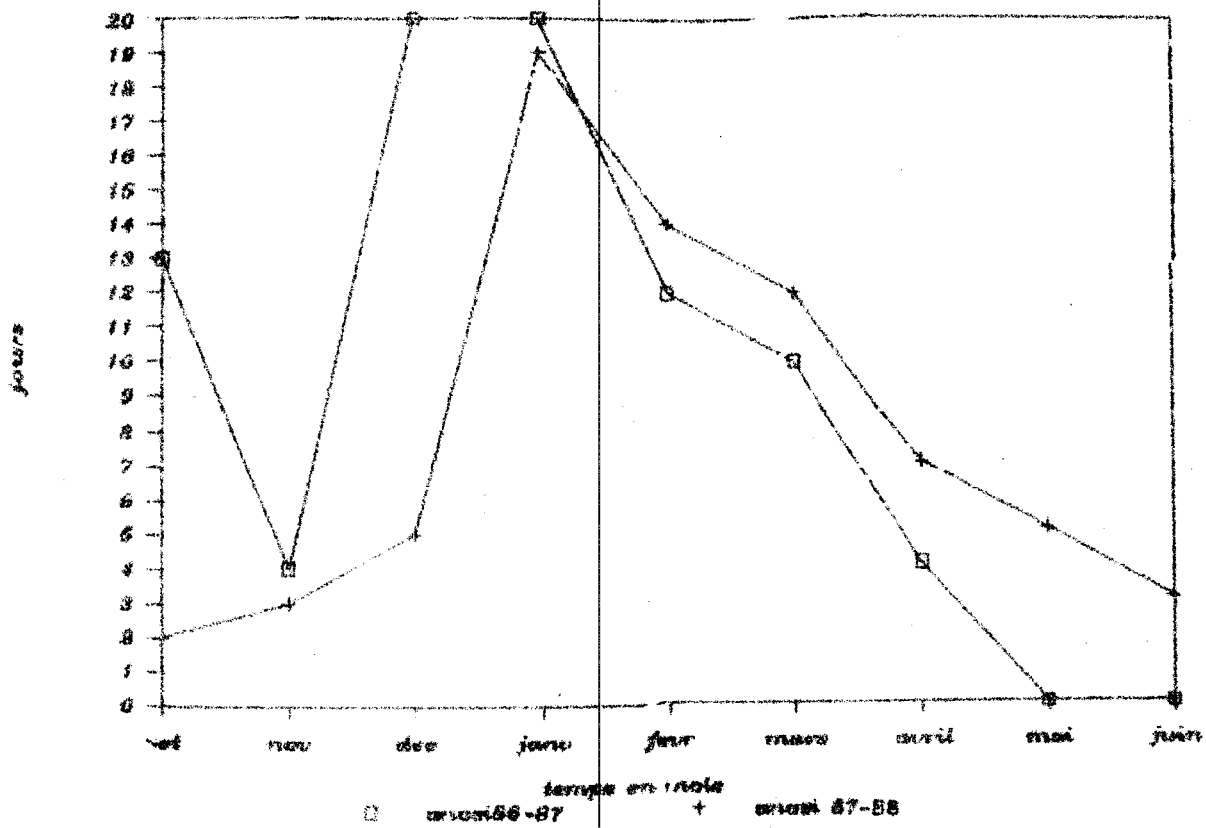


Fig n°3 *pluviométrie comparative 86-87 et 87-88*



nombre de jours



cyclone avec une moyenne annuelle d'environ 1 200 mm. Les graphiques n° 1, 2 et 3 illustrent le régime des pluies dans les trois stations les plus proches des parcelles d'observation (Voir carte, page) :

+ Ampitatsimo (PC 15)
+ Vohidiala (SORIFEMA)
+ Anosiboribory (PC 23)

- Du point de vue économique :

Suite à la libéralisation du commerce du paddy en 1986, le prix au producteur est passé du simple au double durant cette campagne de collecte (de 120 à 250 FMG/Kg) ; ce qui a permis aux agriculteurs de financer et de bien préparer la campagne culturale 1986/87. Par conséquent, les ventes d'intrants, en particulier l'herbicide, les engrais, les matériels (charrue, pulvérisateur) ont connu une forte progression, aboutissant même à l'épuisement des stocks avec une proportion importante de ventes au comptant (Rapport annuel SOMALAC/EIP - 1986/87).

La saison 1987/88 a été plutôt défavorable pour la riziculture :

- Du point de vue climatique :

L'arrivée tardive des pluies (seulement vers la mi-décembre) a entraîné un grand retard dans le démarrage des travaux culturaux, surtout dans les zones à mauvaise irrigation et une augmentation du pourcentage de semis direct. La pluviométrie globale de la campagne n'a pas dépassé 800 à 900 mm dans la plupart des postes.

- Du point de vue économique :

Les effets de la forte production de la campagne 86/87 a été en partie annulés par la chute du prix du paddy qui n'a pas dépassé 125 FMG/Ha pendant toute la période de la collecte, alors que les prix des intrants à l'exception du 2,4 D, pendant le même temps, ont connu des hausses de 20 à 100%, ce qui a considérablement limité les achats pour la campagne 87/88.

Cette situation a encore été aggravée par l'insuffisance du crédit agricole et par une épidémie exceptionnelle de "Bemangovitra" (paludisme) dans la plupart des villages où nous travaillons.

1.3. LISTE ET CARACTERISATION DE L'ECHANTILLON DE PARCELLES SUIVIES (Voir tableau n° 1)

Les quelques parcelles qui n'étaient pas satisfaisantes en 86/87, soit parce qu'elles étaient mal conduites, soit parce qu'elles n'étaient pas représentatives de la situation prédominante dans leur zone d'implantation, soit parce qu'elles étaient une répétition de situations déjà existantes, ont été éliminées de l'échantillon pour être remplacées par d'autres, en tenant compte des observations effectuées au cours de la campagne 1986/87.

Cependant, malgré ces précautions, certaines parcelles du nouvel échantillon ont encore été mal conduites et n'ont pas pu fournir de résultats exploitables.

Tableau n° 1 : LISTE DE L'ECHANTILLON DE PARCELLES D'OBSERVATION AVEC LEURS CARACTERISTIQUES

UNITE PEDOLOGIQUE (Ref. CARTE M. RAUNET)		MAITRISE DE L'EAU	VARIETE (*)	TECHNIQUES ET DATES DE MISE EN PLACE (*)		N° PARCELLES	LIEU
23	Sol organique à tourbe résiduelle sur sable	moyenne (eau souvent insuffisante)	2798	Rep.	(1) en mi-décembre (2) mi-janvier	17	AMBODIFARIHY
25	Sol hydromorphe minérale à texture argilo-sableux	bonne	2793	Rep.	(1) en mi-novembre (2) 07 décembre	18	AMPARAMANINA PC 23
		bonne	MK 34	Rep.	(1) mi-décembre (2) 08 janvier	5	ANOSINDRAFILO PC 15
		bonne	MK 34	Rep.	(1) mi-décembre (2) 07 janvier	6	AMBOHIBOROMANGA PC 15
		moyenne	MK 34	Rep.	(1) 21 janvier (2) mi-janvier	7	AMPAMOALAMBO PC 15
25/35	Sol hydromorphe plus ou moins organique à texture argilo-sableuse	moyenne	2798	Rep.	(1) fin décembre (2) mi-janvier	12	VOHIDIALA 1C
		moyenne	(1) Variété locale (2) 2798	SD à sec mi-novembre Rep. 08 février		13	VOHIDIALA 1D

(*) Les variatons sur les deux compagnes sont notées : (1) pour 86/87
(2) pour 87/88

Rep. = Repiquage SD = Semis direct

Tableau n° 1 (Suite) : LISTE DE L'ECHANTILLON DE PARCELLES D'OBSERVATION AVEC LEURS CARACTERISTIQUES

UNITE PEDOLOGIQUE (Ref. CARTE M. RAUNET)	MAITRISE DE L'EAU	VARIETE	TECHNIQUES ET DATES DE MISE EN PLACE	N° PARCELLES	LIEU
42 Sol minéral alluvionnaire des vallées amont	assez bonne	MK 34	Rep. (1) mi-décembre (2) début janvier	8	ANKAZONTSARAVOLO
	assez bonne	MK 34	Semis sur boue assez précoce (1) novembre (2) octobre	9	MANGATANIKELY (Feramenga-Sud)
45 Sol minéral alluvionnaire à texture argileux	moyenne (lame d'eau insuffisante)	MK 34	Rep. (1) mi-décembre (2) 08 janvier	11	(MANAKAMBAHINY) AMBAIBOA
46 Sol minéral alluvionnaire à texture limono-micacée dominante	assez bonne	2798	Rep. (1) 18 janvier	3	MANAMONDANA
		MK 34	SD (1) début novembre (2) mi-novembre	10	ANDILANOMBY (MANAKAMBAHINY)
		Variété locale (Malady)	SD tardif (03 février)	2	MANAMONDANA
		2798	Rep. (1) fin décembre (2) mi-février	4	BETOLOHO
	mauvaise	mélangé	SD à sec (1) mi-novembre (2)	14	VOHIDIALA N° 6
35 Sol organique à tourbe superficielle sur support argileux)	moyenne (irrigation plus ou tardive)	MK 34 (1) MK 34 (2) 2787	Semis sur boue mi-janvier Rep. début janvier SD 20 janvier	15 16	AMBOHIDRONY - PC AMBOHIDRONY - PC

La parcelle n° 1 à Ambohimanga, prévue pour l'observation sur le riz à rhizome : tout le lot n'a pas pu être cultivé par le propriétaire à cause du retard de l'arrivée de l'eau et du manque de matériel.

La parcelle n° 4 à Betoloho : repiquage tardif en mi-février et répartition très hétérogène des mauvaises herbes dans la parcelle, liée, semble-t-il, à la topographie en pente de cette dernière.

La parcelle n° 7 sur la maille 3 du PC 15 : l'évaluation de rendement n'a pas pu se faire car le paysan a tout récolté avant la date prévue pour le sondage.

La parcelle n° 9 de Mangatanikely - Feramanga-Sud : elle a été semée précocément, en début octobre, en semis direct sur boue ; mais l'arrivée des pluies ayant tardé, le lot a souffert de sécheresse et il n'y a pas eu d'envahissement par les mauvaises herbes cypéracées en particulier.

La parcelle n° 14 à Vohidiala : semis direct à sec assez mal enfoui entraînant une forte phytotoxicité de l'Oxadiazon (à 1 000 g de m.a/Ha) et variétés mélangées à très fort pourcentage d'égrainage à la récolte.

Les parcelles n° 15 et 16 sur la maille 4 du PC 23 : le semis sur boue, vers le 20 janvier, s'est fait sur des parcelles très mal planées et en partie inondées ; ce qui a entraîné une levée très hétérogène et des variations intraparcellaires de rendement très importantes.

1.4. TRAITEMENTS ET OBSERVATIONS EFFECTUEES

Aux trois traitements mis en comparaison l'année précédente, on a rajouté pour les parcelles repiquées un quatrième, le sarclage manuel, en vue de confirmer l'efficacité de cette méthode qui tend à devenir une pratique assez courante sur les rives Est et Sud-Est du lac.

TM	SM	DE	MP

TM = Témoin laissé enherbé
SM = Sarclage manuel effectué un mois après le repiquage
DE = Désherbé chimiquement :

- à l'Oxadiazon (Ronstar 25 EC) en pré-émergence 3 à 6 jours après repiquage ou une semaine avant semis sur boue, à la dose de 600 g de m.a/Ha (ou 2,5 l/Ha)
- ou au 2,4 D -amine en post-émergence tardif (un mois après repiquage) à 720 g de m.a/Ha ou 1 l/Ha

selon le type de flore dominant

MP = Méthode paysanne : partie traitée par le paysan comme le reste de sa parcelle

Pour chaque traitement représenté par une parcelle de 200 m², on fait l'évaluation de l'enherbement (relevé des espèces avec leur nombre et leur hauteur) à deux dates :

- au plein tallage du riz, environ deux semaines après les traitements,
- à la montaison du riz

sur la base d'un échantillon de quatre carrés de 0,36 m² par traitement.

A la deuxième date, on a essayé d'évaluer en plus le pourcentage de couverture de chaque espèce d'adventice.

L'estimation du rendement à la récolte a été effectué avec quatre carrés de 2 m x 2 m par traitement.

Les méthodes paysannes sont toujours :

- soit du 2,4 D appliqué seul plus ou moins à temps,
- soit du 2,4 D combiné avec un passage de herse ou un sarclage manuel,
- soit un sarclage manuel seul plus ou moins tardif.

1.5. RESULTATS QUALITATIFS

Du point de vue qualitatif, les observations de cette campagne ont permis de confirmer les résultats de l'année précédente. En particulier l'inventaire des principales espèces fait au cours de la saison 86/87 (Voir Annexes) reste valable. Malgré les perturbations du calendrier cultural et, pour plusieurs paysans, les changements d'itinéraires techniques provoqués par l'arrivée tardive des pluies, on a rencontré sur les parcelles d'observation à peu près les mêmes compositions floristiques que l'année dernière et l'affinité des espèces pour certains types de sols et certaines situations hydriques s'est confirmée. Il faut signaler seulement, dans les parcelles de la maille 4 du PC 23 (sols organiques, assez mal irrigués) une prolifération exceptionnelle en 87/88 de trois espèces considérées comme secondaires en 86/87 :

- Xyris seminifuscata
- Eriocaulon madagascariens
- Scirpus sipunus

Mais d'une manière générale, nous avons noté, pour la plupart des parcelles mises en place à temps, un niveau d'enherbement plus important qu'en 86/87. Cela semble dû à la conservation d'une portion importante du stock semencier du sol jusqu'à l'installation de la culture et à la réalisation à la hâte des travaux de préparation du sol. Par contre, dans les rizières à mauvaise maîtrise d'eau, la pression des mauvaises herbes et de l'Ischaemum rugosum en particulier a été moins importante que prévue. Cela est à mettre en relation avec le retard de l'arrivée de l'eau et avec la mise en culture tardive des parcelles. La pluviométrie abondante du mois de janvier a certainement contribué à réduire la pression des mauvaises herbes en entraînant les semences dans les canaux et en favorisant la germination d'une partie assez importante du stock de graines avant la dernière mise en boue. Cela est apparu nettement sur les parcelles n° 3 et 15 nouvellement choisies comme "parcelles à Ischaemum" et qui, en réalité, n'en portaient que très peu cette campagne.

1.6. RESULTATS QUANTITATIFS

1.6.1. Fréquence et développement des adventices au cours d'un cycle cultural (Voir Fig. n° 4, 5, 6)

L'évolution de la fréquence et du développement des espèces adventices au cours d'un cycle cultural est aussi un élément important pour appréhender le rapport de concurrence qu'elles exercent sur la culture pour un milieu cultural donné. Les graphiques mentionnés ci-dessus illustrent les situations pour les sept parcelles choisies pour cette analyse : :

- La Fig. n° 4 et n° 5 montrent l'évolution de la fréquence moyenne des espèces entre le début tallage et la montaison du riz, selon les techniques culturales (repiquage ou semis direct) ;
- Les Fig. n° 6 a et 6 b indiquent les hauteurs moyennes atteintes par les espèces les plus courantes à maturité, en fonction des dates de mise en place de la culture du riz.

Interprétation :

On constate ainsi que la pression des mauvaises herbes est la plus importante dans les parcelles repiquées à temps (Densité et développement plus importants). La fréquence relative des différentes espèces dépendent toutefois du régime hydrique des rizières en question. D'une façon générale, les cypéracées et particulièrement les quatre espèces les plus courantes (Scirpus juncoides, Cyperus difformis, Courtoisia cyperoides et Fimbristylis miliacea) dominent largement dans les rizières irriguées (Voir tableau n° 2, page 15).

Le développement des mauvaises herbes apparaît d'autant plus réduit que la culture est mise place tardivement. Cela se traduit par une diminution du rendement moins importante (Voir tableau n° 5, page 17).

Le semis direct qui est souvent effectué à une densité assez forte (420 plants/m² en moyenne) permet de limiter l'enherbement, en particulier l'envahissement par des espèces à développement végétatif.

Tout cela confirme les observations de l'année précédente. Notons en plus l'influence du régime hydrique des rizières, en début de cycle de la culture, sur le degré d'enherbement :

- Pour la parcelle n° 13, par exemple, les herbes installées pendant les premières semaines après le repiquage ont été presque totalement éliminées avec l'arrivée importante de l'eau qui a été maintenue à une certaine hauteur permettant le développement du riz jusqu'à sa floraison.
- Pour la parcelle n° 9, par contre, l'assèchement total de la parcelle, quelques temps après le semis, a empêché l'installation des espèces annuelles qui se sont rencontrées avec une très forte densité dans les rizières voisines ayant bénéficié d'une certaine humidité jusqu'à l'arrivée des pluies en décembre. Pourtant, le riz a poussé normalement grâce à la réserve de sa graine et son enracinement plus rapide. Cette parcelle n'a pas eu besoin d'être désherbée au 2,4 D.

