

CONTRAT CEE TS3 - CT 92 - 0095



Centre de
Coopération
Internationale
en Recherche
Agronomique
pour le
Développement

**LE DEVELOPPEMENT DE LA RIZICULTURE
PLUVIALE ET AQUATIQUE D'ALTITUDE
A MADAGASCAR**

FOFIFA/CIRAD



Centre National
de la Recherche
Appliquée au
Développement
Rural



ALTITUDE	
	< 200 m
	200 à 500 m
	500 à 1000 m
	> 1000 m

MADAGASCAR



Programme Riz
d'Altitude
Antsirabe
Madagascar

*(Document provisoire d'appui à la réflexion pour la recherche de
financements)*

SOMMAIRE

1. LA RIZICULTURE D'ALTITUDE A MADAGASCAR	1
1.1. <u>LE CONTEXTE</u>	1
1.1.1. LE CADRE GEOGRAPHIQUE, HISTORIQUE ET SOCIAL	1
<i>1.1.1.1. UNE ILE DE CONTRASTES</i>	1
<i>1.1.1.2. UNE ILE ENCLAVEE</i>	2
<i>1.1.1.3. UN CONTEXTE ECONOMIQUE DIFFICILE</i>	2
<i>1.1.1.4. DES CONDITIONS DE VIE PRECAIRES</i>	3
1.1.2. L'AGRICULTURE: PRINCIPAL MODE DE SUBSISTANCE	5
<i>1.1.2.1. PREDOMINANCE DU SECTEUR AGRICOLE</i>	5
<i>1.1.2.2. DIVERSITE DE LA PRODUCTION</i>	5
<i>1.1.2.3. UNE AGRICULTURE TRADITIONNELLE</i>	7
<i>1.1.2.4. UNE AGRICULTURE TOURNEE VERS L'AUTOCONSOMMATION</i>	7
<i>1.1.2.5. UNE POLITIQUE DES PRIX DEFAVORABLE</i>	8
1.1.3. LA PLACE DU RIZ A MADAGASCAR	8
<i>1.1.3.1. LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION</i>	8
<i>1.1.3.2. UNE AGRICULTURE EN STAGNATION</i>	10
<i>1.1.3.3. UNE NECESSITE: ACCROITRE LA PRODUCTION RIZICOLE</i>	13
<i>1.1.3.4. LES MOYENS A METTRE EN OEUVRE</i>	14
1.2. <u>LA RIZICULTURE D'ALTITUDE</u>	15
1.2.1. UNE PART IMPORTANTE DE LA PRODUCTION	15
1.2.2. STRUCTURE DES EXPLOITATIONS	15

1.2.3. DES BESOINS SPECIFIQUES	17
1.2.4. LA RIZICULTURE INONDEE	19
1.2.5. LE PROJET "RIZ D'ALTITUDE" - CEE/STD3-FOFIFA-CIRAD ..	20
1.3. <u>LA CONDUITE DU PROJET FOFIFA-CIRAD</u>	20
1.3.1. STRUCTURES DE RECHERCHE	20
<i>1.3.1.1. LE CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE</i>	<i>20</i>
<i>1.3.1.2. LES MOYENS</i>	<i>23</i>
1.3.2. LES PRINCIPAUX RESULTATS	23
<i>1.3.2.1. EXTENSION DE LA RIZICULTURE PLUVIALE EN</i> <i>ALTITUDE</i>	<i>27</i>
<i>1.3.2.2. STABILISER LA PRODUCTION DE RIZ INONDE ...</i>	<i>29</i>
<i>1.3.2.3. RESTAURATION ET MAINTIEN DE LA FERTILITE DES</i> <i>SOLS</i>	<i>31</i>
<i>1.3.2.4. LA MULTIPLICATION DE SEMENCES</i>	<i>32</i>
1.3.3. L'INTENSIFICATION DE LA PRODUCTION	35
1.3.4. LA FORMATION ET LE TRANSFERT DES COMPETENCES ..	37
1.3.5. LA DIFFUSION DES RESULTATS	38
1.3.6. LA POURSUITE DES TRAVAUX DE CREATION VARIETALE	39
1.3.7. DES RETOMBEES INTERNATIONALES	40
1.3.8. CONCLUSION	40

2. LA NOUVELLE POLITIQUE NATIONALE SEMENCIERE	44
2.1. <u>LA STRATEGIE GLOBALE</u>	44
2.2. <u>LES ATTRIBUTIONS DE L'ETAT</u>	45
2.3. <u>LES ATTRIBUTIONS DES ORGANISMES DU SECTEUR PRIVE</u>	45
2.4. <u>LA LEGISLATION SEMENCIERE</u>	46
2.5. <u>LE CADRE INSTITUTIONNEL</u>	46
2.6. <u>LE SCHEMA ORGANISATIONNEL</u>	46
3. LA POSITION DU FOFIFA - CIRAD	48
3.1. <u>COHERENCE AVEC LA POLITIQUE NATIONALE</u>	48
3.2. <u>LES COMPETENCES ET MOYENS DU FOFIFA/CIRAD</u>	48
3.2.1. LES STRUCTURES	48
3.2.2. LES RESSOURCES HUMAINES	49
3.2.3. LES ACQUIS	50
3.3. <u>LES DOMAINES D'INTERVENTION POSSIBLES</u>	50
3.4. <u>LES ZONES CONCERNEES</u>	51
3.5. <u>LES STRATEGIES</u>	51
3.6. <u>LES PARTENAIRES POSSIBLES</u>	51
3.7. <u>CALENDRIER PROPOSE</u>	53

**DEVELOPPEMENT DE LA RIZICULTURE
PLUVIALE ET AQUATIQUE D'ALTITUDE
A MADAGASCAR**

FOFIFA/CIRAD - Décembre 1995

De 1984 à 1996, la Communauté Européenne a octroyé au Centre National de Recherche Appliquée pour le Développement Rural (FOFIFA) associé au CIRAD-CA un financement en trois phases pour réaliser un programme de recherche en agronomie en vue de répondre aux contraintes du développement de la riziculture d'altitude à Madagascar.

Ce rapport a pour objet de rappeler les enjeux, les activités conduites et les principaux résultats obtenus dans le but de présenter la nécessité de valoriser ces acquis au niveau du développement.

1. LA RIZICULTURE D'ALTITUDE A MADAGASCAR

1.1. LE CONTEXTE

1.1.1. LE CADRE GEOGRAPHIQUE, HISTORIQUE ET SOCIAL

1.1.1.1. *UNE ILE DE CONTRASTES*

Madagascar est la cinquième île du globe par sa superficie (587 000 km², soit la surface de la France et celle de la Suisse réunies). Elle s'étend sur 1500 km du nord au sud et sur 500 km de l'est à l'ouest et est séparée de l'Afrique par le canal du Mozambique large de 400 km. L'île est constituée principalement d'un plateau central (altitude moyenne : 1200 m) d'où s'élèvent quelques massifs isolés (Tsaratanana 2880 m), bordé par une côte étroite à l'est (falaises abruptes), plus large à l'ouest où la dénivellation douce se traduit par une succession de collines et de vastes plaines. Elle se trouve entièrement dans la zone tropicale (entre le onzième et le vingt-cinquième degré de latitude sud) avec des différences climatiques marquées du fait des variations de latitude et d'altitude. On distingue ainsi le climat de la côte est, chaud et humide toute l'année, le climat subdésertique de la zone sud et le climat de type tempéré

correspondant au plateau central (1500 m), avec une saison fraîche et sèche marquée (9° C en juillet) suivie d'une saison chaude et humide (25° C en décembre-janvier) qui permet la riziculture d'altitude.

La population malgache s'élève à 12,5 millions d'habitants, composée de 18 ethnies. La répartition de la population est très hétérogène, la densité moyenne est de 12 hab./km² mais s'élève à plus de 100 dans certaines régions des hauts plateaux.

1.1.1.2. UNE ILE ENCLAVEE

L'insularité et le peu d'intérêt économique et géopolitique que représente Madagascar pour le reste du monde (0,1% du marché mondial) expliquent l'absence de voies d'échanges significatives avec l'extérieur. Le réseau de communication intérieur est tout aussi déficient. Les routes sont rares et ne relient que les principales villes à la capitale : 84 km/km² de territoire. Ainsi, le Nord et Sud sont complètement enclavés et bon nombre de pistes sont difficilement praticables par manque d'entretien et d'adaptation au transport des poids lourds. Les communications par courrier et par téléphone sont également déficientes, ce qui réduit l'efficacité des échanges de matières et d'informations.

Cet enclavement de l'île est un frein essentiel au développement de tout secteur économique de l'île, dans le domaine agricole, cela entraîne des pénuries dans l'approvisionnement en intrants, une augmentation des coûts (25% du prix du riz correspond au transport), des difficultés dans la mise en place de réseaux commerciaux entre les régions ainsi que de graves difficultés pour les paysans à entretenir des terres même peu éloignées des villes.

1.1.1.3. UN CONTEXTE ECONOMIQUE DIFFICILE

Madagascar a connu de profondes mutations politiques ces dernières décennies. Cela a conduit à un affaiblissement de l'appareil industriel, à un endettement de l'état et à une pénurie de devises. A partir des années 80, une tournure libérale est adoptée sous la contrainte du F.M.I. mais les opérateurs privés n'ont pas les moyens de restructurer l'appareil industriel vétuste et de créer des filières intégrées, d'autant que l'Etat parvient difficilement à assurer ses fonctions essentielles (santé, routes et communications, incitations à la modernisation...).

Dans ce contexte, la dette publique s'alourdit chaque année. Le déficit des finances publiques, estimé à 6,3% du PIB, est comblé par l'Etat par un recours massif au crédit intérieur qui grève les possibilités d'investissement. Le déficit de la balance commerciale s'aggrave du fait d'une diminution des volumes et de la valeur des exportations (café, vanille...) et de

l'augmentation des importations visant à combler la demande non satisfaite par les industriels malgaches. La répercussion de cette dégradation de l'économie sur le confort de la population est alarmante. La croissance économique depuis 1970 est presque toujours inférieure à la croissance démographique, ce qui a amené une baisse du niveau de vie moyen de 40% entre 1971 et 1991. Le PIB par habitant a baissé jusqu'aux environs de 200 dollars ce qui place Madagascar parmi les pays les plus pauvres du monde. Ces dernières décennies, une grande partie de la population s'est peu à peu enfoncée dans la précarité et ne croit plus guère à l'avenir.

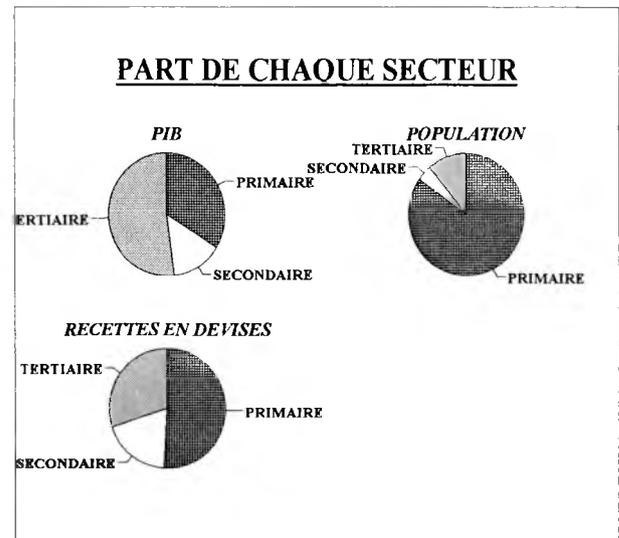
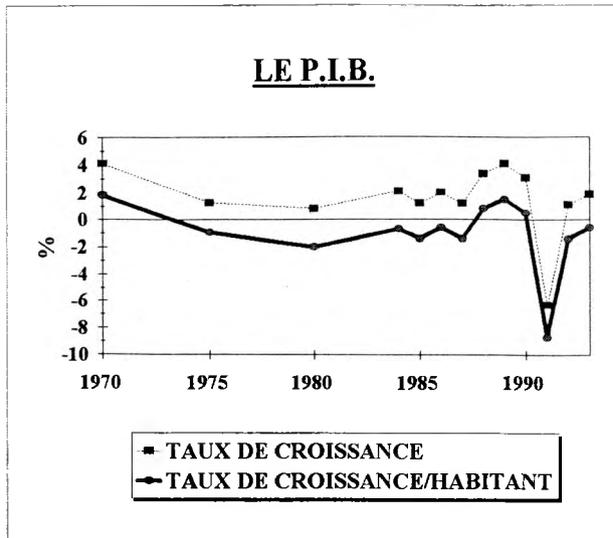
1.1.1.4. DES CONDITIONS DE VIE PRECAIRES

Les principaux indicateurs du taux de développement suffisent pour placer la population malgache parmi les plus pauvres du monde et à replacer l'île dans la réalité du continent africain. Entre 1971 et 1991, le PIB a chuté de 40% pour atteindre 230 dollars/hab., ce qui a engendré une détérioration considérable du niveau de vie. Cela se matérialise dans la réalité du peuple malgache par une diminution drastique de la valeur du SMIG horaire en franc constant ou en équivalent riz. Notons que la situation se dégrade par rapport aux pays voisins. Cet appauvrissement des ménages se traduit par une diminution du niveau de vie, des dépenses pour l'ensemble des classes (de revenus) et par une part des dépenses alimentaires (produits de première nécessité) accrue aux dépens des autres biens de consommation.

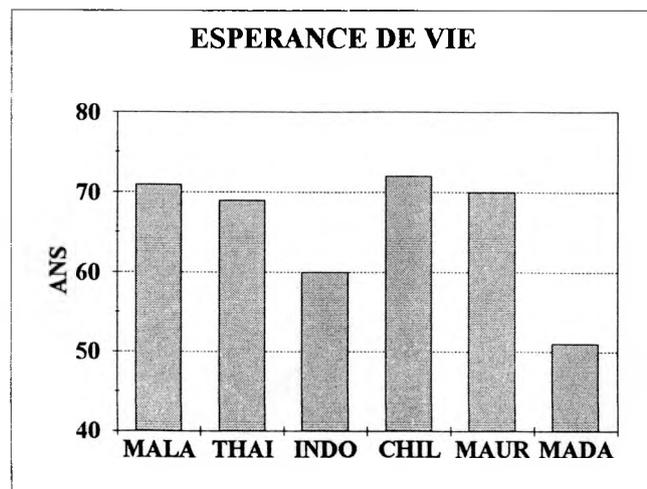
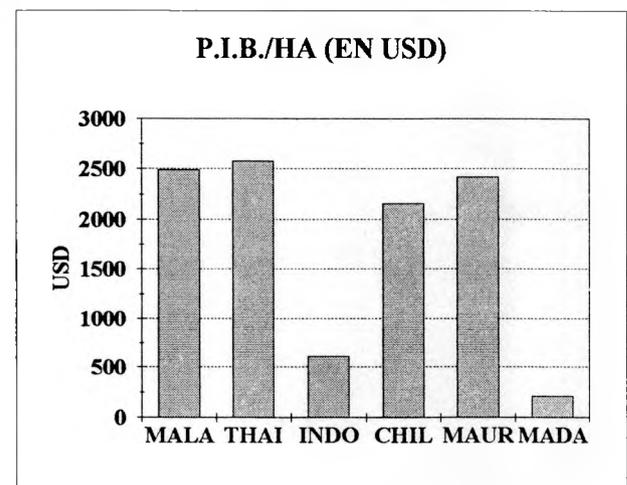
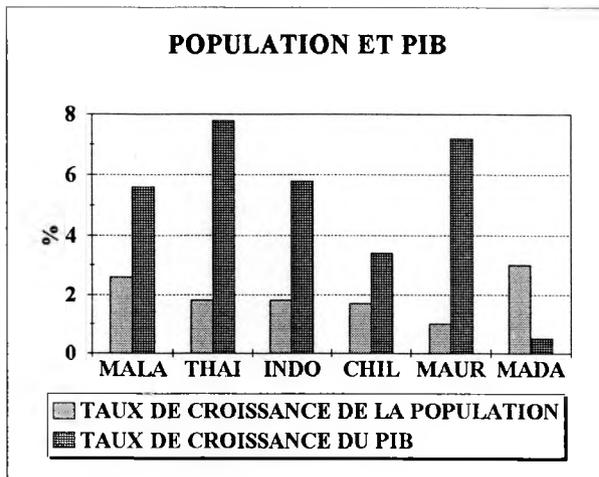
Ainsi, en 1980, la consommation alimentaire moyenne était de 2475 kilocalories, ce qui plaçait l'île de façon marginale dans la tranche des pays asiatiques ayant trois fois son PIB. Cela s'explique par l'importance de la production autoconsommée et les importations record sur la période 79-83 (entre 175 000 et 355 000 tonnes de riz par rapport à une production de 1 200 000 tonnes). Depuis, la situation alimentaire de Madagascar est de plus en plus conforme à sa pauvreté, autour de 2200 kilocalories du fait de la stagnation de la production, de la diminution des importations (moins de 100 000 tonnes depuis 1988) et de l'augmentation de la population et de son appauvrissement.

Aujourd'hui si la consommation moyenne est de 2200 kcal/hab., 40% de la population se situe sous la norme O.M.S. de 2100 kcal/pers/j. La sous-nutrition et la malnutrition urbaine croissent de façon alarmante : 32% des urbains disposent de moins de 1800 kcal/j. A cette baisse de la consommation calorique est associée une dégradation de la qualité du régime qui place bon nombre de malgaches dans un état de malnutrition chronique. Ainsi, malgré le coût relativement modeste de la viande (1 kg de zébu = 4 kg de riz), la consommation de viande ne cesse de décliner pour atteindre des niveaux extrêmement bas, en particulier en zone rural

LE PRODUIT INTERIEUR BRUT



INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES COMPARES



(malgré le désaccord entre les résultats de diverses enquêtes d'étude de consommation des ménages). Une étude de l'IEMVT annonce une chute de 40 kg/hab./an en 1960 à 29,2 kg en 1989 pour les ménages urbains et de 32,8 à 23 pour les ménages ruraux. Ces trente dernières années ont vu le sort de la plus grande partie de la population (petits agriculteurs et travailleurs modestes) se dégrader pour tomber dans la précarité. Cela conduit à un usage abusif des ressources naturelles car la recherche de profit à court terme, nécessaire pour assurer le présent, est prioritaire. Sans souci de préservation des ressources pour l'avenir, Madagascar s'enfonce peu à peu dans cette spirale destructrice commune à bien des pays en voie de développement (déforestation dont les conséquences sur les sols et le climat sont inquiétantes, mauvais entretien des canaux d'irrigation, vente de paddy par les petits producteurs au moment de la récolte puis rachat lors de la soudure, pratique de la culture itinérante...).

