

RESEAU STRATEGIES ALIMENTAIRES

SOLAGRAL
13, boulevard Saint-Martin
75003 PARIS



JOURNEE DEBAT SUR LE RIZ

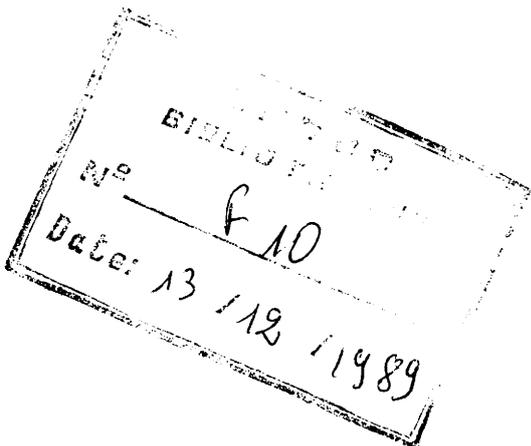
MERCREDI 13 DECEMBRE 1989

 F10

Les alternatives au modèle des périmètres
irrigués en Afrique

M. Jacquot

A00
0871



LES ALTERNATIVES AU MODELE DES PERIMETRES IRRIGUES EN AFRIQUE

- par M. JACQUOT -

- ♦ -

Dans de nombreuses régions d'Afrique, les conditions naturelles et les aménagements hydrauliques permettent, en culture irriguée, des rendements de riz supérieurs à cinq tonnes par hectare et par culture. Ces potentialités devraient permettre l'autosuffisance en riz. Ce n'est pas le cas ; l'Afrique importe une part importante de sa consommation. Le kilogramme de riz produit dans les périmètres irrigués revient trop cher par rapport au cours mondial. Les tentatives pour cultiver le riz à moindre coût sont nombreuses et diverses. Toutefois la stratégie du développement de la riziculture reste encore en faveur trop exclusive des périmètres irrigués.

Y a-t-il des alternatives au modèle des périmètres irrigués qui soient plus adaptées aux conditions socio-économiques ?

Le programme riz de l'IRAT, qui consacre une grande partie de ses activités à d'autres types de riziculture, peut apporter des éléments de réponse à cette question.

■ LES TYPES DE RIZICULTURE

La figure 1 indique la répartition des types de riziculture dans les différentes régions du monde :

- riziculture irriguée : maîtrise de la lame d'eau à un niveau satisfaisant durant toute la culture ;
- riziculture inondée : non-maîtrise ou maîtrise partielle de la lame d'eau ; repiquage ou semis en conditions pluviales selon les cas ;
- riziculture pluviale : pas de submersion ; selon sa place dans la toposéquence, le riz est alimenté en eau soit par les pluies seules (riziculture pluviale stricte), soit en plus par une nappe phréatique proche de la surface du sol (riziculture pluviale sur nappe) ;
- riziculture en eau profonde : riziculture inondée avec une lame d'eau supérieure à 50 cm (au dessus d'un mètre, la riziculture est dite flottante).

Communication au Séminaire restreint des Journées d'Etude sur le Riz du Réseau Stratégies Alimentaires, Paris, 12 Décembre 1989

En Afrique, la riziculture irriguée occupe moins de surfaces que la riziculture inondée ou la riziculture pluviale. C'est encore plus vrai si l'on ne tient pas compte de l'Egypte (420 000 ha de riziculture irriguée) ; la répartition correspondante est précisée dans le tableau I. Les pourcentages indiqués dans ce tableau ont peu varié depuis trente ans.

Les contraintes de développement varient en fonction du type de riziculture :

♦ En riziculture irriguée :

- le coût élevé des aménagements ou des réhabilitations, surtout pour les grands périmètres ; dans les calculs de rentabilité économique au niveau du paysan, ils sont parfois signalés mais rarement pris en compte (exemple projet Retail au Mali ; JAMIN J. Y., 1989) ;

- le manque de souplesse pour adapter la production au marché : nécessité de produire pour amortir les investissements et difficulté de diversifier les productions (exemple de la SEMRY au Cameroun) ;

- la nécessité d'une bonne organisation collective de l'irrigation ;

- l'évolution de certaines terres vers la sodisation et l'alcanisation (BERTRAND R., 1986) ;

- des températures basses limitant la double culture de riz en zone de latitude élevée ;

- des insectes foreurs de tiges et la cédidomiye ou galle en feuille d'oignon, qui peut détruire complètement certaines récoltes, comme observé au Burkina Faso ;

- des maladies : la maladie virale de la panachure jaune (RYMV) de développement récent, la maladie bactérienne responsable de la pourriture brune de la gaine foliaire en zone d'altitude élevée.

♦ En riziculture pluviale :

- la nécessité de dispositifs antiérosifs ;

- la nécessité de pratiques culturales garantissant l'amélioration de la fertilité des terres : rotations -en particulier avec des légumineuses-, amendements et fertilisation organique et minérale, travail du sol approprié ;

- la nécessité de pouvoir écouler les diverses récoltes de la rotation ;

- l'enherbement, non important en agriculture itinérante sur défriche de forêt mais à considérer fortement dans les systèmes d'agriculture fixée ;

- une maladie fongique, la pyriculariose, qui peut être extrêmement dangereuse en riziculture pluviale stricte et qui interdit l'emploi de variétés n'ayant pas un haut niveau de résistance durable.

♦ En riziculture inondée :

- les aléas de la crue d'inondation : si dans certains cas le régime de crue est assez régulier, dans d'autres il peut être variable ou très variable (date d'arrivée et de fin, hauteur...), la pire situation étant celle d'alternance aléatoire d'inondation et d'assèchement provoquant des conditions très préjudiciables pour le riz (SEGUY L., 1987) ;

- le manque de moyens mécaniques pour alléger les travaux de défrichage, de construction de canaux et de diguettes, de planage (TRINH TON THAT, 1982) ; en comparaison, l'Asie dispose de buffles domestiques ;

- des maladies pour l'homme : onchocercose, bilharziose..., en voie toutefois d'être éradiquées ;

- le manque de techniques modernes : elles sont disponibles pour la riziculture irriguée et pour la riziculture pluviale, elles ne le sont pas encore suffisamment pour la riziculture inondée (aménagement à faible coût, techniques culturales, variétés) ;

- l'enherbement (dont riz sauvages) et la pyriculariose comme dans le cas du riz pluvial, certaines autres maladies et les insectes comme dans le cas du riz irrigué.

