

CS 187 N

Voir Classement  
Documents  
Techniques

"RAPPORT ANNUEL D'ACTIVITÉS  
CAMPAGNE 1983 / 84"

Pour info :			
Pour avis :			
Pour suite :			
RIM	DA	DSP ✓	DEVE
DAP	DDC	SM	ST
SPC	S. Doc. ✓	SEI	✓
Date : 1 12 83 Doc DSP			

L. SEGUY

see para remis  
à Madagascar  
par L. Seguy.



A - LA DÉMARCHE GLOBALE D'ÉTUDE ET DE  
CREATION-DIFFUSION DES SYSTÈMES DE  
PRODUCTION

## TABLE DE MATIÈRES

### A - LA DÉMARCHE GLOBALE D'ÉTUDE ET DE CRÉATION. - DIFFUSION DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

1. INTRODUCTION
2. CONCEPT, OBJECTIFS, STRATEGIE ET MÉTHODOLOGIE EXPERIMENTALE.

### B - LE PROCESSUS DE CRÉATION - DIFFUSION EN STATION - MILIEU EXPERIMENTAL CONTROLÉ - CNPAF

1. CONCEPT ET OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DES ÉTUDES SYSTÈMES EN STATION (C.N.P.A.F.).
2. MONTAGE DU DISPOSITIF PLURIDISCIPLINAIRE SUR LES SYSTÈMES DE PRODUCTION POTENTIELS, PRATIQUÉS EN VRAIE GRANDEUR, EN STATION.
3. DISPOSITIF D'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE EXPÉRIMENTALE.
4. RESULTATS
  - 4.1 - Description des Techniques de Préparation des Sols.
    - 4.2.1 - Effets sur le Développement des Adventices.
    - 4.2.2 - Effets sur les Propriétés Physiques du Profil Cultural.
    - 4.2.3 - Effets sur les Composantes du Rendement, la Productivité, et l'incidence de la Pyriculariose.
    - 4.2.4 - Conséquences Économiques des divers modes de Preparation des sols.

### 5. CONCLUSIONS

### C - ACTIVITÉS CONTRIBUANT À LA DIFFUSION DE TECHNOLOGIES

### D - MISSIONS D'APPUI À LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'IRAT

## 1. INTRODUCTION

La présente étude sur les systèmes de Production, s'inscrit dans le cadre de la convention EMBRAPA (GERDAT-IRAT).

- Ses activités et son développement sont définis et réajustés annuellement après accord des deux parties.
- Le Centre National de recherches de l'EMBRAPA Sur le Riz et le Haricot (C.N.P.A.F.-Goiânia) constitue l'unité de coordination de l'étude et l'unité exécutante Principale.
- Le caractère régionalisé de ces études systèmes nécessite la participation intégrée des unités régionales de Recherches qui collaborent aux programmes nationaux de recherches sur le Riz et Haricot, des unités régionales de vulgarisation et d'unités de production locales. (Producteurs, coopératives etc...)
- Le Domaine géographique d'intervention se concentre au cours de cette première phase, principalement dans la région centre ouest du Brésil:

- Etat du Goiás
- Etat du Mato Grosso do Nord.

- Le PROJET GLOBAL actuel de "Création - diffusion" a été défini à partir d'une ample concertation pluridisciplinaire au sein du C.N.P.A.F. en 1983 et avec les principales entités de Recherche et de vulgarisation intervenantes.
- Sa réalisation se matérialise actuellement par 4 opérations de Recherche - développement intégrées.

### 1. - EN MILIEU EXPERIMENTAL CONTRÔLÉ - STATION DU C.N.P.A.F. CRÉATION DE SYSTEMES ALTERNATIFS À BASE DE RIZ PLUVIAL ET HARICOT EN STATION (C.N.P.A.F.)

L'opération s'intitule "Influence agro-économique de divers modes de préparation du sol sur diverses cultures pratiquées en rotations."

Elle est conduite par L.SEGUY, sous la coordination de João Klutkouski, et la participation pluridisciplinaire de l'équipe de Recherche du C.N.P.A.F.

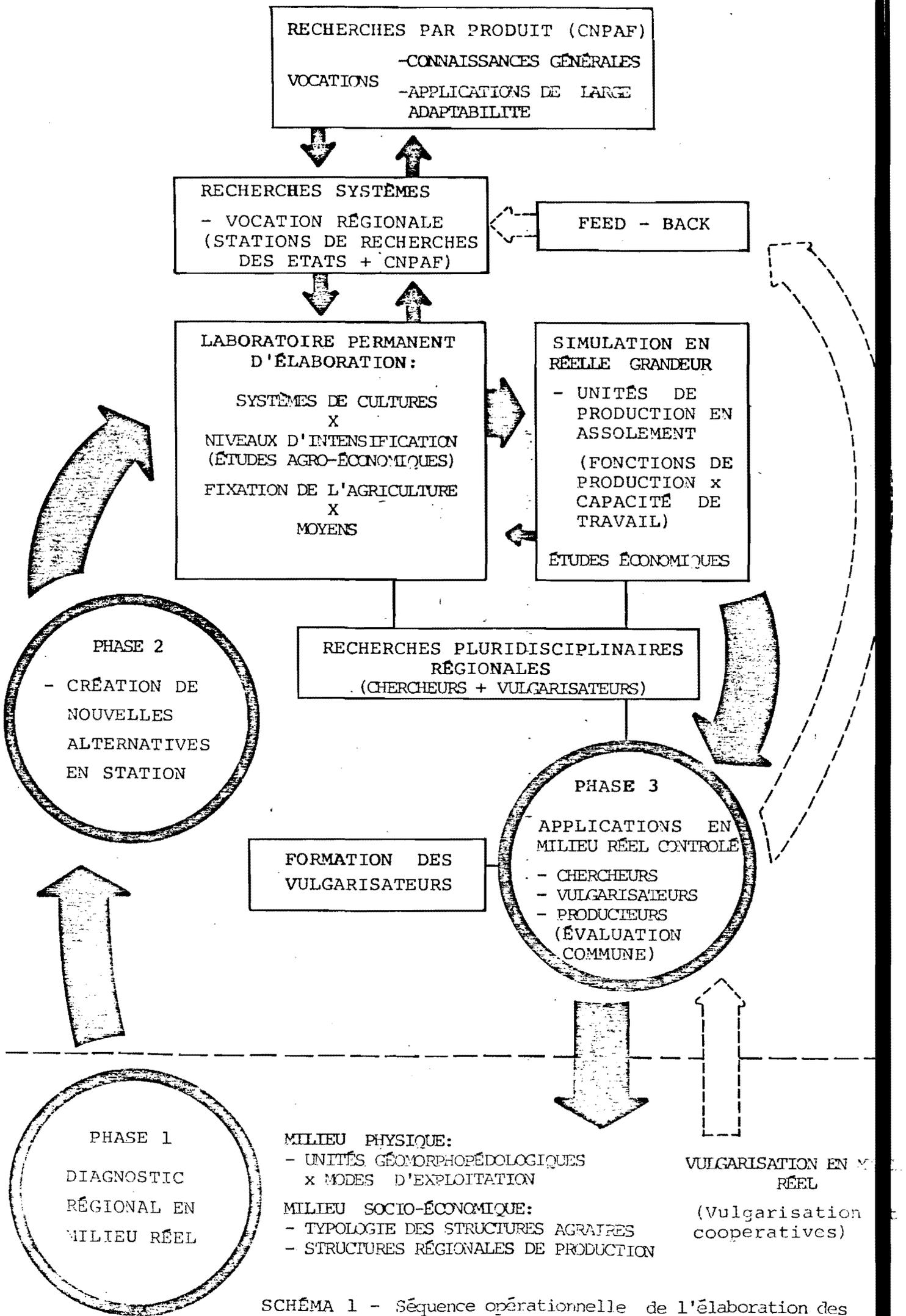


SCHÉMA 1 - Séquence opérationnelle de l'élaboration des systèmes de cultures et de production

## 2. - EN MILIEU REEL (FAZENDAS OU COOPERATIVES)

CRÉATION-DIFFUSION DE SYSTÈMES ALTERNATIFS DE PRODUCTION POUR LA REVALORISATION DE LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL EN MILIEU RÉEL.

- 3 opérations de recherches intégrées "Recherche - vulgarisation - Producteur."

2.1. - 1 opération dans la région de Diamantino dans l'état du Mato Grosso du Nord, initiée dès 1983.

- Cette opération est coordonnée par l'EMPA (Structure de recherche de l'état du Mato Grosso) et réalisée par S. BOUZINAC en collaboration avec l'EMPA, la vulgarisation et la Coopérative Agricole de Diamantino (Coopervale).

2.2. - 2 opérations dans l'état de Goiás.

- 1 dans la Région Centre-Nord, initiée en 1983 sur une Fazenda à Alvorada.

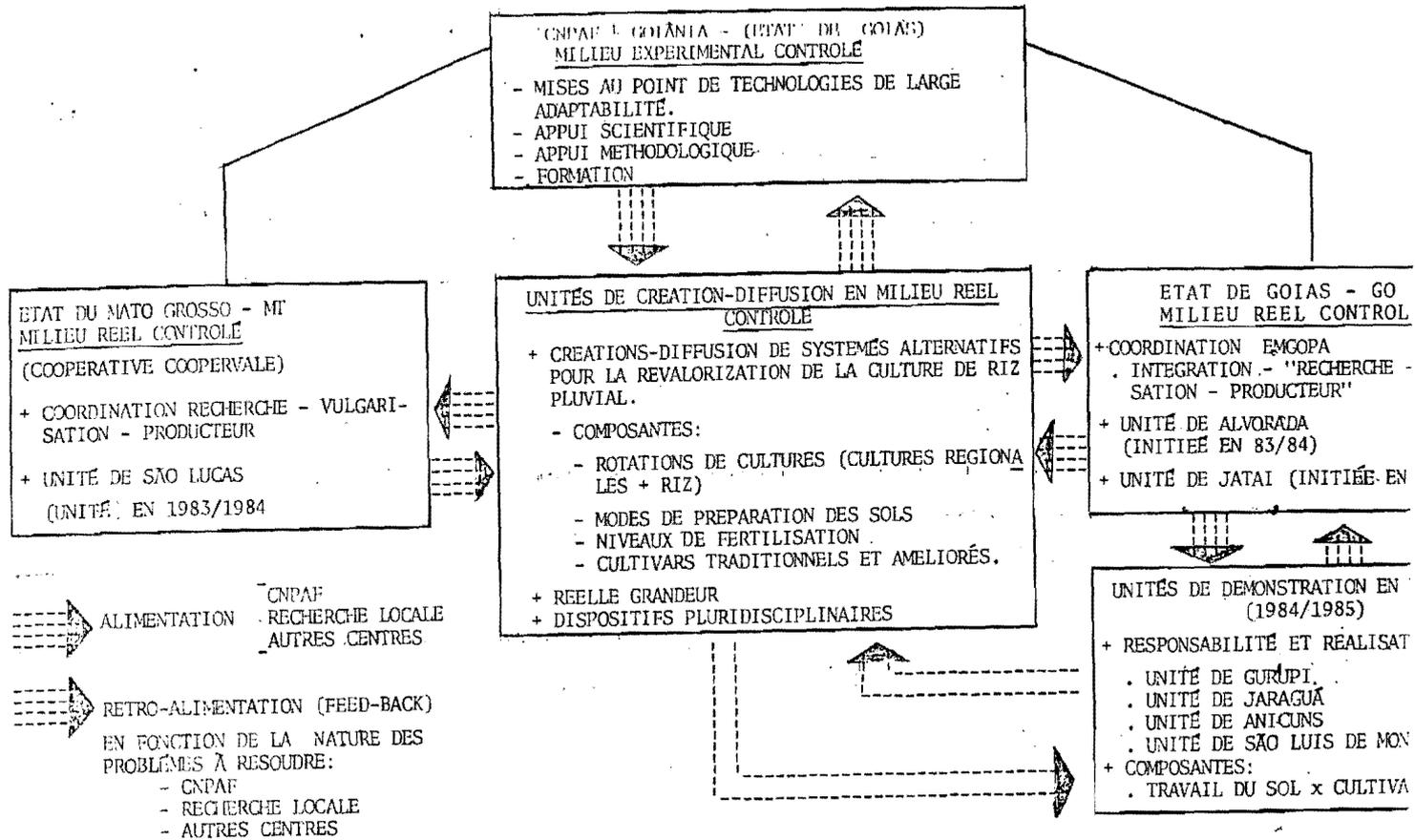
- 1 dans la région sudouest, débutée en 1984, sur une Fazenda à Jatai.

Ces 2 opérations sont coordonnées par la structure de Recherche de l'état de Goiás (EMGOPA) et réalisées conjointement par la recherche (S. BOUZINAC du C.N.P.A.F. - LUIS CARLOS DA SILVA NEIVA de l'EMGOPA, la vulgarisation et les Producteurs en Fazenda.

## 2. - CONCEPT, OBJECTIFS, STRATÉGIE ET MÉTHODOLOGIE EXPERIMENTALE DES ÉTUDES SYSTEMES DE PRODUCTION PLUVIAUX

La séquence opérationnelle **souhaitable**, d'élaboration des systèmes de Production régionaux sous une forme intégrée et décrite par le Schéma 1. Elle s'inscrit dans une stratégie cohérente de Recherche Développement (R-D) unissant le C.N.P.A.F., les organismes de recherche et de vulgarisation des états et les Producteurs.

- Les travaux de recherches intégrés visent essentiellement la valorisation de la recherche appliquée au développement rural régional à court terme. Le niveau des études et des interventions des différents participants est nécessairement



régional et la démarche d'étude est ascendante. son point de départ étant la situation actuelle agro-socio-économique régionale.

Cette démarche se décompose en 3 phases successives étroitement imbriquées:

1. 1 phase d'identification des contraintes Agro-Techniques et socio-économiques régionales, ainsi que des alternatives de développement déjà existantes.
2. Une double phase de création de Systèmes de Production Alternatifs proposables aux producteurs:
  - Une phase en station (C.N.P.A.F.), en Milieu expérimental contrôlé qui vise la valorisation des acquis de Recherches Thématiques en les organisant sous forme de Systèmes de production opérationnels, pratiqués en vraie grandeur, dans des conditions les plus proches possibles de celles du producteur. Alimentations et Feed-Back continus entre recherches thématiques recherches systèmes pour perfectionner les systèmes de production à diffuser en Milieu Réel.
  - Une 2<sup>e</sup> phase réalisée en Milieu Réel (Fazendas, Coopératives) qui vise l'adaptation régionale des systèmes alternatifs créés en station, avec la participation effective de la recherche locale, de la vulgarisation et des producteurs.
3. Une phase de diffusion et de participation à la généralisation des systèmes de production ou modules d'exploitation les plus viables et les plus stables régionalement.
  - Compte tenu des moyens modestes disponibles en personnel spécialisé dans cette phase démarrage du Projet, l'accent a été axé en priorité sur la résolution des entraves Agro-Techniques régionales.
  - Il est donc nécessaire de rappeler pour nos interventions futures, la nécessité absolue d'une approche pluridisciplinaire en Milieu Réel; Seule l'association des analyses socio-économiques et Agro-Techniques permet d'identifier, caractériser et promouvoir des Types d'exploitations opérationnels pour le développement régional dans une telle

TABLEAU 1 - JUSTIFICATIONS AGRO-ECONOMIQUES POUR LE CHOIX DES COMPOSANTES DES 3 UNITES DE CREATION-DIFFUSION.

