



*Institut de Recherches Agronomiques Tropicales
et des cultures vivrières*

*Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

Convention RPA/CIRAD-IRAT

***Projet de création-diffusion
de référentiels techniques régionaux
en milieu réel***

Rapport d'activités de recherches 1990-1991

Lucien SEGUY
Serge BOUZINAC

Convention RPA/CIRAD-IRAT

***Projet de création-diffusion
de référentiels techniques régionaux
en milieu réel***

Rapport d'activités de recherches 1990-1991

Lucien SEGUY
Serge BOUZINAC

Introduction

Le CIRAD et Rhodia Agro LTA, filiale brésilienne du groupe Rhône-Poulenc, ont renforcé en juin 1990, les premiers accords de coopération technique du 14 octobre 1985 qui portaient sur un programme de création variétale maïs.

Les termes de ce nouvel accord visent essentiellement la mise au point de systèmes de culture optimisés régionaux, qui intègrent chaque fois que possible, les solutions techniques de Rhodia Agro LTA et le matériel végétal maïs créé par le premier projet CIRAD-RPA.

Pour ce faire, le réseau d'activités de l'équipe agronomie de l'IRAT mise à la disposition de ce nouveau projet (deux chercheurs), constitue un support technique de terrain privilégié, tant pour l'activité agrotechnique de Rhodia Agro, que pour la diffusion des variétés de maïs issues du programme de création variétale CIRAD/RPA (cf. Convention CIRAD/Rhodia Agro LTA).

Le programme des recherches agronomiques appliquées de la convention CIRAD-IRAT/Rhodia Agro 1990-1991

Domaine géographique d'application

Son aire d'influence porte sur deux grandes régions de développement agricole du Brésil, en voie d'expansion rapide :

- la région des frontières agricoles de cerrados humides du Centre-Ouest, dans l'Etat du Mato Grosso, à 13° de latitude S. L'unité expérimentale de terrain est localisée à la Fazenda-Progresso, sur l'ensemble géomorphologique « Chapada dos parecis », à 360 km au nord de Cuiaba (BR Cuiaba-Santarem) ;
- la région des frontières agricoles du Nord-Brésil, dans deux ensembles pédoclimatiques ;
- l'écologie préamazonienne, projet AGRIPPEC (Varig Agropecuaria) localisé à Buriticupu dans l'Ouest de l'Etat du Maranhão, par 4,5° de latitude S, à 250 km au nord de la ville de Imperatriz (BR Imperatriz, Sao Luis) ;
- l'écologie des forêts secondaires à palmiers Babaçus (*Orbrygra mariana*) et sols alluviaux du Nord Brésil. Projet Agropastoril do Nordeste (Sulamerica Agropecuaria), situé à Miguel Alves, dans l'Etat du Piaui, par 4° de latitude S, à 120 km au nord de la capital Teresina.

Domaine technique d'application

Mise au point, continue de systèmes de cultures, en prise directe sur le développement, dans les trois grandes régions écologiques.

Cette mise au point constante nécessite la création de référentiels techniques dynamiques qui sont à la fois :

- outil de diagnostic permanent des problèmes de fixation de l'agriculture ;
- vitrines de technologies très différenciées sur la gestion du risque technico-économique ;
- supports de formation à l'usage des agronomes généralistes, techniciens de la vulgarisation, agriculteurs.

Contenu du programme agronomie RPA/CIRAD-IRAT

Les actions de recherches sont essentiellement thématiques, d'intérêt commun, et sont intégrées dans les systèmes de cultures régionaux pour en assurer la progression continue aussi bien aux plans agrotechnique, qu'économique (* y compris les technologies de pointe). Ces actions thématiques sont décrites dans le tableau 1.

Tableau 1 : Contenu programme agronomie RPA/CIRAD-IRAT

Actions de recherche	Objectifs
A - Région des frontières des cerrados humides du Centre-Ouest, Mato Grosso	
<ul style="list-style-type: none"> • Sur soja <ul style="list-style-type: none"> - Essai régulateur de croissance Etephon • Sur riz pluvial <ul style="list-style-type: none"> - Essai herbicide de pré et postémergence - Essai de protection insecticide sur semences - Essai de protection fongicide contre <i>Pyricularia oryzae</i> 	<p>Deux objectifs complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherche de l'homogénéité à la maturation lorsque la date de semis est très précoce (octobre) - augmentation de rendements (variété Cristalina) * Produit Rhodia testé : Cerone <p>Les produits de cet essai sont destinés aux itinéraires techniques riz, à forte pression adventices sur terres cultivées depuis plus de dix ans</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier au plan strictement technique les matières actives les plus intéressantes (efficacité et phytotoxicité) <p>* Produits Rhodia testés dans l'essai :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ronstar SC (Oxadiazon) - Gamit (Fenoxan) <p>Protéger la culture de riz pluvial dans les trente premiers jours de croissance, contre les attaques d'insectes suivants, fréquents en début de cycle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Elasmopalpus lignosellus</i> - <i>Cigarrinhass (Deois flavopicta</i> en particulier) - termites <p>* Produit Rhodia testé dans l'essai : Semevin 350RA (Thiodicarb)</p> <p>Protéger la culture de riz, à partir de l'épiaison, contre <i>Pyricularia oryzae</i>. Vérifier l'intérêt économique de l'application de fongicides contre <i>Pyricularia</i>, sur variétés de riz à bonne résistance au champ (horizontale) type IRAT 216.</p>

Actions de recherche	Objectifs
A - Région des frontières des cerrados humides du Centre-Ouest, Mato Grosso	
<ul style="list-style-type: none"> • Sur maïs <ul style="list-style-type: none"> - Deux essais variétaux (matériel végétal créé par le programme RPA/CIRAD) - Première multiplication en vraie grandeur des hybrides prometteurs identifiés en 1984-90 - Essai « contre des mineurs de tiges et dévoreurs d'épis » • Sur coton. Test « contrôle des attaques d'insectes sur culture de coton en succession du soja ou de riz de cycles courts » 	<ul style="list-style-type: none"> * Produit Rhodia expérimenté, non enregistré sur riz : Rovral SC (Iprodione). <p>Recherche de matériel à haut potentiel, adapté aux conditions pédoclimatiques des cerrados humides de basse altitude du Centre-Ouest, et à la pression parasitaire (en particulier insectes foreurs des tiges et épis). Le maïs est un partenaire de choix pour le maintien de hauts niveaux de productivité de soja.</p> <p>Identifier des traitements insecticides capables de limiter les forts dégâts des mineurs de tiges (<i>Diatraea saccharalis</i>) et des dévoreurs d'épis (<i>Heliothis zea</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Produit Rhodia testé : Larvin 350A (Thiodicarb B), non enregistré sur maïs. <p>La culture de coton, peut constituer, en succession de la culture de soja de cycle court, ou de riz de cycle court, une option économique et agronomique de grand intérêt pour le développement de la région.</p> <p>Recherche de produits efficaces contre la très forte pression d'insectes, au cours de la fin des cycles pluvieux.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Produit Rhodia testé : Temik (Aldicarb)
B - Cultures pluviales en région préamazonienne (projet AGRIPPEC, Varig Agropecuaria)	
<ul style="list-style-type: none"> • Sur maïs <ul style="list-style-type: none"> - Essai variétal maïs • Sur riz pluvial <ul style="list-style-type: none"> - Essai herbicide 	<p>Identifier des cultivars à haut potentiel, adaptés aux conditions pédoclimatiques et biologiques de la région (le projet produit essentiellement du maïs, destiné à la production de produits avicoles sur place).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Matériel Rhodia expérimenté : hybrides du programme RPA/CIRAD-IRAT <p>Le riz pluvial constitue une culture d'élection dans les conditions pédoclimatiques de la région. Elle permet en outre</p> <ul style="list-style-type: none"> - de compléter l'alimentation des volailles et la balle de riz peut être utilisée comme litière - d'identifier des traitements herbicides efficaces et non phytotoxiques contre une flore très agressive, en rotation avec maïs (graminées essentiellement : genres <i>Echinochloa</i>, <i>Leptochloa</i>, <i>Digitaria</i>, <i>Eleusine</i>). <ul style="list-style-type: none"> * Produits Rhodia testés : Ronstar SC (Oxadiazon), Propanin (Propanil).
C - Périmètre irrigué et cultures pluviales sur alluvions fluviales et forêt secondaire de palmier Babaçus (projet Agropastoril do Nordeste, Sulamerica, Agropecuaria)	
<ul style="list-style-type: none"> • Périmètre irrigué (riz) <ul style="list-style-type: none"> - Test « régulateur de croissance Etephon sur riz irrigué » - Essai herbicide sur riz irrigué 	<p>La variété de riz irriguée dominante, Metica 1, verse régulièrement au-dessus de 6-7 tonnes à l'hectare, avec comme conséquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - perte de productivité > 20 % - forte baisse de rendement à l'usinage <p>Tester l'efficacité d'Etephon seul ou associé au CCC pour éviter la verse et améliorer productivité et rendement à l'usinage.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Produit Rhodia testé : Cerone (Etephon) <p>Sous pression croissante des adventices, recherche des meilleures formules herbicides aux plans agrotechnique et économique (application aérienne exclusive).</p>

Actions de recherche	Objectifs
C - Périmètre irrigué et cultures pluviales sur alluvions fluviales et forêt secondaire de palmier Babaçus (projet Agropastoril do Nordeste, Sulamerica, Agropecuaria)	
<ul style="list-style-type: none"> • Sur cultures pluviales <ul style="list-style-type: none"> - Essai variétal maïs - Essai herbicide 	<ul style="list-style-type: none"> * Produits Rhodia expérimentés : Ronstar SC (Oxadiazon), Propanin (Propanil) Identifier des hybrides à haut potentiel, bien adaptés à l'écologie des forêts secondaires de Babaçus (<i>Orbyzina maritima</i>), comme culture à pratiquer en rotation avec riz pluvial, soja et sorgho. * Matériel Rhodia testé : matériels hybrides du projet RPA/CIRAD Recherche des meilleures formules herbicides dans les systèmes de cultures pluviales à base de riz, maïs, soja, sorgho.