Les surfaces potentielles en Afrique pour ces trois types de riziculture sont très importantes :

- les terres de plateau présentant des caractéristiques pédoclimatiques favorables à la riziculture pluviale sont très nombreuses ;

- les terres inondables favorables à la riziculture ont été évaluées à 138 millions d'hectares pour la zone située entre le Sahara et la pointe Sud de l'Afrique (TRINH TON THAT, 1982) ; actuellement, à peine plus de 1 % de ces terres sont utilisées pour la riziculture aquatique, irriguée ou inondée. En Asie, la grande majorité des terres inondables sont aujourd'hui utilisées pour la riziculture aquatique ou d'autres cultures et, selon la BAD, l'effort futur portera, en dehors de l'intensification sur ces terres, sur une meilleure utilisation des terres de plateau. En Afrique, les terres inondables et les terres de plateau sont les unes et les autres très largement disponibles.

■ LES PROJETS DE DEVELOPPEMENT

◆ Pour la riziculture irriguée :

Les projets de développement de la riziculture ont principalement concerné la riziculture irriguée ; par exemple :

- les grands périmètres de la vallée du Fleuve Sénégal, de l'Office du Niger au Mali, de la SEMRY au Cameroun, du Lac Alaotra à Madagascar... ;
- les petits périmètres de l'ONAHA au Niger, de la vallée du Kou au Burkina Faso, en zone forestière de Côte d'Ivoire et de Guinée en Haute Vallée du Noun, au Cameroun, en zone d'altitude à Madagascar...

Beaucoup de ces périmètres sont anciens. Néanmoins, de 1972 à 1986, la CCCE a participé au financement de 52 projets de riziculture irriguée, contre seulement 3 projets incluant la riziculture pluviale (HIRSCH R., 1988).

Les raisons de ce choix sont diverses : recherche de rendements élevés et peu variables, disponibilité de techniques éprouvées d'aménagements, de techniques culturales et de variétés pour ce type de riziculture, volonté des Etats concernés d'atteindre rapidement l'autosuffisance alimentaire... L'objectif de rendement de 10 t/ha/an très souvent annoncé par les aménagistes a évidemment de quoi séduire les décideurs politiques.

Ces projets ont effectivement souvent répondu aux objectifs de rendement et certain nombre d'entre eux correspondent aussi de façon très favorable aux conditions socio-économiques actuelles ; d'autres nécessitent régulièrement des réhabilitations coûteuses ou correspondent mal aux conditions socio-économiques actuelles (prix non incitatif pour les riziculteurs, difficulté de vente...).

◆ Pour la riziculture pluviale :

Les projets de développement sont moins nombreux et ne sont pas, ce qui est normal, des projets spécifiques à la riziculture pluviale, mais des projets de développement de systèmes de culture ou de production incluant le riz pluvial. On sait en effet que la monoculture du riz pluvial ne peut conduire qu'à l'échec. Souvent, dans ces systèmes, la plante pivot n'est pas le riz, mais une autre plante : coton, café...

Plusieurs projets peuvent ainsi être mentionnés : le projet arachide-riz pluvial de la CGOT en Casamance dans les années 50, projets-pilotes ou projets de développement de systèmes de culture ou de production dans plusieurs régions de Côte d'Ivoire, dans le Sud du Mali (CMDT), dans la plaine des Mbos au Cameroun, sur les collines entourant le Lac Alaotra à Madagascar...

Les projets anciens ont tous subi des vicissitudes diverses ; après plusieurs années de résultats positifs, voire très positifs, ils ont été

abandonnés en général par manque de continuité soit de la volonté politique, soit de l'encadrement technique. Il est à noter que les projets qui, sur place et avec d'autres orientations, les ont remplacés n'ont pas été plus démonstratifs de succès (cas par exemple des anciennes terres de la CGOT au Sénégal ou de la plaine des Mbos au Cameroun). Un exemple de manque de volonté politique : dans le nord de la Côte d'Ivoire, jusqu'à une date récente, les engrais étaient gratuits pour la riziculture irriguée, à charge de l'agriculteur pour la riziculture pluviale.

Les projets plus récents, comme ceux en cours en Côte d'Ivoire ou dans le Sud du Mali ou au Lac Alaotra à Madagascar, bénéficient d'un soutien politique, d'un bon encadrement et des derniers résultats de la recherche. On peut penser qu'ils peuvent fournir des données de référence pour d'autres projets de développement de systèmes de culture incluant le riz pluvial strict ou sur nappe. Précisons que les rendements jugés actuellement acceptables pour ces types de riziculture sont de l'ordre de 2,5 à 4 t/ha.

◆ Pour la riziculture inondée :

Les projets de développement sont rares. Le développement de la riziculture aquatique avec aménagements peu coûteux pour une maîtrise partielle de l'eau dans le Sud du Mali (CMDT) est probablement le meilleur exemple à citer. Dans d'autres situations géographiques, comme la Haute-Guinée ou les terres non aménagées du Lac Alaotra à Madagascar, les projets semblent plus flous, probablement par manque de références techniques fiables.

■ LES ACQUIS ET LES ORIENTATIONS DE LA RECHERCHE

Les institutions concernées sont nombreuses et diverses :

- les structures nationales de recherche agronomique (les SNRA),
- les institutions coopérant avec ces SNRA : CIRAD, ORSTOM....
- les institutions internationales : IRRI, ADRAO, IITA,
- les Sociétés de Développement pour certaines activités de recherche-développement.

Nous présenterons quelques résultats actuels de recherche pour la riziculture pluviale et pour la riziculture inondée, obtenus par le programme riz de l'IRAT/CIRAD. Par résultats, nous entendons ici des résultats observés en exploitations agricoles. Le faible développement actuel de ces rizicultures en Afrique fait que certaines références sont prises au Brésil. D'autre part, compte tenu que les recherches effectuées par l'IRAT pour la riziculture inondée n'ont débuté que très récemment, nous présenterons, pour ce type de riziculture, plutôt des orientations que des acquis.