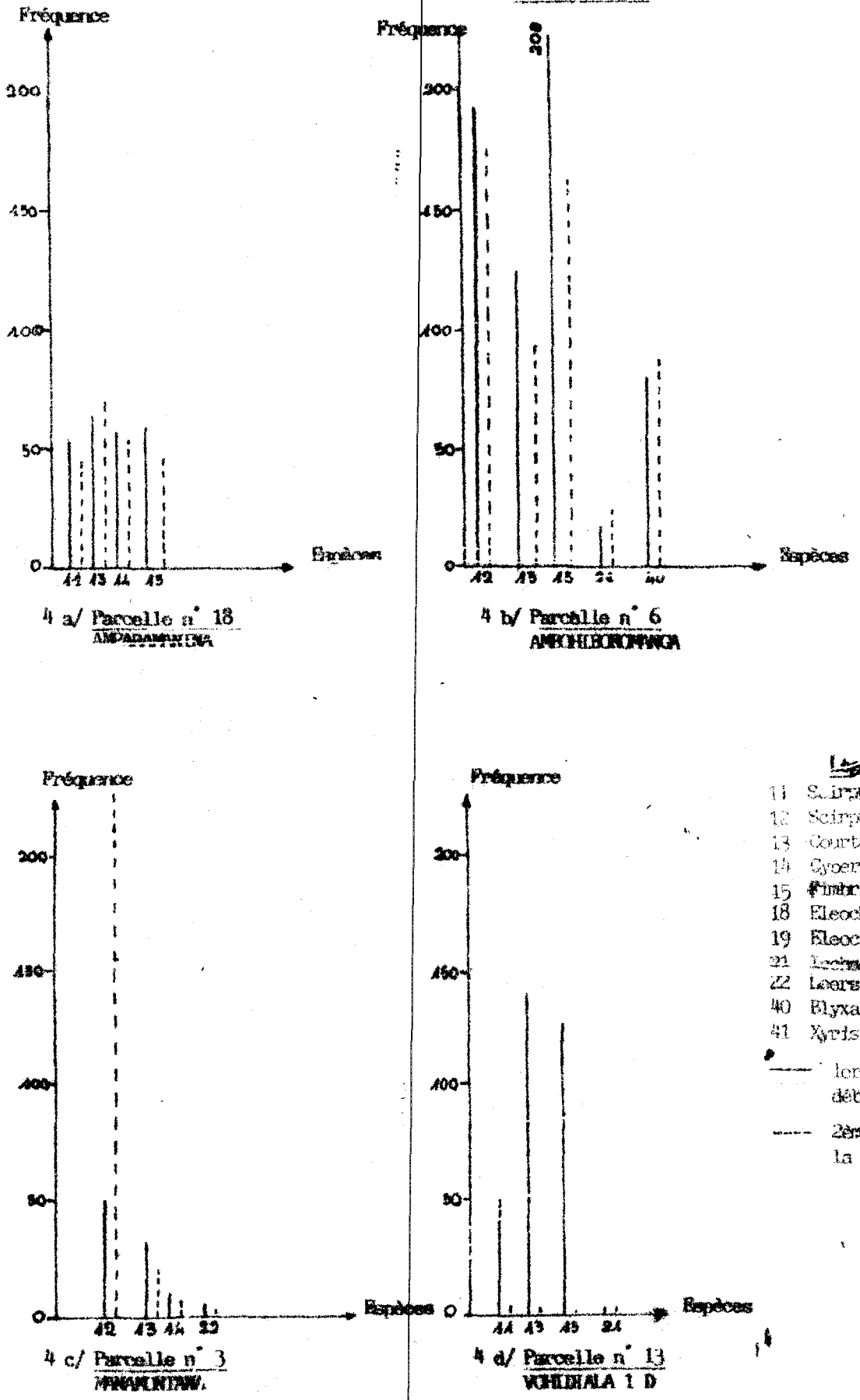
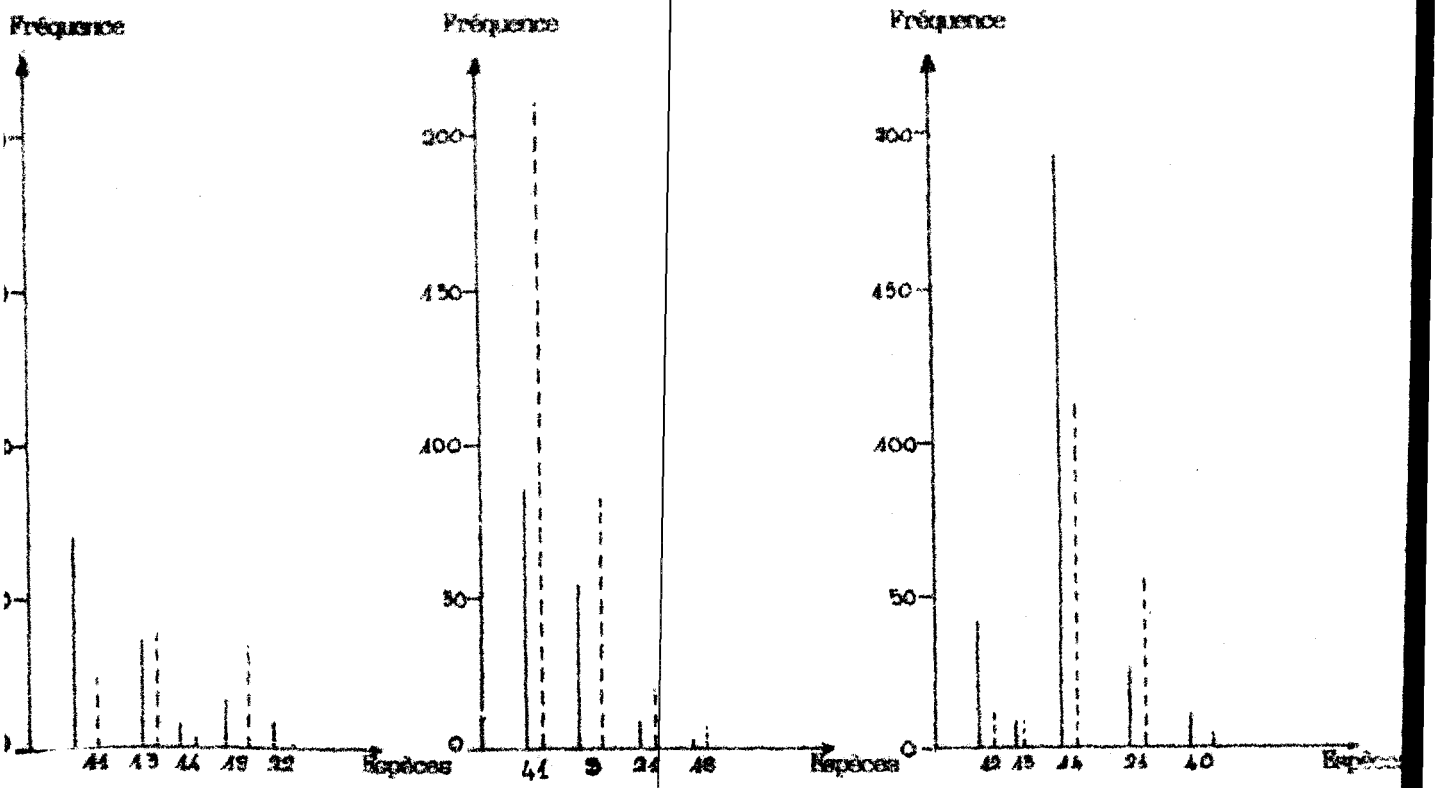


Figure n° 4 : EVOLUTION DE LA FREQUENCE MOYENNE DES PRINCIPALES ESPECES ENTRE LE DEBUT TALLAGE ET LA MONTAISON DU RIZ EN REPIQUAGE (Nombre moyen)

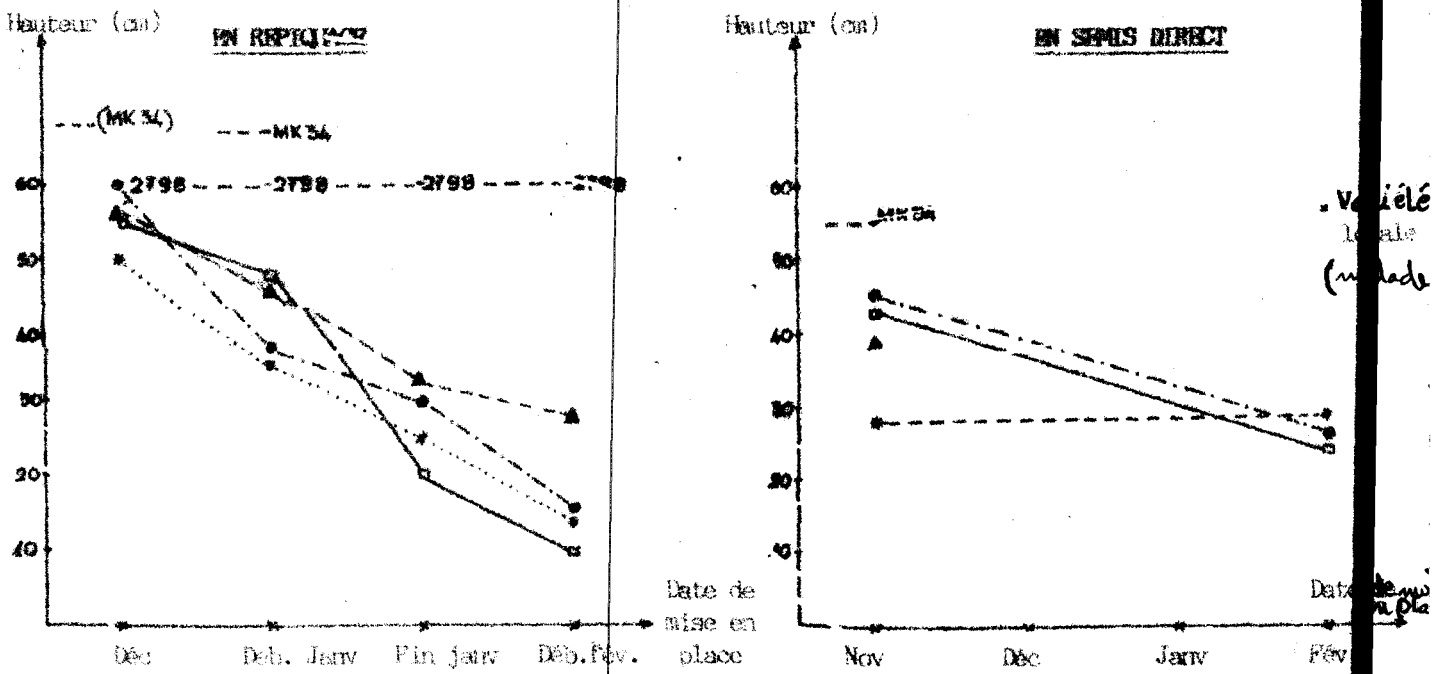


5 a/ Parcelle n° 10 ANDILAMENA

5 b/ Parcelle n° ANBOHIDRONY

5 c/ Parcelle n° 9 MANAPONTSINA

Figure n° 5 : EVOLUTION DE LA FREQUENCE DES PRINCIPALES ESPECES ENTRE LE DEBUT TALLAGE ET LA MONTAISON DU RIZ EN SEMIS DIRECT.



: Courtoisia cyperoides
: Cyperus difformis
: Scirpus juncoides
: Fimbristylis miliacea

Figure n° 6 : DEVELOPPEMENT DES QUATRE ADVENTICES LES PLUS COURANTES SELON LES DATES DE MISES EN PLACE DE LA CULTURE EN REPIQUAGE ET EN SEMIS DIRECT.

Pour clore ce paragraphe, on peut rappeler que MK 34 et 2798 sont les deux variétés principales vulgarisées dans la région, en riziculture irriguée et que ce sont des variétés photosensibles, dont le cycle optimal est de :

- 185 jours pour MK 34
- 165 jours pour 2798

Pour MK 34, la date limite de repiquage est le 15 janvier, alors que 2798 peut tolérer une mise en place jusqu'à mi-février, sans que le rendement en souffre trop.

1.6.2. Importance relative des différents groupes de mauvaises herbes

Le tableau n° 2 suivant montre l'importance relative des différentes espèces groupées en :

1°/- Cypéracées les plus courantes : composées par les quatre espèces courantes dans les rizières irriguées :

+ Scirpus juncoides
+ Courtoisia cyperoides
+ Cyperus difformis
+ Fimbristylis miliacea

2°/- Autres cypéracées comprenant les autres espèces annuelles ou pérennes, d'une présence assez localisée liée à un certain type de sol et de régime hydrique :

+ Scirpus perrieri
+ Pycreus sp.
+ Eleocharis minuta
+ Eleocharis plantaginea
+ Fuirena umbellata

3°/- Graminées : composées par Ischaemum rugosum et Leersia hexandra.

4°/- Dicotylédones : constituées par quelques espèces très localisées.

5°/- Autres monocotylédones :

+ Blyxa sp.
+ Xyris seminifuscata
+ Eriocaulon madagascariens

On a pris la densité moyenne (nombre/m²) pour le premier état d'enherbement et le pourcentage de couverture moyen pour le deuxième, sur tous les témoins de l'échantillon de 17 parcelles.

Tableau n° 2 : IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFERENTS GROUPES DE MAUVAISES HERBES EN RIZICULTURE IRRIGUEE.

GROUPES DE MAUVAISES HERBES	1er état d'enherbement (densité moyenne/m²)		2ème état d'enherbement (% couverture moyen)
Cypéracées courantes	341,5	(50%)	24%
Autres cypéracées	(1) 252,5	(30,5%)	18%
Graminées	36	(5%)	13%
Dicotylédones	25,5	(3,5%)	3%
Autres monocotylédones	36	(5%)	1,75%
TOTAL	691,5	100%	59,75%

(1) dont 186 (ou 74%) est représenté par Scirpus parrieri rencontré dans les sept parcelles de la partie Est du Lac.

Ces chiffres confirment la dominance des cypéracées en riziculture irriguée : Elles représentent 86% en nombre et 70% en couverture par rapport au total. Parmi les espèces de cette grande famille de mauvaises herbes, seul le Pycreus mundtii qui est une espèce pérenne n'est pas contrôlable avec les herbicides usuels dans la région (2,4 D amine, Fénoprop). Pourtant, cette adventice ne réprésente qu'une infime partie de la population des mauvaises herbes (< 2%).

La forte dominance des quatre espèces ubiquistes de la riziculture irriguée est mise en évidence ici : 50% de la fréquence totale. C'est le groupe d'adventices qui produit le plus de biomasse bien que cette dernière donnée n'ait pas encore fait l'objet de mesures pour le moment. Elles sont presque les seules espèces rencontrées dans les zones relativement intensifiées, à bonne maîtrise d'eau.

Au contraire, les graminées qui sont représentées principalement par Ischaemum rugosum et Leersia hexandra ont tendance à dominer dans les rizières à mauvaise maîtrise d'eau assez mal soignées. Leur importance globale est moindre (5% en fréquence et 22% en couverture).

1.6.3. Impact de l'enherbement sur le rendement : Efficacité des différentes méthodes de lutte

* Les méthodes de lutte paysannes

Le tableau suivant nous renseigne sur les méthodes pratiquées par les paysans et leur répartition dans l'échantillon des dix-sept parcelles.

Tableau n° 3 : LES METHODES PRATIQUEES PAR LES PAYSANS SUR LES 17 PARCELLES SUIVIES.

METHODES PRATIQUEES	NOMBRE DE PARCELLES
Sarclage manuel	1
2,4 D (à temps) seul	5
2,4 D + Tamariz	2 (SORIFEMA)
2,4 D + Hersage	1
Non désherbage	8

On constate que huit paysans sur dix-sept n'ont pas désherbé leurs parcelles pour diverses raisons. Ces parcelles sont celles qui ont été semées ou repiquées tardivement. Les paysans qui ont désherbé l'ont tous effectué à temps à la différence de l'année précédente.

* Résultats et commentaires

Les six parcelles citées en page 9 étant écartées, pour l'analyse des données numériques concernant le rendement, les tableaux n° 4 et n° 5 rapportent les résultats obtenus dans les onze parcelles retenues. Les rendements indiqués dans ces tableaux ne correspondent pas à la réalité sur le terrain puisque l'égrainage des carrés de rendement a été effectué à la main ; ce qui exclut toutes pertes à la récolte.

Tableau n° 4: MOYENNE DES RENDEMENTS PAR TRAITEMENT DANS LES ONZE PARCELLES RETENUES.

TRAITEMENT	ENHERBE	METHODE PAYSANNE	SARCLAGE MANUEL	DESHERBAGE CHIMIQUE
Rendement (T/Ha)	3,986	5,035	5,340	5,046
Augmentation de rendement	-	1,049 ou 26,32%	1,354 ou 34,02%	1,066 ou 26,78%

A la différence de l'année précédente, on observe ici que les méthodes paysannes ont une efficacité équivalente au désherbage chimique effectué par l'équipe. Ceci prouve que les paysans qui ont pu désherber leur rizière ont une certaine maîtrise de la technique. On a aussi remarqué que le 2,4 D, qui a été appliqué avec un appareil à bas volume, a provoqué une légère phytotoxicité sur le riz en végétation. (Hauteur plus réduite sur les lignes de traitement). Cela peut expliquer en partie la faiblesse du gain de rendement obtenu. Le sarclage manuel effectué à temps apparaît comme le meilleur traitement en entraînant une augmentation de rendement de 34%, ce qui confirme les résultats antérieurs.

Tableau n° 5 : ETAT D'ENHERBEMENT A LA MONTAISON (NOMBRE D'ADVENTICE PAR M²) ET RENDEMENT EN PADDY (EN T/HA) DANS 11 PARCELLES RETENUES.