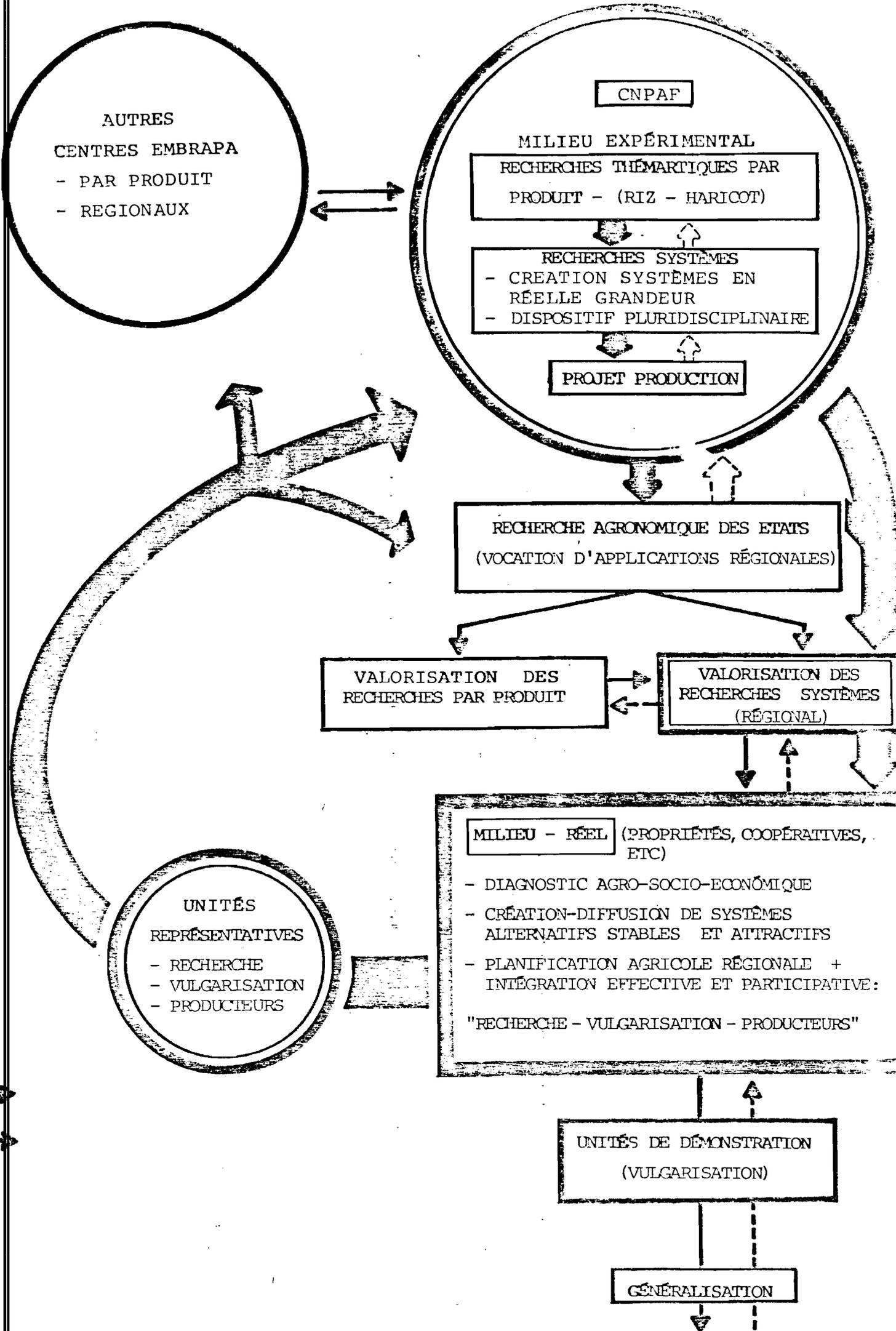
AGRONOMIQUES	ECONOMIQUES
<p>1. <u>NECESSITE DE ROTATIONS DE CULTURES</u>            POUR LA FIXATION DE L'AGRICULTURE A MOYEN ET LONG TERME</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. MEILLEUR EQUILIBRE DES ECOSYSTEMES</li> <li>. MEILLEURE LUTTE CONTRE MALADIES ET INSECTES</li> <li>. MEILLEUR ENTRETIEN DU CAPITAL SOL</li> <li>. MEILLEUR TAMPON CONTRE LE RISQUE CLIMATIQUE</li> </ul> <p>2. <u>NECESSITE DE NOUVELLES TECHNIQUES DE PREPARATION DES SOLS</u>            DANS CES REGIONS DU CERRILOS CENTRAL, LA GENERALISATION DE LA PREPARATION SUPERFICIELLE DES SOLS A BASE D'OFFSETS LOURDS ET LEGERS, INDUIT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. COMPACTATION DES PROFILS CULTURAUX</li> <li>. MAUVAISE UTILISATION DE L'EAU (EFFET SECHERESSE CATASTROPHIQUE)</li> <li>. PROLIFERATION DES ADVENTICES</li> <li>. EROSION LAMINAIRE IMPORTANTE (PERTE CAPITAL SOL)</li> </ul> <p>3. <u>OPPORTUNITE DE REVALORISATION DE LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. LA CULTURE DE SOJA, SUBSTITUE RAPIDEMENT LES CULTURES ALIMENTAIRES (RIZ, MANIOT), ET UTILISE UNE HAUTE TECHNOLOGIE EN INTRANTS QUI PERMET DE CORRIGER LE SOL, (CORRECTION DE SOL, PHOSPHATAGE - ETC...)</li> <li>. LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL A UNE IMAGE DE CULTURE DE DEPRICHE UTILISANT PEU D'INTRANTS, ET DE HAUT RISQUE.</li> <li>. EN ROTATION AVEC LE SOJA, LE RIZ PLUVIAL BENEFICIERA D'UN SUPPORT SOL DE BONNE FERTILITE - EN UTILISANT DES TECHNIQUES DE PREPARATION DES SOLS ADEQUATES + CULTIVARS RESISTANTS A LA PYRICULARIOSE ET SECHERESSE, LA CULTURE DE RIZ DOIT ETRE REVALORISEE ET ATTRACTIVE POUR LE PRODUCTEUR.</li> </ul> <p>4. <u>CHOIX DES ROTATIONS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. LE SOJA, CONSTITUE UNE CULTURE AMELIORANTE DE LA FERTILITE DES SOLS, ET COMME REALITE EN EXPANSION RAPIDE, DOIT ENTRER EN ROTATION AVEC LE RIZ POUR EVITER LA PRATIQUE DE MONOCULTURE.</li> <li>. LE MAIS AUTRE CULTURE EN EXTENSION AU DETRIMENT DU RIZ, CONSTITUE UNE OPTION DANS CETTE REGION A HAUT RISQUE CLIMATIQUE.</li> </ul>	<p>1. <u>L'UTILISATION DE ROTATIONS</u>            PERMET DE MINIMISER LE RISQUE ECONOMIQUE, MEILLEUR TAMPON CONTRE LES FLUCTUATIONS DE PRIX PAYES AU PRODUCTEUR (EFFETS COMPENSATOIRES); LA MEILLEURE STABILITE DE PRODUCTION AU NIVEAU DE LA PROPRIETE DUE A L'UTILISATION SIMULTANEE DE CULTURES QUI ONT DES APTITUDES DIFFERENTES VIS A VIS DU RISQUE CLIMATIQUE, CONSTITUE UN ARGUMENT ECONOMIQUE IMPORTANT A MOYEN ET LONG TERMES.</p> <p>2. <u>LE PARC MECANISE DE LA MOYENNE ET GRANDE PROPRIETES EST ACTUELLEMENT SOUS-UTILISE, AVEC LA PRATIQUE DE LA MONOCULTURE ET LES TECHNIQUES DE PREPARATION DES SOLS EXECUTEES SUR UNE COURTE PERIODE A L'ENTREE DE LA SAISON DES PLUIES.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DE NOUVELLES TECHNIQUES DE PREPARATION DES SOLS, COMME LE SOJA DE FIN DE CYCLE, PREPARATION EN SEC, PERMETTENT EN PLUS LA POSSIBILITE DE SEMIS PRECOCE IMPORTANTE POUR LES CULTURES DE RIZ ET MANS, DE MIEUX RENTABILISER LES EQUIPEMENTS.</li> </ul> <p>3. <u>LE SOJA, CONSTITUE UN FACTEUR ECONOMIQUE DE GRANDE IMPORTANCE, SUBSTITUT DES CULTURES ALIMENTAIRES.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IL PEUT REVALORISER LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL, EN OFFRANT UN SUPPORT SOL CORIGE DE HAUT POTENTIEL, A CONDITION D'UTILISER SIMULTANEMENT DES TECHNIQUES DE PREPARATION DES SOLS QUI MINIMISENT LE RISQUE CLIMATIQUE ET DES VARIETES A HAUTE PRODUCTIVITE, RESISTANTES A LA SECHERESSE ET A LA PYRICULARIOSE.</li> </ul>

perspective, il s'agit moins d'établir une Typologie exhaustive que de définir des grandes groupes d'intérêts ruraux, leurs objectifs et leur dynamiques dans le contexte de Politique Agricole Régionale.

- La structure d'intervention actuelle globale du processus de Création-Diffusion explicitée par la Schema 2, s'adresse en priorité à la moyenne et grande propriété, cible qui présente une grande uniformité dans les systèmes d'exploitations et leurs entraves Agro-Techniques dans la région du Cerrado Central.
- Les justifications agro-économiques du choix des composantes des Unités de Création-Diffusion sont extraites de la phase diagnostic Agro-Technique en Milieu réel et exprimées dans le Tableau 1.
- Les objectifs, la méthodologie expérimentale et la stratégie d'intervention sont résumés dans le Tableau 2.
- Ils caractérisent Toujours une démarche d'intervention intégrée visant des objectifs de développement régionaux.
- Tant en station qu' en Milieu réel, un effort particulier est mis sur le développement de la méthodologie de recherche sur les systèmes de production aux niveaux de l'expérimentation en vraie grandeur, de la diffusion et des conditions d'adoption des technologies auprès des producteurs.
- À cet effet, les supports expérimentaux en vraie grandeur Sont Toujours Pluridisciplinaires et communs à tous les intervenants; une telle démarche d'analyse et d'évaluation facilite l'identification des facteurs limitants, leur hiérarchisation ainsi que leur évolution au cours du temps dans les systèmes de Production Potentiels (Station) et réels (Fazendas - Coopératives).
- Après cette première phase, Préliminaire et incomplète, nécessaire cependant pour convaincre tous les intervenants d'une telle démarche intégrée, à la fois en station et en Milieu Réel, les efforts de Recherches devront rapidement se porter, sur:
  - la PHASE 1, de diagnostic socio-économique peu abordée actuellement,
  - la PHASE 3, d'applications en Milieu Réel, notamment les conditions d'appropriation ou de rejet des

TABLEAU 2 - RESUME DES OBJECTIFS, METHODOLOGIE ET STRATEGIE DES UNITES DE "CREATION-DIFFUSION"

OBJECTIFS	METHODOLOGIE	STRATEGIE
<p>1. <u>NIVEAU GENERAL ET CONCEPTUEL</u></p> <p>- ELABORER UNE METHODOLOGIE PAS A PAS, DE TRAVAIL INTEGRE RD POUR LA CREATION ET LA DIFFUSION DE SYSTEMES ALTERNATIFS, ATTRACTIFS, STABLES ET MIEUX ADAPTES AUX REALITES AGRO-ECONOMIQUES REGIONALES.</p> <p>. INTEGRATION EFFECTIVE "RECHERCHE NATIONALE ET LOCALE - VULGARISATION - PRODUCTEURS" DANS LE PROCESSUS DE CREATION, DIFFUSION, EVALUATION ET ADOPTIONS DES TECHNOLOGIES.</p>	<p>1. <u>DIAGNOSTIC REGIONAL AGRO-TECHNIQUE SOCIO-ECONOMIQUE</u> (ACTUELLEMENT, SURTOUT LE 1<sup>er</sup> VOLET EST ABORDE)</p> <p>2. <u>EVALUATIONS TECHNIQUE ET ECONOMIQUE</u> DE SYSTEMES ALTERNATIFS EN COMPARAISON DU SYSTEME DU PRODUCTEUR.</p> <p>3. <u>DIFFUSION DES TECHNIQUES OU PAQUETS</u> TECHNOLOGIQUES, EVALUES ET CHOISIS CONJOINTEMENT PAR LA RECHERCHE, LA VULGARISATION ET LES PRODUCTEURS. (JOURNEES DE DEMONSTRATION, PUBLICATIONS, AUDIO-VISUELS, FORMATION)</p> <p>- CHAQUE UNITE EST IMPLANTEE EN MILIEU REEL CONTROLE. ELLE COMBINE LES DIVERS FACTEURS DETECTES COMME LIMITANTS DE LA PRODUCTION REGIONALE A DIVERS NIVEAUX DE REPONSE - (FLEXIBILITE D'APPLICATION)</p> <p>. UTILISATION DE LA VRAIE GRANDEUR POUR L'OBTENTION DE COEFFICIENTS TECHNIQUES REALISTES (TEMPS DE TRAVAUX) ET L'EVALUATION AGRO-ECONOMIQUE.</p> <p>. LES COMPOSANTES DE BASE, SONT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ ROTATIONS DE CULTURES</li> <li>+ MODES DE PREPARATION DE SOLS <ul style="list-style-type: none"> <li>x LUTTE CONTRE ADVENTICES</li> </ul> </li> <li>+ NIVEAUX DE FERTILISATION (TRADITIONNEL ET RECOMMANDE)</li> <li>+ CULTIVARS TRADITIONNELS ET RECOMMANDES.</li> </ul> <p>. EVALUATION PLURIDISCIPLINAIRE DE LA RECHERCHE SUR VARIABLES AGRO-ECONOMIQUES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- COMPOSANTES RENDEMENTS</li> <li>- EVOLUTION DES PROPRIETES PHYSICO-CHEMIQUES SOLS - (R.U NOTAMMENT)</li> <li>- EVOLUTION FLORE ADVENTICE ET INSECTES.</li> <li>- DONNEES CLIMATIQUES, etc...</li> </ul>	<p>1. <u>TRAVAUX DE RECHERCHES EXECUTES ET EVALUES</u> CONJOINTEMENT PAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. C.N.P.A.F.</li> <li>. RECHERCHE LOCALE</li> <li>. VULGARISATION</li> <li>. PRODUCTEURS.</li> </ul> <p>2. <u>COORDINATIONS</u> PAR L'UNITE DE RECHERCHE LOCALE.</p> <p>3. <u>INTRANTS</u> FOURNIS PAR RECHERCHE LOCALE OU PRODUCTEUR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PARC MATERIEL DU PRODUCTEUR.</li> </ul> <p>4. C.N.P.A.F. - FOURNIT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MATERIEL VEGETAL (RIZ HARCOT)</li> <li>. APPUIS TECHNIQUE PLURIDISCIPLINAIRE (CONCEPT, METHODOLOGIE, EVALUATION)</li> <li>. FORMATION ET PERFECTIONNEMENT PRODUCTEURS ET VULGARISATEURS.</li> <li>. INSTRUMENTS DE RECHERCHE (TENSIONNETRES, PLUVIOMETRES, CYLINDRES POUR MESURES DE DENSITES APPARENTES, ET DENSITES RACINAIRES, PENETROMETRIE, ETC... SUIVANT VARIABLES ETUDIEES)</li> </ul>
<p>2. <u>NIVEAU REGIONAL</u></p> <p>. REVALORISATION DE LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL PAR LE PAIS DE ROTATIONS DE CULTURES ET TECHNIQUES AJUSTEES AUX PROBLEMES AGRO-ECONOMIQUES REGIONAUX.</p> <p>. DIVERSIFICATION DES CULTURES ET DES TECHNIQUES POUR MINIMISER LES RISQUES AGRO-CLIMATIQUES ET ECONOMIQUES.</p> <p>. IDENTIFIER LES PRINCIPALES ENTRAVES DE LA PRODUCTION DES CULTURES EN ROTATION, DANS UN PROCESSUS DYNAMIQUE ET EVOLUTIF D'EXPLOITATION.</p> <p>. FOURNIR ET DIFFUSER A COURT TERME, LES SYSTEMES ALTERNATIFS D'EXPLOITATION, LES + STABLES ET LES PLUS ATTRACTIFS EN TERMES AGRO-ECONOMIQUES POUR LE PRODUCTEUR.</p> <p>. MISE AU POINT D'UN OUTIL DE PROGRAMMATION REGIONAL PREVISIONNEL.</p> <p>. REALIMENTER LA RECHERCHE EN FONCTION DE LA NATURE DES PROBLEMES RENCONTRES.</p>		



AUTRES

CENTRES EMBRAPA

- PAR PRODUIT
- REGIONAUX

CNPAP

MILIEU EXPERIMENTAL

RECHERCHES THEMATIQUES PAR  
PRODUIT - (RIZ - HARICOT)

RECHERCHES SYSTEMES

- CREATION SYSTEMES EN  
REELLE GRANDEUR
- DISPOSITIF PLURIDISCIPLINAIRE

PROJET PRODUCTION

RECHERCHE AGRONOMIQUE DES ETATS  
(VOCATION D'APPLICATIONS REGIONALES)

VALORISATION DES  
RECHERCHES PAR PRODUIT

VALORISATION DES  
RECHERCHES SYSTEMES  
(REGIONAL)

UNITES  
REPRESENTATIVES

- RECHERCHE
- VULGARISATION
- PRODUCTEURS

MILIEU - REEL (PROPRIETES, COOPERATIVES,  
ETC)

- DIAGNOSTIC AGRO-SOCIO-ECONOMIQUE
- CREATION-DIFFUSION DE SYSTEMES  
ALTERNATIFS STABLES ET ATTRACTIFS
- PLANIFICATION AGRICOLE REGIONALE +  
INTEGRATION EFFECTIVE ET PARTICIPATIVE:

"RECHERCHE - VULGARISATION - PRODUCTEURS"

UNITES DE DEMONSTRATION  
(VULGARISATION)

GENERALISATION

Technologies, et la mise en forme opérationnelle sous une forme accessible à la vulgarisation (EMATER, COOPERATIVE) de modules régionaux d'exploitation proposables régionalement par le biais de modèles de simulation simples comme les budgets automatisés; ce dernier point requiert une évaluation pluri-annuelle des unités de Création-diffusion en Milieu Réel, et doit permettre la mise au point d'un outil de Planification agricole régional prévisionnel - (micro-ordinateur).