◆ EXEMPLE A MADAGASCAR : le riz pluvial au Lac Alaotra, dans des systèmes de culture manuels.

Le Lac Alaotra est connu pour ses 75 000 hectares de rizières aquatiques, dont 35 000 hectares aménagés dans les années 50. Autour de cette vaste cuvette, les collines (tanety) étaient jusqu'ici très peu exploitées.

La forte pression démographique dans cette région (+ 5 %) a incité les agriculteurs à développer des cultures sur ces collines. C'est ainsi que vers 1980 des agriculteurs ont commencé à cultiver une variété de riz pluvial (IAC 25) diffusée dans la région du Moyen-Ouest.

En accord avec la Société de Développement SOMALAC et avec les organismes financiers Banque Mondiale, CCCE et FAC, l'IRAT-CIRAD et la structure nationale de recherche FOFIFA ont réalisé une opération de recherche-développement visant à proposer des systèmes de culture conservateurs de la fertilité des sols et financièrement intéressants pour les agriculteurs (GUILLONNEAU A., 1989).

Ces travaux ont été effectués chez des agriculteurs, ceux-ci participant fortement à la définition des contraintes majeures de la production et aux essais d'innovations techniques visant à réduire ces contraintes. Les principales innovations introduites, testées toutes choses égales par ailleurs, ont été des dispositifs antiérosifs simples, des rotations, du petit matériel de culture et des variétés améliorées.

Aujourd'hui, le riz pluvial sur les collines couvre environ 3 000 hectares sur 11 000 hectares exploités. Les innovations apportées permettent aux agriculteurs d'obtenir des rendements de riz de 3 à 4 t/ha avec seulement 5 t/ha de poudrette de parc, un sarclage et la variété IRAT 134, dans une rotation avec l'arachide. La journée de travail est ainsi fortement valorisée, jusqu'à 5 800 FMG (SMIC malgache: 800 FMG/jour) (tableaux II et III).

La diffusion des systèmes améliorés se fait par la formation des vulgarisateurs dans les dispositifs expérimentaux, par les agriculteurs et par un suivi dans un échantillon d'exploitations ; cette diffusion est appuyée par des interventions pour faciliter l'accès au crédit ou d'autres mesures d'accompagnement de la production.

Outre la démonstration du bien fondé d'une telle démarche de création-diffusion de systèmes de culture améliorés, cet exemple illustre la possibilité d'obtenir des rendements élevés de riz pluvial dans des systèmes de culture manuels, économiquement favorables aux agriculteurs, et supportant très bien la comparaison avec les rendements obtenus en riziculture aquatique.

Lors d'une visite au Lac Alaotra, nous avons rencontré des agriculteurs ayant, quelques années auparavant, participé à ces travaux de recherche. En l'absence d'encadrement ultérieur, ils ont continué à utiliser les innovations apportées et même à apporter de nouvelles améliorations. Ceci est sans doute la meilleure garantie de succès de l'opération.

A Madagascar, le riz pluvial se développe dans d'autres régions. En particulier en altitude, au-dessus de 1 000 m. Après des tentatives infructueuses de culture de variétés de plus basse altitude par des agriculteurs, l'IRAT et le FOFIFA, avec l'aide financière de la CEE, ont sélectionné des variétés tolérantes au froid et aux maladies d'altitude et permettant des rendements de 3 t/ha jusqu'à 1 500 m contre moins de 1 t/ha et parfois récolte nulle auparavant.

Nous mentionnons ce résultat à titre d'exemple de résultats de recherche thématique. Il va de soi en effet qu'un programme de recherche comme celui du riz à l'IRAT (30 chercheurs) produit continuellement de nouvelles innovations.

♦ **EXEMPLE AU BRESIL : le riz pluvial dans le cerrado, dans des systèmes de culture mécanisés.**

Le cerrado, écosystème préamazonien, est un type de savane arborée qui couvre une partie importante de la région Centre-Ouest du Brésil. Considéré pendant longtemps comme une réserve de terres, sa colonisation a vraiment commencé il y a moins de 15 ans mais s'est effectuée à très grande vitesse. Il est soumis à un système d'exploitation intensif et destructeur : après défrichage, monoculture de la spéculacion la plus avantageuse (soja depuis plusieurs années) sans dispositif antiérosif et avec un travail superficiel du sol aux disques qui aboutit à une dégradation du profil cultural et à une baisse très importante de la fertilité des sols. Après 5 ou 6 ans d'un tel système, les rendements de soja (ou de riz pluvial) s'effondrent, l'agriculteur travaille à perte, l'environnement est appauvri.

L'IRAT et la structure nationale de recherche CNPAF de l'EMBRAPA ont engagé, il y a quatre ans, une opération de recherche visant à fournir rapidement de nouveaux systèmes de culture plus stables, attractifs économiquement et préservateurs de l'environnement, et qui pourrait aussi revaloriser la culture du riz pluvial (SEGUY L., 1989).

A cet effet, les chercheurs ont basé leur opération dans une exploitation représentative de la situation, la Fazenda Progresso près de Cuiaba dans le Mato Grosso. Là, ont été comparés, sur une unité expérimentale d'environ 50 hectares, les systèmes pratiqués par les agriculteurs et de nouveaux systèmes de culture. Les principales innovations apportées ont été la pratique des rotations céréales-légumineuses, le travail profond du sol, la fertilisation minérale équilibrée et des variétés améliorées.

Des résultats spectaculaires ont été rapidement obtenus. Le système de culture combinant la rotation riz pluvial-soja, le labour profond avant chaque culture et une fertilisation minérale modérée s'est montré l'un des plus performants, avec des rendements de 3 à 4,5 t/ha de riz pluvial (variété IRAT 216) et de plus de 3 t/ha de soja. D'autres systèmes de culture, dont des systèmes de semis direct sur couvertures mortes, sont à l'étude (figures 2 et 3).