Le taux de mortalité infantile de 125 pour mille naissances vivantes (ce qui est considérable) est dû aux conditions de salubrité, aux carences du système de santé et à l'affaiblissement des mères. A cela s'ajoute une forte fréquence de maladies handicapantes. Le taux de ^{mortalité} mortalité s'élève à 45 pour mille (l'indice de fécondité est de 6) soit trois fois plus que le taux de mortalité. Le taux d'accroissement naturel avoisine 3% (doublement de la population depuis 1970, ce qui crée un déséquilibre marqué de la pyramide des âges : 44% de la population a moins de 15 ans et seulement 40% entre 15 et 44 ans. La part de la population en âge de mener une activité soutenue est donc faible alors que le taux de jeunes très élevé demande un effort dans le domaine de la production des biens de première nécessité et des moyens importants pour assurer l'éducation, la formation et l'encadrement jusqu'à l'âge adulte afin qu'ils puissent à leur tour assurer l'activité nécessaire au pays.

1.1.2. L'AGRICULTURE: PRINCIPAL MODE DE SUBSISTANCE

1.1.2.1. PREDOMINANCE DU SECTEUR AGRICOLE

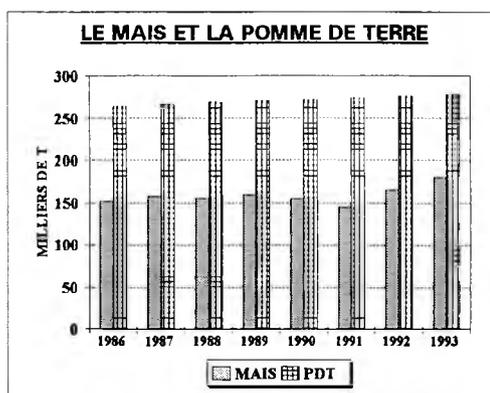
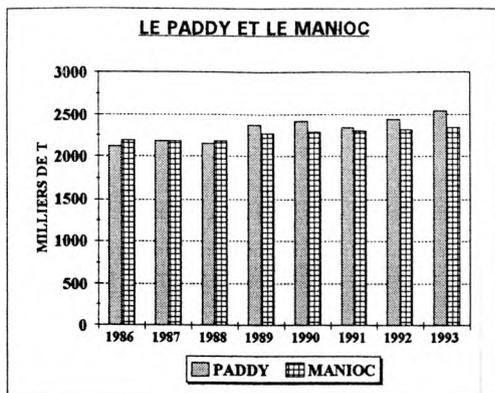
L'agriculture occupe 80% de la population malgache mais ne contribue qu'à hauteur de 37% du PIB (elle représente 51% des recettes en devises) . Nous rechercherons les principales causes de cette inefficacité apparente.

1.1.2.2. DIVERSITE DE LA PRODUCTION

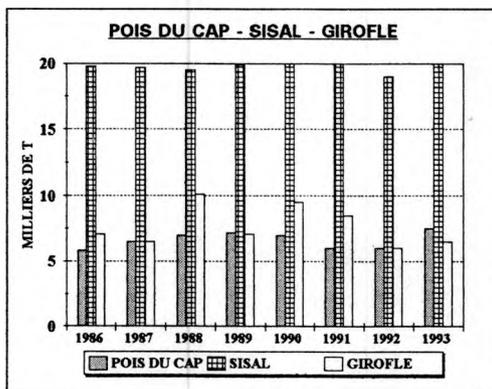
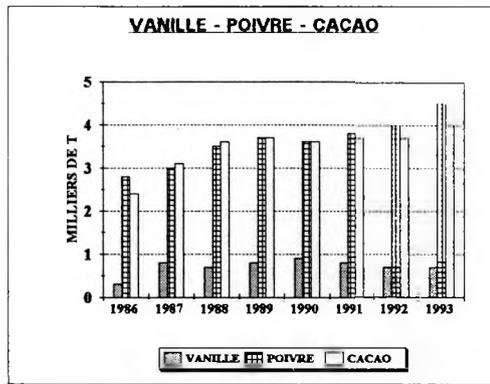
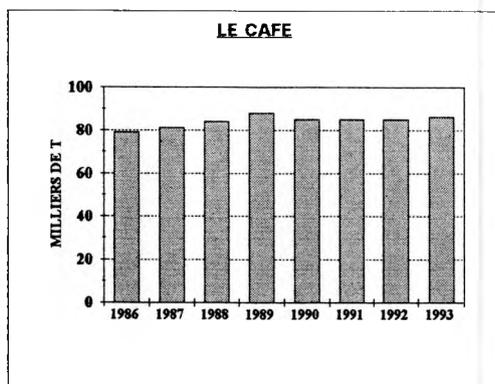
L'agriculture malgache se caractérise par la grande diversité de ses produits permise par l'extrême diversité des climats (principalement cultures tropicales et cultures tempérées sur les hauts plateaux). On trouve essentiellement quatre cultures vivrières (riz, manioc, maïs et

LES PRODUCTIONS AGRICOLES

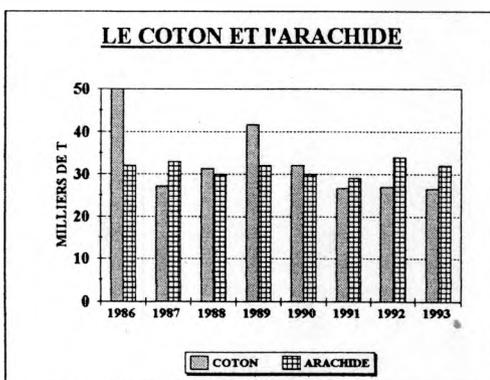
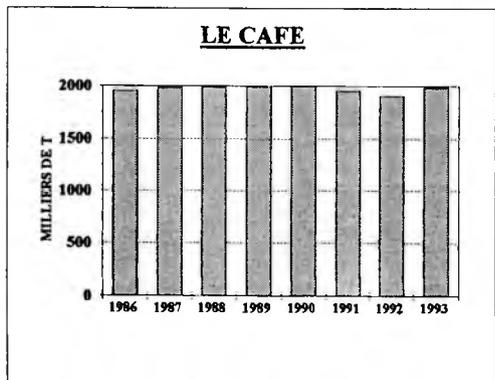
LES CULTURES VIVRIERES



LES CULTURES D'EXPORTATION



LES CULTURES INDUSTRIELLES



pomme de terre), des cultures d'exportation (dont la vanille, le café, la girofle et le poivre), des cultures industrielles (coton, canne à sucre) et un secteur horticole en pleine expansion (maraîchage, arboriculture fruitière, cultures florales). Malgré tout, les cultures vivrières dominant largement, d'autant plus que le manque de productivité des cultures d'exportation, la baisse des cours mondiaux et la concurrence étrangère ont fortement réduit les quantités exportées alors que les productions stagnent (à l'exception du poivre).

Les productions animales sont dominées par l'élevage du zébu, utilisé pour les travaux aux champs puis en boucherie, avec 10,5 millions de têtes. Dans certaines régions (Vakinankaratra), l'élevage laitier est important. La pêche a connu récemment un développement important avec 120 000 tonnes de produits halieutiques contre 20 000 en 1960, elle génère 20% des exportations (composées à 90% de crevettes).

1.1.2.3. UNE AGRICULTURE TRADITIONNELLE

Les surfaces cultivables sont estimées à 65 millions d'hectares dont seulement 2,6 millions sont cultivés. Les cultures vivrières dominant largement. Le riz à lui seul occupe 50% des terres, réparties sur environ 1,5 millions d'exploitations (dont 612 exploitations modernes et de grande taille) ce qui correspond à une superficie moyenne de 1,2 hectare donc à une atomisation extrême de la production. Cela rend difficile l'intensification (mécanisation et surtout rentabilité des investissements en intrants) et place les producteurs en situation de faiblesse par rapport aux stockeurs et aux revendeurs. Les rendements moyens se situent autour de 20 q/ha, ce qui est modeste en regard des potentialités du milieu et des hommes, mais s'explique du fait du manque d'intrants et d'outils (les engrais minéraux ne sont pratiquement pas utilisés par les petits paysans et le travail du sol peut être uniquement manuel).

1.1.2.4. UNE AGRICULTURE TOURNEE VERS L'AUTOCONSOMMATION

Du fait de la petite taille des exploitations et de la médiocrité des rendements, le principal souci des exploitants est d'assurer l'approvisionnement de leur famille pour l'année. Sur l'ensemble des exploitations traditionnelles, seulement 10 à 20% parviennent à réaliser un excédent de production commercialisé (ce qui correspond à 20% de la production totale). 40% environ des exploitations sont autosuffisantes, les autres devant acheter du riz pour réaliser la soudure. Pour ces deux dernières classes d'exploitations se pose un très grave problème d'acquisition de revenu monétaire, indispensable pour acheter les autres produits de première nécessité. Elles se tournent vers d'autres productions commercialisables sur les marchés locaux

(la volaille est la réserve monétaire la plus courante mais elle est menacée par les épidémies de peste et de choléra) ou même vers d'autres travaux (ouvrier agricole sur d'autres exploitations, gardiennage, pousse-pousse) qui peuvent parfois se faire au détriment de la conduite de leur exploitation. Ainsi, loin d'être une source de revenu monétaire, l'agriculture vivrière est souvent financée par d'autres activités qu'il faut parfois développer afin d'augmenter la production rizicole (exemple : vaccination des volailles pour acquérir une plus grande sécurité monétaire). Ce manque chronique de liquidité est illustré par le fait que même les paysans autosuffisants sont amenés à acheter du riz pendant la période de soudure (lorsque les prix sont les plus élevés) car ils ont été contraints de vendre leur paddy au moment de la récolte (lorsque les prix sont au plus bas) pour acquérir des liquidités. Ce déficit en réserve monétaire empêche les investissements nécessaires à l'intensification de la production (entretien des réseaux hydraulique, nouvelles locations, achat de semences ou d'engrais) et place les paysans dans une spirale de la pauvreté et de la précarité.

1.1.2.5. UNE POLITIQUE DES PRIX DEFAVORABLE

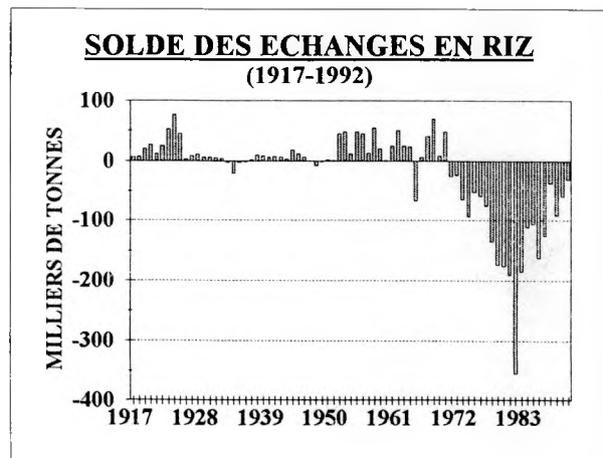
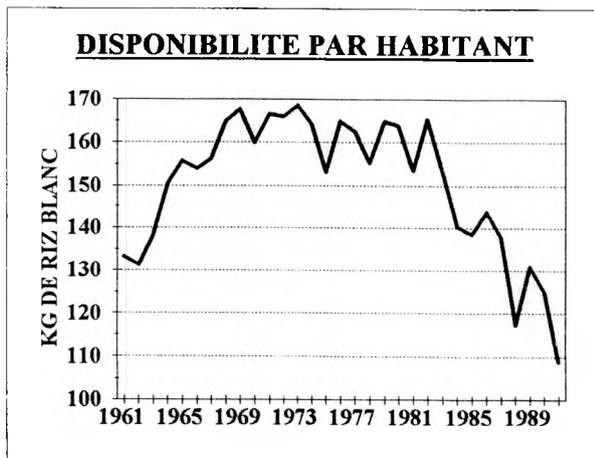
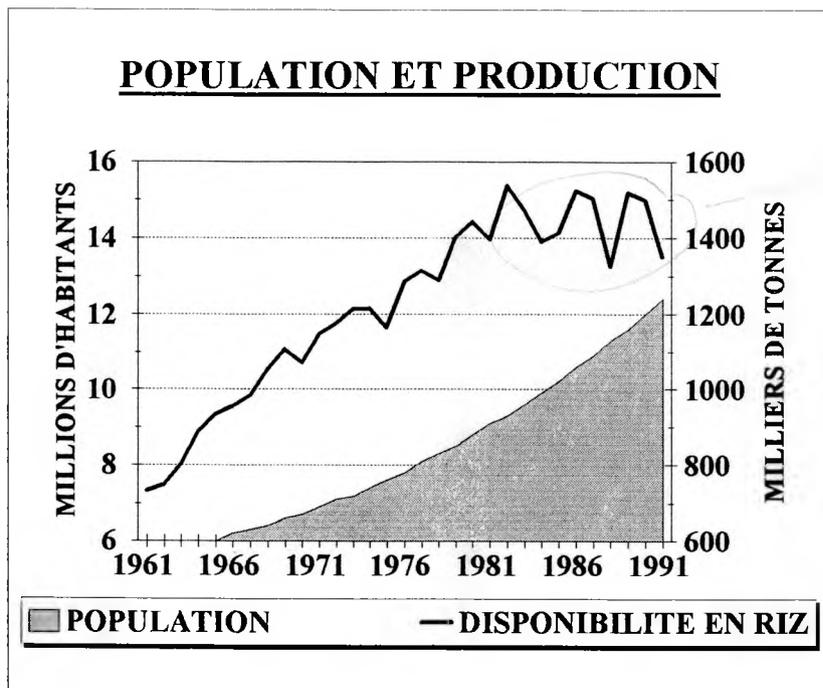
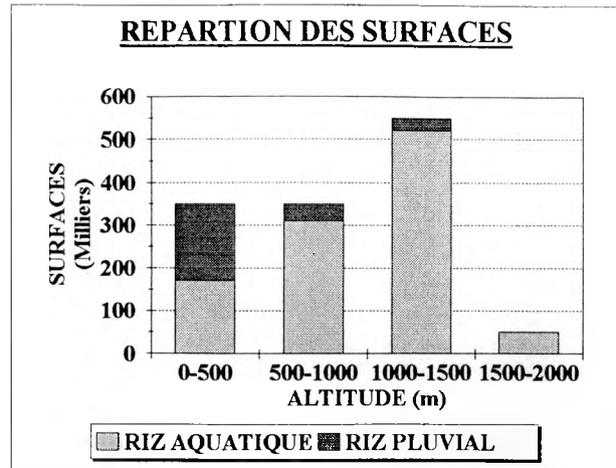
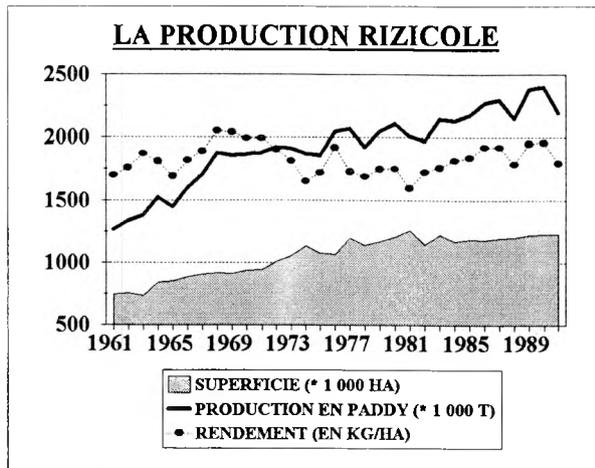
La volonté politique de maintenir le prix de la denrée de base accessible et le faible pouvoir d'achat de la population interdisent toute incitation à la production par une politique de prix qui viserait à doter les producteurs de possibilités d'intensification. Ainsi, depuis 1980, le prix réel du riz (en franc constant) est resté inchangé à l'exception d'une fluctuation en 85-86. A l'opposé, le refus de toute subvention et l'absence d'une politique d'encouragement à l'intensification maintiennent les intrants à un coût prohibitif pour les petits exploitants. Ainsi, la vente d'un kilo de paddy permet l'achat de 600 g d'engrais à Madagascar contre 1,5 kg en Indonésie où l'Etat mène une politique d'intensification. Le rapport de la valeur des productions agricoles sur la valeur des intrants est donc défavorable à l'intensification d'autant que les paysans ne disposent pas de crédit de campagne. Ceux-ci semblent donc condamner à réaliser une agriculture extensive sur des parcelles étriquées et ainsi à se maintenir dans la pauvreté.

1.1.3. LA PLACE DU RIZ A MADAGASCAR

1.1.3.1. LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION

Le riz est l'aliment de base de la population malgache avec 110 kg/hab./an en 1991 (soit plus de 400 g/j pour un adulte) et contribue à hauteur de 55% de la ration calorique. Le riz et les rizières ont acquis au cours des siècles un attachement culturel très important dans l'île. Malgré tout, la consommation est en baisse sensible puisqu'elle est passée de 170 kg dans les

LA PRODUCTION RIZICOLE



années 70 à 140 kg en 1984 puis à 110 kg aujourd'hui. La cause n'est pas une défection pour le riz mais l'appauvrissement des ménages qui conduit à substituer une part du riz par des denrées de meilleur marché (maïs, manioc) et le manque de disponibilités pour cette denrée précieuse. En effet, la production se situe aux alentours de 2,4 millions de tonnes de paddy (1,4 millions de tonnes de riz) et les exportations sont maintenues à un niveau faible (moins de 0,1 million de tonnes) pour 12,5 millions d'habitants, ce qui correspond à une disponibilité de 110 kg/hab. de riz. Notons que parmi les produits de substitutions possibles (manioc, maïs, haricot, blé, pomme de terre) seul les deux premiers sont moins chers pour un apport calorifique égal.