B - LE PROCESSUS DE CREATION-DIFFUSION EN STATION  
MILIEU EXPERIMENTAL CONTRÔLÉ (C.N.P.A.F.)

## 1. - CONCEPT ET OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DES ÉTUDES SYSTEMES EN STATION (C.N.P.A.F.)

- L'objectif essentiel est la valorisation de la recherche appliquée au développement à court terme.
- Cette valorisation se concrétise par la mise au point de systèmes alternatifs de Production opérationnels pratiqués en vraie grandeur, dans des conditions de réalisation aussi proches que possibles de celles des Producteurs.
- La mise au point continue des systèmes de Production en Station, fait appel à deux sources complémentaires qui doivent rendre opérationnel l'outil de recherche pour le développement:
  - + Les Acquis de Recherches Thématiques par produit (Riz et haricot principalement) selon une démarche descendante.
  - + Des composantes Facteurs de Production issues du diagnostic Agro-Technique en Milieu Réel et des Unités de création-diffusion régionales, selon une démarche ascendante (Schéma 3).
- Le dispositif en vraie grandeur est **Pluridisciplinaire**:
 

Il nécessite l'appui des chercheurs thématiques dans le suivi et l'évaluation et permet de réorienter les programmes thématiques en fonction des problèmes Agro-Techniques à résoudre (Alimentation et feed-back).
- Les alternatives systèmes qui se révèlent les plus stables et les plus attractives en termes agro-économiques sont appliquées dans le PROJET DE PRODUCTION DE LA STATION qui gère ses moyens comme un producteur - (Surface de plus de 400 hectares, parc mécanisé, crédit bancaire etc...) - les Technologies ou Paquets Technologiques les plus motivants sont diffusés en milieu réel, sur les unités de création - régionales ou ils sont ajustés aux contraintes agro-économiques locales, par l'intervention intégrée et conjuguée de la Recherche locale, la vulgarisation et les utilisateurs. (Producteurs, coopératives, etc...).

## 2. - MONTAGE DU DISPOSITIF PLURIDISCIPLINAIRE SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION POTENTIELS PRATIQUES EN VRAIE GRANDEUR EN STATIONS

Le montage fait appel, d'une part, aux composants "Facteurs de Production" limitants identifiés au cours du diagnostic Agro-Technique, et aux acquis innovateurs de Recherches Thématiques (Riz, Haricot) d'autre part.

### 2.1 - LES FACTEURS DE PRODUCTION LIMITANTS EN MILIEU RÉEL (DIAGNOSTIC AGRO-TECHNIQUE)

- La gestion continue et inadéquate des sols ferrallitiques du cerrado central a affecté négativement leur fertilité et expose les cultures à un plus grand risque climatique dans les régions sujettes à de fréquentes sécheresses.
- L'érosion du profil cultural qui en a résulté, alliée à une pression croissante des adventices, constituent une réalité de plus en plus préoccupante, compromettant sérieusement la fertilité des sols et nécessitant de moyens onéreux pour la restauration de leur fertilité.
- L'érosion continue du capital sol, est encore plus préoccupante et compromettante dans la situation de crise économique actuelle qui gère des prix d'intrants quasi-inaccessibles pour assurer des niveaux de rendements attractifs économiquement.
- Cette érosion est la résultante de modes d'exploitation extensifs, immédiatistes et non conservationnistes, caractérisés essentiellement par:
  - + l'absence ou une protection anti-érosive inadéquate.
  - + Techniques de préparation du sol superficielles à base d'offset lourd et léger, répétées en sol humide qui entraînent, par leur effet de compactation très accentué dans l'horizon 10-20cms, un processus très rapide d'érosion et de dégradation du profil cultural.
  - + l'absence de rotations de cultures, qui augmente le risque agro-économique annuel, et limite toute possibilité

de fixation de l'agriculture et de gestion rationnelle du capital sol à moyen et long termes.

- + l'absence d'option d'utilisation des équipements mécanisés en saison sèche (6 mois) qui induit une sous-utilisation économique annuelle du matériel et nécessite des interventions sur des surfaces supérieures à leur capacité de travail, particulièrement en ce qui concerne la préparation des sols qui est réalisée essentiellement au cours des 2 premiers mois de pluies, ce qui entraîne:
  - des semis tardifs, qui soumettent les cultures aux sécheresses fréquentes de Février et Mars, dans leur phase critique de reproduction.
  - Une forte compactation des profils culturaux en sol humide par érosion laminaire et limite l'infiltration verticale de l'eau et l'enracinement des cultures en profondeur, accentuant de façon dramatique les effets de la sécheresse.

Les Principaux Facteurs de Production Retenus Seront donc:

- Rotations de cultures avec protection anti-érosive.
- Modes de préparation des sols x méthodes de lutte contre les adventices, en recherchant une optimisation maximale de la capacité des unités mécanisées et en limitant les intrants.

## 2.2 - LES ACQUIS THEMATIQUES DE LA RECHERCHE (C.N.P.A.F.)

- Ils portent sur:
  - Nouvelles variétés (Riz et Haricot du C.N.P.A.F - maïs du Centre National de Recherche sur le maïs)
  - Niveaux d'intrants: Fumures par culture, luttés contre les adventices, contre les insectes.
  - Appui méthodologique pour le suivi de l'état hydrique du profil cultural, ses caractéristiques physico-chimiques et leur évolution, l'économie des systèmes de cultures, la mécanisation des cultures.

### 3. - DISPOSITIF D'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE EXPERIMENTALE

#### 3.1 - DISPOSITIF D'ÉTUDE

- Le support se caractérise au départ par les points suivants
  - **Surface:** environ 50 hectares dont 80% cultivables, soit 40 hectares (20% occupés par cordons anti-érosifs).
  - **Unité Géomorphologique** - Flanc de colline, toposéquence dont la pente est d'environ 3% dans sa partie supérieure, à 6% dans la partie inférieure - unité aménagée contre l'érosion par un dispositif de parcelles d'absorption totale de l'eau.
  - **Sol** = Sol rouge ferrallitique (unité LVE de la carte pédologique), de basse fertilité:
    - $\text{PH}_{\text{EAU}}$  variant de 4,5 à 5,3.
    - Somme de  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$  oscille entre 1 à 2,2 meq/100g
    - Carence en  $\text{P}_2\text{O}_5$ , avec des teneurs de 3 ppm (Méthode Caroline).
    - Teneurs moyennes en  $\text{K}_{20}$  échangeable de 35 à 80 ppm
    - **Histoire parcellaire:** 7 années de cultures consécutives, dont les 3 dernières en monoculture de Riz, avec fumure moyenne d'entretien de  $60 \text{ P}_2\text{O}_5 - 30 \text{ K}_2\text{O} + 20 \text{ kg}$  de sulfate de zinc/ha et préparation de sols superficielle à base de ROME PLOW et d'offset léger.
    - Ces conditions d'exploitation ont induit:
      - la formation d'une semelle très compactée dans l'horizon 15-30cms du profil cultural.
      - une infestation très forte des adventices dont les plus représentatives et compétitives pour les cultures sont:
        - PARMIS LES GRAMINÉES:
          - + *Cenchrus equinatus*

- + *Digitaria sanguinalis* et *horizontalis*
- + *Pennisetum setosum*
- + *Bracharia* sp. (PLANTAGINEA)
- FEUILLES LARGES
  - + *Acanthospermum hispidum*
  - + *Commelina diffusa*
  - + Diverses *sida* (*Rhombifolia* - *Glaviozii*)
  - + Diverses *amaranthacées* - (*Spinousus*, *Hybridus*)
  - + *Borreria alata* et *Diodia tères*
  - + *Richardia brasiliensis*
  - + *Blainvillea rhomboidea*
  - + *Hyptis suaveolens*
- + **Les systèmes de cultures proposés** - (Tableau 3)
  - L'organisation des diverses alternatives systèmes au niveau de l'exploitation doit obéir aux impératifs suivants :
    - + **D'ordre Agronomique** - utilisation dans l'assolement annuel de diverses cultures ayant des aptitudes différentes vis à vis du risque climatique de manière à le réduire globalement au niveau de l'exploitation.  
Le Riz, le Haricot et le maïs seront les trois principales cultures de la saison des pluies.
  - Pour chacune de ces cultures, le choix de cycles différents constituera un deuxième élément tampon à l'égard de la variabilité climatique.
  - Les rotations à base de céréales et légumineuses (Récoltées ou pratiquées comme engrais vert) seront de préférence utilisées, car les plus intéressantes agro-économiquement pour la fixation à moyen et long termes. (économie d'intrants - maintien de la fertilité des sols.)
- + **D'ordre économique**
  - Rechercher la rentabilité maximum des unités mécanisées, soit donc de définir toutes les techniques permettant une Meilleure capacité de travail (Technique de préparation des sols en saison sèche en particulier).

TABLEAU 3 - SYSTEMES DE CULTURES TESTÉS - 1983 - 1984 - C.N.P.A.F.

ROTATION DE CULTURES	MODES DE PRÉPARATION DES SOLS	METHODES DE LUTTE CONTRE ADVENTICES	VARIÉTÉS (3) X ESPACEMENT ENTRE LIGNES (1)	SURFACES ENSEMBLÉES (m <sup>2</sup> )	FERTILISATION D'ENTRETIEN (3)	EFFETS DES MODES DE PRÉPARATION X METHODES D'ENTRETIEN	EFFETS DES VARIÉTÉS X ESPACEMENTS
1. 4 <sup>e</sup> ANNÉE SUCCESSIVE MONOCULTURE RIZ	<u>TECHNIQUE 1</u> 1 - TRAVAIL SUPERFICIEL (TERRIN)	SANS CONTRÔLE	IAC 47 - 0,50m	(2513)	FERTILISATION UNIFORME	⊕	
		SARCLAGE MÉCANISÉ	IAC 47 - 0,50m	(3113)			
		HERBICIDE (2)	IAC 47 - 0,50m	(6562)			
	<u>TECHNIQUE 2</u> LABOUR DIRECT EN SOL	SANS CONTROLE	IAC 47 - 0,50m	(1240)	POUR LE RIZ	⊕	
		SARCLAGE MÉCANISÉ	IAC 47 - 0,50m	(4320)	AU SEMIS 200 kg/ha		
	<u>TECHNIQUE 3</u> 3 - PRE-INTEGRATION DES RESTES CULTURAUX + LABOUR PROFOND EN SOL SEC	SARCLAGE MÉCANISÉ	IAC 47 - 0,50m	(9906)	5-30-15 +	⊕	
		HERBICIDE	IAC 47 - 0,50m	(23066)	20 kg/ha Sulfate de Zinc		
	<u>TECHNIQUE 4</u> 4 - PRE-INTEGRATION DES RESTES CULTURAUX + LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE	SANS CONTRÔLE	IAC 47 - 0,50	(12340)	100 kg/ha Sulfate d' Ammoniaque	⊕	⊕
		SARCLAGE MÉCANISÉ	IAC 47 - 0,50	(36820)	à		
		HERBICIDE	IAC 47 - 0,50	(16310)	30 jours en couverture		
		SARCLAGE MANUEL	IAC 165 - 0,25m	(6180)			
			IAC 165 - 0,50m	(14200)			
			CNA 791059 - 0,25m	(6180)			
			CNA 791059 - 0,50m	(12360)			
			IAC 165 - 0,50	(5990)			
			CNA 104-B-34-2-0,25	(14420)	idem	⊕	⊕
			CNA 104-B-34-2-0,50	(14403)			
		(IAC 165 - 0,50	(74720)				
		(IAC 165 - 0,50	(22900)				
		IAC 165 - 0,25	(4963)				
		CNA 790954 - 0,25(4972)					
		CNA 790954 - 0,50(24167)					
2. MAÏS SEC RIZ	<u>TECHNIQUE 4</u>	SANS CONTRÔLE	- CARGILL 115 - 1m	(6006)	AU SEMIS: 300 kg/ha 5-30-15		
		SARCLAGE MÉCANISÉ	- CARGILL 115 - 1m	(10300)	+ 20 kg/ha Sulfate de Zinc		
3. SUCCESSION	<u>TECHNIQUE 4</u> (SANS CONTRÔLE)				AU SEMIS		
		ANNUELLE CAJANUS CAJAN + HARICOT FIN SAISON DES PLUIES	SUR CAJANUS CAJAN  AVANT HARICOT EN SUCCESSION	- 2 PULVERISAGES LEGERS  - 1 PULVERISAGE LEGER + 1 ROUE	- CNF - 178 - 0,50 (15306)	- AU SEMIS 150 kg/ha 5-30-15 100 kg/ha Calcaire Filler  - AU SEMIS 250 kg/ha 5-30-15 + 20 kg/ha Sulfate de Zinc - A 30 JOURS 100 kg/ha Sulfate d'ammoniaque	

(1) DATE DE SEMIS UNIFORME POUR LA VARIÉTÉ IAC 47 = 18 et 19 NOVEMBRE 1984 (IDEM POUR MAÏS et CAJANUS CAJAN)  
DATE DE SEMIS UNIFORME POUR LES AUTRES VARIÉTÉS = 10 à 12 DÉCEMBRE 1984  
DATE DE SEMIS DU HARICOT LE 7 FÉVRIER 1984.

(2) — HERBICIDE SAVANTIL (PROPANIL + THIOFENCARD) - DOSAGE DE 8L/ha DANS 400 LITRES D'EAU EN POST-ÉMERGENCE 22 JOURS APRÈS SEMIS

(3) — VARIÉTÉS ET NIVEAUX DE FUMURE RECOMMANDÉS PAR LES CHercheURS DU C.N.P.A.F.

- Les opérations de travail du sol, et récolte seront exécutées avec un étalement maximum durant les périodes de réalisation les plus favorables (Liaison avec programme d'agro-climatologie), compatibles avec les exigences propres à chaque culture et la lutte anti-érosive.
- Pour cette première phase de l'étude, 3 rotations de cultures ont été implantées (Tableau 3):

1. **Poursuite de la monoculture de Riz**, en présence de 4 modes de préparations des sols combinés à 3 méthodes de lutte contre les adventices - La variété IAC47 plantée à 50 cm d'espacement entre lignes avec une date de semis et une fertilisation uniformes, a servi de référence à l'évaluation agro-économique des traitements.