La diffusion de ces systèmes de culture améliorés se fait par les agriculteurs et par les médias avec des moyens puissants : presse, télévision, "journées au champ"... En février 1989, 420 agriculteurs dont certains sont venus de 1 500 km ont visité la fazenda Progresso. Les fiches techniques ont été l'objet de 20 000 demandes. Certaines banques exigent maintenant l'utilisation des nouvelles techniques pour consentir des prêts aux agriculteurs ; ceci est probablement un des meilleurs indices du succès de l'opération, laquelle démontre que l'on peut faire une agriculture lucrative et préservatrice de l'environnement et des rendements élevés de riz pluvial.

♦ EXEMPLE DU MALI : l'utilisation des terres inondables.

Le terme riz inondé est volontairement omis dans ce titre. En effet, comme on va le voir, l'utilisation optimale de ces terres, ou plutôt de l'ensemble de la partie basse de la toposéquence, pourrait bien passer par des systèmes de culture inondée mais aussi sur nappe.

La toposéquence habituelle comprend :

- une zone de plateau : selon la pluviométrie du lieu, le riz pluvial strict peut ou non se trouver dans les systèmes de culture pratiqués ;
- une zone de pente plus ou moins forte puis faible, avec une nappe phréatique proche de la surface : selon la fertilité naturelle du sol, cette zone est actuellement plus ou moins exploitée ; lorsqu'elle l'est, un riz pluvial ou un riz aquatique, selon les régions, peut être rencontré ;
- une zone inondable de façon plus ou moins aléatoire.

Les aménagements hydrauliques visent en général un contrôle de l'inondation (époque, hauteur) et de la nappe (maintien du niveau) sur cette dernière zone et sur la plus grande partie possible de la zone supérieure. La limite entre la zone non inondée et la zone inondée se trouve ainsi portée à un niveau topographique supérieur.

Ce système d'aménagement est sans aucun doute intéressant dans certaines situations. La question de son opportunité se pose toutefois dans le cas où l'inondation demeure très aléatoire sans aménagements coûteux.

Dans ce cas, c'est du moins un axe de recherche de l'IRAT, d'autres systèmes d'aménagements seraient peut-être plus opportuns : descendre, au lieu de monter, la limite entre la zone avec nappe et la zone inondable, par des ouvrages simples de drainage contrôlé.

Dans une telle situation, la riziculture sur nappe, en rotation avec d'autres plantes, prendrait une importance plus grande. Outre le fait d'éviter des problèmes de mauvaise croissance des plantes liés à l'inondation aléatoire, cette solution pourrait permettre d'utiliser dans les systèmes de culture sur nappe des techniques déjà connues (fertilisation, lutte contre l'enherbement, variétés améliorées) et d'adopter dans la zone à inondation relativement bien contrôlée des techniques dérivées de la riziculture irriguée.

Tout ceci n'est qu'orientation pour l'opération de recherche que l'IRAT et la structure nationale IER viennent d'entreprendre dans le Sud Mali avec un appui financier du FAC et en relation avec la CMDT.

Mentionnons toutefois le succès déjà obtenu des interventions de la CMDT, tant au niveau des petits aménagements hydrauliques qu'au niveau de l'introduction de variétés améliorées, en particulier IRAT 216 bien adaptée aux conditions de culture sur nappe ou sous légère inondation.

En matière de **conclusion**, nous proposons que, compte tenu des différents types de riziculture actuels et potentiels en Afrique et des solutions techniques fournies par la recherche, les projets de développement appuient de façon plus équilibrée les diverses alternatives possibles de la riziculture en Afrique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERTRAND R., 1986. Mises en valeur hydroagricoles dans la moyenne vallée du Niger ; étude-critiques-propositions d'amélioration. Séminaire Aménagements hydroagricoles et systèmes de production, CIRAD/DSA, 16-19 déc. 1986, 20 p. + annexes.
- GUILLOLNEAU A., 1989. Les cultures pluviales au Lac Alaotra ; les acquis de la recherche-développement et la diffusion des innovations. Document SOMALAC/FOFIFA/CIRAD, 32 p. + annexes.
- HIRSCH R., 1988. Le riz et les politiques dans les pays africains de la zone d'intervention de la CEE. Document CCCE, 39 p. + annexes.
- IRRI, 1989. IRRI toward 2 000 and beyond. Document IRRI, 66 p. + annexes.
- JAMIN J.Y., 1989. Conditions de l'intensification de la culture irriguée dans les grands périmètres sahéliens : l'expérience du projet Retail à l'Office du Niger. Document Office du Niger, CIRAD/DSA, 14 p.
- SEGUY L., 1987. Compte rendu de mission au Mali et au Ghana, du 20 au 27 septembre 1987. Document CIRAD/IRAT, 25 p. + annexes.
- SEGUY L., 1989. Des modes de gestion mécanisés des sols et des cultures aux techniques de gestion en semis direct, sans travail du sol, appliquées aux cerrados du Centre-Ouest brésilien. Document EMBRAPA/CNPAF-CIRAD/IRAT, 156 p.
- TRINH TON THAT, 1982. Développement du riz pluvial de bas-fonds (rainfed lowland) en Afrique Tropicale : potentiel et contraintes. Bulletin de la Commission Internationale du Riz, FAO, 31 (1) : 1-5.

Tableau I - Ecologies rizicoles en Afrique au sud du Sahara

Ecologies	Total	Afrique de l'Ouest		Afrique centrale et Afrique de l'Est	
	1 000 ha	1 000 ha	% de la sup. totale	1 000 ha	% de la sup. totale
Pluvial strict	2 047	1 437 ^{1/}	62,5	610	34
Bas fonds	1 258	408	17,5	850	47
Eau profonde	340	340	15	- ^{2/}	-
Irrigué	465	115	5	350	19

^{1/} Y compris le riz phréatique hydromorphique, considéré au Sénégal comme un riz pluvial strict.

^{2/} A Madagascar, le riz irrigué est en grande partie immergé sous une lame d'eau de plus d'un mètre, surtout durant les cyclones, mais ce n'est pas vraiment un riz d'immersion profonde.

SOURCES : TRINH TOM THAT, 1982.