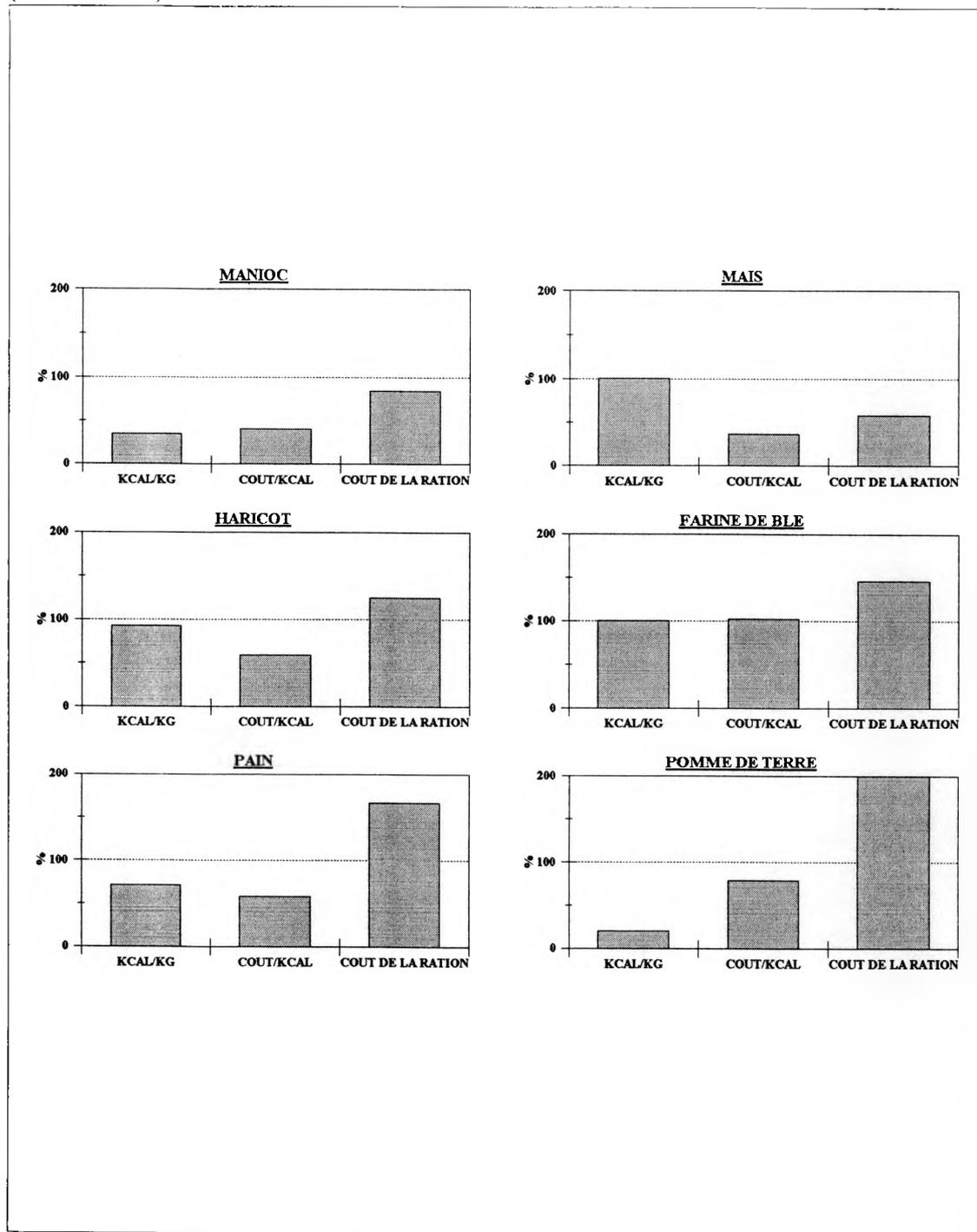
Pourtant, dans les années 60, la disponibilité était de 131 à 170 kg/hab. et le pays exportait entre 10 000 et 70 000 tonnes de riz de luxe. Depuis, la production a augmenté de 70% au taux annuel moyen de 1,94% alors que la population a augmenté de 120% au taux annuel de 2,7%. Face à cette détérioration de l'équilibre intérieur, les pouvoirs politiques ont décidé des importations massives à partir des années 70 (jusqu'à 355 000 tonnes en 1982, soit plus de 25% de la production) qui ont permis d'accroître les disponibilités par tête au niveau record de 170 kg mais qui ont aggravé le déficit extérieur. Depuis 1988, les importations sont maintenues à moins de 100 000 tonnes par an (soit moins de 7% de la production), ce qui réduit les disponibilités à 110 kg/hab. et rend urgent une intensification de la production.

1.1.3.2. UNE AGRICULTURE EN STAGNATION

Depuis 1960, l'augmentation de 70% de la production de riz s'est principalement faite par une extension de 60% des surfaces cultivées et moins de 20% par amélioration des rendements. D'ailleurs, pour la période 61-74, les superficies ont augmenté de 52%, ce qui occasionnait un taux de croissance de la production (3,4%/an) supérieur à la croissance démographique (2,7%). Entre 1974 et 1992, les surfaces ne se sont pratiquement plus étendues (8,3%), ce qui entraîne une croissance de la production (1,2%/an) bien inférieure à celle de la population. Cela suggère une saturation foncière dans les zones propices à la riziculture (seuls 2% des terres cultivables sont cultivés mais les bas-fonds des zones densément peuplées sont saturés) et montre la stagnation du rendement. A ce titre, il est intéressant de comparer l'évolution de Madagascar celle des pays asiatiques spécialisés dans la riziculture (Chine, Inde, Indonésie, Japon, Thaïlande). En 1950, leur situation était similaire : ils n'utilisaient pas d'intrants et leurs rendements étaient inférieurs à 2 t/ha. A cette époque, seul le Japon possédait une avance avec l'utilisation de 100 kg/ha d'engrais et des rendements de 4 t/ha. En 1990, Madagascar et la Thaïlande n'utilisent toujours peu ou pas d'intrants et leurs rendements stagnent à 2 t/ha. Les autres pays utilisent en moyenne entre 100 et 445 kg/ha (ce qui excessif)

VALEURS NUTRITIVES ET COÛTS DES SUBSTITUTS

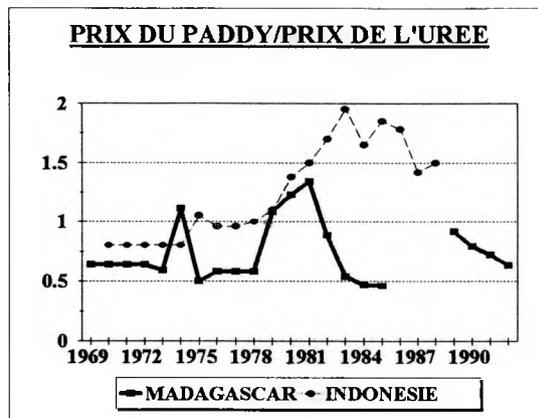
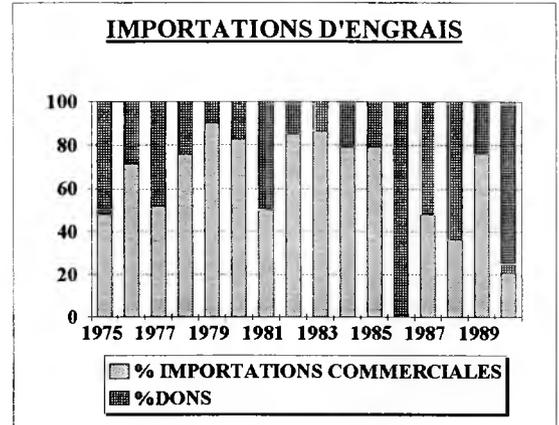
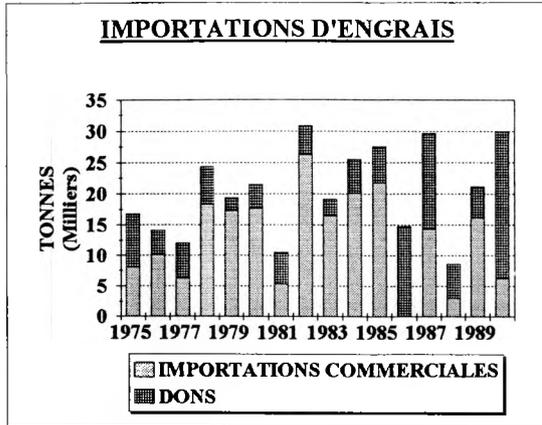
(EN % DU RIZ)



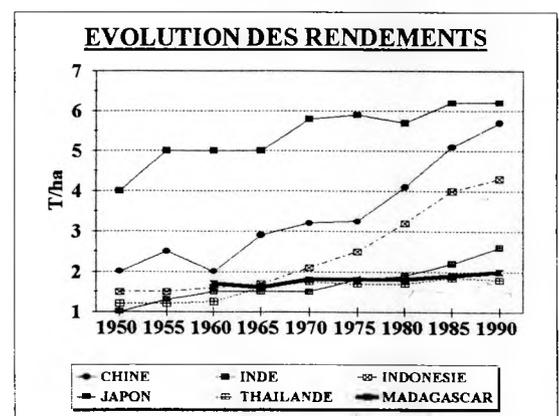
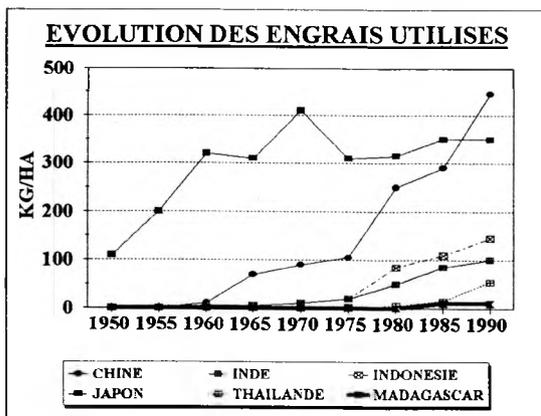
RATION = EQUIVALENT CALORIFIQUE DE 400 g DE RIZ

SOURCES: Banque de Données de l'Etat (B.D.E.)

L'UTILISATION COMPAREE D'ENGRAIS



PAYS	SURFACES (millions ha)	% PARTIE IRRIGUEE	ENGRAIS (kg/ha)	PRODUCTION (millions T)	RENDEMENT (T/ha)	EXPORTATION (millions T)
CHINE	33.5	93	445	190	5.7	0.5
INDE	42.3	44	100	112	2.6	0.5
INDONESIE	10.5	81	145	45	4.3	
JAPON	2.1	99	350	13	6.2	
THAILANDE	9.6	27	55	14.5	1.8	5
MADAGASCAR	1.2	?	<10	2.4	2	



SOURCES: B.D.E., F.A.O.

et ont des rendements variant de 2,8 à 6,2 t/ha. En fait, la Thaïlande (premier exportateur mondial) n'a réalisé des efforts d'intensification que sur ses surfaces irriguées (qui permettent une meilleure valorisation des intrants) où elle obtient des rendements supérieurs à 4 t/ha. Pendant ces quarante années, tous les pays, à l'exception de Madagascar, ont réalisé progressivement leur Révolution Verte par la pratique d'intensification favorisée par l'Etat (subvention à l'achat des intrants, crédits de campagne, entretien des réseaux d'irrigation dans les zones rizicoles, financement et encadrement de la recherche agronomique, création de variétés semi-naine très productives). Comme Madagascar, ces pays sont soumis à une forte pression démographique mais l'augmentation de leur productivité leur ont permis de devenir autosuffisant, voire même exportateurs. Ainsi, globalement, l'ensemble des pays tend à réduire les surfaces afin de concentrer leurs efforts sur les terres les plus fertiles et les mieux irriguées. Il s'agit donc de la stratégie inverse de celle adoptée par Madagascar au cours des dernières décennies. Il est donc grand temps d'inverser cette tendance.

1.1.3.3. UNE NECESSITE: ACCROITRE LA PRODUCTION RIZICOLE

L'augmentation de la production dans l'optique de l'autosuffisance devra:

- Satisfaire la demande de la population actuellement mal nourrie (40% de Malgaches). Cela nécessite de porter les disponibilités au niveau des années 50 (140 kg/tête au lieu de 110), ce qui représente 375 000 tonnes (soit environ 28 % de la production actuelle).

- Suivre la croissance démographique au rythme de 3% par an, soit actuellement 475 000 personnes/an correspondant à une consommation de 57 000 tonnes environ. L'accroissement escompté pour parvenir à une autosuffisance des besoins peut donc être escompté à environ 30% de la production puis régulièrement à 3%. Cet objectif est tout à fait envisageable du fait du potentiel de la riziculture malgache (des riziculteurs abondants et travailleurs, des surfaces aménagées importantes, un climat propice) et des exemples asiatiques dont la production a plus que doublé en 30 ans. Cet objectif ne vise qu'à assurer l'autosuffisance. Cependant, la production de riz de qualité (types de grains et riz parfumés) pour l'exportation est envisageable. Elle pourrait être source de devises étrangères appréciable.

L'augmentation de la production doit se faire par une meilleure productivité de la riziculture malgache, ce qui devrait permettre d'assurer aux producteurs un niveau de vie satisfaisant et être le moteur d'intensification à venir. De plus, à terme, la rentabilité de la production doit permettre d'instaurer une filière intégrée rentable donc autofinancée regroupant la recherche rizicole (centres de sélection en particulier), les fournisseurs d'intrants, les

producteurs et leurs associations ainsi que les collecteurs, les transporteurs et les distributeurs. Cette perspective doit être un objectif de la politique rizicole à Madagascar.

1.1.3.4. LES MOYENS A METTRE EN OEUVRE

Le développement de la riziculture est l'affaire de tous à Madagascar et il apparaît que les producteurs n'ont pas les ressources de modifier la situation (manque de moyens financiers, problèmes d'approvisionnement, de formation). Il revient donc en premier lieu à l'Etat d'établir une politique rizicole audacieuse (si nécessaire avec des aides extérieures) d'encouragement à l'intensification relayée par les collectivités locales et les organisations paysannes et adoptées par les agriculteurs. Nous nous bornerons ici à préciser les domaines de compétence de chacun des partenaires.

* Le rôle de l'Etat: établir une politique rizicole :

- Approvisionnement en intrants,
- Organisation de la recherche agricole (création de nouvelles variétés, recherche de techniques culturales adaptées à l'environnement naturel et socio-économique),
- Incitation à la création et au développement des industries locales (en vue d'une filière intégrée : producteurs d'intrants, transporteurs, décortiqueurs),
- Développement des transports et des réseaux de communication,
- Mise en place d'un secteur semencier.

* Le rôle des collectivités locales et des organisations paysannes :

- Analyses des contraintes de terrain et formulation de demandes,
- Diffusion des innovations techniques (matériel, techniques, variétés),
- Assurer la formation (technique et gestion),
- Entretien collectif des réseaux d'irrigation,
- Gestion des stocks,
- Unification face aux producteurs d'intrants et aux revendeurs de paddy,
- Rôle de producteur accru dans la filière riz.

* Le rôle des agriculteurs :

- Collaboration avec les organisations paysannes (en particulier, par le retour d'informations et l'élaboration de demandes après l'analyse des contraintes,
- Intégration de la formation,

- Intensification de la production,
- Extension raisonnée des surfaces cultivées,
- Gestion à long terme des ressources,
- Réinvestissement d'une part des bénéfices (gestion économique à long terme),
- Compréhension du rôle des différents intrants et de leur modalité d'application,
- Diversification des activités (complémentarité cultures-élevage, riz-cultures de contre-saison).

L'ensemble de ces domaines, s'ils sont exploités, doit permettre à terme à des acteurs responsables et autonomes d'assurer la satisfaction des besoins en riz de toute l'île. Dans cette optique, le rôle de l'agronomie est primordial même s'il est clair que les réponses scientifiques ne sont pas les seules nécessaires au développement de la riziculture. Il lui revient d'établir des pratiques culturales adaptées aux conditions du terrain (contraintes du sol, climat, environnement socio-économique et pression phytoparasitaire), de participer à la structuration de la filière riz (en énonçant l'ensemble des besoins), d'assurer la formation des vulgarisateurs, de vérifier l'opportunité des changements préconisés, de caractériser les nouvelles contraintes au développement avec les utilisateurs et de continuellement ajuster ses programmes de recherche à l'évolution du contexte.

1.2. LA RIZICULTURE D'ALTITUDE

1.2.1. UNE PART IMPORTANTE DE LA PRODUCTION

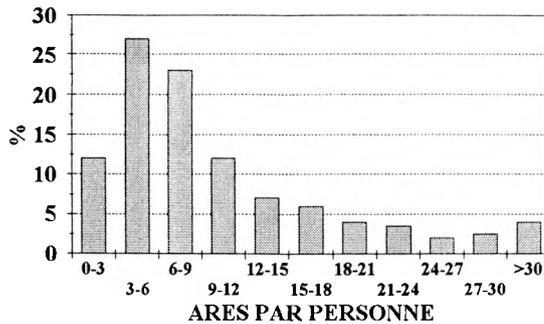
La riziculture d'altitude (supérieure à 1000 m) occupe à Madagascar 600 000 ha soit près de la moitié des surfaces rizicoles, estimées à 1 300 000 ha. Par ailleurs, la séquence d'altitude la plus commune se situe entre 1000 et 1500 m (40% des surfaces rizicoles, soit 550 000 ha). Les rendements sont comparables à la moyenne nationale. De plus, cette riziculture d'altitude est localisée sur les hauts plateaux centraux qui correspondent aux zones les plus densément peuplées.