- En complément de cette étude, toujours en monoculture diverses nouvelles variétés auxquelles a été appliqué le même niveau d'intrants (préparation du sol N° 4, Technique de Sarclage, fumure), ont été évaluées à 2 modes d'espacement entre lignes (0,25m et 0,50m) en comparaison de la variété IAC165 très cultivée dans l'état de Goiás. (Liaison Recherches Thématiques d'amélioration variétale avec les Recherches Systèmes).

2. **Rotation Maïs Sur Riz**

3. **Succession Annuelle CAJANUS CAJAN (Engrais vert enfouï) Haricot de Fin de Saison des pluies après monoculture de riz**

Les 2 dernières rotations ont été conduites avec le même mode de préparation du sol, et s'inscrivent dans les objectifs de fixation de l'agriculture à moyen et long termes précédemment décrits.

### 3.2 - MÉTHODOLOGIE

L'utilisation de la vraie grandeur appliquée à chaque traitement élémentaire permet de réaliser de nombreuses répétitions sur le même traitement pour les paramètres et variables Agro-économiques Retenues comme Prioritaires (Tableau 4).

TABLEAU 4 - DONNEES AGRO-ECONOMIQUES ENREGISTREES - 1983 - 1984 - C.N.P.A.F.

TRAITEMENTS OU ECHELLES x MESURES (1)	MESURES ET CHRONOGRAMME					
	AVANT SEMIS	20 JOURS APRES SEMIS	40 JOURS APRES SEMIS	FLORAISON	MATURITE	POST- (SAIS SECH
<u>1. TRAITEMENT ELEMENTAIRE</u>						
(CULTURE x VARIETE x MODE DE PREPARATION DES SOLS x MODE D'ENTRETIEN)						
1.1 - EVOLUTION DE LA FLORE (2)	+	+			+	
1.2 - COMPOSANTES DU RENDEMENT ET PRODUCTIVITE (2) (6 REPETITIONS/ TRAITEMENT)		+	+	+	+	
→ RENDEMENT PARCELLE TOTALE		(LEVEE)	(TALLAGE)	(HAUTEUR)	(PRODUCTIVITE)	
1.3 - DONNEES ECONOMIQUES	PREPARATION	MODES	ENGRAIS N			- RECOLTE
- TEMPS TRAVAUX/ha ET PAR OPERATION	DES SOLS	D'ENTRETIEN	COUVERTURE			
- CAPACITE MACHINES		DES CULTURES				
- COÛTS PRODUCTION/ha ET PAR OPERATION						
- RECETTES/ha						
- SOLDES/ha						
<u>2. MODES DE PREPARATION DES SOLS</u>						
	- EXAMEN			EXAMEN		-
	MORPHOLO-			MORPHOLOGIQUE		
	GIQUE			PROFILS CULTU-		
	PROFILS			RAUX		
	CULTURAUX					
<u>3. MODES DE PREPARATION DES SOLS LES PLUS DIFFERENCIES</u>						
(TRAVAIL SUPERFICIEL CONTINU - LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE APRES PRE-INCORPORATION DES RESIDUS DE RECOLTE)						-RESISTANCE MECANIQUE A LA PENETRATION - DENSITES APPARENT
- CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES PROFILS CULTURAUX (4 REPETITIONS/TRAIEMENT)						

(1) - DES ANALYSES CHIMIQUES COMPLETES (PH, Al<sup>3+</sup>, S, CEC, M.O) ONT ETE REALISEES AU DEPART DE L'ETUDE SUR TOUS LES TRAITEMENTS MODES PREPARATION DES SOLS x CULTURES.

(2) - EVOLUTION DE LA FLORE, COMPOSANTES DU RENDEMENT ET PRODUCTIVITE ONT ETE ENREGISTRES SUR 6 EMPLACEMENTS PAR TRAITEMENT ELEMENTAIRE PIQUETES AU HASARD DES LA LEVEE DE CHAQUE CULTURE.

- Sur **Chaque traitement élémentaire** (culture x mode de préparation x mode d'entretien) ont été enregistrés:
  - L'évolution de la flore adventice (et identification à la récolte).
  - les composantes du rendement, la productivité et l'incidence des principales maladies.
- La méthode de mesure s'est faite à travers 6 répétitions par parcelles élémentaires tirées au hasard et piquetées dès la levée de la culture; les comptages d'adventices, les composantes du rendement et l'incidence des maladies ont été effectuées sur ces 6 répétitions de 2m linéaires fixées dès la levée; la productivité a été mesurée sur 10m<sup>2</sup> sur les mêmes emplacements, les 2m linéaires piquetés dès le départ constituant la ligne centrale d'un échantillon de 2m x 5m; La Productivité Totale du Traitement a été enregistrée et comparée à la moyenne des 6 échantillons élémentaires dont on a étudié le coefficient de variation pour l'ensemble des variables mesurées.
- Sur **chaque mode de préparation des sols**, l'évolution des profils culturaux a été examinée - (Profils culturaux avant semis, et à la récolte) sous les aspects de l'enracinement des cultures et caractéristiques morphologiques des profils en fonction des traitements.
- Sur **les 2 modes de préparation du sol les plus différenciés** (Travail du sol Superficiel continu et labour profond en sol humide après trituration et pré-incorporation des résidus de récolte) ont été mesurées, la résistance à la pénétration et les densités apparentes, à partir de 4 tranchées/traitement, immédiatement après la récolte en sol humide, afin de caractériser les différences de propriétés physiques observées sur profils culturaux.
- Enfin, sur chaque mode de préparation des sols x culture ou variété x mode d'entretien, ont été enregistrés, sur la surface TOTALE:
  - Productivité.
  - Temps de travaux / ha, des différentes opérations et possibilités d'accessibilité et

- d'intervention des machines - (Capacité de travail en fonction des pluies et des caractéristiques de portance des sols).
- Coûts de production / ha.
  - Recettes / ha.
  - Soldes / ha.

Ces données sont indispensables à l'interprétation agro-économique pluriannuelle des différents traitements - et à l'épreuve de simulation pour la recherche des systèmes de cultures les plus stables et les plus attractifs (Méthode des Budgets automatisés).

#### 4. - RÉSULTATS

- La Campagne Agricole s'est caractérisée d'un point de vue climatique par l'absence de période prolongée de sécheresse comme l'indique le Tableau 5 des données météorologiques.
- Néanmoins, 3 périodes ont connu des déficits hydriques de courte durée, chronologiquement du 4/1 au 20/1, du 26/1 au 9/2, et du 18/2 au 29/2:

La première période, a facilité l'extension de la pyriculariose foliaire sur IAC 47 cultivé sur travail superficiel du sol (Technique 1 et 2), les 2 dernières qui sont intervenues pendant la phase de reproduction se sont traduites par un très fort flétrissement de IAC 47 sur les mêmes Techniques (1 et 2) et ont accusé nettement l'extension de la pyriculariose du cou.

##### 4.1 - DESCRIPTION DES 4 TECHNIQUES DE PRÉPARATION DES SOLS ET INCIDENCES SUR LE PROFIL CULTURAL

- Les 4 techniques de préparation du sol sont décrites; et sont discutés leurs effets sur la structure des profils culturaux et les conséquences sur l'emmagasinement de l'eau et l'érosion superficielle.

TABLEAU 5 - DONNEES METEOROLOGIQUES DE LA CAMPAGNE AGRICOLE 1983 - 1984 - C.N.P.A.F.

MOIS	DECADES	TEMPERATURES			PRECIPITATIONS		EVAPORATION BAC CLASSE A		INSOLATION		RADIATION SOLAIRE		HUMIDITE %
		MAX.	MIN.	MOY.	(MM)	TOTAL MENSUEL	(MM)	TOTAL MENSUEL	(HEURES)	TOTAL MENSUEL	CAL/CM <sup>2</sup>	MOYENNE MENSUELLE	
SEPTEMBRE	1 <sup>re</sup> D	30,5	16,3	22,6	6,4		51,7		27,5		383,1		68
	2 <sup>e</sup> D	29,8	17,9	23,0	21,8	32,2	46,3	172,4	26,2	114,8	385,5	423,8	69
	3 <sup>e</sup> D	32,1	21,0	25,0	9,0		74,4		61,1		440,6		56
	$\bar{x}$	30,8	17,9	23,5									
OCTOBRE	1 <sup>re</sup> D	30,2	18,8	23,0	26,8		46,0		39,3		432,3		74
	2 <sup>e</sup> D	28,5	18,5	22,4	75,9	144,8	39,6	130,9	48,5	129,2	506,2	450,6	81
	3 <sup>e</sup> D	26,3	18,1	21,5	40,3		45,3		41,4		413,2		79
	$\bar{x}$	28,3	18,4	21,5									
NOVEMBRE	1 <sup>re</sup> D	27,6	18,4	22,0	56,2		47,8		52,3		464,5		83
	2 <sup>e</sup> D	28,6	19,1	22,7	91,6	215,2	42,9	128,8	39,8	108,9	523,4	457,9	81
	3 <sup>e</sup> D	27,0	18,7	22,0	67,4		38,1		16,8		385,9		86
	$\bar{x}$	27,7	18,4	22,3									
DECEMBRE	1 <sup>re</sup> D	26,3	18,7	21,8	62,7		39,2		35,3		470,1		89
	2 <sup>e</sup> D	27,3	18,9	22,5	34,7	155,0	43,4	124,2	32,5	107,4	459,1	461,2	83
	3 <sup>e</sup> D	27,4	18,7	21,9	57,6		41,6		32,6		454,5		84
	$\bar{x}$	27,0	18,8	22,1									
JANVIER	1 <sup>re</sup> D	28,6	18,4	22,5	47,7		50,6		59,1		561,8		79
	2 <sup>e</sup> D	30,5	18,2	23,5	38,8	180,8	63,8	165,7	93,3	224,6	640,7	572,2	75
	3 <sup>e</sup> D	29,4	18,4	23,1	97,3		51,3		72,2		514,1		78
	$\bar{x}$	29,5	18,3	23,0									
FEVRIER	1 <sup>re</sup> D	30,2	18,4	23,2	41,8		40,3		74,9		596,9		78
	2 <sup>e</sup> D	30,1	17,8	22,6	150,6	232,9	47,0	128,1	64,6	203,1	597,0	578,0	80
	3 <sup>e</sup> D	30,0	17,6	22,7	40,5		40,8		63,6		540,1		80
	$\bar{x}$	30,1	18,2	22,7									
MARS	1 <sup>re</sup> D	29,5	18,5	22,5	111,1		51,0		60,2		541,1		83
	2 <sup>e</sup> D	30,2	18,9	23,5	61,1	283,9	57,6	153,9	78,7	198,5	593,7	536,4	80
	3 <sup>e</sup> D	28,7	19,4	23,2	111,7		45,3		59,6		474,4		84
	$\bar{x}$	29,5	18,7	23,1									
AVRIL	1 <sup>re</sup> D	26,8	18,2	21,7	38,6		40,3		45,2		452,4		84
	2 <sup>e</sup> D	29,5	17,4	22,8	27,9	81,2	57,8	140,9	96,3	211,2	601,7	490,1	70
	3 <sup>e</sup> D	29,3	17,7	22,7	14,7		42,8		69,7		416,3		77
	$\bar{x}$	28,5	17,7	22,4									
MAI	1 <sup>re</sup> D	30,0	17,4	22,8	22,9		50,6		81,9		510,8		71
	2 <sup>e</sup> D	29,5	16,9	22,4	0	22,9	46,2	154,0	72,1	252,1	456,7	483,1	72
	3 <sup>e</sup> D	29,6	15,2	22,0	0		57,2		98,1		481,9		58
	$\bar{x}$	29,7	16,5	22,4									

(1) - SERVICE D'AGROMETEOROLOGIE DU C.N.P.A.F.

4.1.1 - Technique 1 - Travail du sol superficiel - 2 passages de roue + 1 pulvérisage léger en sol sec.

- Cette technique qui utilise des tracteurs de grande puissance (supérieure à 75CV) et des offset-lourds de grande capacité, représente actuellement le mode de préparation conventionnel utilisé par les grands producteurs brésiliens; il vise l'obtention de haut rendement des machines, et permet la préparation de grandes surfaces en fin de saison sèche et début des pluies, avec un nombre réduit d'équipement, faciles d'utilisation et bien adaptés à des défriches de 1<sup>o</sup> année, non systématiquement déracinées.
- Le profil créé à partir de cette technique, présente les caractéristiques suivantes:
  - L'horizon travaillé est très superficiel, de l'ordre de 10 à 15cms de profondeur; la structure créée est extrêmement fine et fragile, la surface du sol est très plane, sans rugosité.
  - il existe une forte discontinuité physique au fond de l'horizon travaillé, matérialisée par la présence d'un niveau compacté, très peu perméable, de 3 à 10cms d'épaisseur.
- Ces caractéristiques sont extrêmement sensibles aux fortes intensités pluviométriques, et favorisent le ruissellement et l'érosion superficielle laminaire, au détriment de l'infiltration verticale de l'eau; au cours du temps, sous fortes intensités pluviométriques, la structure fine de surface est détruite et obstrue la macro-porosité accentuant les processus de ruissellement et érosion; De plus, cette forte destruction de l'horizon superficiel facilite une très forte reprise en masse au cours des périodes sans pluies, qui étrangle le système racinaire des cultures.
- Le processus de reprise en masse rapide, allié à un enracinement très superficiel (semelle d'offset) sont deux facteurs d'augmentation de la sensibilité des cultures pendant les périodes déficitaires en eau.

#### 4.1.2 - Technique 2 - Labour Direct en sol (Charrue tri-disques réversible)

Cette Technique est aussi largement utilisée en milieu réel mais avec un rendement nettement inférieur des machines à celui de la Technique 1.

- Le profil cultural, présente les caractéristiques suivantes
  - La surface du sol est très mal nivelée, avec de très grosses mottes et souches de graminées de grand port non détruites (*Pennisetum Purpureum*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, etc...)
  - Cette hétérogénéité de la surface, allié à une forte pression des adventices, nécessite 3 passages d'offset légers en sol humide avant le semis, ce qui entraîne une destruction partielle de la porosité créée par le labour et le risque très important de créer une semelle de disques en sol très humide.
  - l'horizon travaillé est extrêmement hétérogène, d'une épaisseur variable, comprise entre 10 et 20 cms; il présente une structure fine dans le fond du sillon de labour, et une structure polyédrique grossière en surface ; les résidus de culture du cycle précédent sont disposés en position horizontale dans le fond du labour; ils peuvent constituer un obstacle physique à la pénétration racinaire et entraîner une faim d'azote et des désordres physiologiques importants pour la culture.

#### 4.1.3 - Technique 3 - Trituration et pré-incorporation des résidus de récolte suivies d'un labour profond en sol sec.

- Avant le labour, les résidus de récolte et adventices sont triturés et préincorporés par passage d'un offset lourd.
- Un pulvérisage léger, réalisé à grande vitesse, permet d'achever le travail de trituration et de fragmentation des résidus de récolte, et de séparer la terre des racines de la culture précédente.

- Le labour est ensuite réalisé, à une profondeur de 25-30cms, avec un rendement de machine supérieur à celui de la Technique 2 (2 heures/ha contre 3,5 heures/ha pour la Technique 2, avec un tracteur de 75 CV et une charrue tri-disques réversible.)
- **La surface du sol** est très plane, avec encore quelques grosses mottes.
- **L'horizon préparé** a environ 25 à 30cms d'épaisseur, avec une structure polyédrique moyenne.
- **Les résidus de récolte** sont finement fragmentés et disposés en position oblique sur toute l'épaisseur de l'horizon travaillé, ce qui facilite leur décomposition ultérieure et élimine le problème d'obstacle physique et de désordre physiologique.