N° PARCELLES	DATE DE MISE EN PLACE	TRAITEMENTS	Scirpus tuncoides	Scirpus parrieri	Courtoisia cyperoides	Cyperus difformis	Fimbristylis miliacea	Pycreus alleizettei	Pycreus tenuilus	Eleocharis plantaginea	Eleocharis minuta	Fuirena umbellata	Pycreus mindtii	Ischaemum rugosum	Leersia hexandra	Dicotylédones	Autres monocotylédones	RENDEMENT (T/Ha)	GAIN DE RENDEMENT EN %
N°2		TM	-	28	30	305	122							146		18		2,150	
		DE (2,4D)												64				2,150	00
N° 3	MNAMONDANA	TM	10	594	46	13	+							13	14	11	47	4,040	
		DE (2,4D)		44										13	28			4,660	15,35
	R=18/01	SM		256										+	20		8	5,470	35,4
N° 5	A/TRAFILO	TM		1197													56	4,885	
		DE (2,4D)		442													36	6,180	26,64
	R=08/01	MP (2,4D)		6													36	6,180	26,64
		SM		730													20	6,400	31,15
N° 6	A/MANGA	TM		483	253	+	456		+					69		244	+	3,700	
		DE (OX.)		61												+		5,750	55,40
		MP (2,4D)	6	167	28	6	+							13		75	+	5,280	42,70
	R=08/01	SM		353	38		15							26		142	+	5,075	37,03
N° 8	ANDI-ANKAZO-	TM	42	6	6	14			6				+		42			5,450	
		DE (2,4D)	+	+									+					5,860	7,52
	R=2/01	SM	36	+	+	8												6,000	10,09
N°10	ANDI-ANKAZO	TM	67		103	8	11				94				8	8		4,140	
		DE (2,4D)	+												16			5,370	29,71
	SD14/11	SM	117	25	11		+				814		158	27	15			2,770	
N° 11	AMBALIBOA	TM																	
		DE (2,4D)	+								21		61	8	11			3,610	30,32
	R= 04/01	MP (2,4D)									17		100	6	10			3,980	43,68
		SM	28	6			11				262		17	8	14			2,970	7,22
N° 12	VOHIDIALA	TM	22		236	8	78	44	+					172	+			2,680	
		DE (OX.)	11		8									11				4,710	75,75
	R=13/01	MP (2,4D)												58				3,730	39,18
		SM					6							8	+			4,060	51,50
N° 13	VOHIDIALA	TM	+															2,980	
		DE (OX.)																3,110	
	R=08/02	MP (2,4D)																2,84	
		SM																2,500	
N° 17	MOODI-	TM	322		8	44									19			5,540	
		DE (2,4D)													38			5,910	6,68
	R=11/01	SM	122			+									19			6,120	10,47
N°18	AMPARA-	TM	125		194	144	128		10			11			6			5,510	
		DE (2,4D)													+			8,200	48,82
	(R=07/12	SM	+		25	+	+								+			9,470	71,87

R= Repiquage SD = Semis direct + : présence

Les remarques suivantes peuvent être tirées du tableau n° 5 :

- L'effet du désherbage est d'autant moins significatif que la mise en place est tardive ; il n'est même plus appréciable dans les cultures installées en février.
- Les plus importantes augmentations de rendement sont obtenues dans les parcelles fortement infestées par les espèces les plus courantes et repiquées à temps (n° 18 Amparamanina, n° 6 Ambohiboromanga, n° 12 Vohidiala 1 C etc ...).
- Le traitement en pré-émergence de l'oxadiazon (600 g de m.a/Ha) apparaît comme le meilleur dans les trois parcelles désherbées avec ce produit.

RENDEMENTS MOYENS OBTENUS AVEC LES QUATRE TRAITEMENTS DANS LES NEUF PARCELLES.

	ENHERBE	METHODE PAYSANNE	SARCLAGE CHIMIQUE	DESHERBAGE CHIMIQUE
Rendement moyen (T/Ha)	4,30	5,47	5,70	5,58
Augmentation de rendement		1,17 ou 27%	1,40 ou 32,5%	1,28 ou 30%

La mise en relation du gain de rendement obtenu dans les meilleurs traitements avec la densité de mauvaises herbes est montrée dans la figure n° 7 qui suit. On constate que cette relation est moins évidente cette année que l'année dernière ; le retard de la mise en place a certainement modifié le rapport de concurrence entre la culture et les adventices, étant donné la photosensibilité des variétés cultivées dans la région (Voir § 1.6.1).

Toutefois, on peut retrouver les trois catégories :

Catégorie 1 : Gain de rendement de 10 à 30% - Parcelles mises en place à temps, moyennement enherbées avec des cypéracées (espèces variées) - Variété utilisée : MK 34.

Catégorie 2 : Accroissement de 10 à 75% - Forte infestation des cypéracées ubiquistes à grand développement végétatif - Cultures installées plus ou moins à temps - Variété utilisée : 2798 de taille plus courte.

Catégorie 3 : Gain de 31 à 55,5% de rendement - Cas d'une pullulation des espèces de petite taille (Scirpus perrieri, Eleocharis minuta, Blyxa sp.) - Culture installée plus ou moins à temps.

Dans ce dernier cas, la faiblesse du taux d'accroissement de rendement peut provenir de la variation de la densité de culture (Nombre de touffes par m²).

De même, une mise en relation du gain de rendement avec le pourcentage de couverture de mauvaises herbes dans les témoins n'a pas permis de trouver une signification évidente.

Quant aux prix des opérations de désherbage, l'analyse de l'année dernière (Rapport 1986/87) reste valable pour toutes les techniques sauf pour le traitement à l'Oxadiazon (Ronstar 25 EC) dont le coût a presque doublé.

Conclusions :

La conduite de ce genre d'enquête agronomique, pendant deux campagnes successives, combinée aux observations ponctuelles effectuées au cours des différentes visites, a permis d'appréhender, d'une manière globale, les situations actuelles en matière d'enherbement et de désherbage pour la riziculture irriguée. Certes, l'échantillon était très restreint par rapport à la diversité des conditions de riziculture dans la région. L'exigence de

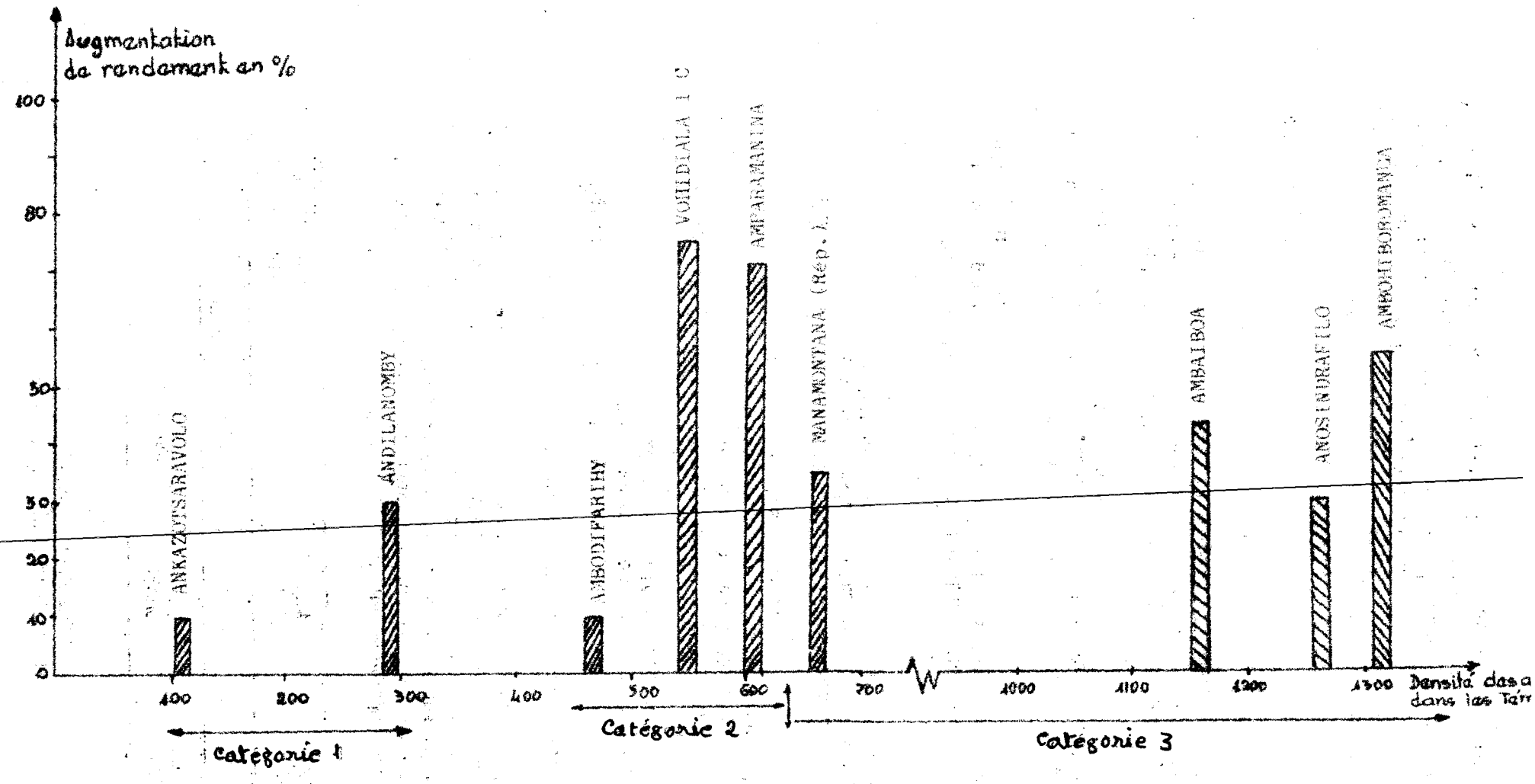


Figure n° 7 : GAIN DE RENDEMENT OBTENU DANS LES MEILLEURS TRAITEMENT (en %) EN FONCTION DE LA FREQUENCE DES ADVENTICES DANS LES TEMOINS RESPECTIFS.

la mise en place de cette enquête a fait qu'on a choisi des parcelles faciles d'accès et des paysans assez motivés pour collaborer avec nous. Néanmoins, les points suivants ressortent nettement de cette étude :

- La flore adventice des rizières irriguées est largement dominée par les Cypéracées, quelles que soient les techniques culturales adoptées.
- Les méthodes de lutte pratiquées actuellement (2,4 D sel d'amine, sarclage manuel) ont une efficacité suffisante, si elles sont appliquées correctement, et une forte rentabilité dans les conditions actuelles, surtout en repiquage.
- Les graminées ont tendance à envahir les rizières quand les conditions culturales ne sont pas maîtrisées.
- La nuisance des adventices est d'autant plus importante que la culture est plus intensive : mise en place à temps, repiquage, fertilisation etc...
- L'enherbement est d'une importance secondaire dans les cultures installées tardivement.
- Les pertes occasionnées par les mauvaises herbes en riziculture irriguée, en conditions plus ou moins maîtrisées, représentant en moyenne 25% du rendement, soit l'équivalent d'un peu plus de 1 T/Ha.
- Dans le cas de la dominance de l'Ischaemum rugosum, l'Oxadiazon a fait preuve d'une bonne efficacité et sans risque pour la culture, en repiquage. Pourtant, son prix est beaucoup plus cher par rapport aux autres méthodes actuellement pratiquées. Il représente 330 Kg de paddy par hectare (à 150 FMG le kilo), soit trois fois plus que le sarclage manuel et huit fois le traitement au 2,4 D.
- La tentative d'utiliser ce produit, en milieu paysan, pour désherbage en pré-émergence, le riz de semis direct (semis sur boue) s'est toujours heurtée :

  . Au mauvais planage des parcelles : une forte dénivellation entre points hauts plus ou moins secs et points bas inondés entraîne toujours une levée clairsemée et une densité de culture très hétérogène qui est aggravée par la phytotoxicité de produit.

  . A la technique habituelle des agriculteurs pour la mise en boue (en de temps): un premier passage de herse dit "vakiraoka" (ou émottage) doit être fait une ou deux semaines avant la date de semis suivi d'un deuxième dit "arakasa" (ou affinage) juste avant le semis.
  Cette dernière n'est pas compatible avec la nécessité d'attendre une semaine environ après traitement sur une boue assez correcte pour faire le semis.
  Le problème d'amélioration de cette technique, qui concerne encore plus de la moitié des superficies rizicultivées au lac, se pose donc au niveau de la préparation du sol, de la technique de semis et du désherbage (les trois étant liés).
  Nous estimons que l'installation de ce genre de dispositif est un outil efficace pour aborder ce problème en milieu paysan. Une approche par zone pourrait être envisagée pour tenir compte, non seulement de la diversité des situations agronomiques mais aussi de l'interaction entre les facteurs agronomiques et les facteurs socio-économiques. Vu sous l'angle "lutte contre l'enherbement", l'accent devrait être mis sur les points suivants :

+ Etude plus approfondie de la relation culture-mauvaises herbes en fonction du milieu cultural (irrigation, fertilité du sol, densité de la culture, date de mise en place etc...).

+ Essais comparatifs, en vraie grandeur, de la lutte chimique, mécanique (houe rotative) ou manuelle, en liaison avec les techniques de semis (en ligne ou à la volée).

Cependant, un certain nombre d'élémen ts techniques devraient être mis au point en station : technique de semis en ligne, matériel pour la mise en boue en complément ou en remplacement de la herse traditionnelle, nuisibilité des adventices en semis direct etc...

Le montage de ce programme de diagnostic-expérimentation en milieu paysan, avec un réseau de parcelles plus dense (Approche par zone ou par unité d'irrigation) demande réflexion et suppose une large participation des agents de vulgarisation.

DEUXIEME PARTIE

ENQUETE SUR LE DESHERBAGE DES RIZIERES AU LAC ALAOTRA

2.1. INTRODUCTION

Quelques enquêtes exploratoires, faites au cours de la mise en place des parcelles d'observations étudiées dans la première partie, ont montré que les paysans sont généralement conscients de l'importance des pertes de rendement occasionnées par les mauvaises herbes dans leur parcelle et de l'intérêt du désherbage bien qu'ils n'en aient pas une idée précise.

Pourtant, beaucoup d'agriculteurs n'arrivent pas à désherber correctement leur rizière en totalité et à temps en raison de diverses contraintes. Le but de cette enquête est d'analyser et de hiérarchiser ces contraintes, en essayant de couvrir le maximum de situations, par une approche par zone (tenant compte de la répartition géographique des principaux types de riziculture) et par village.

Cependant, le travail n'a pas pu se dérouler comme il était prévu dans le programme, en raison d'un manque de moyens :

- L'observation sur le terrain (2ème phase de l'enquête) pour vérifier l'efficacité des traitements, qui aurait dû avoir lieu vers la montaison du riz, n'a pas été réalisée.
- Le choix des villages a plutôt été dicté par l'opportunité des déplacements pour des problèmes d'accessibilité, de voiture, de carburant et de la disponibilité en temps du chercheur.
- Le nombre d'agriculteurs enquêtés a été délibérément limité à huit àquinze personnes par village même si on a pu réunir plus, en raison du volume de temps nécessaire pour le recueil des informations individuelles.

Cela a rendu nécessaire, pour plus de fiabilité, la confirmation des données recueillies avec celles disponibles auprès de l'encadrement.

2.2. REALISATION DE L'ENQUETE - LOCALISATION DES VILLAGES ENQUETEES

En raison du manque de moyens, nous avons dû adopter la méthode suivante, pour essayer d'atteindre notre objectif initial :

- Avant tout, nous avons délimité rapidement huit zones d'enquête, selon notre connaissance générale du milieu (maîtrise de l'eau, pratiques culturales dominantes, encadrement etc...).
- Deux à trois villages par zone ont été, ensuite, choisis pour l'enquête, soit 20 villages au total (Voir tableau n° 6, pages 24 et 25).
- Pour chaque village, la date, l'heure et les objectifs de la visite ainsi que le nombre d'agriculteurs à réunir pour l'enquête ont été annoncées par l'intermédiaire des responsables administratifs du

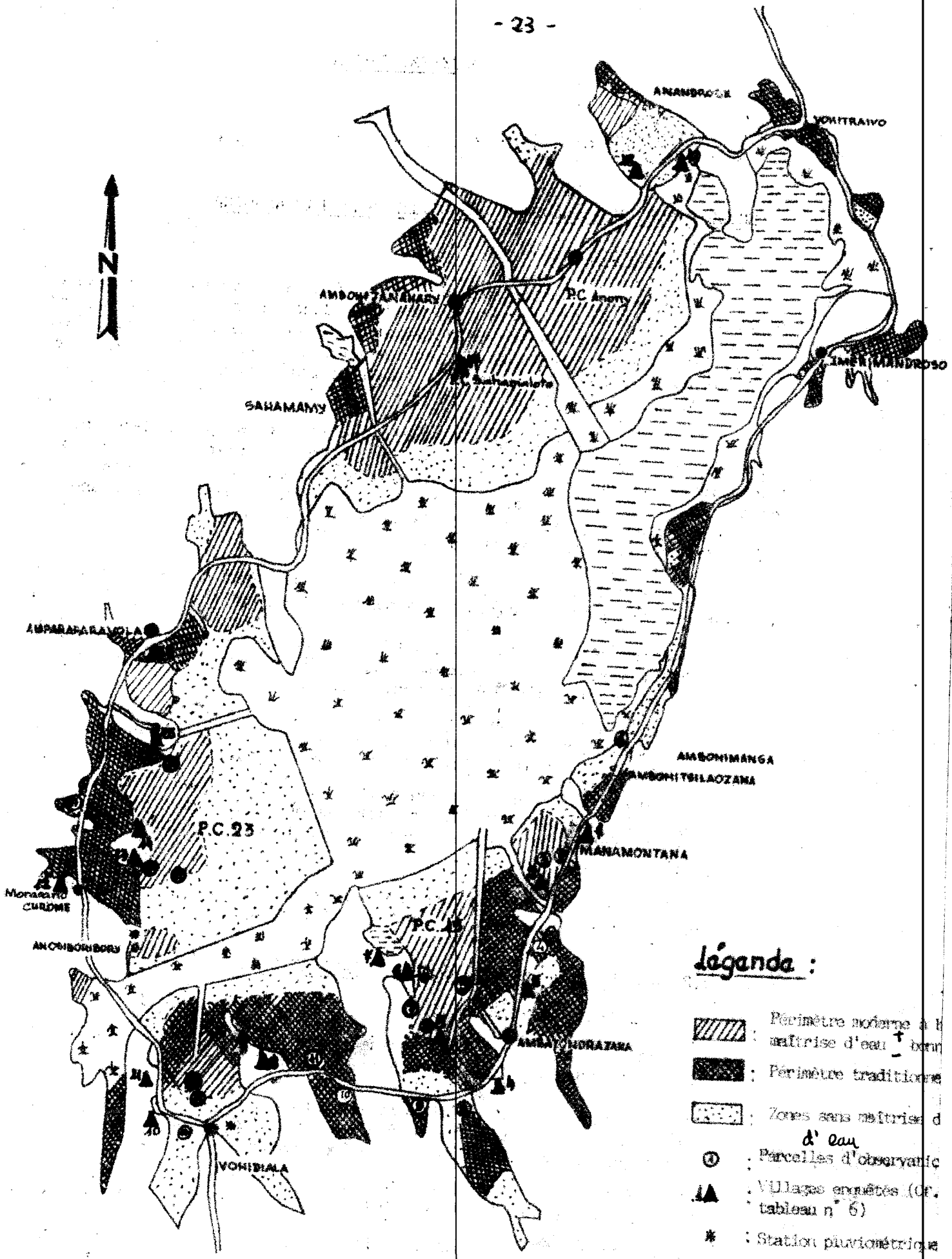


Figure n° 8 : LOCALISATION DES PARCELLES D'OBSERVATIONS

Tableau n° 6 : LISTE DES VILLAGES ENQUETES PAR ZONE

N°	ZONES	ENCADREMENT	MAITRISE DE L'EAU	VILLAGES	N° (Voir Carte)	NOMBRE D'EXPLOITANTS ENQUETES	NOMBRE DE PARCELLES RIZICOLES CULTIVEES PAR EUX (*)	SURFACE TOTALE DES PARCELLES (Ha)
1	AMBATONDRAZAKA (**) V : 2 N : 12	CIRVA	Moyenne à mauvaise (Irrigation dépendant de la pluie)	AMBOHIPASIKA	1	10	10	21,5
				FERAMANGA NORD	3	15	24	84,5
				AMBANDRIKA + AMBARARATA		7	11	18,5
				ANKAZOTSARAVOLO	4	11	17	23,5
2	PC 15	SOMALAC	Bonne (PC 15) à moyenne (Manamontana)	AMPTIATSIMO	6	10	11	53,6
				AMBOHIMENA	7	9	9	28
	MANAMONTANA V : 6 N : 18			AMBOHIBOROMANGA	5	6	8	35
				ANDANAMBAO JIAPASIKA	2	10	13	22,6
3	MANAKAMBAHINY - Ouest V : 6 N : 6	CIRVA	Bonne à mauvaise	ANTSANGASANGA	8	10	16	155
				ANTSARASOKITRA	9	11	18	143
4	FIADANANA V : 2 N : 2	CIRVA	Moyenne à mauvaise	ANANDROBE FIADANANA	11 10	23	40	123,35

(*) Correspondant en général à différentes situations.