1.2.2. STRUCTURE DES EXPLOITATIONS

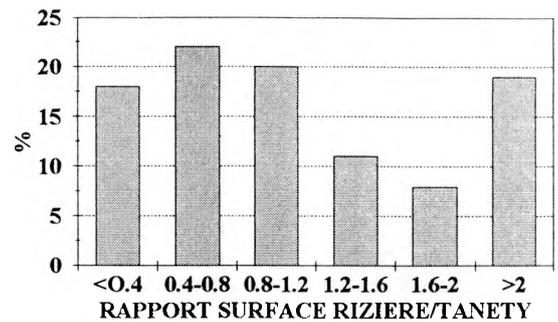
Les enquêtes réalisées dans la CIRVA d'Antsirabe permettent de décrire la typologie des exploitations et leur mode de fonctionnement. Située à 180 km au sud de Tananarive (altitude : 1500 m), elle couvre 16 000 km² (2,7 % de la superficie nationale) et compte 1 million d'habitants, soit une densité de 62,5 habitants. Les bas-fonds représentent 3,3% dont

STRUCTURES DES EXPLOITATIONS

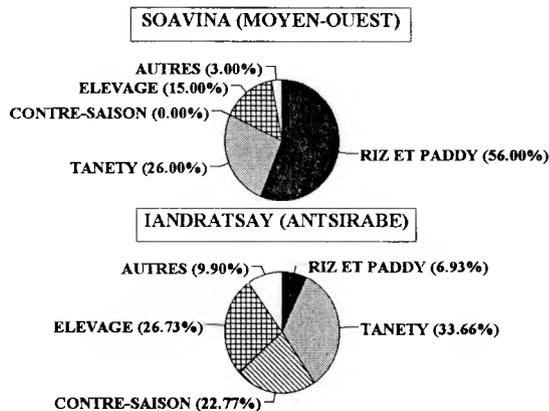
DISTRIBUTION DES EXPLOITATIONS SELON LA SURFACE EN RIZ



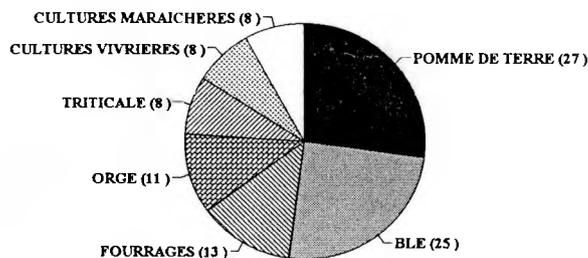
DISTRIBUTION DES EXPLOITATIONS SELON LE RAPPORT RIZIERE/TANETY



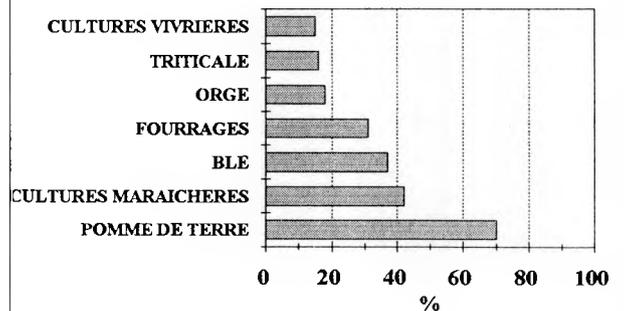
LES POSTES DE RECETTES



REPARTITION DES SURFACES SELON LES CULTURES DE CONTRE-SAISON



EXPLOITATIONS REALISANT DES CULTURES DE CONTRE-SAISON



SOURCES: ODR/PPI, D. Rollin, 1991.

79% sont exploités (soit 44 800 ha de rizières). Les tanety représentent 9,2% de la surface dont 63% sont exploités. Les disponibilités en terres sont de 0,6 ha de rizière par exploitation et de 0,7 ha de tanety cultivée, ce qui est très modeste (moyenne nationale : 1 ha). Ces chiffres montrent l'intensité de pression foncière sur cette zone du fait de la forte densité de population. En particulier, on assiste depuis quelques années à une extension des cultures sèches sur tanety (maïs, haricot, riz pluvial) et à une diversification des pratiques (cultures de contre-saison, association cultures-élevage, essais de rizi-pisciculture). Les bas-fonds non encore cultivés s'expliquent par les difficultés de remise en état des surfaces et surtout par l'éloignement des terres par rapport aux habitations ainsi qu'à l'insécurité croissante (vols à la récolte, vols de zébus).

L'exploitation de type traditionnel et les résultats en terme de rendement sont conformes à la moyenne nationale. L'élevage est de plus en plus intégrée aux cultures. Toutes les exploitations possèdent quelques volailles et 70% un élevage bovin ou porcin (rarement plus de 5 têtes). L'élevage est un moyen de valoriser la terre (alimentation à partir des résidus de culture), de maintenir la fertilité des sols et est un instrument de travail (transport, labour). Enfin, la pratique des cultures en contre-saison se généralise (70% des exploitations produisent de la pomme de terre) et l'artisanat complète le revenu des exploitations. A Iandratsay, près d'Antsirabe, où la pression démographique a conduit à un morcellement des exploitations (ce qui préfigure l'avenir de toute la région), le riz, essentiellement autoconsommé ne représente plus que 6,5% du revenu monétaire. Les véritables sources d'argent sont les cultures sèches sur tanety (34%), l'élevage (27%), les cultures contre-saison (23%) et les activités non agricoles (10%). La production de riz ne suffit donc plus à assurer la subsistance des agriculteurs. Il est nécessaire d'en accroître la productivité afin de permettre la poursuite de l'intensification de l'exploitation des ressources et d'assurer aux paysans un niveau de vie correct.

1.2.3. DES BESOINS SPECIFIQUES

Depuis les années 80, la pression foncière a poussé les agriculteurs à utiliser d'avantage leurs collines. Tout naturellement, ils ont tenté d'implanter la riziculture pluviale comme cela se pratique pour les altitudes inférieures mais les résultats ont été catastrophiques (rendements entre 0,1 et 1,5 q/ha). Les variétés utilisées étaient adaptées soit à la riziculture aquatique (inapte à la culture sèche) soit à des altitudes plus basses (cycles trop longs, stérilité des épillets du fait des basses températures en fin de saison). Le premier besoin des riziculteurs de haute altitude est donc la création de variétés pluviales adaptées aux contraintes du milieu. Celles-ci outre les problèmes socio-économiques décrits ci-avant, peuvent être regroupées en trois

classes:

- Les contraintes climatiques

. Le froid du fait des températures nocturnes fraîches et de la baisse des températures moyennes en fin de saison lors des phases critiques de reproduction et de remplissage des grains. Ainsi, une année sur cinq, les températures moyennes passent sous 15° C, ce qui conduit à des taux de stérilité de l'ordre de 50% des épillets;

. Le retard de plus en plus fréquent de l'arrivée des pluies qui rend délicate les phases de germination et de levée et qui conduit à un retard dans le cycle végétatif. La phase sensible de reproduction se situe alors en période froide;

. Des trous pluviométriques en cours de croissance et de reproduction entraînant une baisse de tallage fertile et de la fertilité des épillets;

. Les dépressions tropicales (voire cyclones) qui, outre les dégâts causés par des précipitations excessives, amènent beaucoup de vent, une baisse des températures diurnes et une hygrométrie forte, ceci entraînant une forte stérilité des épillets et l'apparition de ladies cryptogamiques;

. Enfin, des chutes de grêle en début et fin de cycle peuvent occasionner des pertes importantes.

La recherche doit donc se porter sur des géotypes à cycle court, à appareil racinaire profond et tolérants au froid de fin de cycle.

- Les contraintes pédologiques

La plupart des collines se trouvent sur sols ferrallitiques acides, à toxicité aluminique prononcée, très pauvres et carencés en P, N, Ca, Mg et à structure fragile (peu de matières organiques, structure fine et battante), très sensibles à l'érosion (structures et pentes dénudées). Il s'agit donc de sols ingrats et fragiles qui nécessitent une exploitation ménagée et un redressement et un entretien régulier de la fertilité.

- La pression phytosanitaire

Le principal ennemi de la riziculture est un champignon (la pyriculariose du cou) qui peut conduire à des dommages très importants. A défaut d'utilisation de fongicides, la principale voie de protection des cultures est la sélection de variétés tolérantes aux attaques. A ce champignon s'ajoute l'agent responsable de la pourriture des gaines et entraînant une mauvaise exsertion paniculaire et la stérilité et un mauvais remplissage des épillets (Sarocladium).

Enfin, le riz est soumis aux attaques des prédateurs: rongeurs, insectes, oiseaux.

1.2.4. LA RIZICULTURE INONDEE

Les possibilités d'extension sont très réduites mais les rendements autour de 2 q/ha permettent d'envisager une intensification efficace dans le contexte d'altitude malgré des contraintes importantes. Les contraintes climatiques sont identiques à celles de la riziculture pluviale mais il existe des variétés ou populations locales assez résistantes au froid. Les contraintes spécifiques de la riziculture inondée concernent la zone d'altitude supérieure à 1500 m.

Les contraintes pédologiques sont dues à l'engorgement des fonds et à des basses températures qui provoquent une faible activité microbologique et une faible oxydation de la matière organique qui s'accumule. Les taux de matières organiques sont fréquemment supérieurs à 10 alors que l'optimum est de 4. Cette accumulation conduit à une diminution de la disponibilité en minéraux qui sont fixés par les colloïdes de la matière organique et à des toxicités (fer, manganèse, H₂S qui s'accumulent). De nouvelles pratiques culturales (oxydation du profil par drainage, fertilisation minérale, écobuage, pratique d'une culture de contre-saison) semblent donc nécessaire pour accroître la fertilité des sols et permettre une augmentation de la production.

Les conditions de haute altitude limitent le développement des plantes mais aussi celui des maladies. Ainsi, en haute altitude, seule la pourriture des graines causée par *Pseudomonas fuscovaginae* provoque régulièrement des pertes importantes. Là aussi, seule une lutte génétique associée à des pratiques culturales appropriées peut être envisagée afin de limiter les pertes.

Les contraintes climatiques et phytosanitaires sont très irrégulières, ce qui provoque des variations très importantes des rendements (jusqu'à 50% lorsque le froid et les maladies conjuguent leurs effets). C'est pourquoi, le premier objectif de la recherche est de régulariser les rendements en surmontant ces contraintes (par des pratiques culturales et des nouvelles variétés). Il existe également une grande variabilité des conditions de culture au sein de la zone de haute et moyenne altitude (climatiques et pédagogiques) qui imposent une approche spécifique des problèmes agronomiques afin d'élaborer des pratiques adaptées aux différents écotypes (exemple : création d'une gamme différentielle de variétés).

De plus, la réduction des longueurs de cycle pourrait permettre une pratique plus aisée de la contre-saison (légumes, pomme de terre, blé, triticales...).

Enfin, une amélioration du type de grains en vue d'alimenter les marchés urbains est

envisageable.

1.2.5. LE PROJET "RIZ D'ALTITUDE" - CEE/STD3-FOFIFA-CIRAD

Malgré l'importance de la zone d'altitude à Madagascar et l'acuité des problèmes qui s'opposent à son bon développement, il n'existait pas avant 1983 de programme de recherche agronomique d'envergure. Cela s'explique par le manque de moyen des instances nationales et par le peu d'importance que présente la riziculture d'altitude au niveau mondial (l'IRRI ne lance pas de programme dans les zones marginales). C'est pourquoi, la CEE a financé, à partir de 1984, un projet d'étude "des problèmes posés par la riziculture de haute altitude et de recherche de solutions intégrées pour répondre à ces contraintes" qui s'achèvera en septembre 1996. Ce projet associait au départ, d'un côté le Burundi et la Belgique (l'ISABU et l'Université de Louvain-la-Neuve) et de l'autre Madagascar et la France avec la collaboration entre le FOFIFA et le CIRAD. Depuis, d'autres pays concernés par la riziculture de haute altitude ou de haute latitude (les contraintes sont proches) ont été associés au projet. Ainsi, des relations ont été établis entre le Burundi, le Rwanda et le Togo d'une part et d'autre part entre le FOFIFA-CIRAD, la Chine et le Népal, de plus, les échanges ont lieu entre le Brésil et la Réunion. Le chapitre suivant présentera la conduite des activités organisées par le FOFIFA-CIRAD à Madagascar avant d'envisager leur devenir.

1.3. LA CONDUITE DU PROJET FOFIFA-CIRAD

1.3.1. STRUCTURES DE RECHERCHE

1.3.1.1. LE CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE

Le Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural (FOFIFA) a été créé en 1974 pour assurer la recherche agronomique malgache. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle du Ministère de la Recherche Appliquée au Développement (MRAD). Six départements scientifiques ont été mis en place englobant l'ensemble des productions agricoles dont un département de recherche rizicole (la direction technique est basée à Mahitsy à 35 km de Tananarive). Ce département est composé de quatre unités :

MINISTERE DE LA RECHERCHE APPLIQUEE AU DEVELOPPEMENT

**CONSEIL
D'ADMINISTRATION**

**COMITE
SCIENTIFIQUE**

**DIRECTION
GENERALE**

**DIRECTION
SCIENTIFIQUE**

**DIRECTION
ADMINISTRATIVE
ET FINANCIERE**

**AGENCE
COMPTABLE**

SERVICE DE LA
PROGRAMMATION
ET DE LA
COORDINATION

SERVICE
DU SUIVI
ET EVALUATION

SERVICE DE LA
DOCUMENTAION

DEPARTEMENTS
SCIENTIFIQUES

SERVICE
DE LA
LOGISTIQUE

SERVICE
DU BUDGET
ET DES
FINANCES

SERVICE DU
PERSONNEL

DEPARTEMENT
DE RECHERCHES
AGRONOMIQUES ET
AGRO-ECONOMIQUES

DEPARTEMENT
DE RECHERCHES
ZOOTECNIQUES
ET VETERINAIRES

DEPARTEMENT
DE RECHERCHES
FORESTIERES ET
PISCICOLES

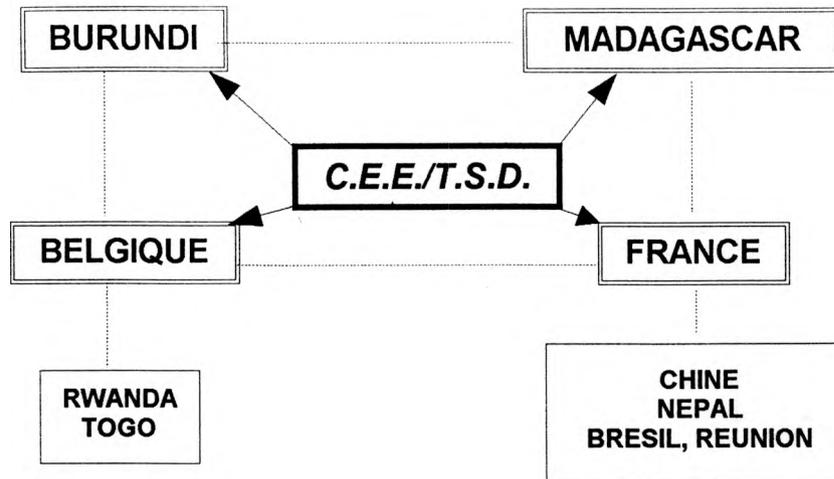
DEPARTEMENT
DE RECHERCHES
TECHNOLOGIQUES

DEPARTEMENT
DE RECHERCHE-
DEVELOPPEMENT

DEPARTEMENT
DE RECHERCHES
RIZICOLES

CENTRES REGIONAUX ET STATIONS

LE PROJET RIZ D'ALTITUDE



HISTORIQUE DU PROJET

STD1 - 1984 - 1987

- * CARACTERISATION DES CONTRAINTES
- * CONSTITUTION DE LA BASE GENETIQUE
- * CHOIX DES GENITEURS



STD2 - 1988 - 1992

- * CONTRAINTES
- * CHOIX DES METHODES DE CREATION
- * FICHE TECHNIQUE
- * TECHNIQUES CULTURALES



STD3 - 1992 - 1996

- * EVALUATION VARIETALE
- * CONFIRMATION MULTILOCALE
- * VALORISATION DES ACQUIS
- * DIFFUSION DES INNOVATIONS TECHN.
- * MULTIPLICATION DE SEMENCES



SUITE (?)

- * QUALITE DU GRAIN
- * INSTITUT TECHNIQUE
 - . CRIBLAGE ET CONFIRMATION
 - . MULTIPLICATION
 - . DIFFUSION

- Unité d'amélioration variétale ayant pour fonction d'assurer toutes les étapes de la création variétale à la production de semences.

- Unité agrotechnie chargée d'établir les itinéraires techniques performants.

- Unité phytosanitaire dont le rôle est de recenser et d'établir les méthodes de lutte contre les ennemis des cultures.

- Unité valorisation et communication chargée des échanges et informations avec les différents partenaires de la recherche (organisme de vulgarisation, chercheurs, ministère).

Cinq régions sont différenciées afin de cerner les contraintes de façon spécifique, dont la région des Hauts-Plateaux. Par cette organisation, le département de la recherche rizicole (DRR) entend mener une politique pluridisciplinaire et régionaliste, garante d'une certaine efficacité sur le terrain.

1.3.1.2. LES MOYENS

Le DRR a placé sur le projet trois chercheurs (en sélection, agronomie et phytopathologie), six techniciens et de nombreux saisonniers. Le CIRAD emploie à Madagascar trois ingénieurs de recherche (en sélection, agronomie et phytopathologie) et dispose de l'appui technique des centres CIRAD de France et du Brésil (laboratoires, documentation, transfert de semences...). Cette association a mené l'ensemble des recherches agronomiques (multiplication de semences, essais de confirmation multilocaux, essais en milieu paysan, vulgarisation des innovations, détermination des contraintes) mais de nombreuses activités ont été réalisées grâce à la coopération avec des partenaires impliqués dans le développement de l'agriculture des hauts plateaux (principalement FIFAMANOR et l'ONG/TAFA). Ceux-ci ont apporté leur compétence, leur appui technique et matériel, une aide financière, un réseau de relations dans la réalité du monde rural, ce qui prouve l'intérêt et la confiance provoqués par le programme Riz d'Altitude après douze ans d'existence.

Le financement est assuré collégalement suivant la répartition indiquée dans le tableau, par la CEE, le FOFIFA, le CIRAD, le FAC (Appui à la Recherche), FIFAMANOR et l'ONG TAFA. Ces deux dernières organisations ont réalisé des efforts financiers et humains qu'il convient de saluer.