#### 4.1.4 - Technique 4 - Trituration et pré-incorporation des résidus de récolte suivies d'un labour en sol humide.

- Comme dans le cas précédent (Technique 3), les résidus de récolte et adventices sont triturés et pré-incorporés en sol humide, soit immédiatement après la récolte, soit à l'entrée de la saison des pluies suivante.
- Cette opération accélère la décomposition des résidus de récolte et permet la germination en sol humide des mauvaises herbes.
- Une semaine après cette opération, est réalisé le labour profond en sol humide, soit en début de cycle des pluies, soit à l'entrée de la saison des pluies suivante.
- Un des grands intérêts de la trituration et pré-incorporation des résidus en fin de cycle des pluies (1 passage de Rome + 1 Pulvérisage à grande vitesse) réside dans la préservation de l'eau du profil cultural, par rupture capillaire (effet mulch), pour une période de 2 à 3 mois, ce qui permet de réaliser un labour profond en humide sur

d'énormes surfaces dans les 3 premiers mois de saison sèche; Cette technique offre une **plus grande capacité de travail des équipements** pour cette opération labour profond en sol humide.

- Le rendement horaire des machines est nettement supérieur en sol humide:
  - 2 à 2,3 h/ha de labour contre 3,h/ha en sol sec pour un tracteur de 75CV et une charrue tri-disques réversible.
- **La surface du sol**, se présente extrêmement plane et bien nivelée après le labour, offrant la possibilité d'un semis direct sans pulvérisage, soit une garantie de la préservation de la rugosité créée par le labour.
- **l'horizon travaillé** est d'environ 30 à 35cms d'épaisseur, avec une excellente porosité et une structure homogène polyédrique moyenne.
- **Les résidus de récolte**, sont, comme dans le cas précédent (Technique 3) finement fragmentés et réparties de façon homogène sur toute l'épaisseur de l'horizon préparé, en position oblique, soit en conditions excellentes de décomposition ultérieure et sans obstacle de natures physique ou chimique au développement des cultures.

#### 4.2 - EFFETS DES TECHNIQUES DE PRÉPARATION DES SOLS

##### 4.2.1 - Effets sur le développement des adventices

- Pour évaluer les effets des diverses techniques sur le développement des adventices, chaque technique a été soumise à 3 modes de lutte contre les adventices, 20-25 jours après le semis:
  - sans contrôle (témoin).
  - sarclage mécanisé.
  - herbicide satanil appliqué en post-émergence sur riz, (propaenil + thiobencarb) à la dose de 8l/ha de produit

TABLEAU 6 - EVOLUTION DE LA FLORE ADVENTICE EN FONCTION DES DIVERS MODES DE PREPARATION DU SOL ET ENTRETIEN - MOYENNE DU - NOMBRE DE PLANTES / m<sup>2</sup>

MODE DE PREPARATION DU SOL	COMPTAGE INITIAL AVANT SEMIS (10.11.83)	20 JOURS APRES SEMIS (1) (10.12.83)	P R É - RÉCOLTE		
			SANS CONTRÔLE	SARCLAGE MECANIQUE	HERBICIDE (2)
1. TRAVAIL SUPERFICIEL A BASE DE DISQUES EN SEC	1898 (100) (3) (25 JOURS APRES PREPA- RATION)	1125 (100) (2 PULVERISAGES)	191 (100)	76 (100)	681 (100)
2. LABOUR DIRECT EN SEC + 3 PULVERISAGES	152 (8) (65 JOURS APRES PREPARATION)	685 (57) (3 PULVERISAGES)	122 (64)	70 (92)	-
3. PRÉ-INCORPORATION DES RESIDUS + LABOUR EN SOL SEC	68 (4) (65 JOURS APRES PREPARATION)	240 (20) (1 PULVERISAGE)	72 (38)	36 (47)	25 (37)
4. PRÉ-INCORPORATION DES RESIDUS + LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE	19 (1) (16 JOURS APRES PREPARATION)	163 (14) (SANS PULVERISAGE)	46 (24)	25 (33)	40 (59)

(1) - DATE DE SEMIS DU 18-20/10/83

(2) - HERBICIDE SATANIL 8L/ha DE PRODUIT COMMERCIAL (THIOBENCARB + PROPANIL)

(3) - ( ) 2 RELATIFS

commercial.

- Pour des raisons de dimensions trop exigües des parcelles qui ont reçu les modes de préparation 2 et 3, seuls 2 des traitements d'entretien ont pu être appliqués en vraie grandeur. (Tableau 6).
- Les principaux résultats obtenus et résumés dans les Tableaux 6 et 7, mettent en évidence les conclusions suivantes:
  1. **1 semaine avant semis**, avant d'effectuer les pulvérisages des techniques 1, 2 et 3, les comptages d'adventices/m<sup>2</sup> réalisés sur chaque traitement, montrent une très forte infestation sur la technique 1, la plus infestée, (1898 plantes/m<sup>2</sup>) contre un très faible enherbement sur la technique 4 (19 plantes/m<sup>2</sup>) qui est le traitement le plus propre.
    - Sur les techniques 2 et 3 de labour en sol sec, la pré-incorporation des résidus de récolte (Technique 3), réduit l'infestation des adventices de près de 50%.
    - L'écart type et le coefficient de variation des mesures (Tableau 8) indiquent la plus forte hétérogénéité sur le traitement 1 (CV = 42%), la plus faible sur le traitement 4 (CV = 21%).
  2. **20 jours après le semis**, les Techniques 1 et 2, respectivement de travail superficiel et de labour direct en sol sec, favorisent la prolifération des mauvaises herbes avec 1125 adventices/m<sup>2</sup> pour la première contre 685 plantes/m<sup>2</sup> pour la seconde ; Ces 2 Techniques qui nécessitent de nombreux pulvérisage avant semis, détruisent une partie des adventices déjà levées et remettent en surface d'autres semences, en conditions excellentes de germination, qui prolifèrent ultérieurement ce qui requiert nécessairement l'utilisation d'herbicide ou de divers sarclages mécanisés.

TABLEAU 7 - EVOLUTION DE LA FLORE ADVENTICE EN FONCTION DES DIVERS MODES DE PREPARATION DU SOL  
ET NUTRITIF  
- MOYENNES, ECART TYPE, COEFFICIENT DE VARIATION DES MESURES (6 ECHANTILLONS/ TRAITEMENT)  
( $\bar{x}$ ) (E.T.) (CVI)

MODES DE PREPARATION DU SOL	COMPTAGE INITIAL AVANT SEMIS (10/11/83)	20 JOURS APRES SEMIS (1) (10/12/83)	P R É - R É C O L T E			
			SANS CONTRÔLE	SARCLAGE MECANIQUE	HERBICIDE (2)	
1. TRAVAIL SUPERFICIEL	EC	796	390	107,7	14,8	10,1
	$\bar{x}$	1896	1125	191,5	76,5	68,5
	CVI	42	34,6	56,4	19,3	14,5
2. LABOUR DIRECT EN SOL SEC	ET	58	149	39	16	
	$\bar{x}$	152	685	123,6	70	
	CVI	38,2	21,7	31,7	22,8	
3. PRE-INCORPORATION + LABOUR EN SOL SEC	ET	24	72,9	16,7	5	3
	$\bar{x}$	68	240	71,7	35,9	24,2
	CVI	35,3	30,3	23,3	13,9	12,4
4. PRE-INCORPORATION + LABOUR EN SOL HUMIDE	ET	4	23	9,7	3,1	5
	$\bar{x}$	19	164	46,0	25,0	40
	CVI	21	14,4	21,2	12,0	12,5

(1) DATE DE SEMIS - 18/10/83

(2) HERBICIDE SATANIL (PROPANIL + THIOBENCARB) 8 l/ha EN POST EMERGENCE, 20 JOURS APRÈS SEMIS.

- 21
- **Au contraire**, les Techniques 3 et 4, qui utilisent la pratique de pré-incorporation avant le labour, limitent considérablement la prolifération des mauvaises herbes, de 80% et 86% respectivement en comparaison de la Technique 1.
  - Le labour profond après trituration et pré-incorporation permet d'incorporer la majorité des semences d'adventices à 25-30cms de profondeur, ce qui diffi- culte leur germination et émergence ultérieure.
3. **À la récolte**, les effets des techniques sont semblables à ceux de la phase initiale; les Techniques 3 et 4 restent nettement supérieures aux 2 autres; la technique 4 est toujours la meilleure, (coefficients de variation les plus faibles sur chaque mode d'entretien) et la plus homogène dans son action sur le développement de la flore ; La Technique (1) constitue toujours le plus mauvais des traitements et le plus hétérogène.
4. **Des 3 modes d'entretien utilisés**, le sarclage mécanique, s'est montré égal ou supérieur à l'utilisation de l'herbicide en présence des Techniques 3 et 4 de labour profond précédé de la pré-incorporation des résidus.
- Dans le cas de la Technique 1, l'herbicide constitue la seule option pratique pour réduire la compétition des adventices.
5. **les adventices les plus compétitives** pour la culture de riz, principalement sur la Technique 1, sans contrôle, ont été, par ordre d'importance décroissant:
- *Acanthospermum australe*
  - *Cenchrus equinatus*
  - *Hyptis suaveolens*
  - *Pennisetum setosum*
  - Diverses sidas.

#### 4.2.2 - Effets des techniques sur les propriétés physiques du profil cultural.

- Pour évaluer les effets des techniques de préparation du sol les plus différenciées, sur les propriétés physiques, les densités apparentes et la résistance mécanique à la pénétration ont été mesurés sur les Techniques 1 et 4 (Travail superficiel et labour profond) immédiatement après la récolte en sol humide.
- Les résultats du Tableau 8, attirent les conclusions suivantes:
  - + **L'utilisation répété**, durant 7 années successives, de la Technique 1 de travail superficiel à base d'offset, a provoqué une très forte compactation du profil cultural sur les 20 premiers cms.
  - + les densités apparentes indiquent une porosité inférieure à 45% dans cet horizon, qui limite l'infiltration verticale de l'eau et la pénétration des racines (profils culturaux); les résistances mécaniques à la pénétration confirment la présence de cette forte compactation de surface.
  - + **En présence de la Technique 4**, de labour profond en sol humide précédé de la pré-incorporation des résidus de récolte, les densités apparentes présentent des valeurs faibles (entre 1,10 et 1,22), sans discontinuité nette, avec une porosité homogène toujours supérieure à 53%, soit d'excellentes conditions d'aération, infiltration verticale de l'eau et de pénétration pour les racines en profondeur; les mesures de résistance mécanique à la pénétration confirment cette homogénéité du profil cultural.
  - + **En dessous de 30cms de profondeur**, soit de la limite inférieure de travail de la charrue, les caractéristiques physiques des 2 profils sont similaires.

#### 4.2.3 - Effets des techniques sur les composantes du rendement, la productivité et l'incidence de la pyriculariose

TABLÉAU 8 - DENSITÉS APPARENTES ET RESISTANCES A LA PENETRATION SUR TRAVAIL SUPERFICIEL ET  
LABOUR PROFOND EN HUMIDE APRES DRE-INTEGRATION

PROFONDEUR EN CMS	DENSITÉS APPARENTES (1)		RÉSISTANCE À LA PÉNÉTRATION (2)	
	TRAVAIL SUPERFICIEL	LABOUR PROFOND	TRAVAIL SUPERFICIEL	LABOUR PROFOND
3 - 8	1,42 (1,46)	1,14	0,48	0,22
12 - 18	1,37 (1,43)	1,22	0,55	0,19
22 - 28	1,26 (1,22)	1,17	0,35	0,13
32 - 38	1,17 (1,15)	1,10	0,24	0,23

(1) - PRÉLÈVEMENTS PAR CYLINDRES (150 cm<sup>3</sup>) APRES LA RÉCOLTE, EN SOL HUMIDE (4 REPÉTITIONS/TRAITEMENT)  
( ) DENSITÉS MESURES SUR MOULDIERS DE SOL

(2) - MESURES RÉALISÉES EN SOL HUMIDE APRES LA RÉCOLTE (4 REPÉTITIONS/TRAITEMENT).

- L'évaluation des effets des techniques de préparation des sols x modes d'entretien, sur les composantes du rendement, et l'incidence de la pyriculariose, a été réalisée à partir d' 1 échantillonnage de 6 répétitions de 2m linéaires tirées au hasard dès la levée sur chaque traitement ; le rendement a été mesuré sur  $10m^2$ , sur les mêmes emplacements piquetés, la ligne de 2m constituant la ligne centrale de la parcelle (2m x 5m).
- Les caractéristiques de distribution statistique des rendements (écart type, moyenne et coefficient de variation) on été analysés, et le rendement total des parcelles élémentaires, mesurés.
- La fertilisation a été uniforme 200 kg (5-30-15) + 20kg de sulfate de zinc/ha, appliqués sur la ligne au semis + 100kg/h de sulfate d'ammoniaque en couverture, 30 jours après la semis;

Ce dernier a été réalisé le même jour pour tous les traitements avec un semoir Egan qui permet la localisation profonde de la fumure (18/11/84).

Les Tableaux 9, 10 et 11, qui expriment les résultats obtenus, attirent les conclusions suivantes:

- + La Technique 1, de préparation superficielle, constitue le pire des traitements:
  - il induit un développement végétatif rachitique et très hétérogène, avec moins de 100 panicules/ $m^2$ , une hauteur de la plante variant de 75cms sans contrôle, à 110cms avec herbicide.
  - La forte compétition des mauvaises herbes, alliée à la grande sensibilité de la variété IAC 47 à la pyriculariose et à la sécheresse, induisent des niveaux de rendements très bas:
    - 712 kg/ha sans contrôle à 1251 kg/ha en présence d'herbicide avec 70 à 80% de Panicules attaquées par la pyriculariose; la quasi - totalité du système racinaire

TABLEAU 9 - COMPOSANTES DU ENDOUMENT (1)  
- VARIÉTÉ RIZ IAC 47 - ESPACEMENT DE 50cm ENTRE LIGNES

COMPOSANTES	TRAVAIL SUPERFICIEL			LABOUR DIRECT EN SEC		PRE-INCORPORATION +			PRE-INCORPORATION +		
						LABOUR PROFOND EN SEC			LABOUR PROFOND EN HUMIDE		
	T	CH	H	T	CH	T	CH	H	T	CH	H
STAND INITIAL/m <sup>2</sup>	60			56		63			68		
TAILLAGE/m <sup>2</sup> (40 JOURS)	95 (100)	109	99	120 (126)	150	151	159	119	173 (182)	208	183
N° PANICULES/m <sup>2</sup>	90 (100)	91	95	118 (131)	143	142	144	103	162 (180)	200	175
HAUTEUR EN CMS	73 (100)	94	110	117 (160)	124	125	127	132	135 (185)	148	127

(1) - MOYENNE DE 6 RÉPÉTITIONS PAR TRAITEMENT ÉLÉMENTAIRE ENTRETIEN

T = TÉMOIN SANS CONTRÔLE

CH = SARCLAGE MÉCANIQUE

H = HERBICIDE SATANIL 8 L/ha DE PRODUIT COMMERCIAL (THIOBENCARB + PROPAMIL) EN POST ÉMERGENT (20 JOURS APRÈS SEMIS)

( ) - % RELATIFS

est localisé dans les premiers cms et stoppé par la semelle de disques lourds.

- + **La Technique 2**, de labour direct en sol sec, induit des effets similaires sur les composantes du rendement et le rendement, malgré une incidence plus faible de la pyriculariose:

- 941 kg/ha sans contrôle
- 1215 kg/ha avec sarclage mécanique.

- + **La Technique 3**, de pré-incorporation et labour profond en sol sec, induit un meilleur développement végétatif de IAC 47:

- 103 à 140 panicules/m<sup>2</sup>
- Hauteur de 125 à 132 cms.

- Une meilleure alimentation minérale et hydrique par le biais d'un enracinement plus profond, (30-40cms) alliée à une plus faible compétition des mauvaises herbes, permettent l'obtention de rendements supérieurs à ceux des Techniques précédentes:

- 1727 kg/ha avec sarclage mécanique.
- 1779 kg/ha avec herbicide.

- + **La Technique 4**, de pré-incorporation suivie de labour profond en humide, se montre nettement supérieure aux autres traitements:

- 150 à 200 panicules/m<sup>2</sup>.
- Hauteur de 130 à 148cms.

Soit 80% d'augmentation de ces composantes végétaives par rapport à la Technique 1.