Résultats

Ils sont présentés :

- par grande région pédoclimatique et problématique spécifique régionale ;
- par culture.

Sous forme de fiches standardisées.

**La région des frontières agricoles des cerrados humides
du Centre-Ouest Mato Grosso**

Culture du soja

- ❑ **Titre de l'essai** : Essai régulateur de croissance Etephon sur soja.
- ❑ **Objectifs** :
 - régularisation et homogénéisation de la maturation sur variété Cristalina semée précocement en octobre ;
 - augmentation de la productivité.
- ❑ **Dispositif expérimental** : Blocs de Fisher à trois répétitions.
- ❑ **Traitements** : Deux doses X quatre dates d'application + un témoin non traité, soit au total neuf traitements :
 - A : dates d'application : P₁ : 30 jours après semis, P₂ : 40 jours après semis, P₃ : 50 jours après semis, P₄ : 60 jours après semis,
 - B : doses d'application : B₁ : 100 g matière active à l'hectare, B₂ : 150 g matière active à l'hectare,
 - parcelle élémentaire : 500 m² (50 m X 10 m).
- ❑ **Conditions générales de réalisation** :
 - mode de gestion du sol :
 - labour profond à la charrue à socs,
 - rotation avec riz pluvial,
 - date de semis : 28 octobre 1990 ;
 - mode de semis : semis mécanisé (SLC) :
 - espacement entre lignes : 42,5 cm,
 - nombre de semences par mètre linéaire : 20-22,
 - fertilisation minérale : 400 kg/ha 0-20-20 + oligo-éléments ;
 - entretien de la culture :
 - adventices : application du mélange Fuzilade + Flex (1 l + 1 l/ha) en postémurgence, contrôle parfait de la flore,
 - insectes prédateurs : un traitement contre chenilles défoliatrices (*Anticarsia gematalis*) et punaises (*Nezara viridula*) avec l'insecticide à base de monocrotophos.
- ❑ **Résultats et discussion**

Les résultats des rendements, en fonction des traitements, sont réunis dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Essai régulateur de croissance - soja Cristalina, Fazenda-Progresso, Mato Grosso, 1990-1991.

• Traitements

A1 = à 30 jours	dates application	B1 = 140 ml/ha	doses
A2 = à 40 jours		B2 = 210 ml/ha	
A3 = à 50 jours			
A4 = à 60 jours		+ 1 témoin sans traitement	

• Productivités moyenne (kg/ha)

A	B1	B2	\bar{X}_A
1	3121	3111	3116
2	3018	3082	3050
3	2826	2920	2873
4	2766	2779	2772
\bar{X}_b	2933	2973	

• Analyse de la variance

Variation	C. des carrés	D.L.	C. moyens	F Calc.	F(0,05)
Total	3469277	26			
Erreur	243860	16	15241		
Blocs	2702906	2	1351453	88,67	3,63 S
Trait.	522510	8	65313	4,285	2,59 S

Moyenne : 2937,7
CV (%) : 4,2
ETM : 71,2
ETR : 123,4

Variation	C. des carrés	D.L.	C. moyens	F Calc.	F(0,05)
Traitements factoriels	470306	7	67186,643	4,4082001	S 2,66
Effets facoriels	450603				
A	450630	3	150210,28	9,8554851	S 3,24
B	9600	1	9600	0,62986807	4,49
A*B	10075	3	3358,5556	0,22035905	3,24

• Test de Dunnett

Limite inférieure : 2513,949836
Limite supérieure : 3112,710164

Traitements	Moyennes
A1 B1	3 121
A1 B2	3111
A2 B2	3082
A2 B1	3018
A3 B2	2920
A3 B1	2826
Témoin	2813
A4 B2	2779
A4 B1	2766

• Composantes
polynomiales

	D.L.	F Calc.	F(0,05)
Linéaire	1	28,755 S	4,49
Résidu d'ajustement C. moyen	2	0,406	3,63

Droite d'équation : $Y = 12,0866 X + 3497,15$

Traitement	Moyenne	
	Y observés	Y ajustés
A 30 jours	3116	3134
A 40 jours	3050	3013
A 50 jours	2873	2892
A 60 jours	2772	2771

Tableau 3 : Effet de régulateur de croissance Etephon sur la productivité du soja Cristalina, 1990-91, Fazenda-Progresso, Mato Grosso.

Traitements		Productivité moyenne (kg/ha) [1]
Date d'application (A)	Doses ml (B)	
1. Témoin non traité		2 813
2. 140 ml Cerone à 30 jours		3 120
3. 140 ml Cerone à 40 jours		3 019
4. 140 ml Cerone à 50 jours		2 826
5. 140 ml Cerone à 60 jours		2 766
6. 210 ml Cerone à 30 jours		3 111
7. 210 ml Cerone à 40 jours		3 082
8. 210 ml Cerone à 50 jours		2 920
9. 210 ml Cerone à 60 jours		2 779

- Moyenne : 2 937,7 kg/ha
- CV % : 4,2
- ETM : 71,2
- ETR : 123,4
- Effet A significatif (F 0,05)

$Y = 12,0 X + 3 497$

Productivité Date application

L'analyse statistique de l'effet des traitements, exposée dans le tableau 2 met en évidence :

- un effet bloc significatif, dû à un gradient de fertilité ;
- un effet significatif des traitements (F 0,05) ;
- un coefficient de variation de 4,2 % indiquant une excellente précision de l'essai.

Au test de DUNNETT, le traitement 140 ml/ha de Cerone combiné à la première date d'application de 30 jours après le semis, est significativement supérieur aux autres traitements.

La productivité décroît linéairement en fonction de la date d'application après le semis.

Effet des traitements sur l'homogénéité de la maturation :

- la date d'application du régulateur de cinquante jours après le semis conduit toujours à la maturation la plus précoce ;
- la date d'application de trente jours, a mûri plus tard que les autres (cinq à sept jours), en même temps que le témoin non traité, mais de manière plus homogène que ce dernier, ce qui correspond au second des objectifs recherchés.

En résumé

Le régulateur de croissance, Etephon (produit commercial Cerone 720), a dans les conditions de culture recherchées - date de semis précoce, variété Cristalina - un effet significatif sur la productivité du soja et sur l'homogénéité de sa maturation.

Si l'effet de la dose n'est pas significatif (100 et 150 g de matière active à l'hectare) par contre, l'effet de date d'application est significatif : la

productivité décroît linéairement en fonction du nombre de jours après le semis, entre 30 et 60 jours. Les écarts au modèle linéaire ne sont pas significatifs et l'équation de la droite reliant la productivité (y) à la date d'application (x), est : $y = - 12,0866 x + 3 497,15$.

La combinaison de la dose la plus basse (140 ml de produit commercial) avec la date d'application la plus précoce de trente jours après le semis, conduit à la meilleure productivité, significativement supérieure aux autres (test de DUNNETT).

Le gain moyen de rendement de ce traitement, par rapport au témoin non traité est de 11 %, soit dans les conditions de l'essai de + 300 kg/ha.

Il convient maintenant de confirmer ce résultat technique en vraie grandeur en 1991-92, et d'évaluer son intérêt économique (Fazenda-Progresso, Fazenda-Ranchao, ITA Maraty Norte).