Tableau II : Comparaison économique des systèmes traditionnels aux systèmes proposés au niveau des parcelles du Noyau Central, collines du lac Alaotra (Données 86/87 en FMG)

CULTURES	Rémunération de la journée de travail (RJT) et dépenses de production selon le niveau d'intensification	Résultats																														
<p>Le riz pluvial</p> <p>2 FOV1S 2 F1V1S</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RIZ/MAIS</th> <th>RIZ/ARACH.</th> <th>RIZ/MANIOC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FOV0S</td> <td>2.800</td> <td>2.400</td> </tr> <tr> <td>FOV0H</td> <td>22.000</td> <td>22.000</td> </tr> <tr> <td>F1V0H</td> <td>5.300</td> <td>4.500</td> </tr> <tr> <td>F1V1H</td> <td>63.000</td> <td>63.000</td> </tr> <tr> <td>F0V1H</td> <td>98.000</td> <td>5.700</td> </tr> <tr> <td>F0V1H</td> <td>4.800</td> <td>76.000</td> </tr> <tr> <td>F0V1H</td> <td>63.000</td> <td>83.000</td> </tr> <tr> <td>F0V1H</td> <td>76.000</td> <td>4.900</td> </tr> <tr> <td>F0V1H</td> <td>76.000</td> <td>63.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>F0 : fumier seul (5 t/ha) F1 : fertilisation préconisée H : herbicide S : sarclage manuel V0 : 2366 (traditionnelle) V1 : IRAT 134 (variété proposée)</p>	RIZ/MAIS	RIZ/ARACH.	RIZ/MANIOC	FOV0S	2.800	2.400	FOV0H	22.000	22.000	F1V0H	5.300	4.500	F1V1H	63.000	63.000	F0V1H	98.000	5.700	F0V1H	4.800	76.000	F0V1H	63.000	83.000	F0V1H	76.000	4.900	F0V1H	76.000	63.000	<p>L'emploi d'herbicide valorise bien la journée de travail compte tenu de la réduction de temps de travail (30 à 50 jha en sarclage manuel) mais elle occasionne une dépense de production très importante</p> <p>la fertilisation préconisée occasionne toujours une augmentation de la RJT mais qui est très faible dans le cas de la rotation du riz avec l'arachide,</p> <p>même au niveau traditionnel (fumier seul), la RJT est meilleure ou équivalente en utilisant la variété préconisée (à condition que le sarclage soit correct).</p>
RIZ/MAIS	RIZ/ARACH.	RIZ/MANIOC																														
FOV0S	2.800	2.400																														
FOV0H	22.000	22.000																														
F1V0H	5.300	4.500																														
F1V1H	63.000	63.000																														
F0V1H	98.000	5.700																														
F0V1H	4.800	76.000																														
F0V1H	63.000	83.000																														
F0V1H	76.000	4.900																														
F0V1H	76.000	63.000																														
<p>Le maïs</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>FOV0S</td> <td>2.900</td> </tr> <tr> <td>FOV0H</td> <td>9.000</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>3.500</td> </tr> <tr> <td>F1V0H</td> <td>44.000</td> </tr> <tr> <td>F1V1S</td> <td>5.700</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>44.000</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>3.700</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>34.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>V1 : IRAT 200</p>	FOV0S	2.900	FOV0H	9.000	F1V0S	3.500	F1V0H	44.000	F1V1S	5.700	F1V0S	44.000	F1V0S	3.700	F1V0S	34.000	<p>La variété préconisée valorise l'emploi d'herbicide et d'engrais, ce qui n'est pas le cas de la variété traditionnelle,</p> <p>les temps de sarclage sont beaucoup moins importants que les autres cultures et entrent moins en concurrence au niveau du calendrier de travail avec le riz irrigué. L'emploi d'herbicide trouve donc moins bien sa justification que sur le riz.</p>														
FOV0S	2.900																															
FOV0H	9.000																															
F1V0S	3.500																															
F1V0H	44.000																															
F1V1S	5.700																															
F1V0S	44.000																															
F1V0S	3.700																															
F1V0S	34.000																															
<p>L'arachide</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>FOV0S</td> <td>4.500</td> </tr> <tr> <td>FOV0H</td> <td>90.000</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>5.700</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>154.000</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>7.200</td> </tr> <tr> <td>F1V0S</td> <td>102.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>F0 : pas de fumier F1 : fumier seul</p>	FOV0S	4.500	FOV0H	90.000	F1V0S	5.700	F1V0S	154.000	F1V0S	7.200	F1V0S	102.000	<p>C'est la culture qui au niveau traditionnel valorise le plus la journée de travail, cependant elle nécessite une dépense élevée au départ due au prix des semences,</p> <p>l'herbicide se justifie moins dans la mesure où les agriculteurs effectuent toujours un sarclage et du fait que les herbicides sont très chers sur arachide,</p> <p>l'apport de fumier améliore de façon très nette la RJT.</p>																		
FOV0S	4.500																															
FOV0H	90.000																															
F1V0S	5.700																															
F1V0S	154.000																															
F1V0S	7.200																															
F1V0S	102.000																															
<p>résultats 87/88 et 88/89</p>	<p>Les résultats pour la campagne 87/88 ont changé essentiellement par rapport à l'emploi de la fertilisation préconisée. En effet, le prix de l'urée est passé de 200 FMG/kg à 310 FMG/kg (+ 55 % contre + 19 % d'augmentation du prix d'achat du paddy au producteur). L'emploi d'engrais ne se justifie plus économiquement.</p> <p>En 88/89, la même tendance se produit au niveau des herbicides puisqu'on passe d'un prix de 9.400 FMG/ha pour le Ronstar en 86/87 à 15.000 FMG en 88/89 (+ 60 % contre + 45 % du prix d'achat du paddy). L'emploi des herbicides même à dose réduite tel qu'ils sont préconisés par le PRD depuis 88 ne constitue une solution économiquement intéressante que pour les sols sur lesquels la flore adventice est abondante et agressive.</p>																															