- Les rendements obtenus sur ce mode de préparation sont de 2540 kg/ha du même mode d'entretien de la Technique 1, soit une augmentation de 257% de productivité; Le sarclage mécanisé s'est montré supérieur au traitement herbicide avec un rendement de 3100 kg/ha, contre 2667 kg/ha.

TABLEAU 10 - PRODUCTIVITES DE IAC 47 ET INCIDENCES DE LA PYRICULARIOSE EN FONCTION DES DIFFERS  
MODES DE PREPARATION DU SOL

MODES DE PREPARATION x MODES D'ENTRETIEN	PRODUCTIVITE (2) Kg/ha	PRODUCTIVITES RELATIVES (X)	INCIDENCE DE LA PYRICULARIOSE (1)	INCIDENCES RELATIVES I
<b>1. TRAVAIL SUPERFICIEL</b>				
- SANS CONTROLE	712 (610)	100	70,7	100
- SARCLAGE MECANIQUE	1105 (774)	155 100	80,7	114 100
- HERBICIDE SATANIL 8L/ha	1251 (1360)	176 100	80,2	113 100
<b>2. LABOUR DIRECT EN SOL SEC</b>				
- SANS CONTROLE	941 (956)	132	44,5	63
- SARCLAGE MECANIQUE	1215 (1532)	170 109	34,3	48 42
<b>3. PRE-INCORPORATION RESIDUS</b>				
+ LABOUR PROFOND EN SOL SEC				
- SARCLAGE MECANIQUE	1727 (2096)	250 156	69,9	99 86
- HERBICIDE SATANIL 8 L/ha	1779 (2017)	242 142	73,4	103 91
<b>4. PRE-INCORPORATION RESIDUS</b>				
+ LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE				
- SANS CONTROLE	2541 (2405)	357	33,9	48
- SARCLAGE MECANIQUE	3109 (3465)	437 281	31,6	45 39
- HERBICIDE SATANIL 8L/ha	2667 (3115)	375 213	45,5	64 57

(1) Nb DE PANICULES ATTAQUEES (6 REPETITIONS PAR PARCELLE ELEMENTAIRE)

(2) ( ) PRODUCTIVITE MOYENNE DE 6 REPETITIONS DE 10 m<sup>2</sup> PAR PARCELLE ELEMENTAIRE

- On enregistre une augmentation de 181% de rendement avec sarclage mécanisé et la Technique 4, par rapport au même mode d'entretien et la Technique 1.
- **Les effets positifs** de ce mode de préparation du sol sur les rendements de riz sont dûs essentiellement à la création d'un profil cultural sans discontinuité physique et son effet nettoyant sur la flore adventice; Il favorise l'emmagasinement de l'eau, le développement racinaire en profondeur et induit un meilleur équilibre général nutritionnel qui influence positivement les composantes du rendement et diminue l'incidence de la pyriculariose (Tableau 10 - moins de 35% de panicules attaquées).
  - Son effet sur le développement racinaire, en volume et profondeur, est spectaculaire:
    - 90% du volume des racines sont concentrés dans les 60 premiers cms, et une proportion encore conséquente atteint plus de 1m20 de profondeur (observations des profils culturaux à la floraison).
    - Cette technique, en créant des conditions homogènes de croissance, comme l'indiquent les coefficients de variation des composantes du rendement du Tableau permet d'éviter l'utilisation d'herbicide:
      - 2541 kg/ha sans contrôle, contre 2667 kg/ha en présence d'herbicide.
  - Du point de vue méthodologique, l'échantillonnage effectué donne satisfaction pour les paramètres étudiés:
    - Les rendements obtenus en grande parcelle varient dans le même sens que les moyennes des rendements mesurés sur les 6 échantillons pour les divers traitements. Le rendement total, de la parcelle est cependant en moyenne inférieur de 10 à 20% au rendement moyen des échantillons par suite d'un retard à la récolte des grandes parcelles. (15 jours après maturation).
  - Les résultats de l'analyse statistique sommaire des caractéristiques de dispersion reflète bien les conditions de cultures offertes par les diverses Techniques: - la Techn.

TABLEAU 11 - COMPOSANTES DU RENDEMENT ---- (1). ---- VARIETE IAC 47 - (0,50 m)  
 - ECART TYPE - MOYENNE ET COEFFICIENT DE VARIATION DES MESURES (6 REPETITIONS)  
 (E.T) (X) (CV X)

COMPOSANTES		TRAVAIL SUPERFICIEL (TECHNIQUE 1)			LABOUR DIRECT EN SEC (TECHNIQUE 2)		PRE-INCORPORATION + LABOUR PROFOND EN SEC (TECHNIQUE 3)			PRE-INCORPORATION + LABOUR PROFOND EN HUMIDE (TECHNIQUE 4)		
		T	CM	H	T	CM	T	CM	H	T	CM	H
		ET	X	CVX	ET	X	CVX	ET	X	CVX	ET	X
STAND INITIAL/M <sup>2</sup>	ET	8,9			7,7		8,9			5,8		
	X	61			55		61,4			68		
	CVX	14,5			14		14,4			8,5		
NB DE TALLES/M <sup>2</sup>	ET	16,5	6,0	6,2	18,4	19	14	26	22	19	12,8	12,9
	X	95,2	109	99	120	150	151	159	119	176	208	183
	CVX	17,3	5,6	6,2	17,0	12,6	9,3	6,2	19,3	10,9	6,1	7,0
NB PANICULES/M <sup>2</sup>	ET	16	6,2	3,7	19,9	20,3	12,0	20,8	8,8	21,5	13,7	13
	X	90,5	91	95,5	118	143	142	144	103	162	200	175
	CVX	17,7	6,8	3,8	16,8	14,2	8,4	14,4	8,4	13,3	6,8	7,4
HAUTEUR EN CMS	ET	7,0	7,9	5,2	9,3	7,3	12,5	14,8	12,4	5,7	7,8	6,4
	X	73	94	110	118	123	125	127,7	132	135	148	127
	CVX	9,6	8,3	4,7	7,9	5,9	10	11,5	9,3	6,2	5,1	5,0
PRODUCTIVITE, Kg/ha	ET	251,9	197	234,1	212	408	379	492	311	241	502	235
	X	610	774	1360	956	1532	1932	2096	2017	2405	3465	3115
	CVX	41,3	25,4	17,2	22,2	16,6	19,6	23,5	15,6	10	14,4	7,5

T = TENOIN SANS CONTROLE  
 CM = SARCLAGE MECANISE  
 H = HERBICIDE SATANIL 8 l/ha EN POST-EMERGENCE - (PROFANIL + THIORENCARB.)

2. induit toujours une plus grande hétérogénéité des mesures. La Technique 4, reflète une excellente homogénéité, conditions observées réellement sur le terrain.

**4.2.3.1 - Effets de la Technique 4 (labour profond en humide précédé de la trituration et pré-incorporation des résidus de récolte) Sur les composantes du rendements, le rendement et l'incidence de la pyriculariose de diverses nouvelles variétés x espacements, sarclées manuellement.**

- La variété IAC 165, très cultivée dans l'état de Goiás, sert de témoin de référence; la fumure appliquée identique à celle de IAC 47 est uniforme pour toutes les variétés, de même que la densité de semences (40kg/ha).
- Les principaux résultats, résumés dans le Tableau 12, mettent en évidence:
  - + La supériorité de l'espacement 0,25m entre lignes par rapport à 0,50m, quelque soit la variété, pour les composantes du rendement et la productivité; Seule l'incidence de la pyriculariose est moindre avec l'espacement de 0,50, surtout avec la variété IAC 165, la plus sensible.
  - + Les gains de productivité sont de:
    - 17% pour la variété IAC 165
    - 8% pour la cultivar CNA791059
    - 51% pour la cultivar CNA-104-B-34-2
    - 22% pour CNA790954 (IRAT 112)
  - + CNA 104-B-34 - 2 est la variété la plus productive avec, respectivement 4288 kg/ha et 2837 kg/ha aux espacements de 0,25m et 0,50m, soit 137% et 47% d'augmentation par rapport à IAC 165 semée à 0,50 m.

TABLEAU 12 - COMPOSANTES DU RENDEMENT ET PRODUCTIVITE DE NOUVELLES VARIETES x ESPACEMENTS  
- SARCLAGE MANUEL UNIFORME x TECHNIQUE 4 DE PREPARATION DU SOL.

VARIETE x ESPACEMENT (PARCELLE)	STAND INITIAL/m <sup>2</sup>	NOMBRE DE DE TALLES/m <sup>2</sup>	NOMBRE DE PANICULES/m <sup>2</sup>	PANICULES ATTAQUEES PAR PYRICULARIOSE (%)	HAUTEUR PLANTE (en cm)	PRODUCTIVITE ECHANTILLONS (en Kg/ha)	PRODUCTIVITE PARCELLE (en Kg/ha) % R
<u>PARCELLE 10</u>							
IAC 165 x 0,25 m	70,3	158	153	71	114	2.308	2.244 (117)
IAC 165 x 0,50 m	67,0	122	113	59	124	1.846	1.916 (100)
CNA 791 059 x 0,25 m	77,5	202	187	29	127	2.695	2.658 (139) 108
CNA 791 059 x 0,50 m	59,0	133	126	26	113	2.407	2.472 (129) 100
<u>PARCELLE 11</u>							
IAC 165 x 0,50 m	68	166	129	69	117	1.853	1.812 (100)
CNA 104-B-34-2 x 0,25m	76	213	177	3,4	137	4.027	4.288 (237) 151
CNA 104-B-34-2 x 0,5 m	54	159	135	1,3	132	2.917	2.837 (157) 100
<u>PARCELLE 12</u>							
IAC 165 x 0,5 m	63	121	115	63	111	1.751	1.569
<u>PARCELLE 14</u>							
IAC 165 x 0,5 m	65	115	110	64	113	1.740	1.491
<u>PARCELLE 13</u>							
IAC 165 x 0,25 m	68	158	152	74,3	111	1.840	1.831 (100)
CNA 790 954 x 0,25 m	70	222	214	41,2	92	2.662	2.679 (146) 122
CNA 790 954 x 0,50 m	61	179	163	32,0	98	2.220	2.199 (120) 100

- + Les nouveaux cultivars CNA 741059 et CNA 790954 (IRAT 11) se montrent supérieurs à IAC 165, avec plus de 20% d'augmentation de rendement pour la première, et de 40% pour la seconde, quelque soit l'espacement.
- + La supériorité de la variété CNA 104-B-34-2 est due essentiellement à sa meilleure résistance à la pyriculariose.
- + La variété IAC 165 est toujours inférieure aux autres en raison principalement de sa plus forte sensibilité à la pyriculariose.

#### 4.2.4 - Conséquences économiques des divers modes de préparation du sol

##### 4.2.4.1 - Coûts opérationnels des modes de travail du sol

- Les résultats enregistrés, et résumés dans le Tableau 14, permettent d'évaluer le coût des divers modes de travail du sol en réelle grandeur.
- La Technique n° 2 (Labour direct en sol sec) est la plus onéreuse (indice 100) et une des plus utilisées en milieu réel.
- Les Techniques 1 et 4 sont équivalentes, les moins onéreuses et représentent un bénéfice de 20% en comparaison de la Technique 2.
- La Technique 3, présente un coût intermédiaire.
- On retiendra en conclusions que le labour profond en sol humide après trituration et pré-incorporation des résidus de récolte (Technique 4) constitue le travail du sol le moins onéreux et le meilleur dans nos conditions de culture.
- La Technique 3 (travail du sol en sec après pré-incorporation), malgré un coût plus élevé que la Technique 4, constitue une solution meilleure que la Technique 1 (producteur)

TABLEAU 13 - SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX EFFETS DES DIVERS MODES DE PRÉPARATION DU SOL  
SUR LES RELATIONS SOL - EAU - PLANTE (1)

RELATIONS EAU-SOL-PLANTE	TRAVAIL SUPERFICIEL	LABOUR DIRECT	PRE-INCORPORATION + LABOUR
FERTILITE NATURELLE			
- PROFIL CULTURAL	SUPERFICIEL	PROFOND	PROFOND
- VITESSE DE DECOMPOSITION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE	LENTE	MOYENNE	RAPIDE
- FERMENTATION ET FAIR D'AZOTE POUR LA CULTURE	GRANDE	MOYENNE	REDUITE
ENRACINEMENT RIZ (IAC 47)	- SUPERFICIEL	MOYEN	PROFOND
RESERVE EN EAU X FERTILISATION	FAIBLE - RISQUE SECHERESSE FORT	- CORRECT -	EXCELLENTE - RÉDUCTION DE L'ÉROSION LAMINAIRE SUPERFICIELLE
FERTILISATION DROFONDE			
- VITESSE DE RÉALISATION	FAIBLE - DIFFICILE	- MOYENNE	FACILE -
- EFFET SUR L'ENRACINEMENT	FAIBLE	- CORRECT	EXCELLENT

(1) - OBSERVATIONS RÉALISÉES SUR PROFILS CULTURAUX AU TALLAGE, ÉPIAISON ET POST-RÉCOLTE (4 RÉPÉTITIONS PAR PARCELLE)

TABLEAU 14 - COÛTS DES DIVERS MODES DE PREPARATION DU SOL (1)

MODES DE PREPARATION DU SOL	OPERATIONS	MATERIEL UTILISE	DURÉE h/ha	COÛT Cr4/ha	X
1. TRAVAIL SUPERFICIEL	2 PULVERISAGES LOURDS	- TRACTEUR 118 CV + OFFSET ROME	2	38 485	79
	1 PULVERISAGE LEGER	- TRACTEUR 75 CV + OFFSET LEGER	0,7		
2. LABOUR DIRECT EN SOL SEC	1 LABOUR	- TRACTEUR 75 CV + CHARRUE 3 DISQUES REVERSIBLES	3,5	48 906	100
	- 3 PULVERISAGES LEGERS	- TRACTEUR 75 CV + OFFSET	2,1		
3. PRE-INCORPORATION SUIVIE DE DE LABOUR PROFOND EN SOL SEC	- 1 PULVERISAGE LOURD	- TRACTEUR 118 CV + OFFSET ROME	1,0	47 710	96
	- LABOUR PROFOND	- TRACTEUR 75 CV + CHARRUE REVERSIBLE	3,0		
	- 1 PULVERISAGE LEGER	- TRACTEUR 75 CV + OFFSET LEGER	0,7		
4. PRE-INCORPORATION SUIVIE DE LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE	- 1 PULVERISAGE LOURD	- TRACTEUR 118 CV + OFFSET ROME	1,0	39 303	80
	- 1 PULVERISAGE LEGER	- TRACTEUR 75 CV + OFFSET LEGER	0,7		
	- 1 LABOUR PROFOND	- TRACTEUR 75 CV + CHARRUE REVERSIBLE DE 3 DISQUES	2,0		

(1) - CRUZETRO D'AVRIL 1984.

et permet en outre l'utilisation du parc matériel en saison sèche, soit une augmentation de sa capacité en milieu réel et donc un meilleur amortissement du capital.