Culture de riz pluvial

- ❑ **Titre de l'essai :** Essai herbicide sur riz pluvial dans le cadre de la rotation soja-riz, et dans l'itinéraire technique le plus infesté d'adventices.
- ❑ **Objectifs :** Identification de formules herbicides de pré et postémurgence, les plus efficaces et non phytotoxiques pour la culture.
- ❑ **Dispositif expérimental :**

 - dispositif type collection testée, avec témoin intercalé, répété tous les trois à six traitements ;
 - essai conduit en grande culture mécanisée ;
 - 3 000 m² par parcelle élémentaire, dont 600 m² non traités, non sarclés.
- ❑ **Traitements :** Treize formules herbicides + un témoin de référence adjacent à chaque traitement, non traité, + un témoin herbicide de référence répété cinq fois (Tableau 4).
- ❑ **Conditions générales de réalisation :**

 - mode de gestion du sol :
 - le plus propice à la compétition des adventices : travail du sol à l'offset, en sol humide, sur parcelle à **très fort potentiel semencier**, mise en culture continue depuis treize ans,
 - date de semis : 21 novembre 1990 ;
 - mode de semis : semis mécanisé, variété riz = IRAT 216 :
 - espacement entre lignes : +/- 17 cm,
 - nombre de semences par mètre linéaire : 30-35,
 - fertilisation minérale : 60 N-80 P₂O₅-60 K₂O (P sous forme de thermophosphate Yoorin) ;
 - entretien de la culture : insectes prédateurs, semences traitées au Semevin 350A.
- ❑ **Résultats et discussion :**

 - la flore adventice, très agressive, analysée sur les témoins adjacents non traités, est composée des espèces dominantes suivantes :
 - **graminées :** *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *sanguinalis*, *insularis*, *Eleusine indica*, *Brachiaria plantaginea*, *Echinochloa colona*,

Tableau 4 : Essai herbicides sur riz pluvial cultivé en conditions de croissance défavorables (offset X fort potentiel semencier du sol).

Traitements dosages et époques d'application (1)	Effet herbicide (échelle EWRC) [2]		Productivité (kg/ha)	% (t)	Productivité témoin non traité sarclé (kg/ha)
	sur adventices (efficacité)	sur riz (phytotoxicité)			
1. 120 g/ha Fenoxaprop (25 JAS) 4 670 g/ha 2-4D (30 JAS) Témoin (T)	1-2	4	1 642	100	0
2. 120 g/ha Fenoxaprop (25 JAS) (+ 750 g/ha Ioxynil [30 JAS])	5	4-5	1 224	77	0
3. 120 g/ha Fenoxaprop + 670 g/ha 2-4D en mélange (25 JAS)	5	3	1 314	86	0
4. Témoin (T)	1-2	4	1 484	100	0
5. 2 880 g Propanil + 224 g/ha 2-4D Ester, en mélange (30 JAS)	5	4	1 331	89	0
6. 3 600 Propanil + 280 g/ha 2-4D ester, en mélange (30 JAS)	5	4	1 454	97	0
7. Témoin (T)	1-2	4	1 512	100	0
8. 90 g/ha Fenoxaprop (25 JAS) + 500 g/ha 2-4D (30 JAS)	6	3	1 350	88	0
9. 90 g/ha Fenoxaprop 375 g/ha Ioxynil en mélange (25 JAS)	5	4-5	1 240	79	0
10. 90 g/ha Fenoxaprop 375 g/ha Chlorimuron éthyl en mélange (25 JAS)	4	4-5	1 415	89	0
11. Témoin (T)	1-2	4	1 615	100	0
12. 1 000 g/ha Oxadiazon en préémergence + 670 g/ha 2-4D (25 JAS)	3-4	1	1 484	92	0
13. 90 g/ha Fenoxaprop + 720 g Bentazon en mélange (25 JAS)	6	3	1 114	69	0
14. 1 500 G/ha Pendimethaline en préémergence + 670 g/ha 2-4D (25 JAS)	6	1	1 085	67	0
15. 500 g/ha Fenoxan en préémergence + 670 g/ha 2-4D (25 JAS)	5	1	1 381	86	0
16. 650 g/ha Fenoxan en préémergence + 670 g/ha 2-4D (25 JAS)	3	2	1 510	94	0
17. 90 g/ha Fenoxaprop + 250 g/ha Fomesafen en mélange (25 JAS)	3	5	1 344	84	0
18. Témoin (T)	1-2	4	1 602	100	0

Essai en grande culture : 3 000 m² par parcelle élémentaire dont 600 m² non traités, non sarclés, dispositif collection testée avec témoin intercalé.

(1) Produit commerciaux : témoin (T) : Furore + 2-4D (traitements 1, 4, 7, 11, 18) ; 2 : Furore + Totril ; 3 : Furore + 2-4D ; 5 et 6 : Herbanil ; Furore + 2-4D ; 8 : Furore + 2-4D ; 9 : Furore + Totril ; 10 : Furore + clas ; 12 : Ronstar + 2-4D ; 13 : Furore + Basagran ; 14 : Herbadox + 2-4D ; 15 et 16 : Gamit + 2-4D ; 7 : Furore + Flex
(2) Echelle EWRC - Efficacité, note 1 (100 % contrôle) à 9 (0 % contrôle) - Phytotoxicité, note 1 (sans) à 9 (perte totale)

- **Dicotylédones** : *Bidens pilosa*, *Commelina diffusa*, *Ageratum conizoides*, *Borreria alata*, *Richardia brasiliensis*, diverses *Ipomea*, diverses *Sida*, *Euphorbia heterophylla*, *Phytalis sp.*, *Emilia sonchifolia*, *Acanthospermum australe*, *Cyperus sp.*,
- les graminées des genres *Cenchrus*, *Digitaria*, *Eleusine* et les dicotylédones des genres *Commelina*, *Ipomea*, *Acanthospermum* se montrent les plus compétitives de la culture : à trente jours après semis, le riz est totalement dominé sur les témoins non traités, non sarclés.

Résumé des principales conclusions (Tableau 4)

Les mauvaises herbes constituent un facteur limitant essentiel, dès lors que la mise en culture continue est supérieure à six ans et que la culture de riz pluvial est pratiquée avec l'offset (L. SEGUY, S. BOUZINAC *et al.*, 1989).

La flore adventice est, dans ces conditions extrêmement agressive, puisqu'elle réduit les rendements à zéro, si des herbicides efficaces ne sont pas utilisés.

Parmi les herbicides expérimentés, dans les conditions de culture, favorables aux adventices (offset X fort potentiel semencier), les herbicides, ou mélanges, les plus efficaces et de phytotoxicité acceptable, sont les suivants :

- en postémergence : Fenoxaprop, appliqué à partir du stade cinquième feuille vraie du riz (+/- 25 jours après semis), à la dose de 120 g/ha de matière active (Furore). Ce traitement antigraminées développées, est complété, cinq à six jours après, par un traitement anti-dicotylédones : 2-4D amine, utilisé à la dose de 670 g/ha à 820 g/ha de matière active ; une couverture d'azote est appliquée en suivant (20 à 40 N/ha sous forme de sulfate d'ammoniaque) ;

- en préémergence :

- Oxadiazon, à la dose de 1 000 g/ha de matière active (produit commercial Ronstar SC) ; ce traitement est aussi complété, à 25-30 jours après le semis, par un traitement au 2-4D amine (670 à 820 g/ha) suivi d'une couverture azotée,

- Fenoxan (Gamit), à la dose de 650 g/ha de matière active ; comme dans le cas précédent, ce traitement est complété par un traitement antidicotylédone au 2-4D amine, suivi d'une couverture azotée.

Les performances de ces matières actives sont à confirmer, en grande culture en 1991-92 (Fazenda-Progresso, Fazenda-Ranchao).

□ **Propositions de programme sur ce thème en 1991-92 :**

- performances en vraie grandeur de Oxadiazon, Fenoxan ;
- un essai vraie grandeur sur formules de **postémurgence**, les seules possibles sur riz semé très tôt, en sol sec (septembre) ;
- un autre essai, vraie grandeur, sur formules de **pré et postémurgence** sur riz semé tard, en sol humide (début décembre).

Ces deux essais s'intègrent dans les deux itinéraires techniques riz pluvial recommandés.

□ **Titre de l'essai :** Protection insecticide des semences de riz pluvial

□ **Objectifs :** Comparer l'efficacité des matières actives Carbofuran et Thiodicarb, pour la protection du riz pluvial contre les insectes, en début de cycle.

□ **Dispositif expérimental :** Essai conduit en vraie grandeur. Dispositif type collection testée, avec répétition d'un traitement de référence intercalé, 420 m² par parcelle élémentaire.

□ **Traitements :** Cinq traitements - deux matières actives X deux doses + un témoin non traité. Pour 100 kg de semences :

- Furadan : 1 litre ;
- Furadan 1,5 litre ;
- Semevin : 1 litre ;
- Semevin : 1,5 litre ;
- + un témoin non traité.

□ **Conditions générales de réalisation :**

- mode de gestion du sol : offset sur terre neuve ;
- date de semis : 10 janvier 1991 ;
- mode de semis : semis mécanisé, variété IRAT 216 :
 - espacement entre lignes : +/- 17 cm,
 - nombre de semences par mètre linéaire : 30 à 40,
- fertilisation minérale : 60 N-80 P₂O₅-60 K₂O (P sous forme de thermophosphate).
- entretien de la culture :
 - adventices : pas de traitement herbicide (terre neuve),
 - insectes : un traitement insecticide contre *Diatraea saccharalis* et *Tibraca limbativentris* (monocrotophos).

□ **Résultats et discussion** : Les attaques d'insectes peuvent gravement compromettre la culture de riz pluvial, dès le début du cycle végétatif, ce sont :

- chez les homoptères, le groupe de « Cigarrinhas » (*Graphocephala* sp., *Exitianus obscurinervis*, *Balclutha* sp., *Draeculacephala* sp., *Deois flavopicta*, *Deois schach*, *Deois flexuosa*, *Zulia* sp.) ;
- chez les lépidoptères, le borer *Elasmopalpus lignosellus* ;
- chez les orthoptères, les genres *Orphulella*, *Gryllotalpa* ;
- enfin, les termites (genres *Syntermes*, *Promitermes* et *Cornitermes*).