(**) Appareils de traitement recencés par zone auprès de l'échantillon de paysans enquêtés.
N : Neuf V : Vieux

Tableau n° 6 (Suite) : LISTE DES VILLAGES ENQUETES PAR ZONE

N°	ZONES	ENCADREMENT	MAITRISE DE L'EAU	VILLAGES	N° (Voir Carte)	NOMBRE D'EXPLOITANTS ENQUETES	NOMBRE DE PARCELLES RIZICOLES CULTIVEES PAR EUX	SURFACE TO (Ha)
5	PC 23 Sud V : 3 N : 8	SOMALAC	Moyenne à mauvaise	MORARANO CHROME	12	8	11	42,3
				AMBOHIDRONY	13	13	15	77
				AMBATOMANGA	14	9	10	43
6	PC 23 Nord V : 1 N : 7	SOMALAC	Bonne à moyenne	AMBATOMAINTY AMPARAMANINA	15	16	21	82,10
7	AMPARAFARAVOLA V : 0 N : 0	Mixte	Moyenne à mauvaise	AMBATOVOLA	16	7	12	30
8	Zone Nord V : 4 N : 4	Mixte	Bonne à mauvaise	ANDRANOBE (SAHAMALOTO)	17	6	6	25
				ANTSIATSIAKA	18	10	14	49
				AMBOAVORY	19	12	16	43

- Il a aussi été discuté avec ces responsables de la méthode et du lieu le plus convenable pour pouvoir réaliser l'enquête le plus rapidement possible et dans les meilleures conditions.
- L'enquête proprement dite a été effectuée en deux temps :
  - . 1ère étape : Discussion d'ensemble sur le sujet (problèmes d'enherbement et de désherbage rencontrés dans la zone) pour recueillir les informations générales dans cette zone.
  - . 2ème étape : Recueil des informations individuelles auprès d'un échantillon de paysans.

Les participants :

Ce travail a pu être réalisé grâce au concours des personnes suivantes :

- L'enquêteur-observateur RANDRIARISOA Bernardin, qui a souvent accompagné le chercheur pour le remplissage des fiches individuelles,
- Le chercheur agro-économiste RAZAFIMANDIMBY Simon Joseph qui a apporté son appui pour le dépouillement et le traitement des résultats,
- L'équipe "mauvaises herbes" du Projet lutte intégrée qui a bien voulu réaliser elle-même une partie de l'enquête (UEHLINGER Silvia et RATSIMANDRESY Y. Samson).

2.3. LES DIFFERENTES METHODES DE DESHERBAGE PRATIQUEES AU LAC ALAOTRA

2.3.1. Le désherbage chimique

La pratique qui domine largement au Lac Alaotra est le désherbage chimique au 2,4 D (ou parfois au Fénoprop) connus couramment sous le nom de de **Désormone**. Elle est justifiée non seulement par son prix beaucoup moins cher et relativement stable par rapport aux autres méthodes et intrants agricoles, mais aussi par sa bonne efficacité dans la majorité des situations d'enherbement en **riziculture irriguée**. Ces herbicides offrent aussi une facilité d'emploi adaptée au niveau de technicité actuelle des paysans.

Vulgarisée depuis un certain nombre d'années, cette technique continue toujours à pénétrer le milieu paysan. Diverses contraintes d'ordre économique telles que le manque de trésorerie et d'équipement matériel, les problèmes de crédit et d'approvisionnement, sont à l'origine des dérives techniques souvent observées en milieu paysan chez les petits exploitants : réduction volontaire de la dose, traitement plus ou moins localisé selon l'état de l'enherbement, traitement tardif.

Actuellement, cette méthode concerne 20 à 85% des superficies selon les périmètres et sa diffusion est très liée à la maîtrise de l'eau (Voir figure n° 9 et 10).

2.3.2. Le sarclage manuel

Le sarclage manuel se pratique en repiquage sur les rives Est et Sud du Lac, là où les rizières par exploitant sont de dimensions relativement faibles et se trouvent peu éloignées des villages. Il est pratiqué seul, quand les paysans manquent de moyens financiers pour payer le désherbage chimique ; le travail est alors effectué par la main-d'oeuvre familiale. Dans certains cas (au PC 15 par exemple), les paysans le font en complément du 2,4 D pour obtenir un bon rendement. Les superficies désherbées avec cette méthode représentent de 0 à 12% selon les périmètres.

2.3.3. Le désherbage à la herse

Cette technique consiste à passer une herse (de conception variable) sur la culture après drainage pour coucher les herbes. Son effet n'est appréciable que lorsque la culture et les adventices sont assez développées :

- le riz peut bien se redresser peu après le passage du matériel,
- alors que les herbes, qui sont plus molles, restent couchées plus longtemps dans l'eau et meurent en partie.

Ce n'est donc pas un désherbage au sens propre du terme. La herse utilisée est de trois types :

- herse, avec un seul rang de dents en fer fixées sur un support en bois, tirée manuellement,
- herse ordinaire utilisée pour la mise en boue, tirée par une paire de zébus,
- herse légère de même forme que cette dernière, mais tirée manuellement avec une corde.

Cette technique est utilisée seule ou pour compléter le traitement au 2,4 D mal fait (dose insuffisante ou application tardive). Elle est d'une importance plus faible que le sarclage.

2.4. EVOLUTION DES SUPERFICIES DESHERBEES

Depuis la relance du Programme d'Intensification rizicole dans la région, les superficies désherbées n'ont cessé d'augmenter, surtout dans les périmètres SOMALAC. Le désherbage semble le seul thème qui a connu une forte progression. Toutefois, les situations sont variables selon les zones (Voir tableau n° 7, page 28).

Tableau n° 7 : EVOLUTION DES SUPERFICIES DESHERBEES AU LAC ALAOTRA
(Source : Rapports annuels SOMALAC/EIP et CIRVA AMBATONDRAZAKA)

	1982-83	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88
SOMALAC (in-maille)	7 838 27%	10 133 35%	11 881 43%	14 565 51%	17 377 59%	-
TOTAL SOMALAC (in maille et hors-maille)	n.d.	10 711 32%	12 526 37%	15 217 45%	19 950 53%	
CIRVA (1)	n.d.	n.d.	12 124 36,6%	12 331 38%	13 123 40,3%	10 523 32,8%

n.d. = non déterminé
(1) Andilamena exclu

On constate, dans ce tableau, que l'accroissement des superficies désherbées est plus rapide dans les périmètres irrigués que dans les zones hors-maille (CIRVA et hors-maille SOMALAC) qui ont une mauvaise maîtrise de l'eau en général. La maîtrise de l'eau constitue dans le contexte actuel, une condition sine qua non de l'application de tous les thèmes d'intensification, en particulier le traitement au 2,4 D ; ce qui détermine, par conséquent, le fonctionnement de la structure d'encadrement dans son ensemble : conseil technique, crédit agricole, approvisionnement etc... Le désherbage est difficilement praticable dans les zones à mauvaise irrigation

- le 2,4 D n'est pas toujours efficace contre la flore adventice,
- le sarclage manuel n'est pas praticable sur le semis direct qui est la technique dominante,
- l'approvisionnement en intrants agricoles reste toujours aléatoire dans ces zones.

En 1986/87, le désherbage totalise 33 073 Ha sur 69 500 Ha rizicultivées au lac, soit 47,58% des superficies. A noter que le repiquage concerne 42% des superficies

2.5. LE DESHERBAGE DANS L'ESPACE : INFLUENCE DE LA MAITRISE DE L'EAU ET DES ITINERAIRES TECHNIQUES

La maîtrise de l'eau a une influence décisive sur le désherbage d'une manière directe (Voir § 2.4.) ou indirecte par le biais des itinéraires techniques adoptés par les paysans :

- les taux de désherbage plus élevés sont toujours liés à un fort pourcentage de repiquage,
- le sarclage se pratique assez rarement dans les cultures mises en place tardivement où l'enherbement est moins important (Voir § 1.6.2 et § 1.6.3)

Les graphiques suivants donnent une illustration de l'importance du désherbage selon la maîtrise de l'eau et les techniques culturales, pour les cas du PC 23 et de la ZOVA d'Amparafaravola (Fig. n° 9 et10) et d'après

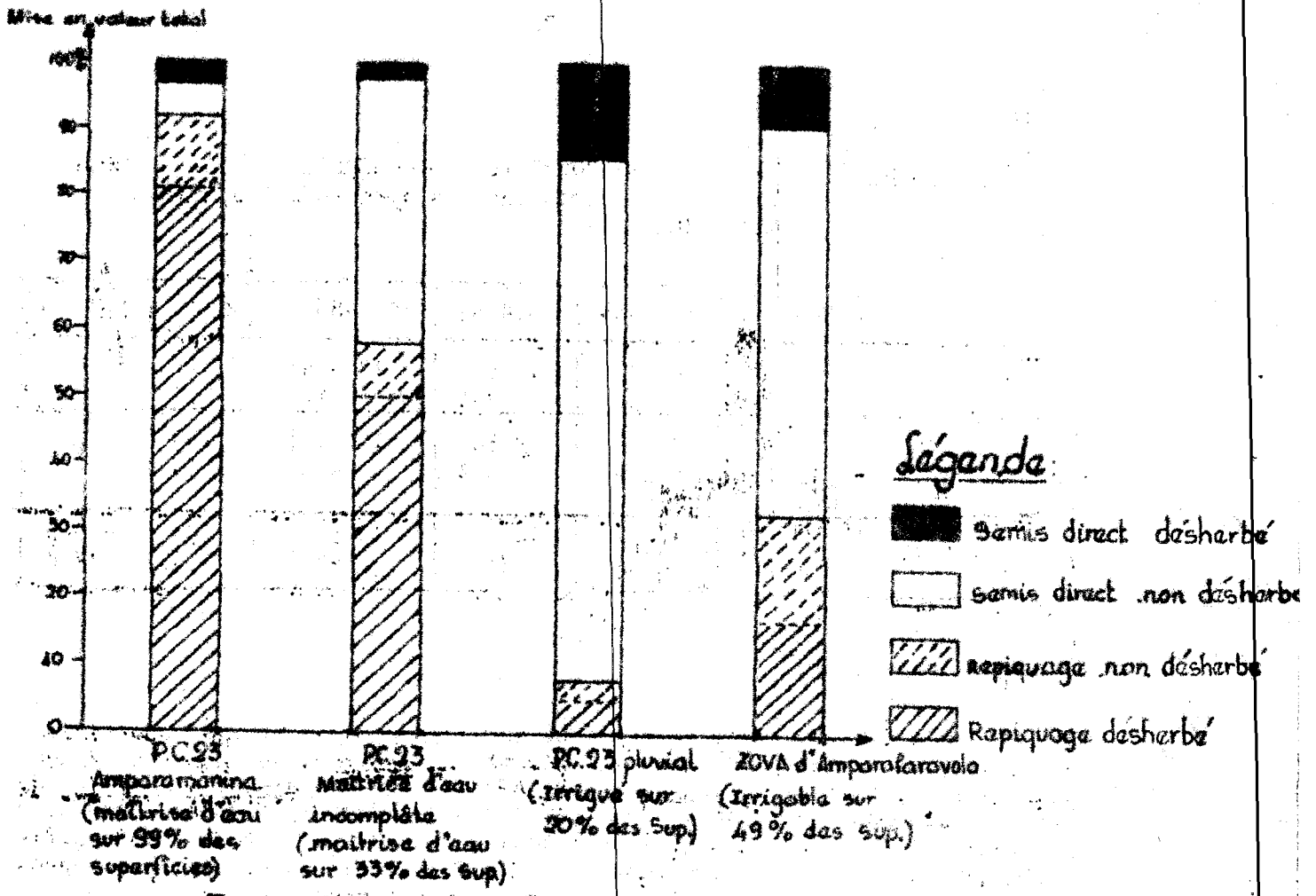


Fig: N°9 : Importance du désherbage selon la maîtrise de l'eau et les techniques culturales (SOMALAC, CIRVA)