1.3.2. LES PRINCIPAUX RESULTATS

LES MOYENS

EN PERSONNEL	DISCIPLINES	FOFIFA		CIRAD	
RESPONSABLES SCIENTIFIQUES		DIRECTEUR SCIENTIFIQUE		PROGRAMME RIZ	
INGENIEURS DE RECHERCHE	SELECTION AGRONOMIE PHYTOPATHOLOGIE	J. RAZAFINDRAKOTO M. RAZAKAMIARAMANANA A. RANDRIANASOLO	T.C. T.P. T.P.	M. VALES A. CHABANNE A. AMARY T. JAUNET	T.C. T.C. C.S.N. THESE
6 TECHNICIENS		D.R.R./FOFIFA	T.C.		
APPUI TECHNIQUE		D.R.R./FOFIFA		MONTPELLIER BRESIL	

T.C. = A TEMPS COMPLET

T.P. = A TEMPS PARTIEL

EN FONCTIONNEMENT	ORGANISMES	NATURE
	C.E.E.	20 000 ECUS PAR ANNEE
	FOFIFA	INSTALLATIONS ET TERRAINS
	CIRAD	MONTPELLIER
		30 000 FF
	FAC - BINOME	70 000 FF
	PARTENAIRES	CF TABLEAUX CI-APRES

EN EQUIPEMENT	ORGANISMES	NATURE
	C.E.E.	50 000 ECUS POUR STD3
	CIRAD	EQUIPEMENT INFORMATIQUE
		1 VEHICULE

LA REPARTITION DES PRISES EN CHARGE PAR NOS PARTENAIRES

ACTIVITES	LOCALISATION	PRISES EN CHARGE		
		PRA	FIFAMANOR	
			FIFA.	TAFA
SELECTION	TALATA	PRA		
EVALUATION	FIFAMANOR		FIFA.	
ESSAIS MULTILOC.DE CONFIRM.	BETAFO	PRA		
	TALATA	PRA		
	RAMILAMINA	PRA		
	KOBAMA		FIFA.	
	FIFAMANOR		FIFA.	
	IBITY			TAFA
PRODUCT. SEMENCES	TALATA	PRA		
	FIFAMANOR		FIFA.	
DIFFUSION	PAYS. ADR		FIFA.	
	PAYS. TAFA			TAFA
	FORMATION	PRA		
HABILLAGE	KOBAMA		FIFA.	
PHYTOPAT.		PRA	FIFA	

RECAPITULATIF DE LA REPARTITION DES SUPERFICIES

LES ESSAIS

TAFA

OBJETS	LOCALISATION	SURFACES		
		F0	F1	TOT.
MULILOCAL	IBITY		1 000	1000
TESTS	VOHITSOA	400	400	800
	ANTSAPANIM.	400	400	800
	TOTAL	800	1 800	2 600

FIFAMANOR

OBJETS	LOCALISATION	SURFACES		
		F0	F1	TOT.
EVALUATION°	FIFAMANOR	2 000	4 000	6000
MULTILOCAL	KOBAMA	1 000	1 000	2000
	FIFAMANOR	1 000	1 000	2000
HABILLAGE	KOBAMA		2 000	2000
	TOTAL	4 000	8 000	12 000

LES MULTIPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS

FIFAMANOR

OBJET	LOCALISATION	SUPERFICIE
X ^{ion} GRANDES PARCELLES	FIFAMANOR	35 000 m ² + 20 ha (GPS)
X ^{ion} DE SEMENCES G0 et G1	FIFAMANOR	17 700 m ²
TESTS	6 PAYSANS	6 * 900 = 5 400 m ²

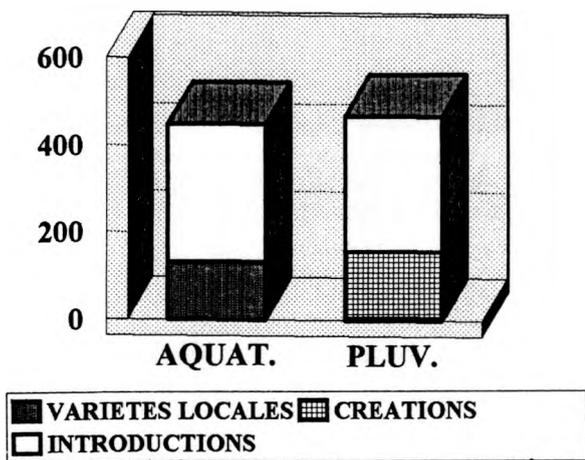
1.3.2.1. EXTENSION DE LA RIZICULTURE PLUVIALE EN ALTITUDE

Une base génétique large a été constituée à partir des meilleures variétés des collections de riz d'altitude des grands centres internationaux (IBPGR, IRRI), du FOFIFA, des prospections locales réalisées dans le cadre du programme et des échanges de matériels issus de la Côte d'Ivoire et du Brésil (CIRAD), pour un total de 469 variétés dont plus de 300 introduites. Un premier criblage a permis d'identifier trois variétés (FOFIFA 62, 64 et 116) de bon comportement agronomique en riziculture pluviale d'altitude ont été identifiées. Il s'agit de trois créations locales à partir de parents brésiliens et issues d'un programme d'amélioration effectué pour des zones de plus faible altitude mais qui se sont avérées performantes à haute altitude. Elles permettent des rendements supérieurs à 3 tonnes en expérimentation contre 1,5 tonnes pour les variétés locales. Leurs principaux intérêts résident en un cycle court (140 jours), une assez bonne vigueur au départ permettant de supplanter les adventices ainsi qu'une assez bonne résistance à la sécheresse, au froid et aux maladies, ce qui permet d'atteindre des rendements de 30 à 40 q/ha dans de bonnes conditions de culture et d'obtenir des productions de 20 à 30 q/ha en conditions paysannes. Cependant, elles présentent toujours des taux de stérilité de 20 à 30 %.

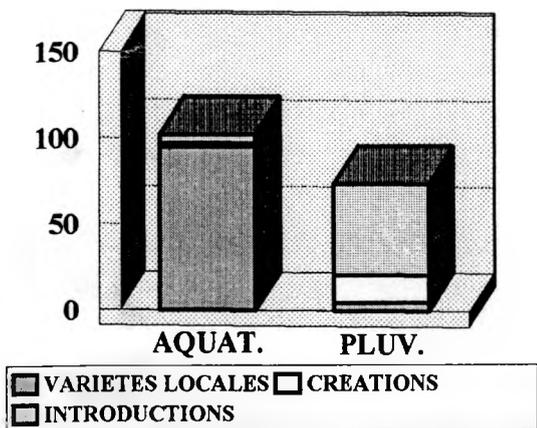
Suite à cette phase d'évaluation du matériel collecté, un vaste programme d'hybridation a été entamé entre des variétés pluviales complémentaires et entre des variétés aquatiques résistantes au froid et des variétés pluviales résistantes à la sécheresse dans le but d'obtenir des recombinaisons intéressantes de leurs caractères. En 1994, deux variétés (FOFIFA 133 et 134) issues d'un croisement entre FOFIFA 62 et une variété aquatique locale résistante au froid ont été vulgarisées après avoir montré en essais multilocaux et en grandes parcelles un potentiel de rendement supérieur à 5 t/ha. Le gain de production est apporté par un meilleur tallage fertile et une réduction de la stérilité des épillets. C'est là le principal succès du programme Riz d'Altitude qui lui a valu la confiance et le soutien de ses principaux partenaires (FIFAMANOR et TAFE) et pourrait bien être à l'origine d'une véritable révolution verte sur les Hauts-Plateaux malgaches. Ces croisements ont donné lieu à la création d'une gamme variétale. Quatre variétés subissent les derniers tests et les dernières phases de multiplication avant l'inscription au catalogue et la diffusion. Dans les prochaines années, dix à douze variétés, au rythme de deux à quatre variétés par an, devraient être disponibles pour la culture pluviale d'altitude.

Pour le long terme, un programme de sélection récurrente a été initié en 1988. La phase de création de la population récurrente à partir des variétés les plus prometteuses a été achevée en 1992. C'est donc à cette époque qu'a débuté la production de matériel génétique recombinié

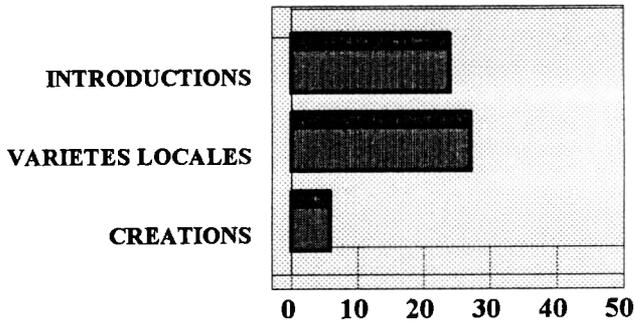
LES RESSOURCES PHYTOGENETIQUES



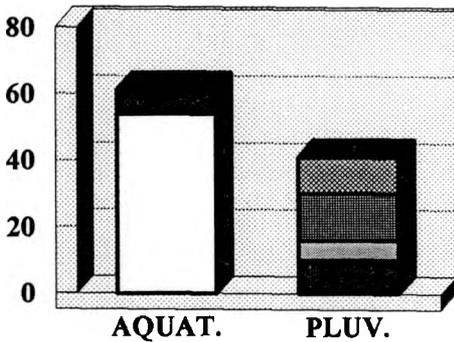
LES COLLECTIONS DE TRAVAIL



LES GENITEURS (57)



LES CROISEMENTS REALISES



LOC. x LOC.
 LOC. x INTRO.
 LOC. x CREAT.

INTRO. x INTRO.
 INTRO. x CREAT.

utilisable par le sélectionneur. Les résultats des sorties variétales seront donc connus à plus long terme. Elles devraient prendre le relais des sorties déjà programmées. Enfin, de nouvelles introductions récentes de matériel résistant à la pyriculariose, très précoce et à grains longs et fins permettra après hybridation (en cours) de fournir à moyen terme du matériel hautement performant.

Les créations variétales ont été accompagnées d'innovations techniques relatives aux systèmes de culture et aux pratiques culturales. Il s'agissait avant tout d'adapter les fiches techniques aux contraintes spécifiques du milieu d'altitude, contraintes physiques, socio-économiques et phytoparasitaires. Un effort important de vulgarisation, diffusion et formation a été réalisé.

1.3.2.2. STABILISER LA PRODUCTION DE RIZ INONDE

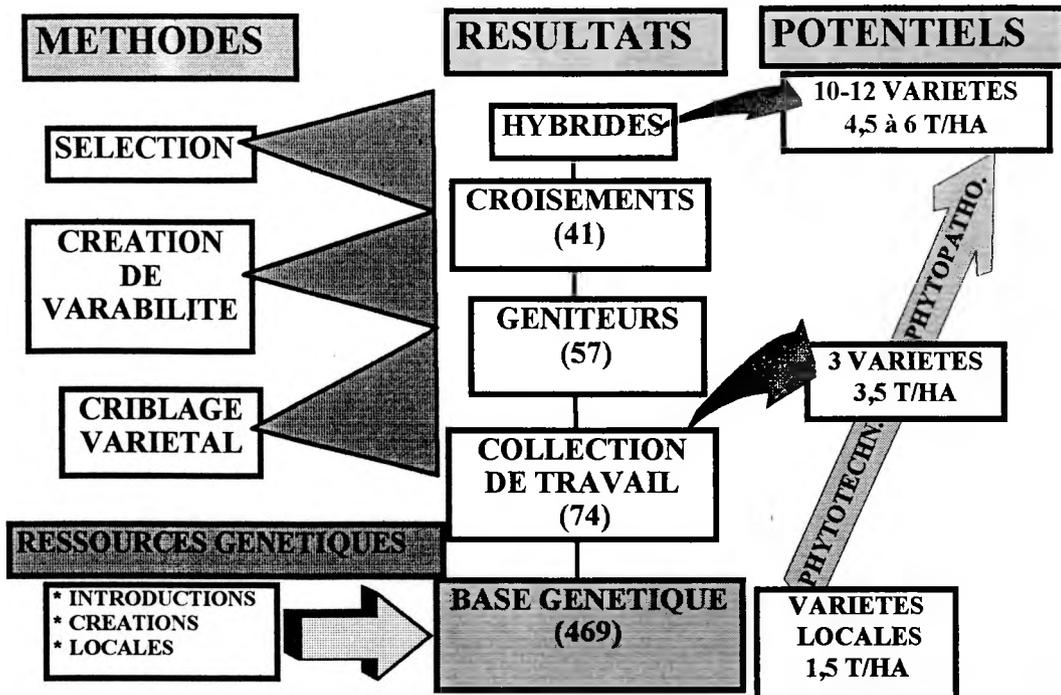
Afin de modérer les variations interannuelles dues aux fortes pressions du froid et des maladies, survenant de façon aléatoire, un programme de sélection similaire à celui de la riziculture pluviale a été initié. La grande différence est qu'aucune variété introduite n'a pu s'adapter aux conditions de haute altitude et approcher les résultats obtenus avec la population locale Latshidahy. Plus de 90% des croisements ont été réalisés avec deux géniteurs locaux, aucun croisement entre variétés introduites n'a pu être effectué. Le programme de sélection s'appuie donc sur une base génétique beaucoup plus étroite. Cela montre la spécificité et l'intensité des contraintes rencontrées en haute altitude à Madagascar, d'autant que les introductions étaient réalisées à partir d'écotypes jugés semblables et résistants au froid. Cependant, aucun n'a supporté les contraintes phytosanitaires (*pseudomonas fuscovaginae*).

Les résultats obtenus sont moins spectaculaires qu'en riziculture pluviale. Néanmoins, un certain nombre de variétés montre un meilleur comportement à haute altitude que la population locale en année peu sélective. Sous des contraintes de froid et de bactériose marquées, leur comportement est alors comparable au témoin local.

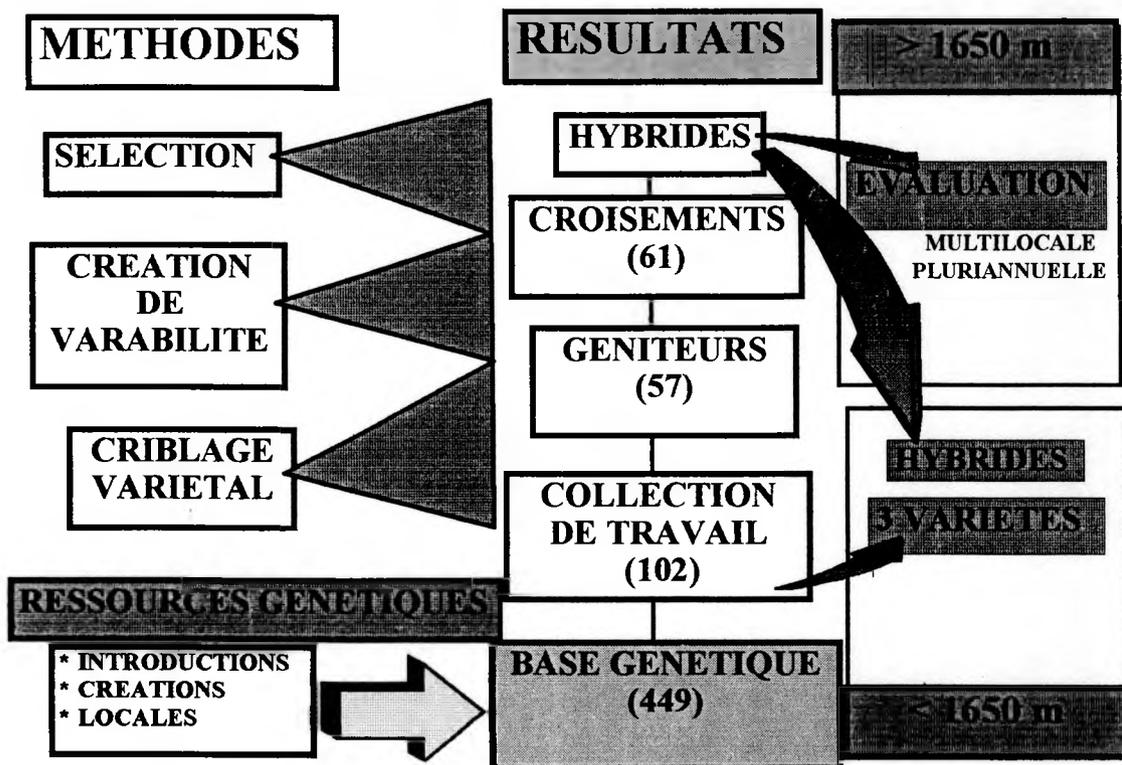
Aujourd'hui, les espoirs se tournent vers les premières sorties de matériel issu d'une population récurrente dont la création a également débuté en 1988. Il semble en effet nécessaire d'utiliser des croisements multiples entre les différents géniteurs afin de pouvoir rassembler de nombreux gènes de résistance dans le même génotype pour espérer offrir une résistance satisfaisante aux contraintes. Enfin, l'introduction récente de matériel très précoce a permis de relancer un programme de création variétale prometteur.

Le programme a permis de dégager des résultats très intéressants pour les zones de moyenne altitude (< 1600 m). Des variétés présentant des niveaux de productivité égaux ou

LES RESULTATS - RIZ PLUVIAL



LES RESULTATS - RIZ AQUATIQUE



supérieurs aux témoins locaux tout en étant beaucoup plus précoces seront diffusées en 1996. Elles permettront une meilleure praticabilité des cultures de contre-saison grâce à une libération des rizières plus précoce.

Comme pour la riziculture pluviale, la création variétale a été accompagnée de recherches phytotechniques permettant aux variétés d'exprimer leur potentiel en rapport avec les contraintes du milieu. Différentes techniques culturales s'avèrent intéressantes. Il s'agit principalement de l'écobuage équivalent à un apport de fertilisation minérale, de l'utilisation raisonnée des formes d'engrais minéraux solubles (évitement de l'effet du blocage dû aux fortes teneurs en matière organique) et des arrière effets hautement positifs des cultures de contre-saison (légumes, blé, triticales...).