Le traitement de semences, est en général totalement justifié (sur trois ans).

L'essai a été implanté beaucoup trop tard, et les attaques traditionnelles d'insectes, liées au régime intermittent des pluies de début de saison, n'ont pas eu lieu, ou de manière très atténuée dans les conditions de forte pluviométrie (et en sol saturé d'eau dès le semis).

En outre, une attaque massive et repérée tardivement, de *Tibraca limbativentris* (punaise piqueuse des tiges, qui provoquent l'apparition de panicules blanches) a faussé l'interprétation finale, sur l'effet des traitements de semences. On notera, cependant, un nombre de pieds levés en moyenne supérieur sur semences traitées (Tableau 5).

Tableau 5 : Influence du traitement insecticide des semences de riz pluvial, sur le nombre de pieds levés, le nombre de pieds final et la productivité de IRAT 216, 1990-91, Fazenda-Progresso, Mato Grosso.

Traitements *	Nombre de pieds levés (1)	Nombre de pieds final (2)	(2) — × 100 (1)	Productivité (kg/ha) [3]
• Témoin semences non traitées	61	55	57	1 680
• Furadan (4) 1,5 l/100 kg semences	73	34	46	1 233
• Semevin 1 l/100 kg semences	74	38	52	1 690
• Semevin 1,5 l/100 kg semences	69	43	62	1 928
• Furadan 1 l/100 kg semences	69	45	65	1 677
• Furadan (4) 1,5 l/100 kg semences	63	37	59	1 810
• Témoin semences non traitées	65	37	57	1 918

* Essai conduit en vraie grandeur : 420 m² par parcelle élémentaire, semis mécanisé ; (1) Mesurés sur 2 m linéaires (6 répétitions par parcelle) ; (2) Mesurés sur 2 m linéaires sur le même emplacement que (1) (6 répétitions par parcelle) ; (3) Mesurée sur chaque emplacement (1) et (2) et parcelle totale (moissonneuse-batteuse). Attention : date de semis très tardive (janvier 91), fortes attaques de *Tibraca limbativentris*, en fin de cycle qui ont faussé l'interprétation finale ; (4) Traitement de référence de la Fazenda-Progresso
Furadan = Carbofuran ; Semevin 350A = Thiadicarb

Culture de maïs

- ❑ **Titre de l'essai** : Essais variétaux maïs (hybrides issus du programme RPA/CIRAD-IRAT).

- ❑ **Objectifs** : Identifier du matériel végétal, à haut potentiel de rendement bien adapté aux conditions pédoclimatiques de la région et à la pression parasitaire (borers et dévoreurs d'épis, en particulier) ; le maïs, au même titre que le riz pluvial est un partenaire indispensable du soja, pour le maintien de hautes productivités (L. SEGUY, S. BOUZINAC *et al.*, 1988, 1989).

- ❑ **Dispositif expérimental** : Essai en blocs de Fisher à quatre répétitions. Parcelle élémentaire : 9,9 m² (5,5 × 1,8 m), 44 plantes par parcelle élémentaire.

- ❑ **Traitements** : Vingt hybrides, dont dix-sept créés par le programme RPA/CIRAD, deux commerciaux (XL 678, BR 201) + un témoin (hybride planté sur la Fazenda-Progresso cette année : AG 405).

- ❑ **Conditions générales de réalisation** :
 - mode de gestion du sol : labour à la charrue à socs, rotation avec soja ;
 - date de semis : 27 octobre 1990 ;
 - mode de semis : semis manuel :
 - espacement entre lignes : 0,90 m,
 - nombre de semences par mètre linéaire : 4,
 - fertilisation minérale : 80 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂O (P sous forme de thermophosphate) ;
 - entretien de la culture :
 - adventices : traitement au Triamex en préémergence,
 - insectes : une application de Nuvacron (500 ml/ha) au stade floraison mâle.

- ❑ **Résultats et discussion** : Les tableaux 7 et 8, qui résument les performances des hybrides testés, comparés au témoin AG 405 (ainsi que l'interprétation statistique des deux essais), permettent de tirer les conclusions suivantes :
 - aucun des deux essais variétaux n'est significatif, et leur moyenne générale de productivité est faible : 3 742 kg/ha pour l'essai 91AP25-9 et 3 905 kg/ha pour l'essai 91AP24-12. Ces rendements moyens modestes sont dus à deux causes à effets négatifs cumulatifs :

Tableau 7 : Essai variétal maïs. Programme RPA/CIRAD-IRAT. Essai 91A25-9. Fazenda Progresso, 1990-91.

Traitements	Productivités moyenne* (kg/ha)				
TX 1009	3 686,865				
SW 1047	3 888,885				
TX 1029	3 737,37				
TX 1047	3 863,6325				
TX 1044	4 040,4				
TX 1045	3 636,36				
TX 1041	3 585,855				
SW 1046	3 939,39				
SW 1043	3 686 865				
SW 1044	3 434,34				
SW 1040	3 611,1075				
SW 1048	3 611,1075				
TX 1013	3 989,895				
SW 1012	3 712,1175				
TZ 1001	3 914,1375				
TX 1040	3 712,1212				
IR 31	3 712,1175				
BR 201	3 888,885				
XL 678	3 737,37				
Témoin (AG 405)	3 459,5925				

Analyse de variance					
Variation	S. des carrés	DL	C. moyens	F calc.	F(0,05)
Total	13384322	79			
Erreur	9915294,9	57	173952,54		
Blocs	1348839,2	3	449613,08	2,585	2,77
Traitement	2120187,6	19	111588,82	0,6415	1,77

Moyenne : 3742,42
CV (%) : 11,1446
ETM : 208,53g
ETR : 417,076

Essai non significatif

Essai en blocs de Fisher à 4 répétitions. Parcelle élémentaire : 9,9 m².

* Fortes attaques de *Diatraea saccharalis* + forte casse précoce due aux orages violents, avant formation totale des grains. Au total, pertes élevées : la population de plants récoltés à l'hectare est presque toujours inférieure à 30 000 pieds/ha.

- fortes attaques de borers *Diatraea saccharalis* et des chenilles dévoreuses d'épis (*Helicoverpa*),
- forte casse précoce due à des orages violents, avant le stade grains laitoux,
- la conjugaison de ces deux événements a conduit simultanément :
 - à une faible population de plantes viables, très souvent inférieure à 30 000 pieds à l'hectare,
 - un remplissage incomplet des épis.

Compte tenu de la pression croissante des borers des tiges et des épis, facilitée et amplifiée par la culture hôte relais de sorgho, en succession du soja, il devient absolument impératif de protéger cette culture contre ces attaques dévastatrices ; ceci d'autant plus que la conjoncture économique est extrêmement défavorable au maïs cette année dans cette région, puisqu'il faut produire cent

sacs de maïs à l'hectare pour couvrir les coûts de production. Dans ces conditions, la protection du potentiel de production est incontournable.

Tableau 8 : Essai variétal maïs. Programme RPA/CIRAD-IRAT. Essai 91A24-12. Fazenda Progresso, Mato-Grosso, 1990-91.

Traitements	Productivités moyenne* (kg/ha)				
TX 1027	3 611,1075				
TX 1025	3 661,6125				
TX 1028	3 686,865				
TX 1046	3 787,875				
TX 1043	3 838,38				
TX 1042	4 116,1575				
TX 1006	3 989,895				
TX 1004	3 762,6225				
TX 1001	4 116,1575				
TX 1007	4 368,6825				
TX 1036	4 065,6525				
SW 1004	4 292,925				
SW 1026	3 712,1175				
SW 1024	4 040,4				
SW 1006	4 166,6625				
SW 1007	4 116,1575				
IR 31	3 510,0975				
BR 201	4 217,1717				
XL 678	3 560,6025				
Témoin (AG 405)	3 484,845				
Analyse de variance					
Variation	S. des carrés	DL	C. moyens	F calc.	F(0,05)
Total	17037896	79			
Erreur	10715339	57	187988,41		
Blocs	576853,25	3	192284,42	1,023	2,77
Traitement	5745703,2	19	302405,43	1,609	1,77
Moyenne : 3905,3					
CV (%) : 11,1					
ETM : 216,7					
ETR : 433,5					
Essai non significatif					

Essai en blocs de Fisher à 4 répétitions. Parcelle élémentaire : 9,9 m².

* Fortes attaques de *Diatraea saccharalis* + forte casse précocose due aux orages vidents, avant formation définitive des gains. Au total, pertes élevées : la population de plants récoltés à l'hectare est presque toujours inférieure à 30 000 pieds/ha.

□ **Titre de l'essai :** Multiplication en grande culture des meilleurs hybrides du programme RPA/CIRAD, repérés en 1989-1990.

□ **Objectifs :** Confirmer les performances des meilleurs hybrides, en culture commerciale, vérifier leur stabilité de production.