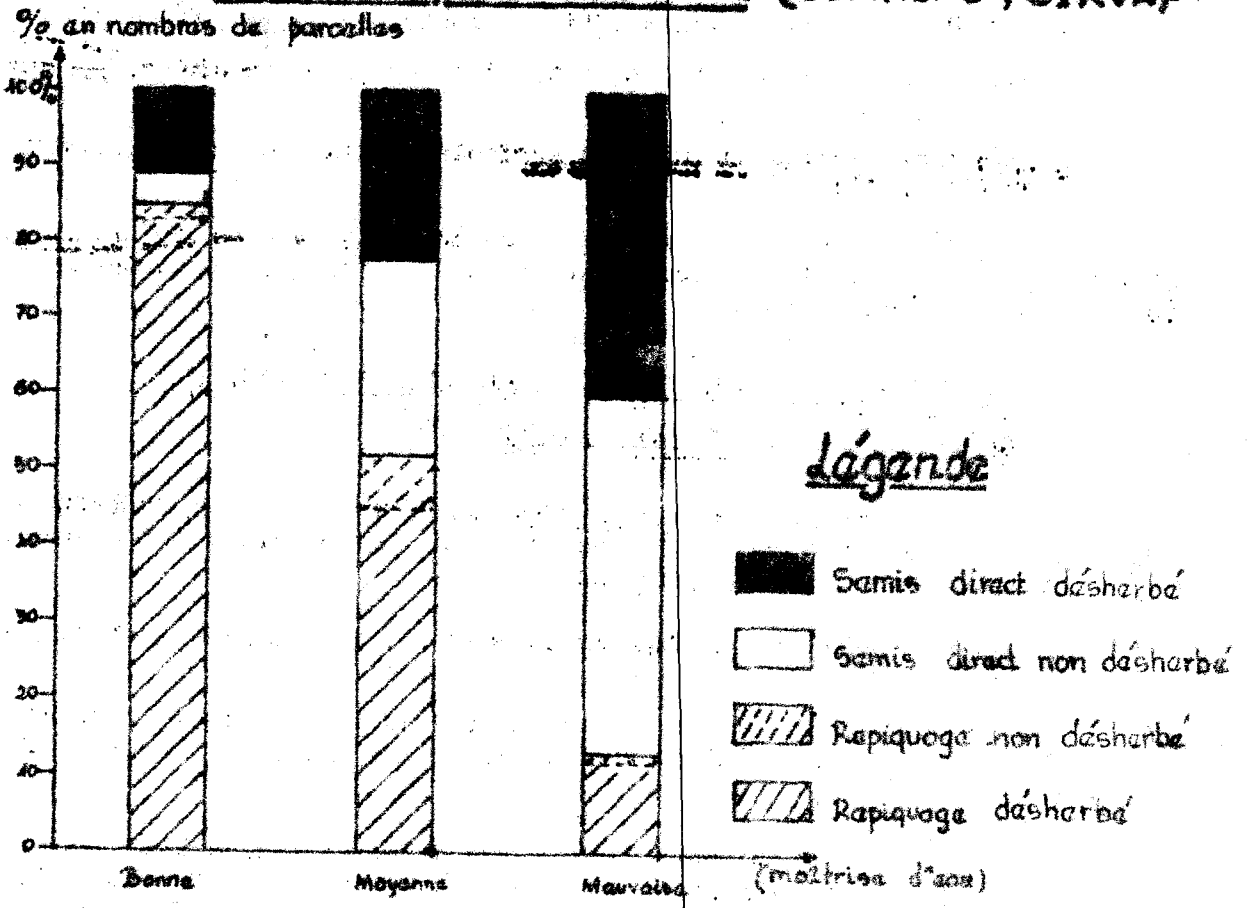
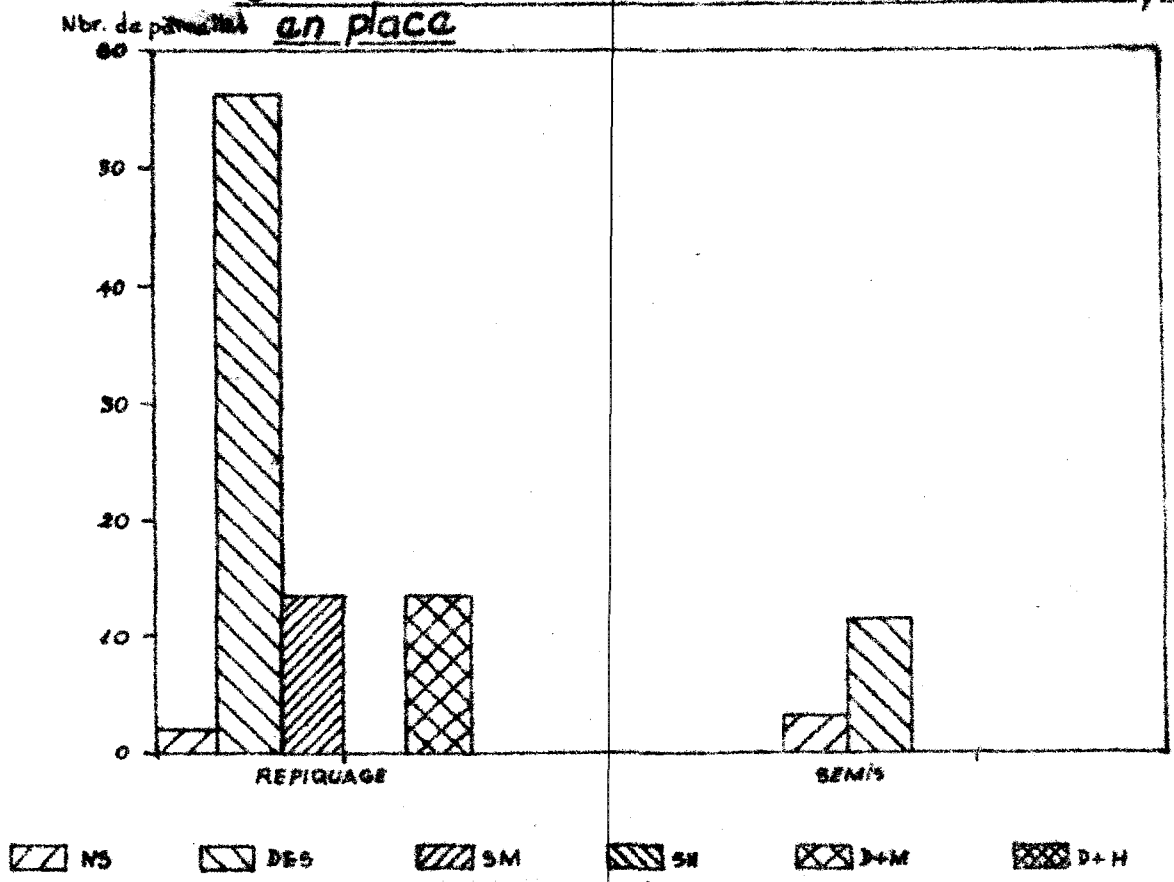
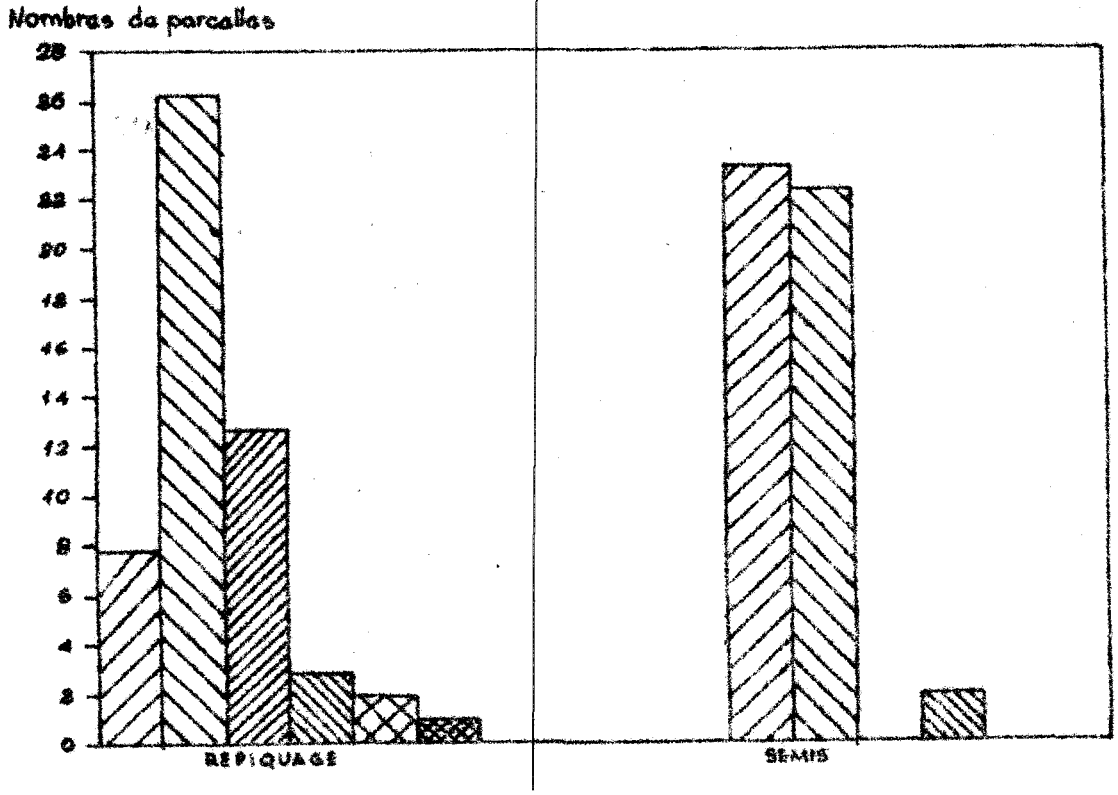


Fig: N°10. Importance du désherbage selon la maîtrise de l'...

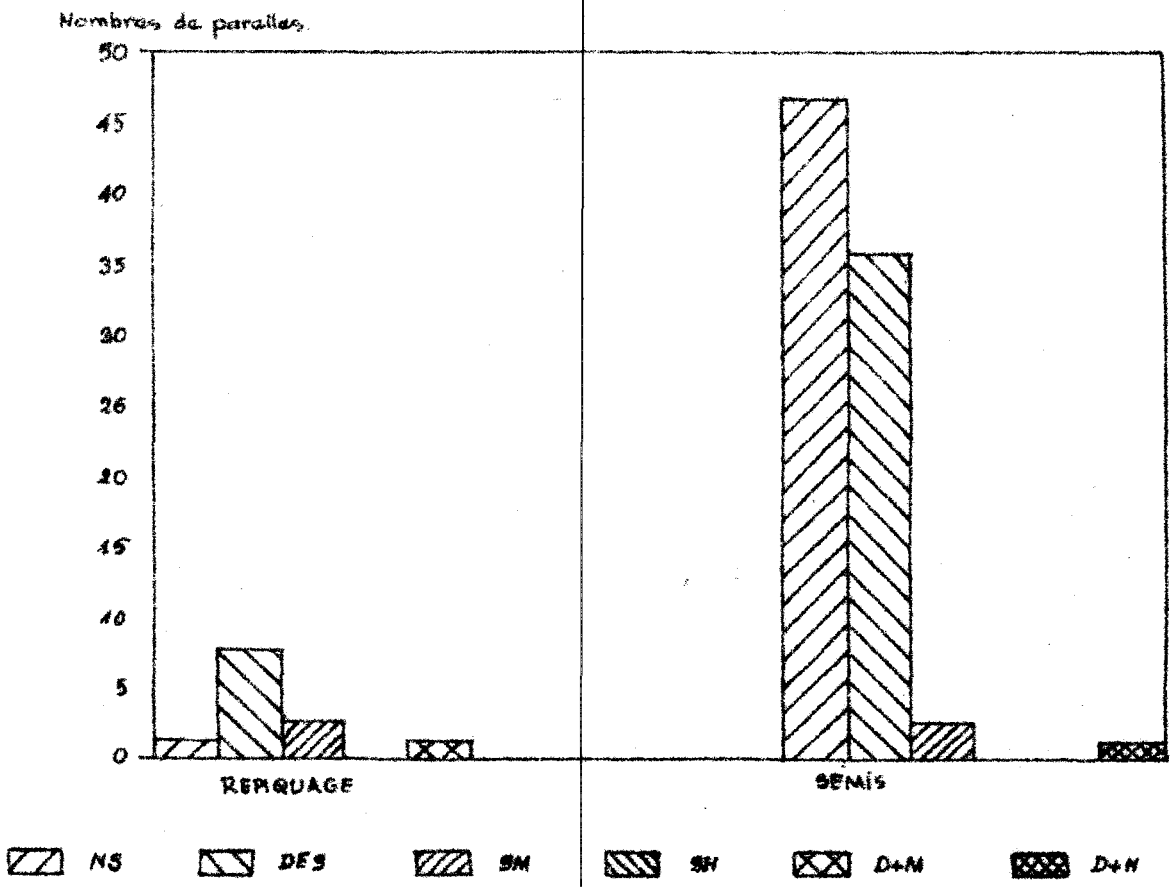
Fig. N° 11 : Répartition des différentes méthodes pratiquées selon la maîtrise de l'eau et les techniques de mise en place



a) ZONES A BONNE MAÎTRISE D'EAU



C/ Zones à très mauvaise maîtrise d'eau.



Légende:

NS : Non désherbage

DES : Désherbage au 2,4 D

SM : Sarclage manuel

SH : Désherbage à la herse

D+M : Désherbage au 2,4 D + Sarclage manuel

D+H : Désherbage au 2,4 D + Herse

On note une relation plus ou moins directe du taux de non-désherbage avec le degré de maîtrise de l'eau.

2.6. ANALYSE DES RESULTATS PAR ZONE D'ENQUETE

Le volume de l'échantillon étant réduit,pour permettre une analyse statistique par zone, nous allons présenter ici les résultats qualitatifs obtenus par l'enquête collective au niveau de chaque village.

Autre l'influence de la maîtrise de l'eau, les discussions avec les villageois ont révélé au ssi une certaine variation de l'importance des différentes pratiques selon les zones, liée :

- aux habitudes des gens,
- aux dimensions des exploitations,
- à l'encadrement technique,
- à la proximité des magasins d'approvisionnement etc...

Les données de l'enquête ont été complétées par des données fournies par l'encadrement de vulgarisation.

2.6.1. Secteur d'Ambatondrazaka : Zone 1

C'est une zone à mauvaise maîtrise d'eau dans l'ensemble ; les paysans sont obligés d'attendre l'arrivée des premières grosses pluies pour pouvoir préparer le sol et semer. En majorité, les surfaces cultivées par exploitant sont inférieurs à 3 Ha.

Pour cette campagne à pluviométrie déficitaire, le taux de repiquage est de 54%. Les superficies désherbées représentent seulement 40% d'après l'enquête (31% au niveau du secteur selon le rapport trimestriel du secteur d'Ambatondrazaka), avec un fort pourcentage de sarclage manuel 13% du total.

Le retard de la mise en place constitue une des raisons qui expliquent la faiblesse du taux de désherbage (disponibilités en temps et en moyens financiers très limités, faible intérêt du désherbage etc...).

2.6.2. PC 15 et Manamontana : Zone 2

Zone aménagée bénéficiant d'une bonne maîtrise de l'eau sur le PC 15, d'une maîtrise d'eau moyenne sur Manamontana et d'un encadrement SOMALAC.

Surface moyenne par exploitant	:-3 à 5 Ha au PC 15
	- Environ 2 Ha à Manamontana
Taux de repiquage	:- 99% au PC 15 (in maille)
	- 67% sur Manamontana
Désherbage pour	:- 74% des superfices au PC 15
	- 37% sur Manamontana

D'après nos enquêtes, les parcelles repiquées sont désherbées à 100%, les semis directs étant pratiqués dans les rizières à risques où les paysans sarclent assez rarement.

- Sarclage manuel à 12% des superficies au PC 15

  11% à Manamontana

- Paysans assez bien équipés en général grâce à l'effort de l'encadrement : 24 sur les 34 exploitants enquêtés possèdent un appareil pulvérisateur.

  Signalons que le PC 15 a un magasin dans le village d'Ampitatsimo avec une annexe à Manamontana.

2.6.3. Manakambahiny Ouest : Zone 3

C'est un secteur assez hétérogène du point de vue :

- maîtrise de l'eau
- dimensions des exploitations
- modes de faire-valoir

Dans les deux villages enquêtés, on a rencontré une forte proportion d'exploitations à grande surface : 5 paysans sur 21 ont plus de 10 Ha de rizière. C'est aussi une zone assez éloignée du marché des intrants agricoles ; les paysans sont obligés d'aller à Ambatondrazaka pour s'approvisionner en herbicide, engrais et matériel etc...

Cependant, les gens ont pu se débrouiller pour désherber leurs rizières à temps. Dans ces deux villages, dont la majorité des paysans ont des rizières assez bien irriguées, on a remarqué qu'ils ont une bonne notion du traitement chimique au 2,4 D : 30 parcelles sur 34 ont été désherbées selon notre enquête. Le taux de désherbage dans le secteur est de 32% d'après les chiffres de l'encadrement.

2.6.4. Anandrobe - Fiadanana (Sud-Ouest) : Zone 4

Ce sont des villages de migrants (en majorité Merina) qui ont une tradition de la riziculture semi-intensive des Hautes-Terres. Cependant, ils se trouvent défavorisés dans cette zone par :

- une mauvaise maîtrise de l'eau entraînant une forte proportion de semis direct et de repiquages tardifs,
- une difficultué d'approvisionnement en intrants agricoles ; les paysans doivent monter à la ville d'Ambatondrazaka pour l'achat des intrants : herbicides, engrais etc...

Selon notre enquête :

- la surface moyenne cultivée par exploitant est de l'ordre de 5 Ha,
- le désherbage est pratiqué sur 50% des superficies, en majorité sur repiquage avec un fort pourcentage de sarclage manuel (33 Ha sur 62,75 Ha désherbées),
- les paysans sont sous-équipés en appareils de traitement : on a recencé seulement quatre pulvérisateurs dans les trois villages enquêtés, dont deux sont déjà anciens (plus de 10 ans).

2.6.5. PC 23 Sud : Zone 5

Zone à encadrement SOMALAC ayant une mauvaise maîtrise de l'eau (Aménagement non terminé). On y observe une grande hétérogénéité du point de vue régime hydrique et itinéraire technique. Les villages enquêtés ont une particularité d'être situés à proximité du périmètre et du magasin.

Résultats d'enquête :

- Surface moyenne par exploitant : 5,2 Ha
- Semis direct (sur boue ou à sec) pratiqué sur 83% des surfaces (26 parcelles sur 36)
- Taux de désherbage assez élevé par rapport à l'ensemble de la zone : 60,80% des surfaces (58% en semis direct)
- Désherbage presque uniquement au 2,4 D, pratiqué sur repiquage et semis sur boue (le semis à sec est rarement désherbé)
- Paysans assez bien équipés en matériels : on a recencé 11 pulvérisateurs pour les 30 exploitants enquêtés.

Signalons que cette zone, à sol généralement tourbeux, a un niveau de rendement moyen assez bas : environ 2 T/Ha pour les parcelles non fertilisées.

2.6.6. PC 23 Nord : Amparamanina-Ambatomainty : Zone 6

Zone SOMALAC très dynamique possédant une bonne maîtrise de l'eau bien encadrée et à niveau de rendement élevé.

- Agriculteurs organisés (Associations paysannes) pour le crédit et la gestion de l'eau.

  Ainsi 92% des superficies sont repiquées chaque année malgré la forte proportion du faire-valoir indirect. Ce pourcentage n'apparaît pas dans cette enquête à cause de la réhabilitation du périmètre qui a retardé l'ouverture de l'eau et qui a entraîné, par conséquent, une augmentation des parcelles semées en direct.

- Le pourcentage de désherbage s'élève à 86%, ce qui correspond au chiffre fourni par la zone.

- La surface moyenne par exploitant se situe entre 3 et 5 Ha

2.6.7. Amparafaravola : Zone 7

L'enquête a été faite dans un village mixte, situé à côté du périmètre, avec 9 paysans seulement. Ils ont leurs rizières en zone à mauvaise maîtrise de l'eau, in maille et hors maille.

- Moyenne des surfaces par exploitant : 2 - 3 Ha
- 6 parcelles sur 12 ont été repiquées
- Parcelles désherbées 5 sur 12 dont - 2 au 2,4 D
  - 2 à la herse
  - 1 sarclée manuellemen

Le désherbage est très peu pratiqué dans la zone, d'après les statistiques du secteur : 121,5 Ha seulement ont été sarclés sur les 2 936,5 Ha, soit 4,14% en 1987/88 et cela est confirmé par les paysans. On a entendu dire au cours de l'enquête que deux paysans possèdent un pulvérisateur dans tout le village.

2.6.8. PC Nord : Zone 8

L'échantillon est très réduit par rapport à l'étendue du périmètre mais vu l'homogénéité des situations dans les périmètres bien servies en eau, on s'est contenté d'un entretien avec quelques paysans, seulement d'Andranobe (Sahamaloto) et d'un appui sur les statistiques fournies par le périmètre.

Par contre la zone d'Andranobe (Amboavory), à mauvaise maîtrise d d'eau, a fait l'objet d'une investigation particulière. C'est une zone à encadrement mixte (CIRVA et SOMALAC) où la riziculture est particulièrement défavorisée du fait des contraintes suivantes :

- insuffisance de la ressource en eau pour l'irrigation,
- sols argileux très difficiles à travailler à sec,
- forte infestation des mauvaises herbes les plus gênantes comme l'Ischaemum rugosum, Cyperus sp. (espèce pérenne de très grande taille), Eleocharis plantaginea etc...
- inexistence d'un magasin d'approvisionnement dans la zone.

pourtant on sent bien l'aspiration et l'effort des agriculteurs à améliorer la riziculture :

- 17 paysans sur les 22 enquêtés ont désherbé leurs rizières au 2,4 D, alors que 9 parcelles sur 30 seulement ont pu être repiquées assez tardivement,
- même en semis direct, certains paysans font l'arrachage manuel pour compléter le traitement au 2,4 D.