4.2.4.2 - Influence économique des divers modes de préparation des sols x modes d'entretien, sur la culture de riz IAC 47 plantée à 50cm d'espacement entre lignes;

- Le Tableau 15, qui résume les principales conséquences des diverses méthodes de travail du sol sur la productivité, les coûts totaux de production, la recette, le rapport  $\frac{\text{Coûts Totaux}}{\text{Recette}}$  (indicateur de risque) et le solde, attire les conclusions suivantes:

- + Les Techniques 1 et 2, les plus utilisées en milieu réel, induisent les productivités les plus basses, quelque soit le mode de lutte contre les adventices, et en conséquence, des **soldes négatifs** conséquents pour l'agriculteur ; cette démonstration expérimentale est confirmée en milieu réel, car les systèmes de production évoluent rapidement dès la 3<sup>e</sup> année de mise en culture vers l'élevage.
- + Les pertes enregistrées avec les Techniques 1 et 2 sont d'autant plus importantes que l'herbicide est utilisé:
  - Solde négatif de 113.000 Cr\$/ha, le plus important, malgré une augmentation de 76% de la recette par rapport au témoin non sarclé.
- + Seule la Technique 3 avec sarclage mécanisé et la Technique 4 avec ou sans contrôle des adventices, offrent des soldes/ha attractifs pour les producteurs:
  - 115.498 Cr\$/ha - Technique 3 + sarclage mecanisé.
  - + 295.854 Cr\$/ha - Technique 4 sans contrôle (100)
  - + 405.985 Cr\$/ha - Technique 4 + sarclage mécanisé (137)
  - + 181.262 Cr\$/ha - Technique 4 + Herbicide (61)
- + La Technique 4 est toujours la meilleure et évite l'utili-

TABLEAU 15 - INFLUENCE ECONOMIQUE DES DIVERS MODES DE PREPARATION DU SOL  
 x MODES D'ENTRETIEN - VARIETE IAC 47 (0,50 m entre lignes)

MODES DE TRAVAIL DU SOL x MODES D'ENTRETIEN	PRODUCTIVITE		COÛTS TOTAUX		RECETTE (3)		COÛTS TOTAUX RECETTE x 100	SOLDE Cr\$/ha (2)
	Kg/ha	Z R.	DE PRODUC- DUCTION (1) Cr\$/ha (2)	Z R.	Cr\$/ha (2)	Z R.		
<u>TECHNIQUE 1</u>								
- SANS CONTRÔLE	712	(100)	240 533	(100)	160 200	(100)	150	- 80 333
TRAVAIL DU SOL SUPERFICIEL - SARRASSE MECANISE	1105	(155)	256 345	(106)	248 625	(155)	103	- 7 720
- HERBICIDE	1251	(176)	394 950	(164)	281 475	(176)	140	-113 375
<u>TECHNIQUE 2</u>								
- SANS CONTRÔLE	941	(132)	256 445	(107)	211 725	(132)	121	- 44 720
LABOUR INDIRECT EN SOL SEC - SARRASSE MECANISE	1215	(171)	269 250	(112)	273 375	(171)	98	- 4 125
<u>TECHNIQUE 3</u>								
PRE-INCORPORATION - SARRASSE MECANISE	1727	(243)	273 077	(113)	388 575	(243)	70	+115 498
LABOUR PROFOND EN SOL SEC - HERBICIDE	1779	(250)	409 018	(170)	400 275	(250)	102	- 8 743
<u>TECHNIQUE 4</u>								
- SANS CONTRÔLE	2541	(357)	275 871	(115)	571 725	(357)	48	+295 854
PRE-INCORPORATION - SARRASSE MECANISE	3109	(437)	293 540	(122)	699 525	(437)	42	+405 985
LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE - HERBICIDE	2667	(375)	418 813	(174)	600 075	(375)	70	+181 262

(1) - LES COÛTS DE PRODUCTION COMPRENNENT = PREPARATION DU SOL + SEMIS (MACHINES + SEMENCES TRAITEES + ENGRAIS) + MODE D'ENTRETIEN + RECOLTE

(2) - LES DIFFERENTS COÛTS DE PRODUCTION, LA RECETTE ET LE SOLDE ONT ETE CALCULES EN CRUZEIROS CONSTANTS DE AVRIL 1984 (O.R.T.N.)

(3) - LES RECETTES ONT ETE ELABOREES AVEC LES PRIX MOYENS PAYES AU PRODUCTEUR A LA RECOLTE DANS L'ETAT DE COLAS =  
 - RIZ = 225 Cr\$/Kg; MAIS = 133,33 Cr\$/Kg; HARICOT = 1000 Cr\$/Kg.

sation d'herbicide.

- Le rapport  $\frac{\text{Coûts totaux de production}}{\text{Recette}} \times 100$ , qui indique la sensibilité économique des techniques utilisées, est de 48% et 42% respectivement, pour les traitements sans contrôle et sarclage mécanisé contre 70% en présence de l'herbicide.

Les Tableaux 16 et 17 qui résumant les divers coûts opérationnels en fonction des diverses techniques (travail du sol x mode d'entretien) et les pourcentages relatifs des différents facteurs de production en fonction du coût total de production, montrent:

- + Le facteur herbicide, représente 39 à 35% du coût total de production quelque soit la technique de travail du sol, soit un coût qui devient nettement prohibitif lorsqu' il est estimé en fonction de **la recette** des Techniques 1 et 3.
  - 50% dans le cas de la Technique 1.
  - 35% avec la Technique 3.
- Seule la Technique 4, avec une recette de plus de 600.000 Cr\$/ha, permet l'utilisation à moindre risque de l'herbicide, qui représente seulement 23% de la recette.
- + les opérations de semis (machines + engrais + semences) représentent de 43 à 46% des coûts totaux de production.
- + Traduits en production de riz (Prix de 225 Cr\$/Kg en Avril 84), les différents facteurs de production investis, représentent:
  - 628 kg de riz pour le coût de l'herbicide.
  - 813 kg pour les opérations de semis.
  - 175 à 217 kg, respectivement pour les Techniques de préparation des sols 4 et 2.
  - 30 kg pour le sarclage mécanique qui se révèle le facteur de production le plus accessible et le plus attractif en présence de la

TABLEAU 16 - COÛTS OPERATIONNELS DE PRODUCTION EN FONCTION DES DIVERS MODES DE PREPARATION DES SOLS x MODES D'ENTRETIEN

TECHNIQUE DE PREPARATION x MODE D'ENTRETIEN	COÛT DU TRAVAIL DU SOL Cr\$/ha (2)	SEMIS (1) Cr\$/ha	MODE D'ENTRETIEN Cr\$/ha (2)	RECOLTE (3) Cr\$/ha (2)	COÛT TOTAL DE PRODUCTION
<u>TECHNIQUE 1</u>					
- SANS CONTRÔLE	38 485	183 218	-	18 829	240 533 (10)
TRAVAIL DU SOL SUPERFICIEL					
- SARCLAGE MECANISE	38 485	183 218	5 743	28 898	256 345 (10)
- HERBICIDE (4)	38 485	183 218	140 431	32 716	394 850 (16)
<u>TECHNIQUE 2</u>					
- SANS CONTRÔLE	48 906	183 218	-	24 321	256 445 (10)
LABOUR DIRECT EN SOL SEC					
- SARCLAGE MECANISE	48 906	183 218	5 743	31 382	269 250 (11)
<u>TECHNIQUE 3</u>					
- SARCLAGE MECANISE	47 710	183 218	5 743	36 404	273 077 (11)
PRE-INCORPORATION + LABOUR PROFOND EN SOL SEC					
- HERBICIDE (4)	47 710	183 218	140 431	37 659	409 018 (17)
<u>TECHNIQUE 4</u>					
- SANS CONTRÔLE	39 303	183 218	-	53 350	275 871 (11)
PRE-INCORPORATION + LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE					
- SARCLAGE MECANISE	39 303	183 218	5 743	65 276	293 540 (12)
- HERBICIDE (4)	39 303	183 218	140 431	55 861	418 813 (17)

(1) SEMIS - MACHINES (TRACTEUR 75 CV + SEMOIR) + SEMENCES (40 Kg/ha) TRAITÉES AU CARBOFURAN (1 L/100 Kg) + ENGRAIS (200 Kg/ha - 5-30-15  
20 Kg/ha SULFATE DE ZINC)

(2) CALCULS EXPRIMÉS EN CRUZEIRO CONSTANT (AVRIL 1984)

(3) MOISSONNEUSE BATTEUSE MF 3640 + SACS

(4) HERBICIDE - SATANIL (PROPANIL + THIOENCARB) A LA DOSE DE 8 l/ha DE PRODUIT COMMERCIAL EN POST - EMERGENCE (22 JOURS APRÈS SEMIS)

ARRÊTÉ

TABLEAU 17 - X RELATIF DES DIVERS FACTEURS DE PRODUCTION EN FONCTION DU COÛT TOTAL DE PRODUCTION

TECHNIQUE DE PREPARATION DU SOL X MODES D'ENTRETIEN		TRAVAIL DU SOL % DU COÛT TOTAL	SEMIS (1) % COÛT TOTAL	MODE D'ENTRETIEN % COÛT TOTAL	RÉCOLTE % COÛT TOTAL
<u>TECHNIQUE 1</u>					
	- SANS CONTRÔLE	15,9	76,2	-	7,8
TRAVAIL DU SOL	- SARCLAGE MECANISE	15,0	71,4	2,2	11,3
SUPERFICIEL	- HERBICIDE	9,7	46,4	35,6	8,3
<u>TECHNIQUE 2</u>					
	- SANS CONTRÔLE	19,1	71,4	-	9,5
LABOUR DIRECT					
EN SOL SEC	- SARCLAGE MECANISE	18,2	68,0	2,1	11,6
<u>TECHNIQUE 3</u>					
PNE INCORPORATION	- SARCLAGE MECANISE	17,5	67,1	2,1	13,3
LABOUR PROFOND					
EN SOL SEC	- HERBICIDE	11,7	44,8	34,3	9,2
<u>TECHNIQUE 4</u>					
	- SANS CONTRÔLE	14,2	66,4	-	19,3
PNE-INCORPORATION					
+	- SARCLAGE MECANISE	13,4	62,4	1,9	22,2
LABOUR PROFOND					
EN SOL HUMIDE	- HERBICIDE	9,4	43,7	33,5	13,3

(1) - SEMIS = MACHINES + SEMENCES TRAITÉES (40 Kg/ha + CARBOFURAN) + ENGRAIS 200 Kg/ha 5-30-15 + 20 Kg/ha SULFATE DE ZINC  
100 Kg/ha SULFATE D'AMMONIAC EN COUVERTURE

#### Technique 4 de travail du sol.

- + Les coûts de la récolte représentent de 8 à 22% des coûts totaux, conforme aux niveaux de productivités obtenus respectivement sur le pire des traitements (712 kg/ha de la Technique 1 sans contrôle) et sur le meilleur (3109 kg/ha de la Technique 4 avec sarclage mécanisé.)
- + Au total, pour payer les coûts de production, il faut produire:
  - plus de 1.200 kg/ha de riz sans contrôle des adventices.
  - plus de 1800 kg/ha de riz avec herbicide.
- + Les niveaux minimums de production comparés à la productivité moyenne de l'état de Goiás (1200 kg/ha en 1983) qui est obtenue avec les Techniques de préparation des sols 1 et 2, expliquent parfaitement le niveau important de risque économique auquel est soumis le producteur et en conséquence la diminution constante de la production et en conséquence la diminution constante de la surface cultivée au profit d'autres spéculations plus rémunératrices et de moindre risque telle que le soja et surtout l'élevage extensif.

#### 4.2.4.3 - Influence économique de la meilleure technique de préparation des sols (Technique 4) en fonction de l'utilisation de divers cultivars prometteurs x espacements.

- Diverses variétés prometteuses, issues des essais finaux multilocaux d'amélioration variétale, ont été testées en grandeur réelle et comparées à la variété IAC 165, en présence de la Technique 4 de travail du sol et des mêmes facteurs de production que la variété IAC 47.
- Cette étude complémentaire vise principalement la valorisation des recherches d'amélioration variétale, en finalisant le choix des nouvelles variétés créées en interaction avec

49

TABLEAU 10 - IMPACTS ECONOMIQUES DE LA MEILLEURE TECHNIQUE DE PREPARATION DU SOL  
(TECHNIQUE A - PRE-INCORPORATION + LABOUR PROFOND EN SOL HUMIDE) SUR CULTIVARS DE  
RIZ X ESPACEMENTS (1)

VARIETES RIZ X ESPACEMENTS (M) (3)	PRODUCTIVITE Kg/ha (X R)	COUTS TOTAUX DE PRODUCTION Cr\$/ha (2)	RECETTE Cr\$/ha (2)	COUTS TOTAUX RECETTE x 100	SOLDE Cr\$/ha (2)	(X R)
IAC 165 - (0,25)	2244 (117)	341 069	504 900	67	+ 153 831	(170)
IAC 165 - (0,50)	1916 (100)	334 793	431 100	78	+ 96 307	(100)
CNA 791059 - (0,25)	2658 (139) 108	348 487	598 050	58	+ 249 563	(259) 118
CNA 791059 - (0,50)	2472 (100)	345 063	556 200	62	+ 211 137	(219) 100
IAC 165 - (0,50)	1812 (100)	332 510	407 700	82	+ 75 190	(100)
CNA 104-B-34-2 (0,25)	4288 (237) 151	379 870	964 800	39	+ 584 930	(778) 204
CNA 104-B-34-2 (0,50)	2837 (157) 100	351 911	630 325	55	+ 286 414	(381) 100
IAC 165 - (0,50)	1569 -	327 946	333 025	91	+ 25 079	-
IAC 165 - (0,50)	1491 -	326 805	335 475	97	+ 8 670	-
IAC 165 - (0,25)	1831 (100)	333 081	411 975	81	+ 78 894	(100)
CNA 790 954 - (0,25)	2679 (146) 122	349 057	602 775	58	+ 253 718	(321) 164
CNA 790 954 - (0,50)	2199 (120) 100	339 928	494 775	69	+ 154 847	(196) 100

(1) - SARCLES MANUELLEMENT

(2) - CALCULS EXPRIMES EN CRUZEIRO CONSTANT (AVRIL 1984)

(3) - TOUTES VARIETES REUNIES PAR L'ACCOLADE APPARTIENNENT A LA MEME PARCELLE

CNA 791 059 - DOURADO PRECOCE x IAC 5544

CNA 104-B-34-2 - IAC 47 x IOS 2578

CNA 790 954 (IRAT 112) - DOURADO PRECOCE x IRAT 13.

d'autres facteurs de production - (techniques de culture et de sol x modes de semis).

- Le choix du matériel est effectué, outre l'aspect productivité, en fonction de critères d'utilisation pratiques tels que: vigueur initiale, aptitude à la compétition avec les mauvaises herbes, exigence en engrais, comportement à la récolte (verse, senescence, pertes après maturation ou en conditions pluvieuses).
- Les résultats obtenus, résumés dans le Tableau 18, mettent en évidence:
  - + Dans les conditions de l'étude, l'espacement de 0,25m entre lignes est toujours supérieur à celui de 0,50m; il induit des augmentations de productivité et de solde/ha nettement significatives:
    - + 17% d'augmentation pour la productivité et 70% pour le solde avec la variété IAC 165.
    - + 51% d'augmentation de la productivité et 104% du solde/ha pour la variété CNA 104 B-34-2 (IAC 47 x TOX 3537).
    - + 22% d'augmentation de la productivité et 64% du solde/ha pour le variété CNA 790954 (IRAT 112).
  - + Les 3 variétés testées se sont montrées supérieures à IAC 165; la variété CNA 104-B-34-2 a été la plus productive avec l'espacement de 0,25m entre lignes:
    - Productivité de 4.288 kg/ha.
    - Solde/ha de 584.930 Cr\$/ha.
  - + L'amélioration enregistrées par rapport à IAC 165, est due essentiellement à une meilleure résistance des nouveaux cultivars à la pyriculariose, particulièrement nette pour la variété CNA 104-B-34-2 (1 à 3% de panicules attaquées contre plus de 70% pour IAC 165).

- 3.
- + Ces nouvelles variétés permettent, principalement avec l'espacement de 0,25m d'améliorer nettement l'efficacité agro-économique de la Technique 4 de préparation des sols
  - 3119 kg/ha de productivité et 405985 Cr\$/ha de solde avec IAC 47 plantée à 50cm d'espacement entre lignes contre 4.288 kg/ha et 584.930 Cr\$/ha de solde avec la variété CNA 104-B-34-2 plantée à 25 cms d'espacement soit des augmentations de productivité et de solde, de respectivement 38% et 44%.

#### 4.2.4.4 - Influence économique de la Technique 4 de travail du sol sur les cultures de Maïs, riz et la succession CAJANUS CAJAN + Haricot.