- **Dispositif expérimental** : Essai conduit en grande culture. Dispositif type collection testée, avec témoin répété, intercalé tous les trois à cinq hybrides à tester.
- **Traitements** : Dix hybrides du programme RPA/CIRAD (issus de la campagne 1989-90) + un témoin répété, intercalé : AG 405 (Figure 1), 1 000 m² par parcelle élémentaire.
- **Conditions générales de réalisation** :
- mode de gestion du sol : Idem culture commerciale, mécanisée : labour à la charrue à socs, rotation avec soja ;
 - date de semis : 27 octobre 1990 ;
 - mode de semis : semis mécanisé (Semacto PS 8) :
 - espacement entre lignes : 0,90 m,
 - nombre de grains par mètre linéaire : 6,
 - fertilisation minérale : 80 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂ (sous forme de thermophosphate) ;
 - entretien de la culture :
 - adventices : traitement au Triamex en préémergence,
 - insectes : une application de Nuvacron (500 ml/ha) au stade floraison mâle.
- **Résultats et discussion** : Le tableau 9 et la figure 1, réunissent l'essentiel des résultats, et mettent en évidence :

Tableau 9 : Evaluation, en grande culture, des meilleurs hybrides retenus en 1989-90, Fazenda Progresso, Mato-Grosso, 1990-91.

Hybrides	Productivité (kg/ha) [2]	% t
AG 405 (témoin 1990-91) - T	2 396	100
IR 30	3 973	160
IR 31	2 700	106
AG 405 - T	2 628	100
IR 101	3 295	125
IR 102	3 036	114
IR 200	3 148	118
AG 405 - T	2 691	100
IR 201	3 136	117
IR 202	3 244	123
IR 203	3 191	122
TX 1015	3 566	137
TX 1016*	4 641	180
AG 405 - T	2 548	100

Essai conduit en grande culture - 1 000 m²/parcelle, semis le 27/10/90.

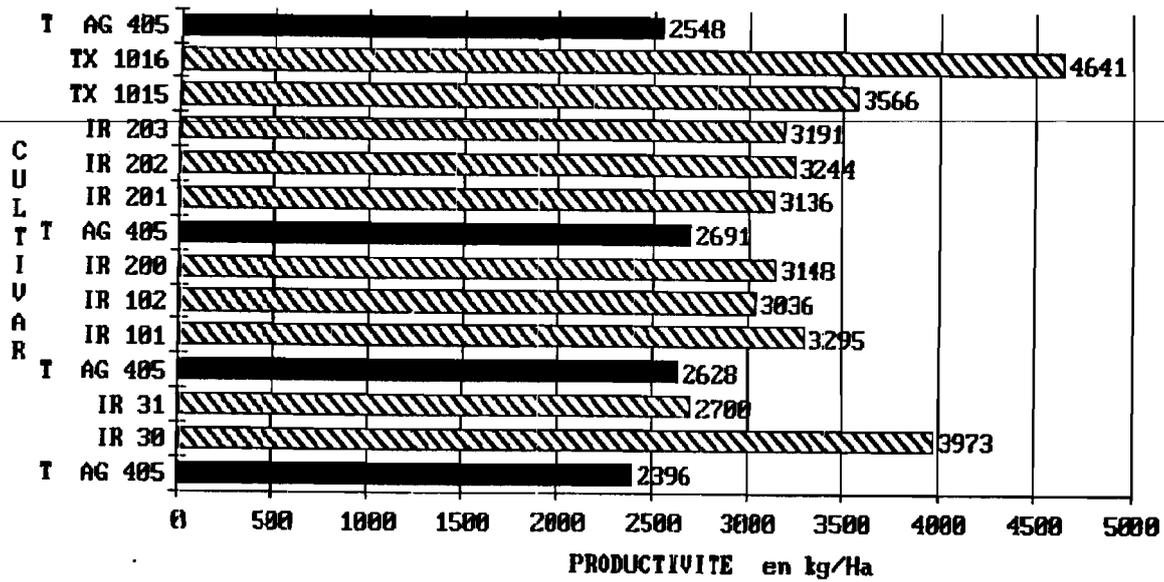
Dispositif : collection testée ; Rotation : maïs après soja ; Travail du sol : labour profond, au soc ; Fertilisation minérale : 80 N - 80 P + 60 K, N fractionné (2 applications) ; Herbicide : Triamex 4 l/ha en préémergence

(1) Sélectionnés en 1989-90.

(2) Récolte mécanisée ; Fortes attaques de *Diatraea saccharalis* et *Heliothis* ; Forte casse précoce due aux orages violents.

(*) Hybride, plus résistant aux boreres et au vent.

FIG.1 MULTIPLICATION HYBRIDES DE MAIS RPA/IRAT FAZ.PROGRESSO 1990/91



- la supériorité très nette de l'hybride TX 1016, sur l'ensemble du matériel testé, y compris IR 30, qui se classe en seconde position ;
- compte tenu de la forte pression parasitaire (*Diatraea*, *Helicoverpa*) et des excès climatiques (vents violents), cet hybride n'a pratiquement pas été affecté par ces conditions défavorables. Sa productivité est de 4 640 kg/ha, soit de 80 % supérieure à celle du témoin AG 405 ;
- l'hybride IR 30, confirme sa bonne adaptabilité et stabilité avec une productivité voisine de 4 000 kg/ha, supérieure de 60 % à celle du témoin.

Il est très important, de pouvoir disposer, dès la prochaine campagne, de 30 à 50 kilos de semences de chacun des deux hybrides TX 1016 et IR 30, pour commencer des démonstrations sur une échelle significative (Fazenda-Progresso, Ranchao, Itamaraty [?]).

□ **Titre de l'essai :** Lutte chimique contre les borers des tiges et les chenilles dévoreuses d'épis du maïs.

□ **Objectifs :** Tester l'efficacité du produit Thiodicarb sur ces prédateurs dont l'importance croît tous les ans, grâce à la culture de sorgho en succession du soja.

□ **Dispositif expérimental :** Essai conduit en vraie grandeur. Dispositif « collection testée » avec un témoin répété, intercalé tous les deux traitements à tester.

□ **Traitements :**

- Thiodicarb (Larvin 350 A), à quatre dosages de matière active : 17,5 g/ha, 35 g/ha, 50 g/ha et 70 g/ha ;
- Monocrotophos (Nuvacron) à un seul dosage (traitement de la Fazenda) : 120 g/ha.
- un témoin non traité, intercalé tous les traitements à tester (quatre répétitions).

Chaque dosage a été appliqué deux fois successivement :

- au stade soies apparentes des épis,
- vingt jours après.

Deux mille cinq cent mètres carrés par parcelle élémentaire (hybride Germinal).

□ **Conditions générales de réalisation :**

- mode de gestion du sol : technique de semis direct sur couverture morte soja, rotation soja ;

- date de semis : 9 novembre 1990 ;
- mode de semis : semis mécanisé (Semeato PS 8 + Kit semis direct) ;
- espacement entre lignes : 0,90 m,
- nombre de semences par mètre linéaire : 6,
- fertilisation minérale : 80 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂ (sous forme de thermophosphate) ;
- entretien de la culture : adventices : traitement au Triamex en préémergence, précédé d'un herbicide de présemis (1,5 l Roundup + 1,5 l 2-4D amine/ha).

□ **Résultats et discussion** : Les matières actives testées : Thiodicarb et Monocrotophos, se montrent peu efficaces dans les conditions d'application de ces produits qui ont été expérimentés en grande culture (Tableau 10).

Tableau 10 : Essai « contrôle des borers des tiges et épis de maïs. Fazenda Progreso, Mato Grosso, 1990-91.

Traitement (1)	Nombre de pieds par parcelle à la récolte (2)		Nombre d'épis par parcelle à la récolte (2)		Productivité (kg/ha)	% T
	Total	Cassés par <i>Diatrapa</i>	Total	Cassés par <i>Heliconerpa</i>		
• Témoin non traité - T	97	12	74	42	3 683	100
• Deux applications Thiodicarb (1) : 2 × 70 g m.a./ha	104	08	70	35	3 560	94
• Témoin non traité - T	111	12	81	47	3 847	100
• Deux applications Thiodicarb (1) : 2 × 50 g m.a./ha	106	10	80	46	3 518	96
• Deux applications Thiodicarb (1) : 2 × 35 g m.a./ha	105	07	70	38	3 251	94
• Témoin non traité - T	111	16	66	44	3 271	100
• Deux applications Thiodicarb (1) : 2 × 17,5 g m.a./ha	95	21	62	32	3 230	99
• Deux applications Monocrotophos : 2 × 120 g m.a./ha (1)	102	17	87	40	3 950	121
• Témoin non traité - T	80	19	55	24	3 251	100

Essai conduit en grande culture, 2 500 m²/parcelle élémentaire - (hybride Germinal).

(1) Produits commerciaux : Thiodicarb : larvin 350 A, Monocrotophos : Nuvacron : m.a. = matière active

• première application, à la floraison femelle (soies de l'épi, sorties).

• seconde application, 20 jours après.

(2) Six comptages par traitement, réalisés sur deux lignes de 12 m de long.