RESULTATS FOURNIS PAR L'ENCADREMENT
(Situation au 31 mars 1988)

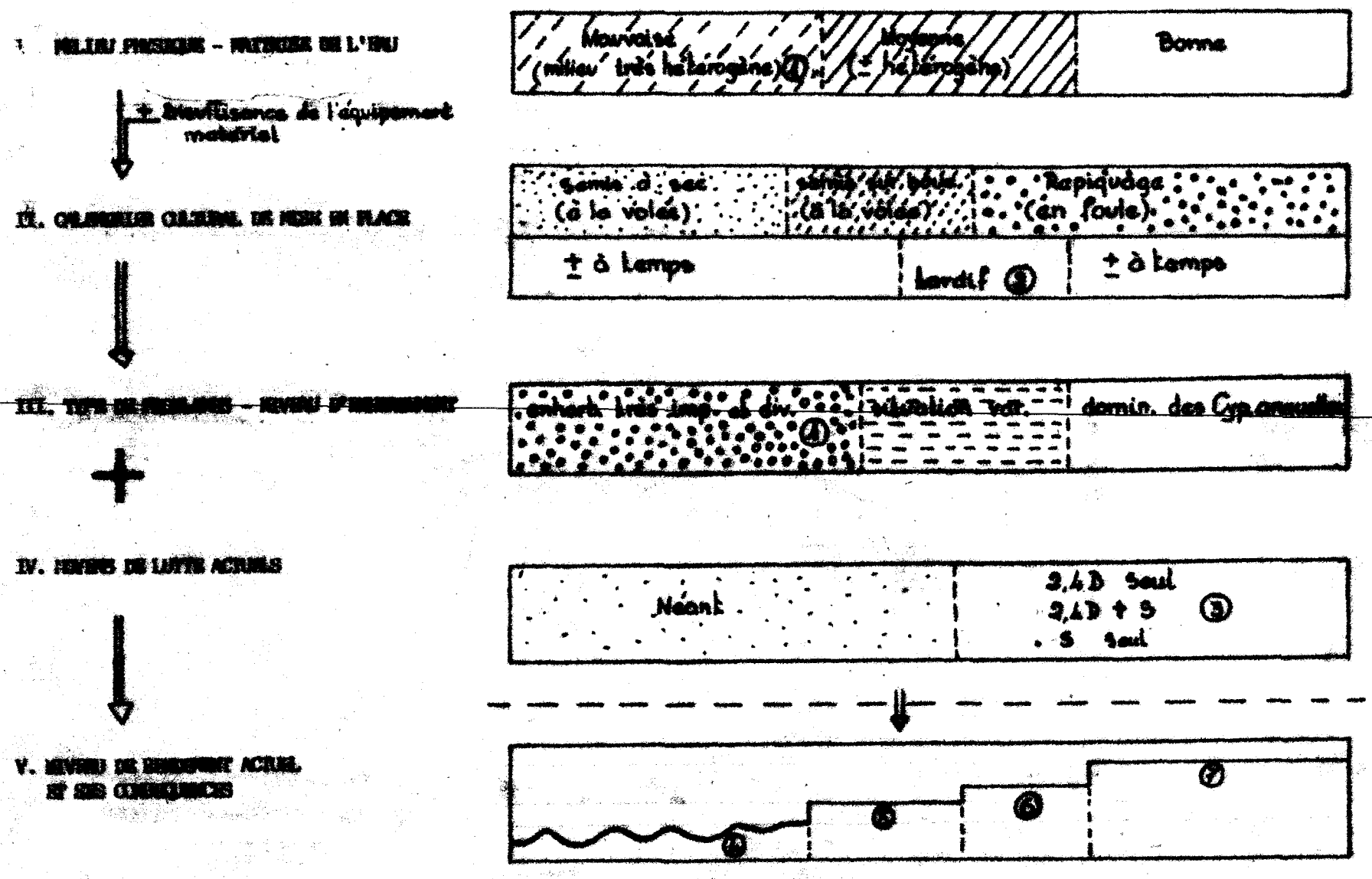
PERIMETRES	SUPERFICIE TOTALE (Ha)	SUPERFICIE IRRIGUEE (%)	REPIQUAGE (%)	DESHERBAGE	
				TOTAL	MANUEL
SAHAMALOTO (Amont)	5 146	92	92	86,6	3% Sarclage manuel
ANDRANOBE (Amboavory)	667	52	26 (1)	24 (2)	Pas de sarclage manuel

(1) Repiquage tardif

(2) Contre 51% en 1986/87 (Campagne plus favorable, voir § 1.2)

Fig. N° 42

Les contraintes du désherbage des rizières :



(1) Situations très hétérogènes du point de vue :

- régime hydrique : pluviale sur nappe, alternance d'à sec et d'inondation, faible ou forte inondation sur une partie du cycle de la culture.

- sol alluvionnaire (à texture variable) à sols tourbeux

- et flore : (Cf. Annexe II)

(2) En plus du problème d'irrigation, il faut noter l'insuffisance de l'équipement matériel et des moyens financiers pour les petits exploitants.

(3) A noter que 15 à 25% des superficies ayant une bonne maîtrise de l'eau, dans les périmètres aménagés ne sont pas désherbés.

(4) Zones à risques très élevées, rendements très variables dans l'espace et dans le temps, mais généralement faibles.

(5) Niveau de risque moins élevé mais rendement faible à cause d'une pression toujours importante de l'enherbement.

(6) Enhardissement moins important - réduction de rendement provoquent du retard du calendrier cultural

(7) Bon rendement, obtenu dans les cultures désherbées et mises en place à temps.

2.7. LES CONTRAINTES DU DESHERBAGE DES RIZIERES

A l'issue de ces différentes analyses, les principales contraintes du désherbage, en riziculture, peuvent être hiérarchisées selon le schéma ci-contre (Fig. n° 12). Ce dernier montre, d'une manière synthétique et approximative, les principales situations avec leur importance respective.

Il se dégage, ainsi, que le problème de la maîtrise de l'eau conditionne largement celui de la lutte contre l'enherbement, en déterminant les itinéraires techniques paysans et le type de flore qui se développe dans les rizières.

2.7.1. En riziculture à maîtrise d'eau

Les problèmes apparaissent relativement simples du point de vue technique et économique.

Les méthodes pratiquées actuellement sont suffisantes pour contrôler à moindre prix la flore adventice, d'autant plus que le repiquage y est devenu généralisé (Voir § 1.6.3.).

Pourtant, ces techniques ne sont pas bien maîtrisées par les petits agriculteurs, en raison de contraintes socio-économiques.

- Ils éprouvent, d'une manière générale, un problème de trésorerie après l'opération de mise en place (repiquage) et jusqu'à la récolte (période de soudure).
- Ils sont obligés d'attendre que leurs voisins finissent de traiter, pour pouvoir emprunter ou louer un appareil de traitement, même s'ils ont pu acheter le produit au moment opportun.
- Le retard de l'intervention peut aussi provenir de la disponibilité insuffisante du produit et de l'éloignement du point de vente.

Dans l'échantillon enquêté, 61 paysans (10%), qui ont l'habitude de traiter leurs rizières au 2,4 D, n'ont pas pu le faire cette campagne, faute de disponibilités monétaires. A cela s'ajoute une répartition assez hétérogène des appareils de traitement selon les zones (Voir tableau n° 6, pages 24 et 25). Les zones les plus équipées sont celles qui sont encadrées par la SOMALAC et qui disposent d'un magasin d'approvisionnement. Ces appareils sont souvent anciens (30% ont plus de 10 ans) et tombent souvent en panne. Si on ne considère que les appareils de moins de 10 ans, on obtient un ratio global faible de deux appareils pour sept agriculteurs. L'achat de nouveaux appareils devient de plus en plus difficile du fait de l'envolée des prix (Un pulvérisateur à dos d'une capacité de 18 litres coûte actuellement 90 000 FMG ou 600 Kg de paddy à 150 FMG/Kg).

2.7.2. Quand on va vers les zones sans maîtrise d'eau, les situations deviennent de plus en plus complexes et variées. La maîtrise de l'enherbement dans ces zones suppose une amélioration globale du système prédominant actuel qui est le semis direct à la volée.

Les méthodes actuellement pratiquées par quelques paysans ou celles mises au point par la recherche sont loin d'avoir une efficacité suffisante, dans un tel milieu, en raison des contraintes techniques, pratiques et économiques suivantes :

- limite de l'efficacité herbicide du 2,4 D,
- inexistence d'une alternative comparable à cette méthode du point de vue coût et facilité d'application pour combattre les graminées et les adventices pérennes les plus envahissantes dans ces zones,
- prix exorbitants et difficulté d'application des herbicides de pré-émergence, pour une culture à risque,
- quasi-impossibilité de pratiquer d'autres méthodes non chimiques, du fait du semis du riz à la volée.

Ainsi, cette amélioration devrait passer :

- soit par l'utilisation de nouveaux matériels pour :
  + la préparation du sol : affinage, mise en boue, planage
  + le semis : semis en lignes
  + le sarclage : possibilité d'utiliser la houe rotative
- soit par l'aménagement du milieu ou la réhabilitation des réseaux hydro-agricoles pour mieux contrôler l'état hydrique des parcelles.

La première voie semble trop coûteuse au niveau des exploitations surtout pour les zones à risques élevées. Elle nécessite, en outre, un gros effort d'encadrement non seulement pour rehausser le niveau de technicité des agriculteurs pour qu'ils puissent être capables de bien gérer leur parc matériel mais aussi pour améliorer l'environnement global de l'exploitation (facilités de crédit, maîtrise de la fonction approvisionnement etc...).

La deuxième suppose une gestion commune des ressources en eau, au niveau de chaque zone. Le processus, qui est en cours actuellement, est la responsabilisation progressive des agriculteurs pour la gestion des réseaux, vu le prix élevé des charges d'entretien.

TROISIEME PARTIE

ESSAIS DE DESHERBAGE CHIMIQUE

3.1. GENERALITES

3.1.1. But des essais

. Confirmer et affiner les résultats techniques obtenus en 1986/87 concernant les deux grands problèmes actuels de la riziculture à mauvaise maîtrise de l'eau :

- Lutte contre l'Ischaemum rugosum,
- Lutte contre le riz à rhizome.

. Evaluer leur rentabilité et leur adaptabilité en milieu paysan.

3.1.2. Dispositif

. Essais en milieu contrôlé pour la mise au point technique : dose, époque et mode d'application pour les produits agréés par FOFIFA, susceptibles d'avoir une certaine efficacité contre ces espèces.

. Essais en vraie grandeur en milieu paysan pour l'évaluation économique et le test d'adaptabilité.

3.2. LUTTE CONTRE L'ISCHAEMUM RUGOSUM

Le test de l'année dernière a montré la bonne efficacité de l'Oxadiazon (Ronstar 25 EC) contre cette adventice et la plupart des Cypéracées annuelles, par rapport aux autres produits, aussi bien en repiquage qu'en semis direct. Les résultats étaiant sûrs pour le repiquage et ils ont pu être transférés immédiatement en milieu paysan.

Par contre, nous avons eu à craindre un risque de phytotoxicité de ce produit en semis direct, même si nous ne l'avons pas constaté nous-mêmes. Nous avons donc reconduit le test en semis direct, en station avec les produits suivants :

- Benthiocarb
- Oxadiazon
- Pendiméthaline (Nouveau produit)

3.2.1. Essai en station

a)- Essai comparatif des trois herbicides mentionnés ci-dessus

. BUT : Cet essai vise à comparer l'efficacité contre l'Ischaemum rugosum et la phytotoxicité sur le riz de ces trois produits en semis sur boue.

. DISPOSITIF :

- en bloc à 4 répétitions avec témoins adjacents
- parcelle élémentaire de 48 m² (6 m x 8 m)

. TRAITEMENTS

T0 : Témoin non traité correspondant à chaque traitement herbicide

T1 : Oxadiazon (Ronstar 25 EC) 600 g de m.a/Ha ou 2,5 l/Ha

T2 : Benthiocarb (Saturn 500) 2 000 g de m.a/Ha ou 4 l/Ha

T3 : Pendiméthaline (Stomp 500 EC) 500 g de m.a/Ha ou 1 l/Ha

T4 : Pendiméthaline (Stomp 500 EC) 750 g de m.a/Ha ou 1,5 l/Ha

. LOCALISATION : PC 23 Anosiboribory

. REALISATION :

- Date de labour : le 10/12/87, après une pré-irrigation de deux jours (Ouverture d'une jachère pleine d'Ischaemum)
- Mise en boue, confection des diguettes et planage les 19 et 20/12/87
- Traitement en pré-émergence le 23/12/87, 5 jours avant semis pour tous les produits
- Semis pré-germé sur boue le 29/12/87
- Variété utilisée : 2798
- Pas de fertilisation ni traitement herbicide complémentaire
- Parcelles élémentaires séparées par des diguettes pour une irrigation indépendante
- Ensemencement avec deux seaux de 5 l de graines d'Ischaemum trempées pendant 24 heures au moment de la mise en boue pour assurer l'homogénéité des parcelles et compenser les pertes en stock grainier durant la préparation du sol

. OBSERVATIONS EFFECTUEES :

- Observations visuelles à chaque passage
- Comptage des pieds de riz et des mauvaises herbes (par espèces) dans un échantillon de 0,6 m x 0,6 m x 2 par parcelle
- Pesée de la récolte pour l'évaluation du rendement du riz

. OBSERVATIONS SUR LA FLORE ADVENTICE :

- Les trois espèces suivantes dominent largement sur toute la s surface de l'essai :

  1°/- Ischaemum rugosum

  2°/- Fimbristylis miliacea

  3°/- Pycreus tremulus

- Les autres espèces sont d'une importance moindre :

  - Cyperus difformis
  - Courtoisia cyperoides
  - Scirpus hupcoides

- Eleocharis plantaginea
Leersia hexandra

La densité des mauvaises herbes varie de 130 à 730/m²

. EFFET DES TRAITEMENTS SUR LE RENDEMENT DU RIZ

Tableau n° 8 : RENDEMENTS MOYENS PAR TRAITEMENT (KG/HA)

Témoin (Moyenne des 16 témoins)	:	2 100
Oxadiazon	:	3 265
Benthiocarb	:	3 370
Pendiméthaline (500 g)	:	2 797
Pendiméthaline (750 g)	:	3 432

L'analyse de variance sur les rendements en valeur absolue a montré que les différences entre les quatre traitements sont loin d'être significatives.

Nous avons, donc, procédé à l'analyse de l'effet sur le rendement des différents traitements par rapport à leurs témoins respectifs.

Tableau n° 9 : EFFET DES TRAITEMENTS SUR LE RENDEMENT
(Ecarts moyens de rendement entre les traitements et leurs témoins)

TRAITEMENTS	OXADIAZON	BENTHIOCARB	PENDIMETHALINE 500 g/Ha	PENDIMETHALINE 750 g/Ha
Effet rendement (Kg/Ha)	1 265	1 120	521	1 557
Effet rendement (%)	63,25	49,77	23	83

Tableau n° 10 : ANALYSE DE VARIANCE

ORIGINE	S.C.E	DDL	VARIANCES	TEST F	PROB.	Flu 5%
Var. totale	4 475041,5	15	298336			
Var.traitement	2 285454,2	3	761818	3,30	0,0713	3,8%
Var. Blocs	112060	3	37353	0,16	0,9189	
Var.résiduelle	2 077527,25	9	230836			

C.V. = 43,1%

. EFFET DES TRAITEMENTS SUR LES CYPERACEES

Tableau n° 13 : POURCENTAGES DES CYPERACEES TUEES PAR TRAITEMENT

TRAITEMENTS	CYPERACEES TUEES EN %
Oxadiazon	95,26
Benthiocarb	85,73
Pendiméthaline 500	44,00
Pendiméthaline 750	68,35

Densité moyenne des Cypéracées dans les parcelles témoins : 248 plantes/m²

Tableau n° 14 : ANALYSE DE VARIANCE

ORIGINE	S.C.E	DDL	VARIANCES	TEST F	PROB.	Flu5%
Var. totale	39 4347,7	15	26289,85			
Var. traitements	13 8054,7	3	46018	2,40	0,134	3,8%
Var. blocs	8 4029,9	3	28010	1,46	0,2886	
Var. résiduelle	17 2269	9	19140			

C.V : 147,7%

. Aucune différence significative entre les traitements.

. On a remarqué une certaine répartition hétérogène des différentes espèces de Cypéracées dans la surface de l'essai :

- les espèces [illegible] en riziculture bien irriguées: Fimbristylis miliacea, Cyperus difformis, [illegible] ont été particulièrement abondantes sur la partie longeant le talus
- et Pycreus tremulus a dominé toute la flore de l'autre côté de la parcelle.

Les blocs ont été disposés dans un sens perpendiculaire à la courbe de niveau.

L'inefficacité de la Pendiméthaline contre les Pycreus a été très remarquable en cours de végétation.

. PHYTOTOXICITE DES TRAITEMENTS SUR LE RIZ

Tableau n° 15 : EFFET PHYTOTOXIQUE DES TRAITEMENTS EN POURCENTAGE MOYEN.

TRAITEMENTS	RIZ TUE EN %
Oxadiazon	54,59
Benthiocarb	23,75
Pendiméthaline 500	26
Pendiméthaline 750	30,66

Il n'y a pas de différence significative entre les effets des traitements sur le rendement au seuil de 5% (Probabilité seuil 7%). On a constaté une variation assez importante de rendements due à l'hétérogénéité du sol. Toutefois, la supériorité du traitement avec Pendiméthaline à 750 g de m.a/Ha mérite d'être signalée.