Références vulgarisables	Variétés et semis	Fertilisation maintien de la fertilité	Peut matériel	Lutte enherbement	Rendements obtenus en grandes parcelles — rive est (Ambohimanga) moyau central																																																												
Riz pluvial	<ul style="list-style-type: none"> — Système intensif : IRAT 134 : taille courte, supporte moins bien l'envahissement par les adventices mais très bonne productivité. Grain rond • PO 28 : sur sol riche, dernière précédent légumineuse • sur bathobo : PO 20 et PO 70 — Densité : poquet 7 à 8 graines 0,20 x 0,20 	<ul style="list-style-type: none"> — Raisonner en fonction du précédent, du sol, du fumier — Fumier dose conseillée : 4 à 5 t/ha — Fertilisation rive est, sol riche en P : N : N45 K40 derrière manioc, 0 derrière arachide, toujours avec N en 2 apports + fumier — Le meilleur précédent est l'arachide, le manioc est un précédent moyen, le maïs est un précédent assez mauvais et le riz n'est pas fertilisé correctement : le choix d'une culture est lié au niveau d'intrants que l'on peut apporter 	<ul style="list-style-type: none"> — Semis en poquet avec canne planteuse (4 jours/ha) — Semis en ligne avec semoir monorang (2 jours/ha) — Houe sardeuse pour sarco-binage précoc 	<ul style="list-style-type: none"> — Le riz pluvial se défend mal contre les adventices et le premier sarclage doit être précoc (35 J, APS) — Si flore agressive : désherbage chimique à dose réduite = Ronstar 25 EC : 2,5 l/ha + 2,4 D : 1 l/ha — Désherbage avec houe sardeuse combiné à un désherbage manuel ou chimique 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Précédent</th> <th>85-86</th> <th>86-87</th> <th>87-88</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ara.</td> <td>2,6</td> <td>3,1</td> <td>4,6</td> <td>5,3</td> <td>4,3</td> <td>3,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,96</td> <td>2,5</td> <td>2,9</td> <td>3,6</td> <td>4,4</td> <td>3,9</td> </tr> <tr> <td>Maïs</td> <td>1,134</td> <td>2,2</td> <td>2,3</td> <td>3,3</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,96</td> <td>1,9</td> <td>2,1</td> <td>3,3</td> <td>4,2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Manioc</td> <td>1,134</td> <td>2,7</td> <td>3,9</td> <td>3,2</td> <td>5,9</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,96</td> <td>2,0</td> <td>2,8</td> <td>2,9</td> <td>3,4</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>F0</td> <td>F1</td> <td>F0</td> <td>F1</td> <td>F0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>F1</td> <td>F0</td> <td>F1</td> <td>F0</td> <td>F1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rendement en tonnes à l'hectare F0 : Fumier seul F1 : Fertilisants pré-mixés 2366 - VT</p>	Précédent	85-86	86-87	87-88	Ara.	2,6	3,1	4,6	5,3	4,3	3,6		2,96	2,5	2,9	3,6	4,4	3,9	Maïs	1,134	2,2	2,3	3,3	—	—		2,96	1,9	2,1	3,3	4,2	—	Manioc	1,134	2,7	3,9	3,2	5,9	4,0		2,96	2,0	2,8	2,9	3,4	4,0			F0	F1	F0	F1	F0			F1	F0	F1	F0	F1
Précédent	85-86	86-87	87-88																																																														
Ara.	2,6	3,1	4,6	5,3	4,3	3,6																																																											
	2,96	2,5	2,9	3,6	4,4	3,9																																																											
Maïs	1,134	2,2	2,3	3,3	—	—																																																											
	2,96	1,9	2,1	3,3	4,2	—																																																											
Manioc	1,134	2,7	3,9	3,2	5,9	4,0																																																											
	2,96	2,0	2,8	2,9	3,4	4,0																																																											
		F0	F1	F0	F1	F0																																																											
		F1	F0	F1	F0	F1																																																											
Maïs	<ul style="list-style-type: none"> — Rive est : IRAT 200, 374, 444 plus productive que les variétés traditionnelles (IRAT 200 : taille courte) tout en restant rustiques — Rive ouest : les variétés n'estimant pas leurs potentialités — Densité : poquet 2 graines 0,80 x 0,40, semis à la reprise des pluies de novembre 	<ul style="list-style-type: none"> À raisonner en fonction du précédent et du sol — Dose conseillée de fumier : 4 à 5 t/ha — Fertilisation rive est (riche en P) : N60 K40 (N en 2 apports) + P4 derrière riz 	<ul style="list-style-type: none"> — Canne planteuse 	<ul style="list-style-type: none"> — Le maïs supporte mal l'enherbement en début de cycle mais mieux que le riz pluvial par la suite — Désherbage chimique si flore agressive : Primexra 6 l/ha ou Gramtop 3 kg/ha 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Précédent riz</th> <th>85-86</th> <th>86-87</th> <th>87-88</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VT</td> <td></td> <td>F0</td> <td>F1</td> <td>F0</td> <td>F1</td> <td>F0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3,7</td> <td>3,9</td> <td>2,4</td> <td>4,0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>IRAT 200</td> <td></td> <td>4,0</td> <td>3,7</td> <td>3,8</td> <td>6,8</td> <td>7,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>En tonnes à l'hectare après coupe</p>	Précédent riz	85-86	86-87	87-88	VT		F0	F1	F0	F1	F0			3,7	3,9	2,4	4,0	5	IRAT 200		4,0	3,7	3,8	6,8	7,2																																			
Précédent riz	85-86	86-87	87-88																																																														
VT		F0	F1	F0	F1	F0																																																											
		3,7	3,9	2,4	4,0	5																																																											
IRAT 200		4,0	3,7	3,8	6,8	7,2																																																											
Arachide	<ul style="list-style-type: none"> — Variété tolérante au Rhizoctonia : 8124 à graines blanches — Densité : poquet 2 graines 0,30 x 0,30 — Semis de VA 247 décembre et de SA156 (cycle moyen) novembre 	<ul style="list-style-type: none"> — Fumier seul : 4 à 5 t/ha 	<ul style="list-style-type: none"> — Canne planteuse 	<ul style="list-style-type: none"> — L'arachide est une plante étouffante une fois bien développée • Désherbage chimique possible avec : Ronstar 25 EC : 2,5 l/ha et Basagran : 2,5 l/ha contre dicotylédones 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Précédent riz</th> <th>85-86</th> <th>86-87</th> <th>87-88</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fu</td> <td>0</td> <td>Fu</td> <td>0</td> <td>Fu</td> </tr> <tr> <td>Valencia</td> <td></td> <td>0,95</td> <td>1,0</td> <td>2,4</td> <td>3,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SA 156</td> <td></td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>—</td> <td>3,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>En tonnes à l'hectare grossier</p>	Précédent riz	85-86	86-87	87-88			Fu	0	Fu	0	Fu	Valencia		0,95	1,0	2,4	3,2		SA 156		1,1	1,2	—	3,0																																				
Précédent riz	85-86	86-87	87-88																																																														
		Fu	0	Fu	0	Fu																																																											
Valencia		0,95	1,0	2,4	3,2																																																												
SA 156		1,1	1,2	—	3,0																																																												
Manioc	<ul style="list-style-type: none"> — Manioc, cycle court, goût peu amer, Nylon 	<ul style="list-style-type: none"> — Fumier seul : 4 t/ha 		<ul style="list-style-type: none"> — Le manioc est une plante rustique qui laisse plus ou moins de souches dans le calendrier des maraîchers — Désherbage chimique : Karmex 1 kg/ha 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Précédent riz</th> <th>85-86</th> <th>86-87</th> <th>87-88</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fu</td> <td>0</td> <td>Fu</td> <td>0</td> <td>Fu</td> </tr> <tr> <td>Mandrazaka</td> <td></td> <td>12,2</td> <td>12,7</td> <td>18,4</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Nylon</td> <td></td> <td>12,3</td> <td>14,0</td> <td>16,9</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	Précédent riz	85-86	86-87	87-88			Fu	0	Fu	0	Fu	Mandrazaka		12,2	12,7	18,4	—	—	Nylon		12,3	14,0	16,9	—	—																																			
Précédent riz	85-86	86-87	87-88																																																														
		Fu	0	Fu	0	Fu																																																											
Mandrazaka		12,2	12,7	18,4	—	—																																																											
Nylon		12,3	14,0	16,9	—	—																																																											