1.3.2.3. RESTAURATION ET MAINTIEN DE LA FERTILITE DES SOLS

Le problème de la gestion des sols est crucial dans l'ensemble des pays tropicaux. A Madagascar, la pression sur l'environnement est énorme (déforestation, érosion) et aura rapidement des répercussions sur les conditions de vie (retard fréquent des pluies, ensablement des réseaux d'irrigation, désertification de zones surexploitées). Il est donc impératif d'imaginer des politiques agricoles préservant le potentiel agronomique des sols de façon à permettre une agriculture pérenne.

Des essais de couverture permanente des sols réalisant ainsi une protection totale contre l'érosion ont été effectués par l'ONG/TAFA en prenant exemple sur des travaux réalisés par le CIRAD au Brésil et à l'île de La Réunion. Les plantes de couverture assurent également une amélioration de la structure du sol par leur activité racinaire ainsi qu'une rétention des minéraux pendant l'interculture. Elles permettent également une activité microbienne plus intense donc une meilleure minéralisation tout en contrôlant les adventices. Les légumineuses réalisent même des apports d'azote par fixation symbiotique. Le principe est donc très attractif mais les modalités d'application sont complexes. Il faut trouver pour chaque culture une plante de couverture adaptée, c'est-à-dire, capable de pousser rapidement en contre-saison et n'entravant pas le développement de la plante cultivée.

Associé à l'usage des plantes de couverture, il est possible de pratiquer des semis directs sans travail du sol (si la plante de couverture est enfouie, c'est un engrais vert). C'est là le cas idéal mais il faut trouver une association parfaite entre plante de couverture et plante cultivée et mettre au point un matériel de culture adapté. Dans ces conditions, non seulement le potentiel du sol est amélioré et préservé mais les coûts de production et le temps de travaux

diminuent considérablement. Cela conduit à une augmentation des bénéfiques, même si la production globale nécessite quelques années pour se montrer significativement différente au témoin. De plus, ce système de culture peut permettre d'augmenter les surfaces cultivables par un exploitant et de coloniser des zones jusqu'alors difficiles. Enfin, ce type d'innovation est très bien adapté aux conditions malgaches car il nécessite peu d'intrants, de moyens et minimise les risques de pertes.

Des essais conduits par FIFAMANOR depuis 1990 sont très encourageants. Ils concernent les cultures de blé, de soja et de maïs en association avec diverses plantes de couverture, sur couverture morte ou vive (exemple : + 15% d'augmentation du rendement pour le maïs associé au Desmodium par rapport au labour, les rendements sont équivalents pour le soja et le blé cultivés sur résidus d'avoine et après labour). Mais les résultats sont très négatifs pour le riz pluvial qui nécessite une bonne macroporosité et une faible concurrence lors de son installation (rendement proche de 0 sur résidus d'avoine). Cependant, des travaux récents conduits au Brésil laissent espérer la création de systèmes intégrant le riz pluvial. Malgré tout l'intérêt de ces travaux, des mises au point restent à effectuer avant de chercher à les vulgariser (recherche des meilleures combinaisons couverture-culture, bonnes conditions de levée, techniques de semis, maîtrise des adventices). Par contre, dès maintenant, la diffusion des techniques de semis directs dans les résidus de récolte et la pratique des engrais verts sont à préconiser rapidement pour la mise en valeur des collines.

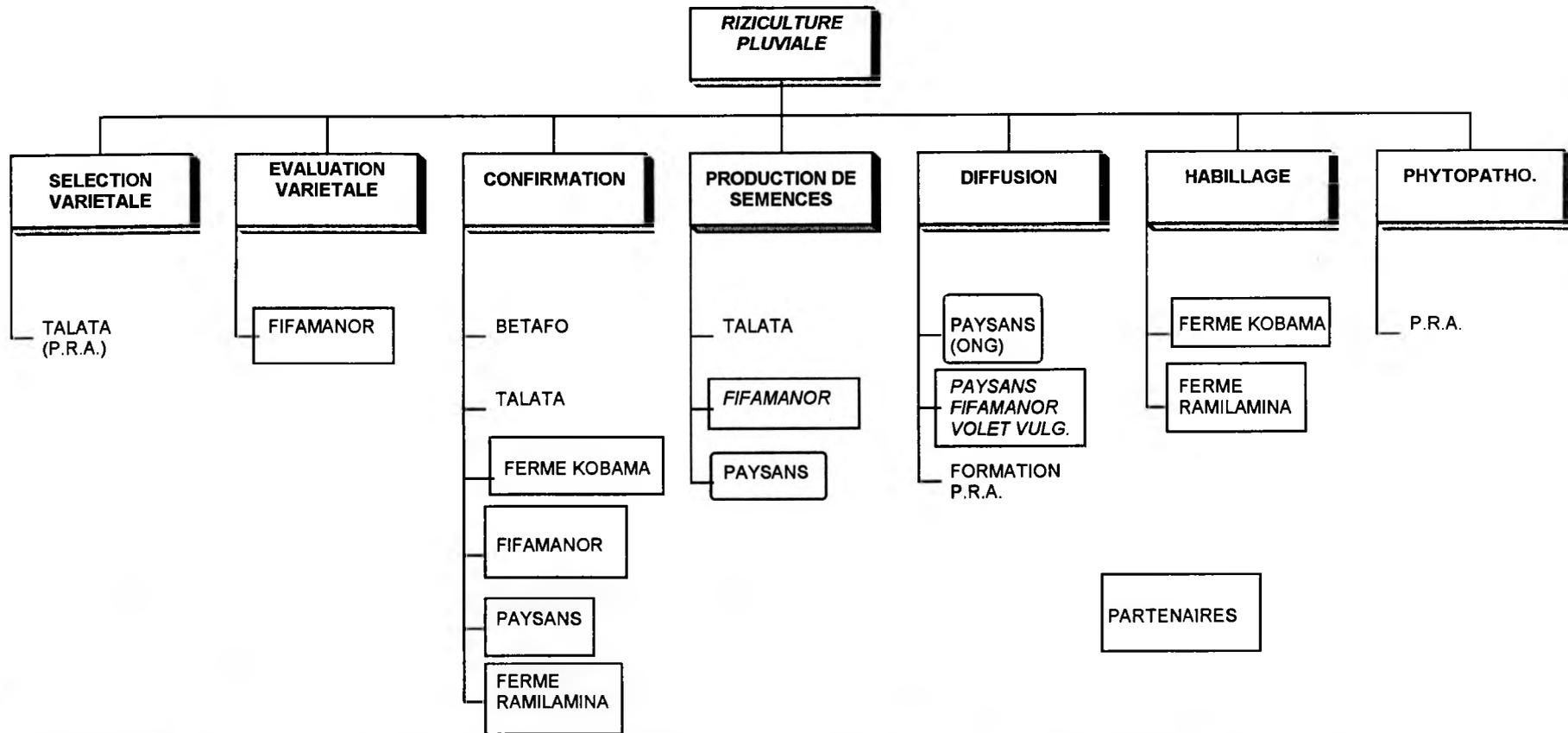
1.3.2.4. LA MULTIPLICATION DE SEMENCES

Devant, les difficultés paysannes d'obtenir des semences de qualité des nouvelles variétés proposées, il a été décidé de conduire avec nos partenaires un programme local de production de semences à vocation régionale. Il a été conduit principalement avec FIFAMANOR et l'ONG/TAFA et se déroule à "deux vitesses".

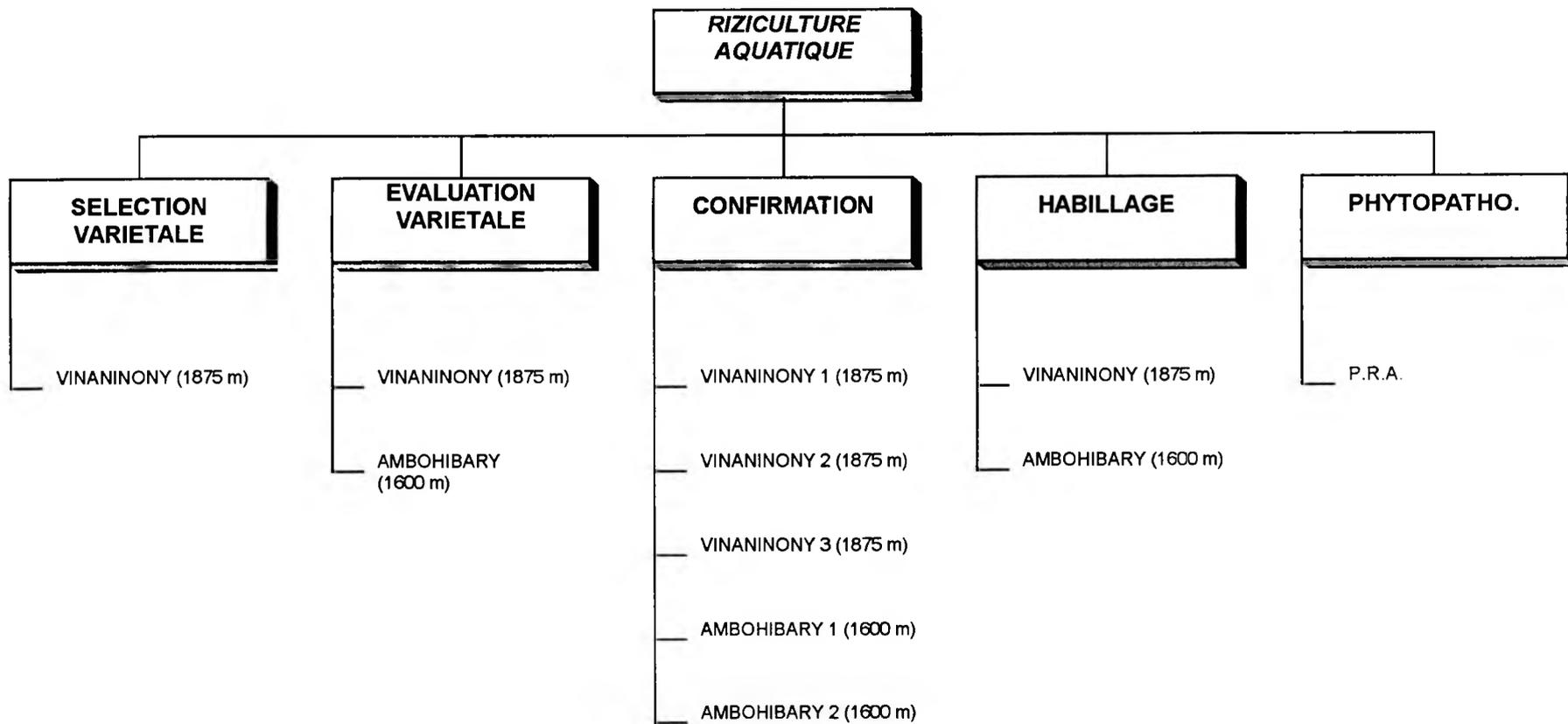
Tout d'abord, pour répondre à une demande urgente, des grandes parcelles ont été conduites à partir de 1993 sur la station de FIFAMANOR. Elles sont destinées à la production de semences à multiplier dans le réseau des producteurs semenciers de FIFAMANOR. En 1995-96, 5 hectares seront ainsi conduits sur la station et concerneront les 6 nouvelles variétés créées et diffusées. Et 20 hectares seront conduits chez des paysans semenciers.

Parallèlement, un programme de multiplication classique avec la production de semences G0, G1, G2, G3, R1 a été initié en 1994-95 toujours sur la station de FIFAMANOR. Il aboutira à la production de semences certifiées.

LOCALISATION DES ACTIVITES 1995-1996



LOCALISATION DES ACTIVITES 1995-1996



1.3.3. L'INTENSIFICATION DE LA PRODUCTION

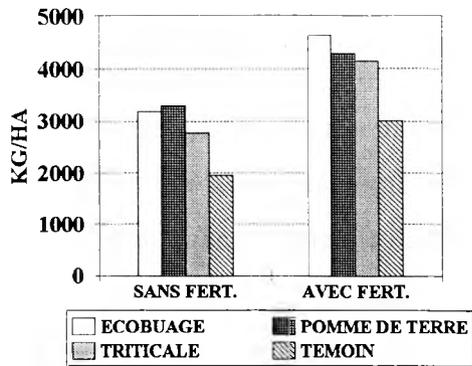
L'intensification de la production est un véritable défi quand on connaît le coût prohibitif des intrants. Malgré tout, le programme de la F.A.O. sur l'utilisation des engrais à Madagascar a prouvé que pour les cultures de riz inondé et pluvial, de pomme de terre, de blé ainsi que pour les cultures maraîchères, l'apport d'engrais occasionnerait une augmentation de rendements accompagnée de bénéfices importants. Sur plus de 2 000 essais réalisés pendant la période 1978-1993 sur l'ensemble des terres de l'île, l'augmentation des rendements pour le riz inondé après une fertilisation modeste (60-60-45) est de près de 60% (44 q/ha contre 20 q pour le témoin). L'augmentation dépasse 100% avec une formule : 135-64-48 + 300 kg de dolomie pour le maïs (27 q/ha contre 13 pour le témoin), entre 150 et 250% pour le blé (150% avec la formule : 67-32-24 et 250% avec le même apport minéral et 5 tonnes de fumier à l'hectare). Les rapports valeur de la production sur coût se situent autour de 3 pour le riz irrigué, de 1,5 pour le maïs et de 3 pour le blé. La marge bénéficiaire s'accroît proportionnellement aux investissements. Malheureusement, du fait du coût des intrants, seules les 600 exploitations rizicoles modernes ont pu appliquer ces recommandations. Certains de nos partenaires, tel FIFATA, une organisation paysanne, tentent de surmonter cette contrainte en réalisant des achats groupés et en octroyant des crédits de campagne. Cette stratégie a surtout permis aux paysans d'acquérir des outils et du bétail mais pourrait à présent déboucher sur de plus grandes possibilités d'utilisation des engrais.

De son côté, la recherche agronomique propose des méthodes de fertilisation à moindre coût en introduisant des pratiques culturales nouvelles. Tout d'abord les expérimentations menées au cours du programme ont montré que des fertilisations minérales modérées (formule 60-60-60 comparée aux 300 unités d'azote utilisées en Chine) conduisaient à un accroissement de 25 à 50% des rendements de façon très reproductible. D'autres travaux sont en cours afin de convertir au mieux les apports d'engrais. Ils concernent aussi bien les doses (à compresser au maximum), les formes (plus ou moins solubles et assimilables), les fréquences d'épandage (afin de réduire les pertes et de réaliser les apports aux stades critiques) et le mode d'épandage (de façon à améliorer la disponibilité pour la plante par enfouissement ou par épandage sur les lignes de culture). Les engrais étant une denrée précieuse, il est impératif d'imaginer des pratiques agronomiques peu consommatrices mais fiables de façon à réduire les risques face à cet investissement.

Une solution originale expérimentée depuis plusieurs années consiste à réaliser une combustion ménagée de la matière organique en excès dans les sols des rizières d'altitude par combustion de paille enfouie (10 à 20 t/ha sont nécessaires). Le but escompté est la

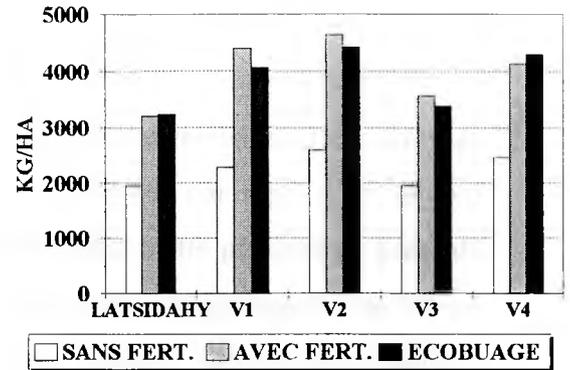
LA RIZICULTURE AQUATIQUE

SYSTEMES DE CULTURE VINANINONY (1875 m)



PRODUCTION RIZICOLE * AVEC OU SANS FERTILISATION MINERALE
 * AVEC OU SANS CULTURE DE CONTRE-SAISON
 * AVEC OU SANS ECOBUAGE

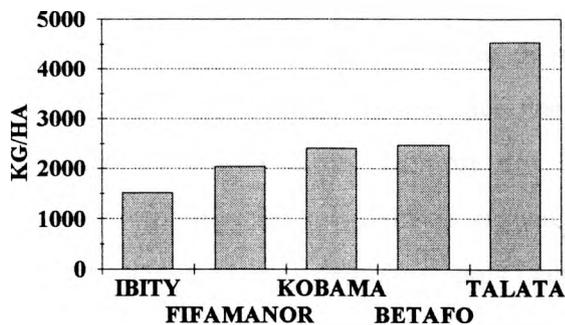
COMPORTEMENT VARIETAL VINANINONY (1875 m)



LATSDAHY: VARIETE LOCALE
V1, V2, V3, V4: NOUVELLES VARIETES

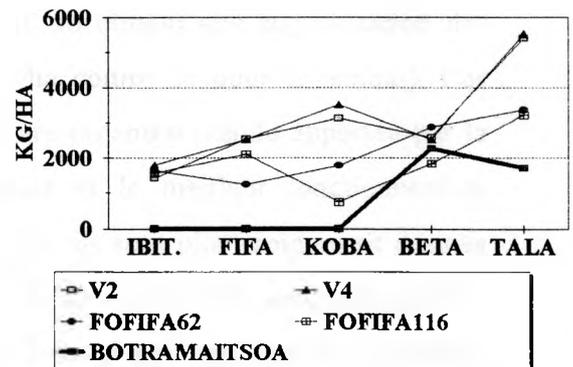
LA RIZICULTURE PLUVIALE (En année sélective - 1994/95)

LE CHOIX DES SITES DE CONFIRMATION MULTILOCALE



BETAFO: 1450 m sur sol volcanique récent
IBITY: 1550 m sur socle cristallin
TALATA: 1500 m sur sol volcanique ancien
KOBAMA: 1600 m sur alluvions volcano-lacustres
FIFAMANOR: 1600 m sur alluvions volcano-lacustres

COMPORTEMENT MULTILOCALE



BOTRAMAITSOA: VARIETE LOCALE
FOFIFA 62: VARIETE DIFFUSEE EN 1991
FOFIFA 116: VARIETE DIFFUSEE EN 1990
V2: NOUVELLE VARIETE, FOFIFA 133
V4: NOUVELLE VARIETE, FOFIFA 152

minéralisation de la matière organique et des pailles ainsi qu'une diminution progressive du taux de matières organiques des sols, ce qui réduirait les contraintes pédologiques précédemment évoquées. Les résultats sur plusieurs années prouvent que cette pratique conduit à des rendements similaires à ceux obtenus après fertilisation modérée (60-60-60) avec des augmentations de 25 à 50% selon les sites et les années. Enfin, l'écobuage fonctionne en synergie avec la fertilisation minérale. Une augmentation de 20% des rendements est observée en association avec une fertilisation minérale moyenne (60-60-60) par rapport au témoin recevant uniquement une fertilisation minérale. Malheureusement, cette pratique ne présente peu d'arrière effets significatifs en seconde année de cultures et nous ne possédons pas encore suffisamment de données pour mesurer son incidence à terme si elle est pratiquée annuellement. Il existe des risques de dégradations des sols qu'il est nécessaire d'estimer avant de vulgariser cette pratique pourtant attrayante.