Cet essai, non significatif cette année, est à reprendre en 1991, compte tenu de l'importance croissante de ces ravageurs. Des formulations granulées doivent être testées. Le repérage précis du moment de traitement est décisif pour la réussite de ce dernier (suivi précis de l'apparition de l'adulte *Diatraea*, et traitement contre *Heliiothis* au stade soies apparentes de l'épis de maïs). La lutte biologique est très intéressante pour ce type de parasites ; les Trychogrammes méritent d'être expérimentés.

**Résultats en écologie préamazonienne -
Projet AGRIPÉC (Varig Agropecuaria) -
Buriticupu, Ouest Maranhão, Nord Brésil**

Culture de maïs

❑ **Titre de l'essai** : Essai variétal maïs (hybrides issus du programme RPA/CIRAD-IRAT)

❑ **Objectifs** : Identifier les cultivars à haut potentiel adaptés aux conditions pédoclimatiques et biologiques de la région. Le projet produit essentiellement du maïs, destiné à la production de poulets et d'œufs produits sur place.

❑ **Dispositif expérimental** : Essai en blocs de Fisher à quatre répétitions. Parcelle élémentaire de 9,9 m² (5,5 m × 1,8 m) avec 44 plantes par parcelle élémentaire.

❑ **Traitements** : Vingt hybrides dont 17 créés par le programme RPA/IRAT, deux commerciaux (XL 678 et BR 201) + un témoin du projet (cette année le cultivar Pioneer 3210).

❑ **Conditions générales de réalisation** :

- mode de gestion du sol : Labour à la charrue à socs, rotation avec riz pluvial ;
- date de semis : 9 janvier 1991 ;
- mode de semis : manuel :
- espacement entre lignes : 0,9 m,
- nombre de semences par mètre linéaire : 4.
- fertilisation minérale : 80 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂ ;
- entretien de la culture : herbicide : traitement au Triamex en préémergence, sans insecticide.

❑ **Résultats et discussion** :

Les résultats de l'essai variétal sont réunis dans le tableau 11 et mettent en évidence :

- trois hybrides issus du programme RPA/IRAT-CIRAD, obtiennent des rendements à l'hectare nettement supérieurs à 6 000 kg/ha : SW 1007, TX 1001, TX 1004 avec des productivités respectivement de 6 647 kg/ha, 6 455 kg/ha et 6 577 kg/ha et sont statistiquement supérieurs aux autres,
- néanmoins, ces meilleurs résultats sont inférieurs de 17 à 20 % à ceux du remarquable hybride commercial Pioneer 3210 qui obtient en moyenne 8 000 kg/ha, soit une productivité exceptionnelle.

Comme nous l'avons déjà recommandé en 1990, cet hybride commercial Pioneer 3210 mérite d'être très largement diffusé sur le projet en 1992, car c'est le meilleur hybride pour cette région.

En outre les trois meilleurs hybrides RPA/CIRAD cités ci-dessus feront l'objet d'un test en conditions de grandes cultures en 1992, car ces matériels sont très prometteurs.

Tableau 11 : Résultats et analyse statistique, essai variétal maïs, AGRIPPEC, Buriticupu, Mato Grosso, 1991.

Rang	Nom	Rendement	% T3	N-K 5 %	% T4	
1	P 3210 (T4)	8 004	188			
2	SW 1007	6 647	136	a	100	
3	TX 1001	6 605	155	b	88	
4	FX 1004	6 577	155	b	88	
5	SW 1004	5 992	141	b	82	
6	TX 1042	5 900	139	c	75	
7	TX 1006	5 832	137	c	74	
8	TX 1028	5 702	134	c	72	
9	TX 1007	5 425	128	cd	71	
10	TX 1036	5 421	128	de	68	
11	SW 1006	5 355	126	de	68	
12	SW 1024	5 275	124	de	67	
13	BR 201 (T2)	5 275	124	e	66	
14	TX 1043	5 248	124	e	66	
15	SW 1026	5 107	120	e	64	
16	TX 1046	4 812	113	ef	64	
17	TX 1027	4 333	102	f	60	
18	XL 678 (T3)	4 248	100	g	54	
19	TX 1025	3 752	88	g	53	
20	IR 31 (T1)	3 419	80	h	47	
				i	43	
	Moyenne	4 309				
Analyse de variance						
Source de variation	S. des carrés	DIL	C. moyens	F calc.	F(0,05)	Niveau significatif
Traitement	86415613	19	4548190	7,63	0,000	0,000
Bloc	2899385	3	966462	1,62	0,193	0,193
Erreur total	33967467	57	595920			
	123282465	79				
Ecart type : 679						
CV : 14,2 %						

Culture de riz pluvial

❑ **Titre de l'essai** : Essai herbicide sur riz pluvial, dans le cadre de la monoculture de riz, et dans l'itinéraire le plus infesté d'adventices (préparation du sol à l'offset).

❑ **Objectifs** : Identifier les formules herbicides de pré et postémergence les plus efficaces et non phytotoxiques pour la culture.

❑ **Dispositif expérimental** : Type de collection testée avec témoin intercalé, répété tous les trois traitements (essais conduits en grande culture mécanisée avec 3 000 m² par parcelle élémentaire dont 600 m² non traités ni sarclés).

❑ **Traitements** : Huit formules herbicides avec comme témoin de référence Ronstar (4 l/ha) en préémergence (Tableau 12).

❑ **Conditions générales de réalisation** :

– mode de gestion du sol : le plus propice au développement et à la compétition des adventices : travail du sol à l'offset en sol humide sur parcelle à fort potentiel semencier, sur précédent riz, parcelle cultivée depuis six ans ;

– date de semis : 20 janvier 91 ;

– mode des semis mécanisé : variété IRAT 216, espacement de +/- 17 cm avec 30-35 semences par mètre linéaire ;

– fertilisation : 60 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂O ;

– entretien de la culture : traitement insecticide tardif contre forte attaque de *Tibraca limbativentris* : essai non récolté.

❑ **Résultats et discussion** :

L'essai a été ravagé par des attaques massives de punaises piqueuses des tiges (*Tibraca limbativentris*) à un stade précoce, non repéré, conséquences, l'essai n'a pas été récolté.

Par contre, les résultats relatifs à l'efficacité et la phytotoxicité des matières actives testées réunis dans le tableau 12, mettent en évidence :

– la supériorité du traitement Oxadiazon (Ronstar) utilisé en préémergence à la dose de 1 000 g m.a./ha sur tous les autres traitements. Il offre un excellent contrôle de la flore adventice locale et une absence de phytotoxicité ;

Tableau 12 : Essai herbicide sur riz pluvial*. AGRIPPEC, 1991.

Traitement** [dosage]			Effet herbicide (échelle EWRC)***	
			Sur adventices (efficacité)	Sur riz (phytotoxicité)
(1) Oxadiazon	(1 000 g m.a./ha)	(T)	2	1
(2) Propanil + 2-4 D Ester	(2 720 g m.a./ha) (224 g m.a./ha)		3	3
(3) Propanil + 2-4 D Ester	(3 400 g m.a./ha) (280 g m.a./ha)		2	2
(4) Fenoxa Prp ⊕ Ioxynil	(120 g m.a./ha) (750 g m.a./ha)		3	3
(5) Oxadiazon	(1 000 g m.a./ha)	(T)	2	1
(6) Fenoxaprop ⊕ Fomesafen	(120 g m.a./ha) (250 g m.a./ha)		2	4
(7) Fenoxaprop + Fomesafen	(90 g m.a./ha) (187 g m.a./ha)		2	4
(8) Fenoxaprop + Ioxynil	(90 g m.a./ha) (187 g m.a./ha)		3	3
(9) Oxadiazon	(1 000 g m.a./ha)	(T)	2	1
(10) Fenoxaprop + 2-4 D	(120 g m.a./ha) (480 g m.a./ha)		3	2
(11) Oxadiazon	(1 000 g m.a./ha)		2	1

* : Pas de rendement en raison de très fortes attaques de *Tribaca limbativentris*.

** :- Dispositif expérimental : collection testée en grande culture avec témoin intercalé ; variété IRAT 216 sur précédent riz et travail à l'offset

- Produits commerciaux : (1), (5), (9), (11) = Ronstar ; (2) et (3) = Herbanil, (4) et (8) = Furore + Totril ; (6) et (7) = Furore + Flex ; (10) = Furore + 2-4 D amine

- Dates d'application : (1), (5), (9) et (11) en préémergence ; (2), (3), (4), (6), (7) et (10) (Furore) = postémergence, 27 à 30 jours après semis [(10) 2-4 D 1 semaine après Furore]

*** : Echelle EWRC : efficacité : note 1 (100 % de contrôle), note 9 (0 % contrôle) ; phytotoxicité : note 1 (sans phytotoxicité), note 9 (mort du riz)

- toutefois dans le cas d'une très forte infestation tardive de dicotylédones et cypéracées, il est nécessaire de compléter ce traitement par une application de 1 litre de 2-4D amine (670 g m.a./ha) à la fin du tallage 40 à 50 jours après semis.