. EFFET DES TRAITEMENTS SUR L'ISCHAEMUM RUGOSUM

Tableau n° 11 : POURCENTAGES D'ISCHAEMUM TUE PAR TRAITEMENT

TRAITEMENTS	ISCHAEMUM TUE EN %
Oxadiazon	96,15
Benthiocarb	66,21
Pendiméthaline 500	77,04
Pendiméthaline 750	90,30

Densité moyenne d'Ischaemum dans les parcelles témoins : 96 plantes/m²

Tableau n° 12 : ANALYSE DE VARIANCE

ORIGINE	S.C.E	DDL	VARIANCES	TEST F	ROB.	Flu 5%
Var. totale	4192,50	15	279,50			
Var. traitements	2168,16	3	722,72	4,89	0,0278	3,86
Var. blocs	693,24	3	231,08	1,56	0,2649	
Var. résiduelle	1331,10	9	147,90			

Coefficient de variation : 14,8%

p.p.d.s à 5% : 19,47%

Classement :

- Oxadiazon : 96,15%
- Pendiméthaline 750 : 90,30%
- Pendiméthaline 500 : 77,04%
- Benthiocarb : 66,21%

Les traitements à l'Oxadiazon (600 g de m.a/Ha) et à la Pendiméthaline 750 g de m.a/Ha sont significativement efficaces sur l'Ischaemum au seuil de 5%. On a bien remarqué l'efficacité de ces traitements à la floraison de l'Ischaemum (Très peu d'épis bruns).

Tableau n° 16 : ANALYSE DE VARIANCE

ORIGINE	S.C.E	DDL	VARIANCES	TEST F	PROB.	Flu5%
Var. totale	57 650,5	15	3843,37			
Var. traitements	17 023,1	3	5674,38	1,39	0,3068	0,308
Var. blocs	3 989,6	3	1329,87	0,33	0,8071	
Var. résiduelle	36 637,7	9	4070,86			

C.V. = 106,7%

Différences non significatives entre les traitements, avec une importante variation intra-parcellaire pour un même traitement :

- de 21,66% à 86,74% de riz tué pour l'Oxadiazon
- de 4,20% à 38,80% de riz tué pour le Benthiocarb
- de 10,85% à 38,81% de riz tué pour la Pendiméthaline 500
- de 18,70% à 38,80% de riz tué pour la Pendiméthaline 750

Cette variation de l'effet phytotoxique des produits est à relier à l'état hydrique des parcelles au moment du semis. La présence d'une lame d'eau dans les parcelles traitées, au moment du semis, a toujours provoqué un fort pourcentage de phytotoxicité.

Toutefois, cette phytotoxicité, observée en cours de végétation, n'a pas tellement affecté le rendement ; on a constaté un tallage plus important dans les parcelles où le riz a été très attaqué par les produits. Un rendement de 2,730 T/Ha a été obtenu, par exemple, dans la parcelle à 86,74% de riz tué (traitement à l'Oxadiazon) par rapport à un rendement maximum de 4 T/Ha environ et une moyenne générale des traitements de 3,21 T/Ha.

. CONCLUSIONS :

L'analyse comparative de l'efficacité herbicide de ces produits et de leur effet sur la culture fait ressortir les résultats principaux suivants :

- La Pendiméthaline, appliquée à la dose de 750 g de m.a/Ha, apparaît comme le meilleur traitement malgré sa faible efficacité sur la flore des Cypéracées.
- De très bons résultats peuvent être obtenus avec l'Oxadiazon à 600 g de m.a/Ha, qui a la meilleure efficacité aussi bien sur Ischaemum que sur les Cypéracées, en limitant sa phytotoxicité sur la culture par une bonne mise n boue, un planage correct et une surveillance de l'eau.
- La nuisance de l'Ischaemum rugosum est beaucoup plus importante que celles des autres espèces, malgré sa fréquence relativement limitée car elle a un cycle aussi long que le riz et un développement végétatif important.

On peut donc dire que l'utilisation d'herbicides de pré-émergence en semis exige une certaine qualité de préparation du sol (mise en boue et planage) et un minimum de maîtrise de l'irrigation. L'envahissement des adventices pérennes est aussi à craindre si elles ne sont pas bien maîtrisées par des techniques agronomiques.

Dans l'avenir, on envisage d'effectuer des traitements plus ou moins localisés selon le degré d'infestation de l'Ischaemum, pour l'essai de valeur pratique en milieu paysan, en tenant compte des prix de ces produits par rapport à la référence paysanne qui est le 2,4 D amine à 5 000 - 6000 FMG/Ha.

b)- Evaluation de la phytotoxicité de l'Oxadiazon (Ronstar 25 EC) sur le riz de semis

. BUT DE L'ESSAI

- Déterminer les facteurs qui ont une influence majeure sur la phytotoxicité du produit : prégermination, précocité de la date de semis par rapport à la date de traitement, état hydrique des parcelles ou qualité de la mise en boue et du planage.

Cet essai a été implanté à la suite de la constatation d'une grave phytotoxicité de ce produit, au début de cette campagne , dans un essai dont le but était de déterminer la date optimale d'application. A noter qu'on n'a pas rencontré ce problème en 86/87.

. LOCALISATION DE L'ESSAI : Anosiboribory - PC 23

. DISPOSITIF

Par manque de place, l'essai ne comprend qu'un seul bloc de 6 m x 86 m

Parcelles élémentaires de 8 x 6 = 48 m²

Les deux variétés : 2798 et MK 34 ont subi les mêmes traitements sans répétition.

Tableau n° 17 : TRAITEMENTS EFFECTUES

TRAITEMENTS	PREGERMINATION	TREMPAGE	DATE DE SEMIS
T0			4 jours AT
T1			5 jours AT
T2		24 h	5 jours AT
T3		48 h	5 jours AT
T4	48 h	24 h	5 jours AT

AT = Après traitement herbicide.

. OBSERVATIONS :

- Observations minutieuses et fréquentes de l'état de chaque parcelle pendant les trois premières semaines après les traitements.
- Comptage à la levée en distinguant les plantules vivantes et tuées (15 jours après le semis) sur la base d'un échantillon de(0,5 m x 0,5 m) x 3 par parcelle.
- Observation de la densité de la culture et comptage des panicules à la maturité du riz, sur deux carrés de 1 m².

. RESULTATS :

Tableau n° 18 : POURCENTAGE DE PLANTULES VIVANTES (V) ET TUEES (M) PAR TRAITEMENT

	T0		T1		T2		T3		T4	
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
MK 34	48,80	51,20	15,32	84,68	51,90	48,10	51,37	48,63	38,60	61,40
2798	39,90	60,10	38,90	61,10	54,67	45,33	48,77	51,23	79,41	20,59
OBSERVATIONS	Levée plus dense et homogène sur points bas (plus boueux)		Levée plus dense et homogène sur points bas (clairsemé sur points hauts)		Levée plus dense et homogène sur points bas (plus boueux)		Homogène sur toute la parcelle bien planée		Très mauvaise germination sur points hauts	

Remarque : A noter que toutes les parcelles étaient sans eau au moment du semis.

Tableau n° 19 : DENSITE MOYENNE DE PANICULES PAR M².

	T0	T1	T2	T3	T4
MK 34	319	296	280	277	238,5
2798	277	321	322,5	311	362,5
OBSERVATIONS	assez homogène	assez homogène	assez homogène	assez homogène	assez homogène

. Ces résultats, confrontés aux observations de l'essai précédent, viennent confirmer que l'état de la parcelle (Qualité de la mise en boue, planage, lame d'eau) au moment du semis constitue le facteur déterminant pour le comportement de l'herbicide vis-à-vis de la culture. Une boue humide sans lame d'eau est nécessaire pour obtenir une bonne levée ; dans cette condition, le riz germe vite et peut échapper aux risques diverses. Lorsque le riz est semé sur un sol plus ou moins sec, il est exposé à l'attaque des prédateurs de tous genres et à la sécheresse (par un mauvais enracinement). Il est tué par le produit s'il tombe dans une petite lame d'eau. Par contre, l'effet herbicide du produit peut être annulé si la parcelle est trop inondée.

. Le semis pré-germé est préférable pour deux raisons :

- la culture démarre plus vite et court peu de risques ;
- elle résiste mieux à l'éventuel envahissement de quelques adventices non contrôlées par le traitement de pré-émergence (levée plus sûre, plus homogène et plus rapide).

3.2.2. Essais en milieu paysan

. **BUT** : C'est un essai de valeur pratique qui vise :

- à confirmer les résultats techniques de la campagne précédente ;
- à juger la valeur économique et pratique du produit (l'Oxadiazon)

. **CONDUITE DES ESSAIS** :

- L'essai a été effectué en partie par nous-mêmes avec l'assistance des paysans et des agents de la vulgarisation. On a choisi des **rizières mal irriguées très infestées par l'Ischaemum**.
- En dehors du traitement herbicide, les paysans ont appliqué sur ces parcelles leurs techniques culturales habituelles.

. **DISPOSITIF** : Parcelles de 200 à 1 000 m².

. **TRAITEMENTS** :

- T0 : Témoin : la méthode paysanne qui peut être un traitement au 2,4 D, un sarclage manuel ou le non désherbage.
- T1 : Oxadiazon à 600 g de m.a/Ha (2,5 l/Ha de Ronstar 25 EC) appliqué en pré-émergence 3-6 jours après le repiquage.

. **LOCALISATION**

- Betoloho
- Maillo 25 de Mahakary (PC 23)
- Mangalaza (au Nord-Est d'Ambatondrazaka)

En plus des parcelles d'observation n° 6, 12 et 13 mentionnées dans la première partie du rapport et qui ne sont pas reprises ici.

A Betoloho, un troisième traitement avec le Prétichlore ((Rifit 500 EC) a été ajouté, à titre comparatif, le produit étant vulgarisé dans la région pour la rizicoulture à maîtrise d'eau.

. **RESULTATS** :

Les résultats présentés ici concernent le repiquage. Pour le riz de semis, les essais ont été tous râtés pour des contraintes inhérentes à la mise en place (déjaà signalées dans la première partie). :

- Exigence technique du traitement incompatible avec les pratiques paysannes habituelles ;
- Impossibilité de suivre de près la mise en place à cause de l'éloignement du terrain.

Ces essais ont été lancés, assez prématurément, à la demande de la SOMALAC, pour le périmètre d'Andranobe (situé à 130 Km environ de la ville d'Ambatondrazaka) qui a un problème chronique de l'insuffisance de l'eau d'irrigation.

Tableau n° 20 : EFFICACITE DE L'OXADIAZON (RONSTAR 25 EC) EN MILIEU REEL.

LIEU ET VARIETE	TEMOIN			OXADIAZON			OBSERVATIONS
	ISCHAEMUM		RENDEMENT	ISCHAEMUM		RENDEMENT	
	Nb/m²(2)	Poids/m²	(1)(T/Ha)	Nb/m²(2)	Poids/m²	(1)(T/Ha)	
BETOLOHO (2798)	50,5	225 g	3,100	2,5	-	4,167	Témoin = Sarclage manuel
Maille 25 MAHAKARY (2798)	178	2 150 g	2,250	24	200 g	3,330	Témoin = 2,4D Traitement fait par le paysan lui-même Parcelle très éloignée
MANGALAZA (2798)	253	1 800 g	1,200	1,67	25 g	4,250	Témoin non sarclé

(1) Rendement mesuré sur la base d'un échantillon de 3 à 4 fois 1 m² **sur les parties plus ou moins hautes** des parcelles.

(2) Nombre et poids par m² au moment de la récolte, mesure effectuée sur les **parties plus ou moins hautes** dans les deux traitements.

L'observation visuelle en cours de végétation a confirmé la bonne efficacité de ce produit à l'égard des Cypéracées annuelles, sauf Scirpus perrieri (Contrôlé à 50%³seulement) dont les graines peuvent germer à une certaine profondeur.

Son efficacité a été limitée à la maille 25 (Traitement fait par le paysan) puisque l'entrée et sortie de l'eau dans la parcelle n'ont pas été bien contrôlées par le paysan ; il y a eu un réenvahissement par des graines amenées par l'eau de la parcelle voisine, après une grosse pluie. En fin de cycle, on a constaté que la population d'Ischaemum dans la parcelle traitée était très jeune par rapport à celle du témoin. L'incidence de la qualité de la mise en boue et du planage n'a pas été remarquable, contrairement au Prétilachlore (Rifit 500 EC) qui est très sensible à ces facteurs. Ce dernier a fait preuve d'une bonne efficacité contre les expèces annuelles des rizières là où les conditions de traitement ont été bien respectées (Planage correct, lame d'environ 2 cm sur toute la surface de la parcelle traitée) d'après les résultats des démonstrations conduites en commun avec la CIRVA et le PLI et d'après les observations sur le terrain (Parcelles COROI à Andramosabe). Généralement, les points hauts sont enherbés, avec une dominance de l'Ischaemum rugosum. Le traitement avec ce produit a donné un rendement moyen plus élevé qu'avec l'Oxadiazon.

Tableau n° 21 : EFFICACITE DE L'OXADIAZON ET DU PRETILACHLORE CONTRE LES ESPECES DOMINANTES A BETOLOHO (PREPARATION DU SOL CORRECTE) COMPTAGE FAIT AVANT LE SARCLAGE DU TEMOI

	ISCHAEMUM TUE (%)	SCIRPUS PERRIERI TUE (%) (3)	AUTRES CYPERACEES TUEES TUE(%) (1)	DICOTYLEDONES TUEES (%)
OXADIAZON (Ronstar 25 EC à 2,5 l/Ha)	98,4	45,5	Presque 100	Presque 100
PRETILACHLORE (Rifit 500 EC à 1,5 l/Ha)	83	85	Presque	Presque

(1) Courtoisia cypéroides
Cyperus difformis
Fimbristylis miliacea

(2) Partie plus ou moins exondée en raison de l'insuffisance de l'eau.

(3) Cette espèce repésente 66% en nombre.

Les gains de rendements obtenus sont énormes : plus de 1 T/Ha par rapport aux témoins traités avec les méthodes habituelles. Ces parcelles sont situées dans les endroits très infestés par cette espèce.

La rentabilité et l'intérêt du traitement à l'Oxadiazon semblent discutables pour un surplus de rendement inférieur à ce niveau, vu le prix de cet herbicide (l'équivalent de 330 Kg de paddy par hectare), le manque de trésorerie au moment de la mise en place et le problème du crédit agricole dans la région. Dans les parcelles de démonstrations qui ont été conduites avec le PLI et la CIRVA (*), nous n'avons pas trouvé les mêmes résultats : il n'y a pas eu de différences de rendement significatives entre les traitements de pré-émergence à l'Oxadiazon et au prétilachlore et le traitement au 2,4 D effectués à temps car l'infestation de l'Ischaemum a été très faible.

3.3. LUTTE CONTRE LE RIZ A RHIZOME (Oryza longistaminata)

3.3.1. Généralités

Il s'agit de la poursuite des essais de lutte chimique par l'utilisation de désherbants totaux déjà testés en 1986/87. Les essais ont été conduits sur les deux sites de l'année dernière :

- Ambohimanga (Près d'Ambohitsilaozana)
- Maille 5 de Tsaratanimbary (PC 23)

Tenant compte des premiers résultats obtenus et des contraintes de la mise en place en saison des pluies, on s'est contenté de la réalisation des essais suivants (Voir tableau n° 22, page 53).

Les produits testés sont :

- Glysophate (Round up à 360 g de m.a/l)
- Paraquat (Gramoxone à 200 g de m.a/l)

Le Dalapon a été éliminé, il n'a qu'un très faible effet sur le riz à rhizome.

3.3.2. Traitements effectués - Mise en place et conduite des essais

(Voir tableau n° 23, page 54).

(*) Les résultats de ces démonstrations ne sont pas présentés dans ce rapport car elles ont été conduites d'une manière différente que ces essais.

3.3.3. Note méthodologique

En raison de la complexité du problème de l'éradication du riz à rhizome, différentes méthodes sont testées dans un **dispositif pérennisé.** Elles sont jugées selon les critères suivants (dans l'ordre) : efficacité, coût, facilité d'emploi. Leur efficacité est suivie et évaluée par comptage des repousses et observations visuelles jusqu'à la mise en place de la campagne suivante. Les différentes méthodes, plus ou moins efficaces, sont choisies en fonction des situations qui sont présentées dans le shéma suivant.

A. Régime hydrique des parcelles et pratiques dominantes observées	B. Degré d'infestation Exploitation des parcelles	C. Méthodes efficaces disponibles ou à mettre au point
A_1- Pluvial au moins sur les 3 premier mois de la saison (Semis à sec à temps)	B_1- Très forte infestation Parcelles plus ou moins abandonnées (Jachères)	C_1- Produit de contact (Paraquat) à forte dose, appliqué à un stade précis.
A_2- Irrigable ou peu inondé (Mise en place plus ou moins tardive avec possibilité de repiquage)	B_2- Infestation moyenne Parcelles cultivées	C_2- Produit systémique (Glyphosate à dose moyenne) (1)
A_3- Fortement inondé (Semis à sec plus ou moins précoce)	A_3- Touffes éparses Parcelles cultivées	C_3- Glyphosate à forte dose en une seule application
A_4-		C_4- Glyphosate concentré appliqué avec une brosse ou par un badigeonnage (2)
		C_5- Méthodes agronomiques : . . Piétinage (a) . Arrachage (b) (2)

(1) Moyennement efficace mais appliqué à un stade précis et plus ou moins localisé.

(2) à mettre au point.

. DISCUSSIONS :

Ces essais ont été conduits dans deux milieux assez constrastés :

. Ambohimanga : sol minéral alluvionnaire très argileux, assez pauvre rizières irrigables (irrigation tardive) et aménagées en casiers bien planés ; pratique très courante du repiquage, parcelles peu éloingées du village.

. Maille 5 du PC 23 : sol tourbeux léger, pratiquement non irrigable mais inondé en partie à cause du nivellement très défectueux; pratique culturale courante ;: semis à la volée à sec en début de saison ;
parcelle située à plus de 5 Km du lieu de résidence des exploitants

Ce qui a permis de mieux comprendre le comportement de ces produits. Les deux doses de Round up ont été déjà passées en milieu réel (Aval du PC Sahamaloto), à la demande de la SOMALAC. L'agent responsable de l'essai a fait les mêmes observations que nous-mêmes.