Le principal mode d'intensification actuellement réalisable est la mise en place de cultures de contre-saison. La pomme de terre, le blé et le triticales sont déjà très répandus. Les expérimentations menées ont permis de mettre au point des calendriers de culture n'entravant pas la culture principale du riz, de montrer que la contre-saison pouvait être rentable sans créer une pression excessive sur les milieux à condition de réaliser une fertilisation organo-minérale, et enfin de prouver leur effet positif sur la culture de riz à venir. Ainsi, sur un précédent pomme de terre de contre-saison (rendement : 13,5 t/ha), on obtient une augmentation des rendements de l'ordre de 40% pour le riz inondé (38 q/ha contre 28 pour le témoin). Ces résultats s'expliquent par la présence des résidus de fumure organo-minérale apportée par la culture de contre-saison, l'apport des résidus de culture et le meilleur fonctionnement microbiologique des sols cultivés en contre-saison. En effet, ils sont plus rapidement drainés du fait des impératifs de culture puis l'activité microbienne intense de la rhizosphère conduit à une minéralisation accentuée. De façon inattendue, les cultures de contre-saison pourraient donc contribuer à résoudre les problèmes posés par la gestion des sols de rizière (la réoxydation traditionnelle des profils n'étant pas suffisamment efficace). Enfin, d'un point de vue socio-économique, cette pratique permet de dépasser l'optique de l'autosuffisance alimentaire par l'acquisition d'un revenu monétaire, et l'élévation du niveau de vie des paysans.

1.3.4. LA FORMATION ET LE TRANSFERT DES COMPETENCES

Le financement du projet Riz d'Altitude a permis toute une série de collaborations entre les pays du nord et du sud dont le but n'est pas seulement l'élaboration de solutions agronomiques aux contraintes du milieu mais aussi le transfert de compétences nécessaires à

l'élaboration d'un système de recherche-développement performant. Il est en effet clair que sur la durée d'un projet, seules des ébauches et des réponses transitoires peuvent être apportées. La recherche agronomique doit être continue et évolutive car les contraintes changent avec la modification des pratiques et du contexte.

Un souci important de formation et d'échange d'informations entre les différents partenaires a toujours été présent d'autant que la demande des organisations malgaches est très forte. Tout d'abord, le renforcement de la formation des ingénieurs de recherche du FOFIFA et des 6 techniciens affectés sur le projet a été assuré au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

De même, l'ensemble des partenaires intéressés par la création de variétés pluviales participe aux travaux de mise en place, au suivi et à l'interprétation des essais. C'est là une initiation à l'expérimentation agronomique qui est renforcée par des séances de formation plus formelles. Ainsi, FIFAMANOR qui fournit les parcelles et la main d'oeuvre nécessaires à la multiplication des semences est en voie d'acquérir la compétence suffisante pour prendre en charge la multiplication chez les producteurs semenciers. Ce qui lui permet d'encadrer un réseau de paysans multiplicateurs qui ont produit en 1995 10 tonnes de semences améliorées. 20 hectares seront ainsi conduits en 1996. L'ONG/TAFA s'est davantage intéressée à la mise en place et au suivi d'essais multilocaux de confirmation de la valeur agronomique de lignées susceptibles d'être vulgarisées. Cela leur permet d'apprécier la valeur des innovations variétales et techniques en milieu paysan. En contre partie, l'implication de ces organismes est indispensable à la réalisation de l'ensemble des activités du projet. Elle facilite l'intégration par le monde rural des progrès de la recherche et permet une meilleure connaissance des contraintes de terrain.

Le but ultime de ce transfert à double sens d'informations est d'accroître la capacité d'analyse, les compétences, les facultés d'organisation et de réalisation des projets de chacun (chercheurs, vulgarisateurs, agriculteurs). Il sera pleinement atteint lorsque les initiatives privées après acquisition des compétences nécessaires seront en mesure de prendre les relais des institutions publiques et des organismes de développement.

1.3.5. LA DIFFUSION DES RESULTATS

Outre les communications à différents séminaires, colloques et ateliers, ainsi que les différents rapports scientifiques, un effort particulier a été réalisé pour que l'information soit échangée entre la recherche, la vulgarisation et les agriculteurs. Dans cette optique, ont été réalisés:

- * des essais en milieu paysan de type participatif,
- * des visites commentées des actions de terrain,
- * des émissions télévisées et radiophoniques,
- * et différents articles dans les revues locales.

Cependant, ce sont les relations avec les partenaires du développement qui permettent les meilleurs espoirs de diffusion rapide des acquis de la recherche. Les parcelles expérimentales sont régulièrement visitées par l'ensemble des organismes de développement (FIFAMANOR, TAFA, ODR/CIRAGRI, IREDEC, TED, FIFTA, Ramilamina...). Enfin, ce sont les essais multiloceaux de confirmation variétale réalisés en milieu paysan avec l'encadrement des organismes qui servent de vitrines et catalysent les discussions avec les agriculteurs. A l'avenir ce réseau permettra d'évaluer les retombées significatives des recherches du programme en vue de l'amélioration de la production rizicole d'altitude ainsi que d'évaluer de nouveaux besoins nés des changements techniques et socio-économiques.

1.3.6. LA POURSUITE DES TRAVAUX DE CREATION VARIETALE

Outre la poursuite des programmes de création variétale initiés, les activités suivantes sont conduites à deux niveaux: élargissement de la base génétique et conduite des sélections récurrentes.

Actuellement, en riziculture aquatique, 20 variétés introduites et sorties de quarantaine en avril 1994 sont en cours d'évaluation. De plus, une liste de nouvelles introductions est proposée. Il s'agit d'élargir la base génétique du matériel végétal en amont de la création variétale notamment en recherchant les caractères "Grain Long" et "Précocité". Le matériel demandé est constitué par:

- * des variétés IRAT de cycle court,
- * des variétés à grain très long,
- * des lignées non encore stabilisées issues de croisements visant à associer les deux caractères et réalisés en Côte d'Ivoire (IDESSA).

Dès leur sortie de quarantaine, les variétés fixées seront intégrées dans les collections d'observation en riziculture pluviale et aquatique. Les lignées non complètement fixées seront reprises en sélection généalogique. Enfin, toutes seront croisées avec les meilleures variétés proposées à la vulgarisation dans le cadre de rétrocroisements visant à doter les variétés diffusées du caractère "Grain Long".

Enfin, il s'agit d'exploiter les sélections récurrentes. Pour ce faire, on poursuit l'amélioration des populations récurrentes par sélection sur lignées S1. Celles-ci fournissent au

même titre qu'une F2 du matériel végétal qui est exploité en sélection généalogique. Pour les lignées présentant trop peu de semences, elles sont mélangées et suivies en sélection massale.

1.3.7. DES RETOMBÉES INTERNATIONALES

Madagascar, en matière de riziculture, dispose de ressources génétiques considérables et présentant une bonne adaptation aux milieux traditionnellement cultivés de longue date. Cependant, du fait de la pression démographique et de la non-disponibilité en surfaces aménageables, de nouvelles zones écologiques sont maintenant exploitées. Ainsi la riziculture pluviale d'altitude est relativement récente et le matériel végétal local issu de plus faible altitude ne supporte pas les nouvelles contraintes. Par l'utilisation raisonnée des ressources génétiques locales et introduites, l'amélioration variétale conduite par le FOFIFA/CIRAD a su recombinaison les qualités des parents retenus pour créer du matériel performant. Dans un premier temps, seul le critère de productivité a été déterminant afin de répondre rapidement à la demande paysanne. Cet objectif est déjà en majeure partie rempli. C'est pourquoi, dès maintenant, une nouvelle approche est initiée dans le but d'améliorer la qualité des grains afin d'alimenter les marchés urbains plus exigeants et éventuellement la filière "Exportation".

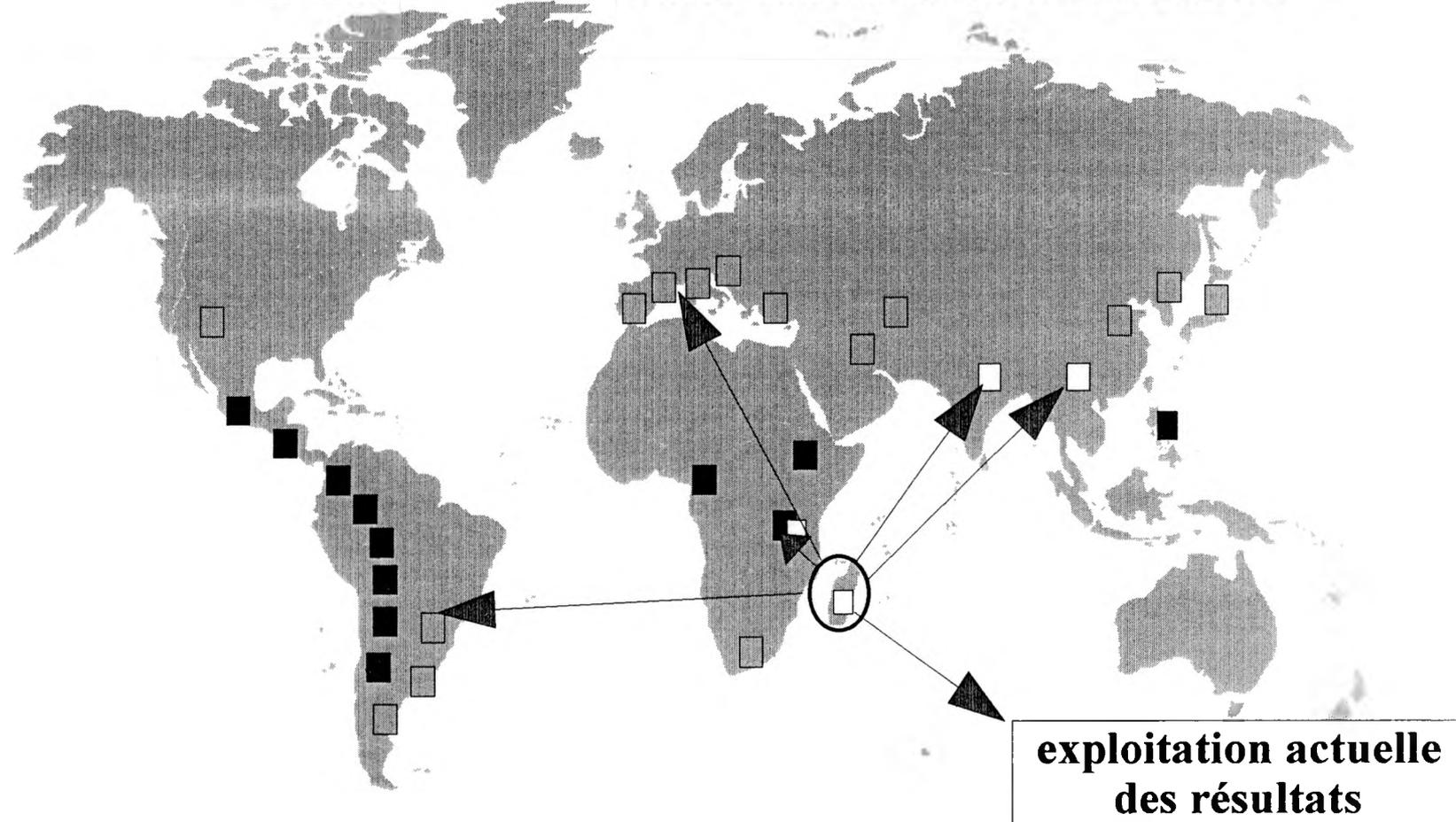
Ces travaux constituent une base génétique intéressant un grand nombre de pays de part le monde. En premier lieu, il convient de signaler toutes les zones tropicales pratiquant la riziculture aquatique d'altitude ainsi que les régions de latitude élevée où les basses températures interdisent une production compétitive. Mais de plus, la création de variétés pluviales adaptées aux contraintes permet d'envisager l'extension de la riziculture pluviale dans toutes les zones concernées y compris les régions subtropicales et tempérées où les coûts de l'aménagement et de l'irrigation des rizières deviennent prohibitifs. C'est pourquoi, Madagascar, de part la diversité des milieux physiques rencontrés, constitue un véritable "Laboratoire d'Etude".

1.3.8. CONCLUSION

Les travaux conduits par la recherche permettent de répondre à certain nombre de contraintes du milieu physique et humain. Il s'agit de:

- * la création de nouvelles variétés mieux adaptées aux conditions pluviales et inondées,
- * l'identification de techniques culturales mieux ajustées aux contraintes socio-économiques et répondant aux impératifs de restauration et maintien de la

DE MADAGASCAR AUX AUTRES PAYS



Riziculture tropicale d'altitude essentiellement aquatique.



Riziculture tropicale d'altitude, pluviale et irriguée.



Riziculture subtropicale ou tempérée, pluviale et aquatique.

**exploitation actuelle
des résultats**

fertilité des sols,

- * l'initialisation d'un programme de production de semences,
- * une coopération étroite avec les organismes de développement.

Cependant, les solutions proposées sont insuffisantes pour assurer à elles seules le développement de la riziculture d'altitude. En effet, il existe dans le milieu des facteurs de blocage.

Tous les documents de synthèse relatifs à la riziculture malgache décrivent les obstacles au développement de façon quasi-unanime. Ainsi des documents:

ONU/FAO - Programme Engrais Malgache (Conclusions et recommandations du projet - 1993)

Le riz et le problème vivrier malgache - B. Leenhardt et R. Hirsch - 1993

Stabilisation du marché du riz a Madagascar - Marbour - Juin 1994

Une culture d'avenir pour Madagascar: le riz - Marbour - septembre 1994

Politique nationale semencière - MDRRF - novembre 1994

on pourra retenir:

- * la faiblesse de la stratégie nationale en matière d'autosuffisance alimentaire et d'intensification de l'agriculture vivrière,
- * la faiblesse de la politique nationale de remise en état des infrastructures et du système hydro-agricole,
- * le rapport défavorable entre le prix des éléments nutritifs et le prix du paddy,
- * la politique d'importation du riz et la gestion du stock tampon qui favorisent l'instabilité du marché intérieur et des distorsions de prix spatiales et saisonnières,
- * la faiblesse du pouvoir d'achat des paysans et par conséquent la baisse des biens échangés,
- * la diminution du niveau de consommation,
- * la difficulté d'accès au crédit rural,
- * la pénurie de devises et la carence de crédit commercial pour l'importation et la commercialisation des engrais,
- * l'utilisation de variétés locales de riz à rendement faible et non adaptées aux conditions du milieu,
- * le manque de maîtrise des mauvaises herbes,
- * l'offre et la distribution des engrais insuffisantes en qualité et en quantité et qui ne satisfont que les axes accessibles à cause de la dégradation du réseau routier et des

pistes,

- * le coût élevé du fret maritime et du transport interne,
- * la faiblesse du parc automobile privé,
- * l'insuffisance des moyens de stockage au niveau des revendeurs et des utilisateurs.
- * le non-renouvellement du matériel végétal,
- * l'impossibilité de mécanisation
- * la difficulté de respecter le calendrier cultural,
- * l'environnement économique instable et peu incitatif,
- * une production presque entièrement autoconsommée ou distribuée par un secteur informel,
- * la faible valorisation de la main d'oeuvre familiale,
- * les coûts élevés des transports,
- * la vétusté des rizeries malgaches,
- * la qualité médiocre du riz transformé en l'absence de norme de qualité pour satisfaire un marché en situation de pénurie chronique,
- * la situation de surcapacité des rizeries à faible rentabilité qui entraîne un vieillissement et une détérioration des outils de travail,
- * une stagnation des prix du paddy en francs constants,
- * en dépit d'investissements importants privilégiant la réhabilitation des systèmes d'irrigation, peu d'efforts financiers ont été consentis à la recherche, de la mise à disposition d'intrants et pour un système efficace de crédit,
- * malgré les réhabilitations, la dissolution de sociétés telle la SOMALAC, laisse planer des doutes sur la pérennité des investissements réalisés,
- * la nécessité de ne pas casser la production qu'il faut encourager et développer en permettant aux agriculteurs une meilleure rentabilisation de leur production,
- * la nécessité de régulièrement approvisionner le marché,
- * la nécessité de conserver un prix raisonnable au consommateur,
- * Madagascar ne doit pas accroître sa dépendance des marchés extérieurs et donc d'une conjoncture sur laquelle elle n'aura aucune influence et dont elle ne pourra subir que les conséquences,
- * le riz est un sous-secteur prioritaire dans la politique nationale semencière,
- * la participation des opérateurs privés dans la filière semencière reste marginale,
- * les centres multiplicateurs de semences ne couvrent pas l'étendue du territoire et ont

une structure inadaptée,

- * l'inexistence des institutions semencières,
- * l'absence d'une politique nationale sur la programmation semencière,
- * le manque de coordination dans ce secteur,
- * le nombre limité et le choix des variétés diffusées,
- * l'inadaptation des sites de production pour certaines unités de multiplication,
- * l'installation d'équipements non adaptés ou surdimensionnés entraînant des charges inutiles et augmentant les coûts de production des semences.