Cette formule herbicide Oxadiazon en préémergence + 2-4D amine en postémergence peut être recommandée sur la culture de riz du projet en terres vieilles cultures.

**Périmètres irrigués et cultures pluviales
sur alluvions fluviales et forêts
secondaires de palmiers Babaçus
(projet agropastoril do Nordeste,
Sulanor, Sulamerica, Agropecuaria,
Sulanor, Miguel Alves-Pi)**

Cultures pluviales

- ❑ **Titre de l'essai** : Essai variétal maïs (hybrides issus du programme RPA/IRAT).
- ❑ **Objectif** : Identifier hybrides à haut potentiel, bien adaptés à l'écologie des forêts secondaires de Babaçus (*Orbygna martiana*), le maïs constituant une culture entrant en rotation avec le riz pluvial, le soja et le sorgho.
- ❑ **Dispositif expérimental** : Essai en blocs de Fisher à quatre répétitions, parcelle élémentaire de 9,9 m² (5,5 × 1,8 m) avec 44 plantes.
- ❑ **Traitements** : Vingt herbicides, dont dix-sept créés par le programme RPA/CIRAD-IRAT, deux commerciaux et un témoin (Pioneer 3226 planté sur le projet).
- ❑ **Conditions générales de réalisation** :
 - mode de gestion du sol : semis direct réalisé sur précédent riz ;
 - date de semis : 25 janvier 1991 ;
 - mode de semis manuel :
 - espacement entre lignes : 0,9 m,
 - nombre de semences par mètre linéaire : 4,
 - fertilisation minérale : 80 N - 80 P - 60 K ;
 - **entretien de la culture** : herbicide : traitement au Triamex en préémergence.
- ❑ **Résultats en discussion** :

Le tableau 13 regroupe les résultats et analyse statistique sur la comparaison des hybrides du programme RPA/IRAT, avec des hybrides commerciaux et met en évidence :

- l'émergence de quatre hybrides du programme RPA/IRAT qui sont **significativement supérieurs** au témoin Pioneer 3226 et aux hybrides commerciaux XL 678 et BR 201 ; ce sont, par ordre de classement décroissant :
 - TX 1013, le plus productif avec 6 725 kg/ha, soit 31 % de plus que le témoin,
 - TX 1029, qui produit 6 137 kg/ha, soit 20 % de plus que le témoin,
 - TX 1047, qui produit 5 976 kg/ha, soit 17 % de plus que le témoin,
 - TX 1009, qui produit 5 875 kg/ha, soit 15 % de plus que le témoin.

Ce matériel, très prometteur et performant mérite d'être testé en conditions de grande culture en 1992 ; il ouvre une perspective très intéressante de production de semences de maïs pour cette région nord.

Tableau 13 : Productivité (kg/ha) et analyse statistique de l'essai variétal maïs (91 A 25-09), durant saison des pluies 1991. AGROPASTORIL do Nordeste, Miguel Piaui.

Classement	Nom	Productivité	% T	PPR	EPR	
1	TX 1019	6 725	124	93	101	
2	TX 1029	6 137	119	92	99	
3	TX 1047	5 974	110	89	98	
4	TX 1007	5 075	109	85	101	
5	SW 1044	5 664	105	90	103	
6	TX 1045	5 617	104	87	94	
7	SW 1048	5 528	102	90	98	
8	SW 1012	5 498	102	91	103	
9	SW 1047	5 409	100	96	101	
10	XL 678 (T3)	5 407	100	95	102	
11	SW 1040	5 332	99	78	101 *	
12	P 3226 (T4)	5 125	95	94	96	
13	IR 31 (T1)	5 102	94	85	99 *	
14	TX 1044	5 096	94	82	80	
15	TX 1041	4 700	87	75	102 *	
16	TZ 1001	4 632	86	91	102 *	
17	TX 1040	4 605	85	90	103	
18	SW 1046	4 483	83	95	97	
19	SW 1049	4 230	78	80	97 *	
20	BR 201	3 737	69	61	103 *	
Moyenne		5 243		87	100	
Analyse de variance sur PSG						
Source de variation	S. des carrés	DdL	Carré moyen	F calc.	F(0,05)	Niveau significatif
Traitement	37816892	19	1990363	1,14	0,340	0 %
Bloc	10309199	3	6139733	3,51	0,021	5 %
Erreur total	99600307	57	1747374			
	155806398	79				
Ecart type : 1 322 ; CV : 25,2 % ;						
PPDS 5 % : 1 872						
PPDS 1 % : 2 491						

Riz pluvial

- ❑ **Titre de l'essai** : Essai herbicide riz pluvial.

- ❑ **Objectifs** : Rechercher les meilleures formules herbicides dans les systèmes de cultures pluviales à base de riz (herbicides de post et préémergence les plus efficaces et les moins polytoxiques).

- ❑ **Dispositif expérimental** : Type collection avec témoin intercalé régulièrement (herbicide Ronstar). Essais conduits en grande culture mécanisée, avec des parcelles élémentaires de 1 000 m², dont 200 m² ne sont ni traités, ni sarclés.

- ❑ **Traitements** : Formules herbicides de pré et postémergence, avec comme témoin de référence Ronstar (4 l/ha) [Tableau 14].

- ❑ **Conditions de réalisation** :
 - mode de gestion du sol : sur précédent riz (le plus propice à la compétition des adventices) en semis direct sur couverture morte d'adventices. Traitements herbicides présemis : 1,5 l/ha Roundup + 1,5 l/ha de 2-4D suivi une semaine après de 1 l/ha de Gramoxone ;
 - mode de semis mécanisé :
 - espacement entre lignes +/- 17 cm,
 - densité : 40 semences par mètre linéaire ;
 - variété : IRAT 216,
 - date de semis : 18 janvier 1991 ;
 - fertilisation : 60 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂O ;
 - entretien de la culture : insecticide : traitements contre punaises et foreurs.

- ❑ **Résultats et discussion** : La flore adventice avant traitement herbicide de présemis est dominée par :
 - chez les graminées : *Echinochloa colonum*, *Digitaria horizontalis* et *insularis*, *Eusine indica*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Leptochloa* sp. ;
 - chez les dicotylédones : *Ageratum conizoides*, *Physalis angulata*, *Cassia tora*, *Scoparia dulcis*, *Meremia* sp., *Ipomea* sp., *Sida* sp. ;
 - chez les cypéracées : *Fumbristylis milliacea*, *Cyperus luzalae*, *Dichromena ciliata*.

Les principaux résultats de cette expérimentation sont réunis dans le tableau 14, et mettent en évidence les conclusions suivantes :

- l'oxadiazon (Ronstar) en préémergence constitue une matière active efficace sur la flore locale et non phytotoxique ; néanmoins, il se réinfeste de

Tableau 14 : Essai herbicide sur riz pluvial, saison des pluies 1991. Projet AGROPASTORIL du Nordeste. Miguel Alves Piaui.

	Traitement* (dosage et époque d'application)		Effet herbicide (échelle EWRC)		Productivité (kg/ha)	% t
			Sur adventices (efficacité)	Sur riz (phytotoxicité)		
(1)	Oxadiazon (1 000 g m.a./ha)	(T)	2	1	2 400	100
(2)	Propanil + 2-4 D Ester (2 720 g m.a./ha) (224 g m.a./ha)		3	2	2 570	101
(3)	Propanil + 2-4 D Ester (3 400 g m.a./ha) (280 g m.a./ha)		2	2	3 100	115
(4)	FenoxaProp ⊕ Ioxynil (90 g m.a./ha) (187 g m.a./ha)		2	3	2 970	104
(5)	Oxadiazon (1 000 g m.a./ha)	(T)	2	1	3 000	100
(6)	Fenoxaprop ⊕ Fomesafen (120 g m.a./ha) (250 g m.a./ha)		2	4	3 670	125
(7)	Fenoxaprop + Fomesafen (90 g m.a./ha) (187 g m.a./ha)		2	4	2 800	98
(8)	Fenoxaprop + Ioxynil (120 g m.a./ha) (750 g m.a./ha)		3	3	2 900	104
(9)	Oxadiazon (1 000 g m.a./ha)	(T)	2-3	1	2 730	100
(10)	Propanil + Molinate + 2-4 D + MCPA (2 880 g m.a./ha) (2 880 g m.a./ha) (137 g m.a./ha) (137 g/ha)		2	2	2 230	85
(11)	Propanil + Molinate + 2-4 D + MCPA (3 600 g m.a./ha) (3 600 g m.a./ha) (137 g m.a./ha) (137 g/ha)		1	2	2 435	97
(12)	Fenoxaprop + 2-4D (120 g/ha) (670 g/ha)		3	2	2 530	105
(13)	Oxadiazon (1 000 g m.a./ha)	(T)	2	1	2 300	100

(1) Dispositif expérimental : collection testée en grande culture avec témoin intercalé ;
- Cultivar : IRAT 216 cultivé en semis direct (couverture adventices, Glyphosate + 2-4D amine en présemis)
- Produits commerciaux : (1), (5), (9), (13) = Ronstar SC ; (2) et (3) = Herbanil, (4) = Furore + Totril ; (6) et (7) = Furore + Flex ; (8) = Furore + Totril ; (10) et (11) = Arrozan + Bi-Hedonal ; (12) = Furore + 2-4 D amine
(2) Echelle EWRC : efficacité : note 1 (100 % de contrôle), note 9 (0 % contrôle) ; phytotoxicité : note 1 (sans), note 9 (totale)
* : Date application produits : 1, 5, 9, 13 : préémergence ; 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12 : postémergence = 27 à 30 jours après semis.

dicotylédones après 25-30 jours et doit être complété par un traitement au 2-4D ;

- le mélange Propanil + 2-4D Ester (3 400 g m.a./ha + 280 g m.a./ha) s'avère également une bonne option de contrôle, peu phytotoxique, de même que le mélange Propanil + Molinate + 2-4D + MCPA ;
- les traitements Fenoxaprop + Ioxynil et Fenoxaprop + Fomesafin bien qu'efficaces sont très phytotoxiques (à éliminer) ;
- le traitement Fenoxaprop + 2-4D amine en mélange, perd de son efficacité par rapport à l'application séparée des traitements ;
- au plan des rendements, aucune interprétation rigoureuse n'est possible en raison des attaques de rats et punaises, distribuées de manière aléatoire dans les divers traitements ;
- c'est un essai à reprendre en conditions rigoureuses de contrôle des prédateurs.