Concernant les traitements au Paraquat, on a noté une nette différence d'efficacité de ce produit, pour les mêmes doses, dans les deux

Figure n° 13 : METHODOLOGIE ADOPTEE POUR LA PERENNISATION DES ESSAIS

PREMIER CAS

1ère année — B_1 (A_1 et A_2) ← C_I

2ème année — B_3 ← C_{IV} ou C_V

3ème année — Jusqu'à l'éradication complète

DEUXIEME CAS

1ère année — B_1 (A_3) ← C_V (a) (Si possible)

2ème année — B_2 (A_3) ← C_{II} (Traitement plus ou moins localisé)

3ème année — B_3 ← C_{IV} ou C_V (b)

4ème année — Jusqu'à l'éradication complète

TROISIEME CAS

1ère année — B_2 (A_2) ← C_V (a)

2ème année — B_3 ← C_V (b) ou C_{IV}

3ème année — Jusqu'à l'éradication complète

Tableau n° 22 : LISTE DES ESSAIS.

PRODUITS TESTES	ESSAIS ENVISAGES	REALISATION	OBSERVATIONS
GLYPHOSATE (Round up)	E_1 : Confirmation de C_2 et C_3	+	- Pérennisation - sur jachère
	E_2 : Détermination de l'époque optimale d'application	+	-
	E_3 : Réduction des doses de C_2 et C_3 en utilisant des surfactants	+	- avec Sulfate d'ammoniaque (le seul disponible)
	E_4 : Mise au point de C_4	-	- Manque d'appareil
PARAQUAT (Gramoxone)	E_5 : Confirmation de C_1 + Identification des facteurs déterminants son efficacité	+	-
	E_6 : Mise au point de C_5 (a) et (b) en collaboration avec les paysans	-	- Difficulté de mise en place et de collaboration

Tableau n° 23 : REALISATION DES ESSAIS

ESSAIS	TRAITEMENTS (1)	DIMENSIONS DES PARCELLES	DATES DES TRAITEMENTS STADE DU RIZ A RHIZOME	DATES DU SEMIS VARIETE	NOMBRE ET DATES D'OBSERVATION
E_1 sur jachère	T1 : 6 l/Ha de Round up T2 : 3 l/Ha de Round up	360 m² 460 m²	18/01/88, très jeunes repousses 18/01/88, très jeunes pousses	(Semis râté)	1er : 15 jours après traitement 02/02 02/02/88 2ème le 02/04/88 3ème le 05/08/88
E_1 pérennisation de l'essai de 86/87	T3 : 6 l/Ha de Round up plus ou moins localisé	Taches d'environ 450 m²	29/12/87, jeunes repousses de 3 à 4 feuilles après labour	12/01/88 avec 128 à 100 Kg/Ha	1er le 11/01/88 2ème à la récolte (10/06/88) 3ème le 11/01/89
E_3 (à cultiver)	T4 et T5 : 3 l et 6 l/Ha de Round up + $(NH_4)_2SO_4$ à 5 Kg/Ha (Traitement avant semis)	à 250 m²	29/12/87 jeunes repousses à 4 feuilles après labour	12/01/88 avec 128 à 100 Kg/Ha	1er : le 11/01/88 2ème à la récolte (10/06/88)
E_5 sur jachère	T6 : 7,5 l/Ha de Gramoxone T7 : 10 l/Ha de Gramoxone	450 m² 360 m²	04/03/88 en pleine végétation (Hauteur : 1 m)		1er : une semaine après traitement 2ème : 06/04/88 3ème : : 10/06/88 4ème : 20/02/89
E_2 (à travers E_1 et E_3)	+ Traitement en floraison (2) T8 : Gramoxone à 10 l/Ha T9 : Round up à 10 l/Ha	50 m² 50 m²	06/04/88 Riz à rhizome en floraison		1er : 10/06/88 2ème : 20/02/89

(1) Chaque traitement a un témoin adjacent.

(2) Traitement difficile à cause de l'encombrement de la végétation.

Tableau n° 24 : RESULTATS DES TRAITEMENTS AU

TRAITEMENTS	ETAT D'INFESTATION DE LA PARCELLE AVANT TRAITEMENT	1ère EVALUATION	2ème EVALUATION (1)	3ème EVALUATION (1)
T1	Couverte à 75% de jeunes repousses	Peu efficace	Repousses affaiblies à 50-60% de couverture	30 à 60 repousses/m² à 60% de couverture après labour (2)
T2	Couverte à 100% de jeunes repousses	Efficace mais lignes de traitement presque intactes	Pleine reprise des repousses sur les 6 lignes de traitement	Réenvahissement de toute la surface
T3	En tâches, évaluées à 40% de la surface de la parcelle de 1100 m²	Bonne efficacité, peu de touffes résistantes	Densité de repousses 18,75/m²	Quelques touffes éparses
T4	Jeunes repousses à forte densité (50 - 60% de couverture)	Beaucoup de nouvelles repousses non touchées par le produit	Densité de repousses à 80/m²	n.d (4)
T5	Jeune repousses à forte densité (50 - 60% de couverture)	Beaucoup de nouvelles repousses non touchées par le produit)	30 repousses/m²	n.d
T9	Couverture totale par le riz à rhizome de hauteur de 1,6 m		Riz à rhizome presque totalement tué	21 repousses/m² de 3-5 feuilles ... 40-50 cm de hauteur

(1) Comptage des repousses moyenne de 6 lancers de 1 m x 1 m par parcelle.
(2) Parcelle cultivée à la campagne suivante.
(3) Présence d'une certaine lame d'eau au moment du traitement.
(4) n.d = Non déterminé.

Tableau n° 25 : RESULTATS DES TRAITEMENTS AU PARAQUAT

ESSAIS	ETAT DE L'INFESTATION DE LA PARCELLE AVANT TRAITEMENT	1ère EVALUATION	2ème EVALUATION	3ème EVALUATION	4ème EVALUATION
T6	Infestation à 100% Riz à rhizome (1 m de haut)	Partie végétative totalement brûlée	Début de repousse	87 repousses/m² 3 - 4 feuilles	18 repousses/m² 3 - 5 feuilles Hauteur : 20-40cm
T7	Idem	Idem	Idem	5 repousses très faibles par m² 1 - 2 feuilles	15 repousses/m² 3 - 5 feuilles Hauteur :20-40 cm
Témoins	Idem	-	-	Couverte à 100% Hauteur plus de 1,2 m	80 - 100% de couverture 5 - 6 feuilles Hauteur : 1 m
T8	Totalement couverte Hauteur : 1,60 m	Moins efficace que T6 et T7	Début de repousse	Repousses plus denses et vigoureuses	80% de couverture Hauteur : 80 cm

(1) Comptage des repousses.

(2) Sur culture de la campagne suivante.

et vigueur des repousses) au moment du traitement et aux conditions hydriques des parcelles traitées. Le traitement est fondé sur l'hypothèse : suivante :

- Un herbicide de contact (herbicide total) comme le Paraquat peut avoir une bonne efficacité sur le riz à rhizome s'il est appliqué dans les conditions optimales :
  - . Traitement effectué à un stade d'activité végétative maximale du riz à rhizome sans que la végétation soit trop encombrante pour qu'elle puisse toucher toutes les parties aériennes de la plante ;
  - . Traitement à faire par temps chaud et ensoleillé, dans des parcelles pas trop inondées ;
  - . Utilisation de doses plus élevées que les doses usuelles de désherbage.

L'efficacité de ce produit, pour les doses de 7,5 l et 10 l/Ha est donc confirmée pour la deuxième année au PC 23. Les parcelles traitées avec ces doses, en 1986/87, ont été mises en culture sans traitement complémentaire contre cette adventice (Même chose pour le Glyphosate 9-12 l par hectare de Round up). Les mesures de rendement sur la base d'un échantillon de 4 x 1 m² par parcelle, ont donné les résultats suivants :

- une moyenne de 3,200 T/Ha a été obtenue dans ces quatre parcelles sur les parties exondées (Plus propres et densité de culture plus homogène) ,
- contre 725 Kg à 1 250 Kg/Ha dans les témoins où le riz à rhizome couvre à 60 - 75%.

La variété utilisée est le 1285 (Rojofotsy)qui est la plus adaptée dans les zones sans maîtrise d'eau, peu inondées, sur nappe ou à alternance d'assec et d'inondation. Les Cypéracées ont été éliminées par un traitement au 2,4 D, un mois après le semis.

Vu son prix relativement faible, par rapport au Glyphosate, on préfère utiliser le Paraquat aux doses de 7,5 et 10 l/Ha, pour traiter les rizières fortement infestées ou abandonnées, en première année, en respectant les conditions d'application mentionnées ci-dessus. L'année suivante, le traitement doit être complété avec d'autres méthodes qui font appel au produit systémique (Glyphosate) ou aux techniques agronomiques (piétinage, extirpation manuelle etc...) Ces dernières restent encore à mettre au point dans les prochaines campagnes.

CONCLUSION GENERALE

Le contrôle de l'enherbement, en riziculture irriguée, dépend d'une manière directe ou indirecte, de la maîtrise de l'irrigation. Cette dernière a une influence déterminante sur les itinéraires techniques adoptés par les paysans et le type de flore et les possibilités de lutte. A cet égard, les principales situations ont été identifiées avec les contraintes respectives .

En riziculture à maîtrise d'eau, les méthodes, utilisées actuellement, permettent d'obtenir des rendements élevés, à moindre coût, avec la pratique du repiquage. Toutefois, elles ne sont pas à la portée de tous les agriculteurs, surtout des petits exploitants, en raison de contraintes socio-économiques diverses :

- Manque de trésorerie après les travaux culturaux de mise en place,
- Problèmes de crédit et d'approvisionnement dans la région,
- Non-possession de l'appareil de traitement etc...

Aussi, le système actuel nécessite des améliorations d'ordre structurel pour que tous les riziculteurs puissent bien maîtriser ces techniques : constitution de différentes associations pour le crédit et la gestion de l'eau, meilleure distribution des intrants dans le temps et dans l'espace.

Dans les conditions actuelles, les rendements en semis se trouvent limités à cause d'une influence trop importante de la qualité de la préparation du sol, de la densité du semis et du régime hydrique de début de saison. L'utilisation des méthodes non chimiques est impossible en semis à la volée.

Les mauvaises herbes causent d'importantes pertes de rendement en riziculture : une moyenne de 25% environ a été constatée en conditions plus ou moins maîtrisées.

Les situations s'avèrent très diversifiées et complexes dans les zones sans maîtrise d'eau qui représentent encore près de la moitié des superficies rizicultivées dans la région : flore très agressive et riche en espèces, situations hydriques, itinéraires techniques et rendements très variables dans l'espace et dans le temps (Forte influence du climat). Les expérimentations conduites en milieu maîtrisé et en milieu réel, durant ces deux campagnes, ont permis d'affirmer que l'utilisation de nouvelles méthodes de lutte plus efficaces (et nécessairement plus coûteuses), dans ces conditions, suppose une amélioration du système de culture actuel, à tous les niveaux :

- - Préparation du sol
- Technique de semis ou pratique du repiquage
- Contrôle de l'eau

Concernant spécialement la lutte contre l'Ischaemum rugosum :

- la bonne efficacité de l'Oxadiazon est confirmée pour la deuxième année en repiquage, contre cette espèce et la plupart des Cypéracées

- en semis sur boue, l'Oxadiazon et le Pendiméthaline ont fait preuve d'une bonne efficacité moyennant une certaine qualité de mise en boue et une surveillance de l'eau au moment du semis.

Le Paraquat s'est montré très efficace contre le riz à rhizome s'il est appliqué dans des bonnes conditions, pour traiter les parcelles fortement infestées. La mise au point de méthodes complémentaires de lutte doit se faire avec une large participation des paysans pour une meilleure compréhension de leurs réactions et pour une évaluation socio-économiques immédiate. Des enquêtes agro-socio-économiques semblent nécessaires, pour chaque zone concernée, avant la diffusion de ces innovations.

ANNEXE 1 : LES PRINCIPALES MAUVAISES HERBES DU RIZ IRRIGUE AU LAC ALAOTRA

NOM BOTANIQUE	NOM LOCAL
CYPERACEES :	
- Couroisia cyperoides Nees	Beandoho
- Cypeurs difformis L.	Beandoha
- Fuirena glomerata Vahl.	Vendranamalona
- Fimbristylis miliacea Vahl.	Taindalitra
- Fuirena umbellata Rottb.	Vendranamalona
- Eleocharis minuta Boeck.	Vilonondry
- Eleocharis plantaginea R. Br.	
- Pycreus alleizettei Cherm.	Vendrakely
- Pycreus mundtii Nees	Voakomby
- Scirpus juncoides Roxle	Ahipilo
- Scirpus perrieri Cherm	Tsirimpotaka
- Scleria sp.	Tsivakimpanoto
GRAMINEAE ou POACEAE	
- Echinochloa edonum COLONA L.	Karangy
- Echinochloa Crus-galli L.P. Beauv.	Karangimena
- Echinochloa stagmina Retz	Karangifotsy
- Ischaemum rugosum Salisb.	Mahabanky ou Taimboriky
- Leersia hexandra Swartz.	Vilona - Tsiriry
- Sacciolepis delicatula Mez	
- Oryza longistaminata A. Chev.	Varinangatra
DICOTYLEDONES	
- Jussiaca repens L.	Bonala
- Sphenoclea zeylanika Gaertn.	Savoninalika
AUTRES	
- Blyxa sp. (Hydrocharitacceae)	
- Xyris seminifuscata (Xyridacceae)	

LES PRINCIPALES ESPECES D'ADVENTICES RENCONTREES EN RIZICULTURE SANS MAITRISE D'EAU

NOM BOTANIQUE		NOM LOCAL	(1)	(2)
CYPERACEAE				
- Courtoisia cyperoides	Nees	Beandoha	+	
- Cyperus esculentus	L.	Karepoka	+	
- Cyperus iria	L.	-	+	
- Cyperus latifolius	L.	Vendrana	+	
- Cyperus rotundus	L.		+	
- Cyperus spp		Mita	+	
- Eleocharis plantaginea	R.Br.	Harefo		+
- Fimbristylis diphylla	Vahl.	-	+	
- Fimbristylis miliacea	Vahl.	Taindalitra	+	
- Fuirena glomerata	Vahl.	-	+	
- Fuirena umbellata	Rottb	Vendranamalona	+	+
- Lipocarpha argentea		Beloha	+	
- Pycreus alleizettei	Cherm.	Vendrakely	+	
- Pycreus mundtii	Nees	Voakomby	+	
- Pycreus tremelus	P.	Vendrakely	+	
- Scleria spp	-	Tsivakimpanoto	+	
GRAMINEAE OU POACEAE				
- Brachiaria arrecta	A. Camus.	Pikombalala	+	
- Cynodon dactylon	L.	Rapandrotra	+	
- Digitaria horizontalis	L.	Marorantsana	+	
- Digitaria sanguinalis		Marorantsana	+	
- Digitaria humertii	A.Camus		+	
- Echinochloa colona	L.	Karangy	+	
- Echinochloa stagnina	Retz.	Karangifotsy		+
- Eleusine indica	L.	Tsipihipihina	+	
- Eragrostis cylindrilora	Hochst.	-	+	
- Ischaemum rugosum	Salisb.	Mahabanky-Taimboriky	+	
- Leersia hexandra	Swartz.	Vilona	+	+
- Oryza longistaminata	A. Chev.	Varinangatra	+	+
- Panicum walense	Mez		+	
- Sacciolepis delicatula	Mez		+	
- Schizachyrium brevifolium	Swartz		+	
- Setaria pallide-fusca	Sch. Stapfa Hubb.	Taindalitra	+	

ANNEXE II

LES PRINCIPALES ESPECES D'ADVENTICES RENCONTREES EN RIZICULTURE SANS MAITRISE D'EAU

NOM BOTANIQUE		NOM LOCAL	(1)	(2)
DICOTYLEDONES				
- Aeschynomene spp.		Bemaivana	+	
- Ageratum conyzoides	L.	Hanitrinimpatsaka	+	
- Galinsoga parviflora		Cav.	+	
- Hyptis spicigera	Gaertn.	Mampivena	+	
- Indigofera hirsuta	L.	Akondroakondra	+	
- Ipomea spp.		Tsimangadia	+	
- Melochia corchorifolia	L.	Tsindahorimena	+	
- Rhamphicarpa longiflora	Benth.	Angamay	+	

(1) En conditions plus ou moins pluviales ou à alternance d'assec ou d'inondation.

(2) En inondé (points bas).

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME (1987).

  . Protection intégrée en riziculture au Lac Alaotra; Rapport d'activité, Juillet 1987.

- BOSSER - (1969), les graminées des pâturages et des cultures à Madagascar, Mémoire de l'O.R.S.T.O.M., Paris.

- CHERMEZON H. (1937), Cypéracées - 29 Familles, flore de Madagascar, Imprimerie officielle-Tananarive.

- CIRVA (Circonscription de la Vulgarisation Agricole), (1987), Rapport d'activité (1986-87), Ambatondrazaka.

- CIRVA (Circonscription de la Vulgarisation Agricole), (1988), Rapport d'activité (1987-88), Ambatondrazaka.

- HERLIER H - MONTEGUT J. (1982). Adventices tropicales, ORSTOM - GERDAT.

- RANDRIAMAMPIANINA J.A. (1986) - Les principales plantes adventices du riz à Madagascar. Mémoire de fin d'étude - Université de Madagascar (EESSA).

- RANDRIAMAMPIANINA J. A. (1988) - Rapport d'activité saison 1986 - 87, février 1988.

- RAUNET - M. (1984), Région du Lac Alaotra. Madagascar:le milieu physique - Aptitude à la mise à la valeur agricole IRAT - 226 pages + Cartes.

- SOMALAC/EIP - (1987), - Rapport de campagne 1986-87.