Face à ces difficultés des tentatives de résolution s'ammorcent. On notera la volonté de création d'une structure de coordination susceptible de définir et de faire appliquer une véritable politique rizicole nationale ainsi que d'un comité d'importateurs et d'usiniens pour coordonner et déterminer le prix et les besoins du marché.

Mais c'est surtout vers les nouveaux statuts de la production semencière qu'il faut orienter nos regards. Si les textes sont appliqués tels qu'ils ont été définis de nouvelles opportunités pourraient s'ouvrir.

2. LA NOUVELLE POLITIQUE NATIONALE SEMENCIERE

2.1. LA STRATEGIE GLOBALE

En novembre 1994, une nouvelle politique semencière nationale a été définie. Elle a été adoptée par l'assemblée en décembre de la même année. Il nous a semblé intéressant d'en retracer les grandes lignes ici afin de mieux situer la place de FOFIFA/CIRAD dans ce contexte. Face au constat négatif des résultats de la précédente politique, il a été retenu que la stratégie globale de mise en oeuvre de l'industrie semencière prévoit l'accroissement graduel de la participation et à terme, la prise en main du secteur privé. La nouvelle stratégie s'articulera sur:

- * la création d'un environnement favorable et incitatif pour motiver les opérateurs économiques privés à investir dans la filière semencière,
- * la limitation du rôle de l'état aux fonctions régulatrices visant le contrôle de la qualité, fonction de promotion et de développement de la filière; les activités de production, de commercialisation et de distribution seront confiées à des organisations professionnelles,

* l'animation des Groupements de Paysans semenciers qui s'assureront la production, et la diffusion de semences améliorées au niveau du village.

2.2. LES ATTRIBUTIONS DE L'ETAT

En premier lieu, il faudrait encourager la participation du secteur privé par des mesures incitatives: octroi de crédits spéciaux, allègements fiscaux, offre de matériel et d'équipement à bail avec option d'achat, assouplissement des restrictions sur la propriété foncière, assistance technique, accès aux stocks de semences de base de variétés mises au point par la recherche publique. Ensuite, il incombe à l'état d'assurer les tâches suivantes:

- * diriger la planification et l'exécution du programme,
- * orienter les activités de recherche et d'amélioration des plantes par l'introduction de nouvelles variétés,
- * intégrer le Programme Semencier dans la Stratégie Nationale de Développement Agricole,
- * accorder l'assistance technique et financière aux entreprises privées et groupements de producteurs semenciers intéressés au programme,
- * instaurer les réglementations et normes relatives à la législation semencière,
- * assurer le contrôle de la qualité, la certification des semences,
- * promouvoir le système d'information et de formation,
- * édifier les statistiques semencières,
- * élaborer et gérer le Catalogue National des Espèces et Variétés,
- * constituer et gérer un stock de sécurité.

2.3. LES ATTRIBUTIONS DES ORGANISMES DU SECTEUR PRIVE

Les organismes agricoles de production peuvent être de nature et de statut très différents, allant de l'entreprise entièrement privée à des groupements de paysans semenciers. Leurs attributions concernent principalement:

- * les travaux de recherche et d'amélioration conduisant à l'obtention de cultivars, ou l'introduction de nouvelles variétés en association avec des sociétés semencières d'autres pays,
- * la production, la distribution et la commercialisation de semences certifiées, de cultivars homologués,
- * la production, la commercialisation, et la promotion de cultivars obtenus sous

réerves de certaines normes (qualité, performance et étiquette professionnelle) par les privés,

- * la mise en oeuvre d'un programme semencier défini communément avec l'Etat,
- * l'importation et l'exportation de semences.

2.4. LA LEGISLATION SEMENCIERE

Il revient au législateur d'élaborer un texte sanctionnant la mise en place d'un système de certification des semences et garantissant les investissements consentis par les sélectionneurs privés et publics. Il s'agirait de réserver les droits exclusifs de multiplication à l'obteneur d'une variété nouvellement créée pendant une période déterminée. Les textes législatifs énoncent leurs objectifs principaux qui se rapportent aux points suivants:

- * promouvoir une activité efficace en matière de production et commercialisation,
- * garantir l'identité et la qualité des semences,
- * stimuler la production de semences certifiées et encourager leur utilisation,
- * réglementer le commerce national.

2.5. LE CADRE INSTITUTIONNEL

La mise en oeuvre d'une industrie semencière dynamique fait appel à des intervenants provenant d'horizons divers: chercheurs, agronomes, planificateurs, juristes... Il est donc primordial d'organiser et de coordonner leurs activités spécifiques dans un cadre bien déterminé. La législation semencière prévoit la mise en place:

- * du Comité National de Semences,
- * du Comité Technique d'Admission au Catalogue,
- * du Comité des Normes de Semences,
- * du Service Officiel de Contrôle de Semences.

2.6. LE SCHEMA ORGANISATIONNEL

L'objectif est de développer la filière avec les "Composantes Services" animées par l'administration et avec les "Composantes Opérationnelles" gérées entièrement par le secteur privé. Ces dernières seront composées de:

LA FONDATION SEMENCIERE

Elle aura pour mission de mettre à la disposition du sous-secteur les prêts d'installation, d'investissement et de campagne. Sous la tutelle d'un Conseil d'Administration

composé de représentants de l'Etat, du Conseil National des Semences, des banques et des bailleurs de fonds, un comité des prêts sera mis en place pour leur attribution. Elle sera chargée de:

- * mobiliser les fonds nécessaires au financement de la mise en oeuvre de l'industrie semencière,
- * assister techniquement et financièrement les établissements semenciers privés, ainsi que les "Composantes Services",
- * coordonner et évaluer les projets relatifs à la Production Semencière,
- * financer la formation et la promotion de la semence certifiée.

L'UNITE DE DEVELOPPEMENT DE SEMENCES

Elle aura pour tâches de:

- * promouvoir les établissements semenciers privés de manière à ce que Madagascar dispose d'une industrie semencière en bonne santé,
- * stimuler le développement régional axé sur l'utilisation des semences performantes,
- * étudier les dossiers et projets présentés par les établissements semenciers,
- * présenter les projets semenciers au Comité National des Semences.

LES ETABLISSEMENTS SEMENCIERS

Toute autre activité, de l'amélioration variétale jusqu'à la commercialisation, y compris l'importation et l'exportation, appartiendrait aux Etablissements Semenciers. Les mesures suivantes devraient être prises:

- * libre importation et exportation de matériel de base conformément à la législation semencière,
- * mise en place d'un système de crédit adéquat, facilement accessible à tous les partenaires économiques travaillant dans le secteur semencier,
- * exonération de taxes pour l'importation des matériels nécessaires à la production de semences: semences de pré-base, matériels d'emballage ou machines,
- * libre établissement de prix de semences destinées pour le commerce,
- * stimulation active de l'installation d'entreprises semencières étrangères par l'intermédiaire de joint venture,
- * "privatisation" ou mise en location-gérance des Centres Multiplicateurs de Semences au secteur privé.

3. LA POSITION DU FOFIFA - CIRAD

3.1. COHERENCE AVEC LA POLITIQUE NATIONALE

Comme nous l'avons vu précédemment, les nouvelles orientations politiques dans le domaine du développement agricole et notamment au niveau de la production semencière repose sur:

- * la définition prioritaire de la production rizicole,
- * la privatisation progressive de la filière "Production de Semences",
- * la création d'un environnement favorable et incitatif pour motiver les opérateurs économiques privés.

Dans ce contexte, il nous semble que FOFIFA/CIRAD a une place importante à tenir. En effet, en droite ligne avec les grands axes des nouvelles dispositions, la recherche se voit attribuer un rôle essentiel pour:

- * la création de nouvelles variétés et de fiches techniques culturelles réellement adaptées aux contraintes du milieu physique et socio-économique actuel tout en assurant une redéfinition des objectifs en fonction des évolutions du contexte socio-économique et de la politique nationale,

- * la formation des vulgarisateurs, groupements de paysans, techniciens de l'agriculture et autres aux nouvelles technologies proposées,
- * la diffusion effective et large des innovations,
- * la production de semences de base à destination des organismes de multiplication tout en assurant un appui et contrôle des ultimes phases de multiplication des semences certifiées.

Il ne s'agit pas de se substituer aux compétences publiques et privées mais:

- * d'assurer pleinement sa fonction de recherche là où les compétences et moyens le permettent,

- * et d'appuyer les organismes de développement publics et privés.

De plus, ce nouvel engagement peut à court terme être source de revenus pour la recherche qui de ce fait pourrait assurer une partie d'autofinancement.

3.2. LES COMPETENCES ET MOYENS DU FOFIFA/CIRAD

3.2.1. LES STRUCTURES

L'organisation interne du FOFIFA décrite précédemment et reposant sur une variabilité départementale lui permet de répondre à une large gamme de problèmes agronomiques. De plus, la régionalisation initiée lui permet de présenter une vocation géographique mieux adaptée. Parmi le dispositif multilocal de centres et stations en fonctionnement, on pourrait retenir:

- * Ivoloina (Tamatave) pour les cultures aquatiques et pluviales de contre-saison, ce qui permet de gagner un cycle de culture. Ce point a été déjà largement utilisé dans le cadre du programme Riz d'Altitude pour la multiplication des nouvelles introductions après passage en quarantaine et la culture des plantes F1 issues des différents croisements utilisés.

- * le CALA (Lac Alaotra, 900 m) pour la riziculture pluviale et inondée de moyenne altitude dans le contexte d'une grande plaine rizicole à vocation d'alimenter les marchés locaux, notamment la capitale, et des marchés d'exportation.

- * DRR/Mahitsy pour la riziculture aquatique de moyenne altitude (1300 m), cependant ce point connaît des difficultés au niveau de la mise en eau des parcelles.

- * Kianjasoa, pour la riziculture pluviale de Moyen-Ouest (900 m).

- * Antsirabe et la région du Vakinankaratra (> 1500 m) pour la riziculture pluviale et inondée d'altitude.

Ce réseau existe et est actuellement fonctionnel moyennant quelques réhabilitations et aménagements (bureaux, magasins, équipements...).

De plus, le CIRAD, par ses laboratoires de Montpellier et ses points d'activité outre-mer, pourrait apporter son appui scientifique et technologique.

Au niveau des relations régionales et internationales susceptibles de se développer, il convient de souligner que FOFIFA appartient à plusieurs réseaux, notamment la CORAF, Riz d'Altitude, IRRI etc... et entretient régulièrement des échanges de matériel, méthodes et résultats. Le CIRAD, de part sa vocation, est en relation directe avec la plupart des organismes nationaux et internationaux intervenant sur le riz.

3.2.2. LES RESSOURCES HUMAINES

Dans le cadre du Programme Riz d'Altitude, une équipe pluridisciplinaire (amélioration variétale, phytotechnie et phytopathologie) a été constituée. Elle comprend des chercheurs nationaux et français des deux centres associés et répartis comme décrit précédemment, à savoir:

- * 3 chercheurs du FOFIFA, dont 2 à temps partiel,

* 3 chercheurs du CIRAD, dont 1 CSN,

* 6 techniciens du FOFIFA à temps complet.

Cependant, les frais d'équipement et fonctionnement ainsi que les salaires de l'ensemble du personnel national sont pratiquement entièrement pris en charge par la C.E.E. et son appui se termine en septembre 1996.

En cas de poursuite des activités dans un nouveau cadre de définition des objectifs, il serait souhaitable d'associer de nouvelles disciplines, notamment la Défense des Cultures et la Socio-Economie.

3.2.3. LES ACQUIS

Nous avons déjà évoqué tous les résultats relatifs à la riziculture pluviale et inondée d'altitude. Ils concernent à la fois des innovations variétales, notamment en riziculture pluviale pour l'ensemble des Hauts-Plateaux, mais aussi en riziculture inondée de moyenne et haute altitude, et des innovations agrotechniques.

De plus, les échanges internationaux permettent d'envisager l'utilisation de variétés pluviales très performantes et de format de grains très intéressant créées principalement au Brésil ou en Côte d'Ivoire et intéressant toute la riziculture de moyenne et basse altitude.

3.3. LES DOMAINES D'INTERVENTION POSSIBLES

L'essentiel des activités envisagées rayonnerait autour de la multiplication des semences. En effet, il nous semble que ce secteur doit être le moteur essentiel du programme. L'intégration de la recherche au sein même des structures privées de production, commercialisation, distribution des semences et intrants semble être une condition indispensable à la réussite. De plus des retombées financières sont envisageables et permettraient de résoudre une partie des problèmes de financement de la recherche. Enfin, les organismes privés profiteraient des compétences de chercheurs et techniciens déjà formés, connaissant bien le milieu, et aptes à agir plus efficacement et rapidement. Autour de ce volet et en relation directe avec lui, on trouverait:

* un volet de recherche, responsable du choix des introductions variétales, des programmes de création variétale et des mises au point phytotechniques,

* un volet de formation intervenant en appui des services officiels par l'intermédiaire de séances de formation et de la mise en place d'un réseau d'essais en milieu paysan,

* un volet de diffusion reposant sur le même réseau multilocal et intervenant au

niveau de la médiatisation,

* un volet socio-économique chargé des études au niveau du crédit rural et commercial ainsi que des filières intégrées.

3.4. LES ZONES CONCERNEES

Deux stratégies sont possibles suivant qu'on ne considère que les zones d'altitude supérieure à 1000 m (Hauts-Plateaux) ou bien qu'on élargisse le domaine d'intervention aux zones de moyenne altitude intégrant les régions du Lac Alaotra et du Moyen-Ouest. Les sites prioritaires sont définis précédemment et correspondent aux interventions régionales du FOFIFA. Cependant, en altitude, il faudrait élargir les zones d'intervention à l'axe Ambositra-Fianarantsoa actuellement inexploité par la recherche par manque de moyens. Néanmoins les résultats obtenus dans la région du Vakinankaratra laissent espérer une large adaptabilité à l'ensemble des Hautes Terres.

3.5. LES STRATEGIES

Différentes stratégies sont offertes et dépendront des objectifs définis par la politique agricole nationale, les opérateurs privés et la recherche. Afin de mettre fin à toute polémique sur la nécessité ou non de renforcer le secteur rizicole, il convient de souligner la constatation suivante. Le riz appartient à des systèmes de culture intégrant l'ensemble des spéculations de rizière (cultures de contre-saison) et de tanety actuellement pratiquées ou susceptibles de se développer à Madagascar. Il est bien alors évident que les différents schémas proposés intégreront les principales cultures concernées. Et les résultats obtenus intéresseront une large gamme de spéculations. Pour valoriser au mieux les innovations variétales et techniques des efforts seront portés sur chaque composante des systèmes. Des retombées de la recherche sont donc espérées sur l'ensemble des composantes des systèmes de culture intégrés. De plus, les méthodes, moyens et structures d'intervention pourront servir de références techniques, socio-économiques, statistiques pour les autres spéculations. Des introductions, créations variétales, multiplication d'espèces cultivées ou nouvelles sont envisageables.

De premier abord, on retiendra les options suivantes.

SUITE LOGIQUE DU PROGRAMME RIZ D'ALTITUDE

Dans ce contexte, il s'agirait de valoriser les acquis et innovations variétales et agrotechniques autour de la multiplication de semences, d'assurer un appui aux opérateurs semenciers privés et aux organismes de vulgarisation autour des grands axes définis et à partir des différentes disciplines décrites précédemment. La recherche serait alors directement responsable du choix des variétés diffusées et de la production de semences de base. Il conviendrait alors de passer contrat avec les différents partenaires pour la mise à leur disposition de semences de base correspondant à leur besoin de renouvellement (25 à 30 %).

De plus, l'exportation de semences de base aux pays directement concernés par les contraintes d'altitude serait envisageable.

EXTENSION DE L'INTERVENTION AUX ZONES DE MOYENNE ALTITUDE

Comme évoqué précédemment, Madagascar pourrait tirer avantage dans un premier temps des travaux réalisés dans des pays de situation analogue. Notamment le Brésil de part sa situation géographique et la diversité des écologies rencontrées (dont certaines sont très proches du point de vue climatique et pédologique du Moyen-Ouest malgache) et des efforts considérables de la recherche dispose de larges gammes variétales performantes sur un grand nombre de cultures pratiquées à Madagascar parmi lesquelles on pourra retenir de façon non exclusive:

- * des variétés de riz pluvial et aquatique de qualité supérieure (types de grains, riz parfumés),
- * des variétés de soja,
- * des variétés de maïs,
- * des espèces fouragères.

De plus, les mises au point des techniques de systèmes de culture à base de semis directe pourraient être directement exploitables à Madagascar notamment dans les systèmes mécanisés.

Dans ces conditions, l'importation de semences à différents stades est envisageable: semences commerciales directement utilisables, semences de pré-base et de base (à tous les stades, de G0 à G3 ou G4) pour initier un programme de multiplication de semences valorisable dès la seconde année de culture. Pour ce faire, on pourrait bénéficier des échanges déjà entretenus et de la coopération étroite avec l'équipe CIRAD en poste au Brésil.

3.6. LES PARTENAIRES POSSIBLES

Il conviendrait d'associer les partenaires intervenant dans l'ensemble du développement agricole:

- * organismes publics de développement, vulgarisation, et production de semences,
- * opérateurs privés de production de semences, d'usinage, de commercialisation et d'exportation, de type Marlbour,
- * organisations non gouvernementales de type TAFA, FIFATA, Ramilamina, TED, FAFIALA intervenant dans le développement agricole, le crédit rural, les systèmes de culture et la production de semences,
- * EPIC de type FIFAMANOR travaillant déjà dans ce domaine et avec lequel nous entretenons des relations très étroites.

3.7. CALENDRIER PROPOSE

- * inscription en cours du projet au Programme Incitatif National,
- * janvier 1996, retour des remarques et propositions,
- * février 1996, reformulation du présent document et diffusion aux partenaires et bailleurs de fonds,
- * février 1996, réunion de présentation à Antananarivo avec l'ensemble des partenaires, définition des modalités de demande de financement.