TABLEAU III : Références techniques vulgarisables, collines du Lac Alaotra

Cultures fourragères	Arbustes fourragers
Installation de cultures pérennes sur cordons anti-érosifs	<p>à croissance rapide : <i>Pois d'Angole</i>, <i>Tephrosia vogelii</i></p> <p>à croissance lente : <i>Leucaena</i>, <i>Mimosa Inulsa</i>, <i>Flemingia</i></p>
Légumineuses à semer en association avec le riz ou le maïs	<p>Grandes graminées : <i>Bracharia ruziensis</i> et <i>brisantha</i> <i>Guatemata grass</i>, <i>Pennisetum kizuki</i></p> <p>avec riz pour une couverture simultanée : <i>Glycine javanica</i> avec riz pour une couverture postérieure à la récolte : <i>Calopogonium mimososa</i>, <i>centrosema</i> (croissance lente) (semis en même temps ou 30 jours après le riz)</p> <p>avec maïs <i>Mucuna pruriens</i> (semis 30 jours après le maïs) <i>Dolichos lab lab</i> trop attaqué</p>
Graminées pour jachère cultivée	<i>Melinis muniflora</i>

TABLEAU III (Suite)

SOURCES : GUILLOMNEAU A., 1989.

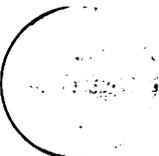
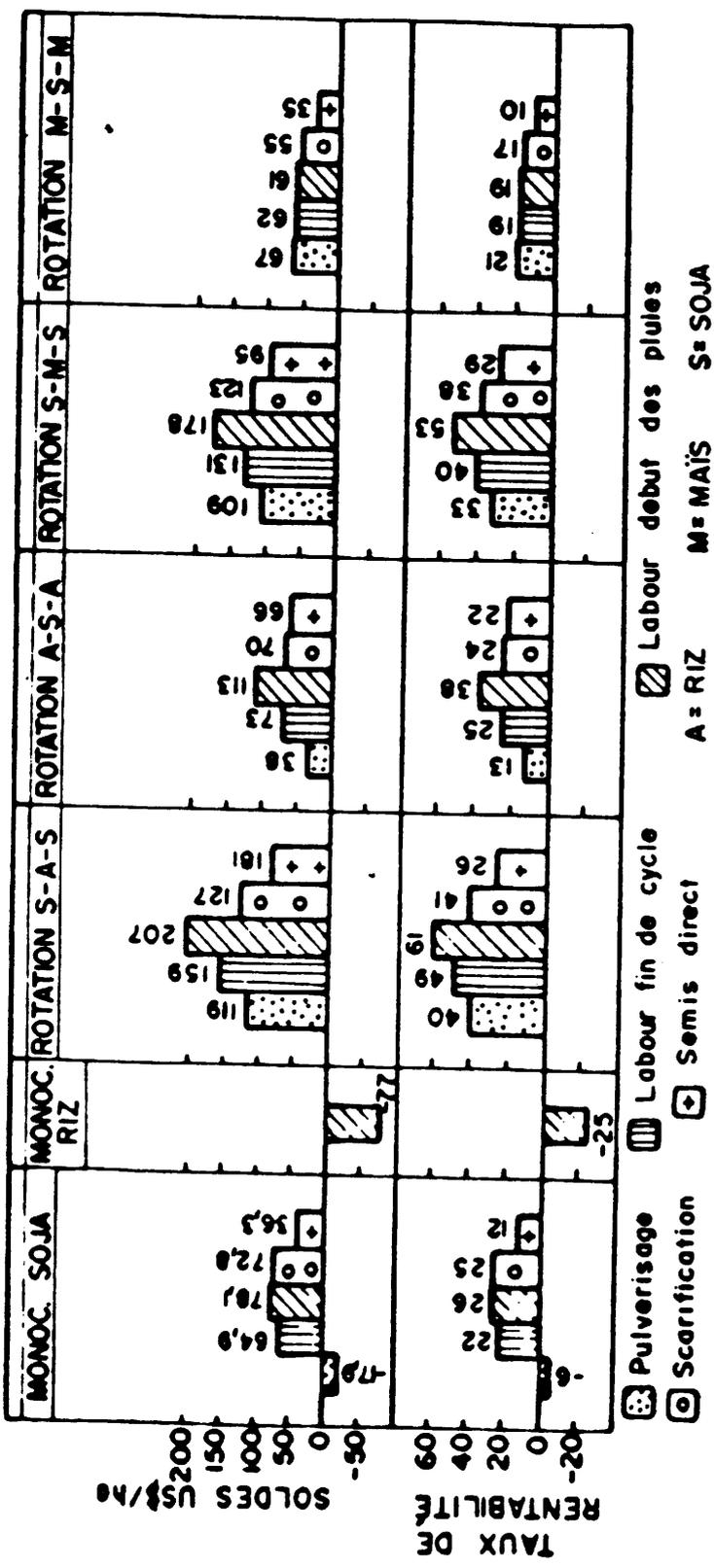
Region	Rice Environment (thousand hectares)			
	Irrigated (66,663)	Rainfed lowland (40,468)	Upland (18,444)	Deepwater (12,570)
South Asia NW & S. India Pakistan Sri Lanka	 16%(10,640)	 6%(2,429)	 7%(1,367)	 4%(560)
East India Nepal Bangladesh Burma	 12%(8,566)	 54%(21,927)	 35%(6,510)	 66%(8,252)
Southeast Asia Thailand Laos Kampuchea Vietnam	 6%(3,845)	 23%(9,204)	 8%(1,401)	 24%(2,935)
Philippines Malaysia Indonesia	 13%(8,130)	 8%(3,290)	 10%(1,873)	 5%(669)
East Asia China Korea, Dem. Rep. Korea, Rep. of	 48%(32,196)	 5%(1,910)	 4%(779)	— 0
Africa Ivory Coast Egypt Guinea Liberia Madagascar Nigeria Sierra Leone Tanzania Zaire	 2%(1,007)	 3%(1,293)	 11%(2,054)	 1%(154)
Latin America Argentina Brazil Colombia Cuba Dominican Republic Ecuador Guyana Mexico Peru Surinam Uruguay Venezuela	 3%(2,279)	 1%(415)	 25%(4,460)	— 0