- Un des objectifs basiques de l'étude étant la fixation de l'agriculture à moyen et long terme, diverses options de cultures ont été étudiées en rotation avec le riz, sur le même dispositif, et en réelle grandeur.
- Les résultats agro-économiques obtenus et résumés dans le Tableau 19, permettent la comparaison économique entre les cultures de Maïs, la succession annuelle CAJANUS CAJAN + Haricot et la culture de riz (résultats des chapitres antérieurs.)
- Dans les conditions de l'étude (sol de faible fertilité sans déficit hydrique prononcé pour les cultures), avec l'utilisation de la Technique 4 de travail du sol, les meilleures options économiques ont été, par ordre d'importance décroissant:
  - Le riz avec la variété CNA 104-B-34-2 (0,25m entre lignes), avec un solde de 584.930 Cr\$/ha.
  - Le haricot (variété CNF 178), en succession d'un engrais vert enfoui, avec un solde de 426.503 Cr\$/ha.
  - Le riz, variété IAC 47 (0,50m d'espacement) + sarclage mécanique, avec 1 solde de 405.985 Cr\$/ha.
  - La même variété IAC 47, sans contrôle des adventices, avec un bénéfice net/ha de 295.854 Cr\$.

TABEAU 19 - INFLUENCE ECONOMIQUE DE LA MEILLEURE TECHNIQUE PREPARATION DU SOL (TECHNIQUE 4 - PRE-INCORPORATION + LABOUR PROFOND ET SOL HUMIDE) SUR LES CULTURES DE MAÏS, RIZ (IAC 47) ET LA SUCCESSION ANNUELLE CAJANUS CAJAN + HARICOT

CULTURES X MODES DE PREPARATION X MODES D'ENTRETIEN	PRODUCTIVITE KG/ha	COÛTS TOTAUX DE PRODUCTION (2) Cr\$/ha (1)	RECETTE Cr\$/ha (1)	COÛTS TOTAUX RECETTE x 100	SO Cr\$/
1. MAÏS (GARGILL 115.) X TECHNIQUE 4					
- SANS CONTRÔLE	3596	281 186	479 465	59	+ 198
- SARCLAGE MECANISE	3664	287 677	488 532	59	+ 200
2. SUCCESSION ANNUELLE - (3) - CAJANUS CAJAN X TECHNIQUE 4					
- HARICOT (CNF 178)					
- 2 PULVERISAGES SANS	614	471 615	614 000	77	+ 142
- 1 PULVERISAGE CONTRÔLE + 1 PASSAGE ROME	903	476 497	903 000	53	+ 420
3. RIZ X TECHNIQUE 4					
- SANS CONTROLE	2541	275 871	571 725	48	+ 295
3.1 - IAC 47 (0,50) - SARCLAGE MECANISE	3109	293 540	699 525	42	+ 405
- HERBICIDE	2667	418 813	600 075	70	+ 161
3.2 - IAC 165 (0,50) - SARCLAGE MANUEL	1812	332 510	407 700	82	+ 75
3.3 - CNA 790954 (0,25) - SARCLAGE MANUEL (IRAT 112 = DOBRADO PRECOCE x IRAT 13)	2679	349 057	602 775	58	+ 253
3.4 - CNA 104-B-34-2 (0,25) - SARCLAGE MANUEL (IAC 47 x TOS 2578)	4288	379 870	964 800	39	+ 584

(1) REVENUS EXPRIMES EN CRUZEIRO CONSTANT (AVRIL 84)

(2) ENGRAIS MAÏS — 300 KG/HA 5-30-15 + 20 KG/HA SULFATE DE ZINC + 100 KG/HA SULFATE AMMONIAQUE EN COUVERTURE

ENGRAIS HARICOT — 250 KG/HA 5-30-15 + 20 KG/HA SULFATE DE ZINC + 100 KG/HA SULFATE AMMONIAQUE EN COUVERTURE

(3) CAJANUS CAJAN - ENGRAIS VERT ENFOUI A LA FLORAISON (FEVRIER) AVANT SEMIS DU HARICOT.

## 5. - CONCLUSIONS

- De cette première année d'étude sur l'élaboration de systèmes de production potentiels conduits en réele grandeur en milieu expérimental contrôlé, on peut tirer les enseignements suivants.

### 1. - Sur les plans des résultats et de leur utilisation pratique

- les sols rouges ferrallitiques de cerrado, de texture moyenne, sont extrêmement sensibles aux techniques de préparation des sols; de la qualité de ces techniques dépendent dans une large mesure, l'intensité du processus d'érosion laminaire superficiel, la formation et la conservation d'un profil cultural favorable ou non aux cultures.
- Les techniques préparation des sols traditionnelles 1 et 2 (respectivement de travail superficiel à base de disques et de labour direct suivi de 2 à 3 pulvérisages) favorisent rapidement (dès la 3<sup>e</sup> année la formation d'un horizon compacté en surface (10-20cms) et la prolifération incontrôlable des adventices.
- Les rendements obtenus avec ces techniques en année pluviométrique sans sécheresse marquée, se situent autour de 1.200 kg/ha (1) avec la variété IAC 47, productivité nettement insuffisante pour compenser les intrants (semences, engrais + herbicide obligatoire); il faut en effet, produire 1.800 kg/ha de riz pour payer les intrants sur ces types de préparation du sol, dont plus de 600 kg/ha pour payer l'herbicide, qui représente à lui seul 50% de la recette compte tenu du niveau bas de rendement obtenu.

(1) - valeurs voisiné de la productivité moyenne de l'état de Goias em 1983 = 1.188 kg/ha.

Cette faible productivité est liée à:

- une forte compétition des adventices malgré l'herbicide.
- un profil cultural extrêmement défavorable qui induit un enracinement très superficiel (90% dans les 12 premiers cms), un faible stockage de l'eau dans les horizons profonds, soit des conditions de croissance qui accusent la sensibilité de la plante aux déficits hydriques et à la pyriculose.
- La Technique 4, travail du sol, qui comprend une trituration + une pré-incorporation des résidus de récolte suivies d'un labour profond dressé et fermé en sol humide, permet de récupérer le profil cultural et de limiter fortement le développement des adventices.
- Dans ces conditions, en présence des mêmes niveaux d'intrants, et de la même variété de riz (IAC 47), la productivité passe de:
  - 712 kg/ha sur travail superficiel (Technique 1) à 2.541 kg sur la Technique 4, sans contrôle des adventices, et de 1.251 kg/ha à 2.667 kg/ha en présence de l'herbicide, soit des augmentations respectives de 250% et 200% pour un même mode de contrôle des adventices.
- La productivité maximum est obtenue avec l'utilisation du sarclage mécanisé: 3.100 kg/ha.
- Cette Technique 4, permet donc d'économiser le prix de l'herbicide (140.000 Cr\$/ha) et de dégager des bénéfices très attractifs pour le producteur:
  - + 259.850 Cr\$/ha, sans contrôle des adventices.
  - + 406.000 Cr\$/ha avec sarclage mécanisé.
  - + 181.260 Cr\$/ha avec herbicide.

- Ses effets améliorants sur le profil cultural portent essentiellement sur:
  - La création d'une excellente porosité sans discontinuité qui permet, un important stockage de l'eau et un enracinement extrêmement puissant en profondeur (jusqu' à 1m 20).
  - Une meilleure répartition des résidus de récolte dans le profil, sous forme fragmentée, apte à une décomposition rapide.
  - Une forte limitation du développement de la fore adventice.

Soit, globalement une amélioration importante des conditions d'alimentations hydrique et minérale de la plante qui se traduit par une bonne résistance à la sécheresse et une résistance nettement accrue à la pyriculariose: 30 à 35% de panicules attaquées sur cette Technique 4, contre 80% sur travail du sol superficiel (variété IAC 47).

- L'introduction de nouveaux cultivars, alliée à l'utilisation de cette Technique 4 de travail profond du sol permet d'augmenter de plus de 40% la marge bénéficiaire obtenue avec IAC 47:
  - la variété CNA 104-B-34-2, plantée avec le même niveau de fumure, à 25cms d'espacement entre lignes, atteint une productivité de 4.288 kg/ha et dégage un bénéfice net de 584.900 Cr\$/ha, soit 44% d'augmentation par rapport à IAC 47.
- Le maïs et la succession annuelle, CAJANUS CAJAN + Haricot apparaissent comme 2 nouvelles options de ROTATION et d'assolement intéressantes économiquement:
  - le maïs (GARGILL 115) produit 3.600 kg/ha et offre un revenu net/ha de 200.000 Cr\$.
  - le Haricot (CNF 178) planté en succession de l'engrais vert enfoui (CAJANUS CAJAN) obtient un rendement de 900 kg/ha et dégage une marge bénéficiaire de 426.500 Cr\$/ha.

- Le Technique 3 de préparation du sol qui comprend une trituration et pré-incorporation des résidus de récolte suivies d'un labour profond en sol sec, constitue également une option recommandable, supérieure aux Techniques traditionnelles, tout en permettant l'utilisation du parc matériel en saison sèche, soit un meilleur amortissement du capital.
- Les nouvelles Techniques 3 et 4 de préparations du sol sont d'utilisation simple et d'application immédiate pour des supports-sols fortement infestés d'adventices et présentant un horizon nettement compacté en surface.
- Elles ont déjà été amplement diffusées dans l'état de Goiás à la fin de la campagne agricole de 1984 (Audio-visuels, Reportage de Télévision, Réunions de Producteurs, vulgarisateurs). (1)
- Enfin, il est évident qu'elles doivent s'accompagner d'un dispositif anti-érosif efficace sur les pentes supérieures à 2%.

## 2. - Sur les plans de la stratégie et de la méthodologie expérimentale

- L'expérimentation systèmes en station expérimentale, ne constitue qu'un maillon agro-technique de la séquence opérationnelle globale de création-diffusion de nouvelles alternatives attractives pour les producteurs.

Son intérêt est incontestable en station, pour les raisons suivantes:

- **Utilisation de la vraie grandeur** qui permet de mesurer les coefficients techniques et la capacité du parc matériel en fonction des rotations, cultures, techniques et de la pluviométrie, ainsi que les résultats économiques des diverses alternatives.

Les données pluri-annuelles doivent permettre la **simulation** des systèmes de production les plus stables sous

une forme opérationnelle et utilisable pour le développement (utilisation de l'ordinateur par la méthode des budgets automatisés).

- **Dispositif pluridisciplinaire** qui est alimenté d'une part, par les recherches thématiques par produit (alimentation descendante) et les entraves agro-techniques enregistrées en milieu réel (alimentation ascendante) d'autre part; Cette double alimentation, complétée par les études systèmes en milieu réel (ajustements régionaux), amplifie la valorisation de la recherche et son efficacité à court terme, pour des objectifs précis de développement, à travers principalement les réajustements (FEED-BACK) des recherches thématiques pour les objectifs de développement finalisés; on retiendra, après cette première année d'étude, la nécessité de mise au point des thèmes suivants (FEED-BACK):

- + **Mise au point de moyens de lutte contre les adventices** (mécanisé, herbicide) x **rotations de cultures** x **Techniques de préparations des sols;**

les rotations de cultures et les techniques de préparation des sols sont des facteurs déterminants de l'intensité, de la nature et de l'évolution de l'infestation des adventices, ils doivent donc être intégrés aux diverses méthodes de contrôle.

- + **En phytotechnie, nécessité de réajuster:** variétés de riz x espacements x techniques de préparation des sols. Les nouveaux cultivars créés, à rapport  $\frac{\text{grain}}{\text{paille}}$  voisin de 1, ont un comportement différent des cultivars traditionnels, vis à vis de l'enherbement et de l'utilisation de l'eau (réduction de ETR); les espacements plus fermés sont toujours plus productifs et plus compétitifs pour les adventices.

- Recherches de légumineuses engrais vert et de méthode de culture plus économique que celle préconisée actuellement avec CAJANUS CAJAN qui présente 3 défauts majeurs pour son utilisation pratique en milieu réel:

- exigeant en engrais.
- croissance faible le premier mois qui facilite l'invasion des adventices.
- Très sensible aux attaques de fourmis qui peuvent être catastrophiques.

Il présente donc des contraintes semblables à une plante cultivée, sans compétition forte pour les mauvaises herbes. On recherchera donc, des espèces telles que LAB-LAB ou Mucuna Preta, RAPHANUS SATIVUS x modes de semis (lignes ou à la volée) qui offrent une meilleure compétition pour les adventices tout en ayant les avantages classiques de l'engrais vert (Forte fixation de N, Forte production de masse sèche des parties aériennes et racines).

- + **Dans le domaine de la fertilisation** - Mise au point de formules de fertilisation dans le cadre de rotation de cultures et non plus seulement sur le riz.
- + **Mécanisation**: nécessité de mise au point de herbes à dents flexibles de grande capacité de travail, pour le sarclage mécanique précoce du riz pour compléter l'efficacité de la technique de préparation de labour profond en humide (Technique 4) dans la lutte à bon marché contre les adventices.

**C - ACTIVITÉS CONTRIBUANT À LA  
DIFFUSION DE TECHNOLOGIES**

- Parallèlement aux activités de Recherches Spécifiques sur les Systèmes de Production en Station, diverses activités ont été développées pour contribuer à la diffusion des Technologies mises au point, ce sont:

1. Appuis au programme création-diffusion de nouvelles alternatives systèmes en milieu réel contrôlé - (Programme de S. BOUZINAC) qui se sont traduits par des missions d'évaluation dont chacune a fait l'objet d'un rapport de mission interne en C.N.P.A.F.:

- Mission d'appui à l'unité de ALVORADA-GO - du 14 et 15/2/84.
- Mission d'appui à l'unité de DIAMANTINO-MT - du 20/2 au 24/2/84.

2. Participations à Séminaires, Conférences et Cours

- Séminaires de Recherche sur la conservation des sols (C.N.P.A.F.) les 21 et 22/03/84.
- Rencontre d'Agronomes sur le Thème Conservation des Sols (Unité de l'EMBRAPA de DOURADOS - MATO GROSSO DO SUL) du 9 au 11/10/84.
- Cours de Formation à l'attention de MR GUERD SPAROVE Thésard de l'école d'Agronomie "Luiz Queiros" - Universidade de São Paulo - Du 13/01 au 3/02/84 - C.N.P.A.F.
- Conférence pour la formation des vulgarisateurs spécialisés en méthodes de conservation des sols (EMATER - GOIÂNIA) - Juin 1984.

3. Journées de démonstration em champ

- Démonstration de Techniques de Préparation des sols sur l'unité d'Alvorada (Nord. GOIAS) à l'attention des producteurs de la région - les 9 et 10/03/84.
- Même thème au C.N.P.A.F., à l'attention de Mr. le Président de l'EMBRAPA - le 27/03/84.
- Même thème au C.N.A.P.A.F, à l'attention de Mr. le Ministre Agriculture - le 17/5/84.

- Même thème a JATAI (Sud de l'état de Goias) à attention des producteurs, vulgarisateurs et vendeurs de matériel de la Région - le 15/6/84.
  - Même thème au C.N.P.A.F., pour la Semaine du Producteur rural à l'attention des Producteurs et vulgarisateurs de l'état de Goias - le 26/6/84.
4. **Reportage de Télévision** effectué par la chaine GLOBO, pour son programme GLOBO Rural, au C.N.P.A.F. sur les Techniques de Préparation des Sols - Mai 1984.
  5. **Montage d'un Audio Visuel les Techniques de Preparation des Sols - C.N.P.A.F. - Juin 1984.**
  6. **Publication** - SEGUY L.; Klutchcouski J.; Silva J.G. da; Blumenschein F.N et DALL'AQUA, FN. - Techniques de Préparation des Sols - Effets sur la fertilité et la conservation de l'eau - EMBRAPA - C.N.P.A.F., 1984 - 26P. - CIRCULAIRE TECHNIQUE, 17.

D - MISSIONS D'APPUI À LA DIRECTION GÉNÉRALE  
DE L'IRAT

- Deux Missions d'appui ont été réalisées pour le compte de la direction de l'IRAT, conformément aux accords prévus par la convention EMBRAPA - GERDAT.

1. Du 3 au 21 Décembre 1983 - Mission d'évaluation des Recherches sur les cultures vivrières au TOGO: Propositions pour un projet de recherches adapté aux objectifs et aux structures du développement rural Togolais.

Par L.SEGUY et M.JACQUOT - Rapport de Mission IRAT - 32 pages.

2. Avril 1984 - Mission d'appui à la Recherche rizicole Malgache - L.SEGUY - Rapport de Mission IRAT - 100 pages.