Culture de riz Irrigué

- **Titre de l'essai** : Régulateur de croissance Etephon sur riz irrigué.

- **Objectif** : Tester l'efficacité d'Etephon seul ou associé au CCC, pour éviter la verse, améliorer la productivité et les rendements à l'usinage. En effet, la variété dominante du projet Metica 1, verse régulièrement au-dessus de 6-7 t/ha avec comme conséquences perte de productivité supérieure à 20 % et forte baisse du rendement à l'usinage.

- **Dispositif expérimental** : Essais en blocs de Fisher à quatre répétitions, parcelles élémentaires de 500 m² (réalisés sur culture commerciale).

- **Conditions générales de réalisation** :
 - mode de gestion du sol : préparation conventionnelle à l'offset sur précédent riz, culture commerciale du riz irrigué avec le système des diguettes (sur zone fertile où le riz verse) ;
 - date de semis : juillet 1990 (saison sèche) ;
 - mode de semis : mécanisé, variété Metica 1, espacement +/- 17 cm, avec 40 semences par mètre linéaire ;
 - fertilisation : 60 N - 80 P₂O₅ - 60 K₂O ;
 - entretien de la culture :
 - herbicide postémergence, propanil + 2-4D,
 - insecticide : traitement au Tamaron.

- **Résultats et discussion** : Les résultats et l'analyse statistiques regroupés sur le tableau 15 attirent les conclusions suivantes :
 - l'utilisation de régulateur de croissance Etephon, Etephon + CCC) pour contenir la verse de la variété Metica 1 au cours du cycle irrigué de saison sèche, et tenter d'améliorer son homogénéité à la maturation, permet simultanément :
 - d'augmenter significativement la productivité par rapport au témoin non traité, avec un gain de 6 % en moyenne pour les produits testés, mais seulement lorsqu'ils sont appliqués 50 jours après le semis,
 - d'augmenter aussi significativement le taux de grains brisés, quels que soient les produits utilisés mais uniquement lorsqu'ils sont appliqués 30 jours après le semis (Tableau 15).

Le rendement maximal est obtenu avec le produit Etephon (240 g/ha) appliqué 50 jours après semis : 8 720 kg/ha.

Tableau 15 : Effet de régulateurs de croissance (Etephon, Etephon + CCC) sur la croissance, la productivité, les rendements à l'usinage de la variété de riz irrigué. Métrica 1, saison sèche. Projet AGROPASTORIL do Nordeste.

Traitements* Produits × dates application	Hauteur à la récolte (cm)	Productivité (kg/ha)	% grains entiers	% brisures
A ₁ B ₁ • Etephon (360 g/ha) à 30 jours après semis	92	6 960	59,6	9,5
A ₂ B ₁ • Etephon (360 g/ha) à 40 jours après semis	91	7 140	58,2	9,5
A ₃ B ₁ • Etephon (360 g/ha) à 50 jours après semis	97	7 960	59,0	7,4
A ₁ B ₂ • Etephon (240 g/ha) à 30 jours après semis	91	7 000	60,4	7,7
A ₂ B ₂ • Etephon (240 g/ha) à 40 jours après semis	90	7 180	60,5	7,1
A ₃ B ₂ • Etephon (240 g/ha) à 50 jours après semis	96	8 720	58,2	8,4
A ₁ B ₃ • Etephon (180 g/ha) + CCC (360 g/ha) à 30 jours après semis	95	6 600	57,3	11,2
A ₂ B ₃ • Etephon (180 g/ha) + CCC (360 g/ha) à 40 jours après semis	89	7 120	60,1	8,1
A ₃ B ₃ • Etephon (180 g/ha) + CCC (360 g/ha) à 50 jours après semis	91	7 340	60,7	7,1
Témoin non traité	92	7 580	59,1	7,3
Analyse statistique				
CV %	• 4,4	• 9,6	• 4,1	• 21,8
ETM	• 1,845	• 316	• 1,1	• 0,8
ETR	• 4,127	• 707,58	• 2,4	• 1,8
	• non significatif	• Effet date significatif Test de Newman-Keuls A ₃ : 8006 A ₂ : 7146 A ₁ : 6886 Témoin	• non significatif	• Effet produit × date significatif Pour les trois jours A ₃ : 11,2 A ₂ : 8,1 A ₁ : 7,1

* Produits commerciaux : Etephon = Cerone 720 ; et CCC

• Essai en blocs de Fisher à 4 répétitions. Parcelle élémentaire = 500 m²

** Témoin non traité, sans régulateur de croissance

Conclusions

La coopération technique RPA/CIRAD-IRAT, ouvre, dès cette première année, des perspectives intéressantes à bénéfices réciproques :

- pour la recherche, grâce à la possibilité d'intégrer des technologies de pointe, pour assurer la progression des systèmes de cultures les plus performants ;
- pour Rhodia Agro, l'ouverture d'un vaste champ d'applications techniques et commerciale pour leurs molécules, en prise directe avec le développement, dans le cadre des systèmes de cultures qui assurent leur valorisation et diffusion.

Parmi les nombreux thèmes expérimentés cette année, dans les trois grandes régions écologiques (Mato Grosso, Maranhão, Piauí, Centre-Ouest et Nord Brésil), on retiendra l'intérêt :

- de l'amélioration variétale maïs dans les systèmes de culture avec soja ;
- de l'utilisation significative du régulateur de croissance Etephon, à la fois sur la productivité (+ 10 %) et l'homogénéité de la maturation du soja Cristalina semé précocement dans le Centre-Nord Mato Grosso ;
- des herbicides Ronstar (Oxadiazon) pour le désherbage du riz pluvial dans les trois grandes régions écologiques et de Gamit (Fenoxan), aussi sur riz pluvial, dans les cerrados humides du Centre-Ouest ;
- de l'efficacité du Carbaryl (à 1,4 kg de matière active à l'hectare) pour les premiers tests de contrôle des punaises piqueuses des tiges de riz pluvial, en forte croissance, dans les trois grandes régions (*Tibraca limbativentris*).

Parmi les axes de recherches à poursuivre, et à développer dans le cadre de notre coopération, en 1991-92, nous citerons :

- dans les trois régions :
 - poursuite de l'amélioration variétale maïs, avec établissement d'un partenariat pour la multiplication des meilleurs hybrides dans chaque région,
 - démonstration, en culture commerciale, de l'intérêt des herbicides Ronstar SC et Gamit sur riz pluvial,
 - lutte chimique contre les punaises du riz (*Tibraca limbativentris*),
 - les herbicides totaux de présemis pour le développement croissant des techniques de semis direct,
- plus spécifiquement dans les cerrados humides du Mato Grosso :
 - extension et démonstration en grande culture commerciale de l'utilisation du régulateur de croissance Etephon sur soja de semis précoce,
 - lutte chimique entre le borer des tiges de maïs et sorgho, en forte croissance (*Diatraea saccharalis*) et le mineur des épis *Heliothis zea* (avec formulations granulées comprises),
 - **technologie des semences** : sujet capital d'avenir immédiat : *pelletisation semences* à titre d'exemple : riz = Semevin + Supersimple (200 g/kg) + (FTE 40 g/kg ou non) ; soja = Rhodiauran + inoculant + Supersimple (200 g/kg) + FTE 40 g/kg ou non 40 g/kg, + Yoorin Bz (200 g/kg) + FTE 40 g/kg ou non (40 g/kg),

- **stimulateurs de croissance** (sur soja, riz) : lipoaminoacides (Ecobios), crèmes d'algues (Phytohormones, acides aminés et vitamines),
- **fongicides sur riz** (*Pyricularia* et *Rhynchosporium*), parmi les molécules à tester : Bromuconazole (inhibiteur de steroles de Rhône-Poulenc Agrochimie).

La Goutte d'Encre .

ATELIER DE REPROGRAPHIE

67.65.30.96

34000 MONTPELLIER