Figure 1. Harvested rice area in four rice environments, by region, 1985 (IRRI 1988a). Rainfed lowland includes mangrove swamp areas in Africa. Circle sizes are relative to total rice hectareage, percentages are proportion within each environment.

Fig. 2 - RESULTATS ECONOMIQUES DES DIVERSES ALTERNATIVES SYSTEMES (MOYENNE DE 3 ANS), COMPAREES AU TEMOIN (OFFSET x MONOCULTURE DE SOJA). FAZ. PROGRESSO/MT - 1986/89.



SOURCES : SEGUY L., 1989.

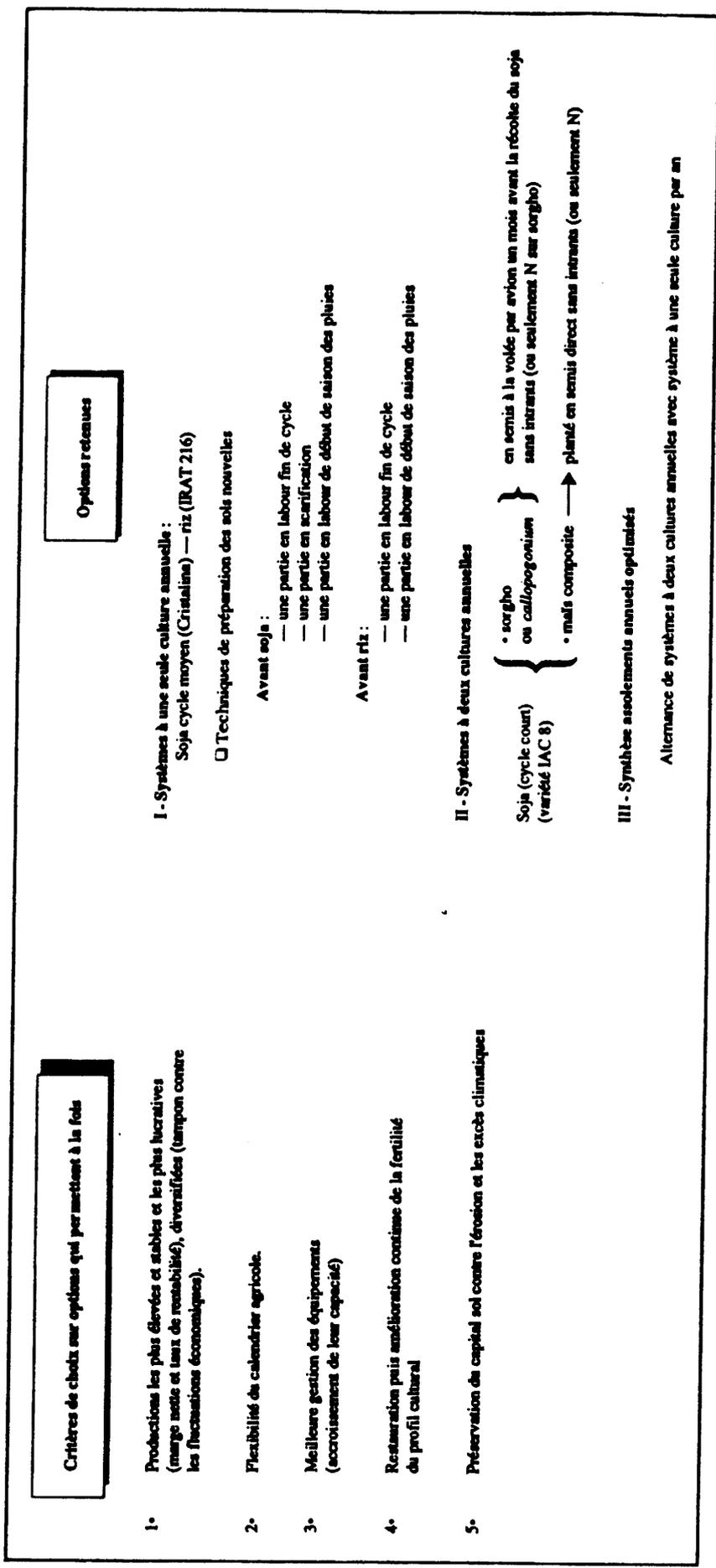


Figure 3 : Modalités de passage de la situation actuelle à une situation plus performante, Fazenda Progresso, Mato Grosso, 1989.

SOURCES : SEGUY L., 1989.