

RAPPORT ANNUEL 2000/2001

- **Projet systèmes de culture en semis direct intégrant production de grains et élevage en ZTH, au Sud de l'Amazonie**
- **Projet systèmes Cotonniers en semis direct depuis le tropique Sud jusqu'à 12° latitude Sud - États de São Paulo, Goiás et Mato Grosso**

L. Séguy, S. Bouzinac



Matrice systèmes de culture - Sinop



RAPPORT ANNUEL 2000/2001

- . **Projet systèmes de culture en semis direct, intégrant production de grains et élevage en ZTH, au sud de l'Amazonie (Mato Grosso)**
- . **Projet systèmes cotonniers en semis direct, depuis le Tropique jusqu'à 12° de latitude Sud - États de São Paulo, Goiás et Mato Grosso**

L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois / CIRAD-CA

A.C. Maronezzi, G.O. Lucas, L. Saucedo / AGRO NORTE

M.A. Ide, E. Maeda / GRUPO MAEDA

**I) FICHES DESCRIPTIVES RÉSUMÉES
DES PROJETS
ET
PUBLICATIONS RÉCENTES
1998-2000**

Titre : Systèmes de culture en semis direct, intégrant production de grains et élevage en ZTH , au sud du bassin amazonien

1. Présentation

Région : Ecosystème des Cerrados et forêts humides du centre nord du Mato Grosso (Front pionniers du centre nord du Mato Grosso, avec antenne dans sud et ouest du Mato Grosso).

Sols : ferralitiques sur roches acides, sous forte pluviométrie (1800 à 3000 mm/an).

Contexte agro-socio-économique : Agriculture mécanisée commerciale ayant initié le défrichement au début des années 80, et ayant créé un pôle de véritable développement agricole (infrastructures, crédits, industries de transformation, circuits et filières commerciales). Les principales productions sont soja, riz pluvial, maïs et coton, et bien sûr l'élevage bovin extensif (au départ du projet, séparé des productions de grains).

2. Partenaires

Entreprise privé AGRONORTE , et agriculteurs leaders dans chaque région du Mato Grosso (MT).

3. Chercheurs : Lucien Séguy et Serge Bouzinac – CIRAD-CA Programme GEC

4. Financements :

- CIRAD : Salaire des 2 chercheurs + voyages Brésil-France.
- AGRONORTE : Finance les unités de recherche à Sinop (150 ha) et dans les 3 grandes régions du MT (± 150 ha) environ 300 000 US\$/an , plus un appui de 36 000 \$US/ an au fonctionnement local de l'équipe CIRAD - CA.

5 et 6. Thématique et situation du projet :

Initié en 1983 , en collaboration avec l'EMBRAPA/CNPAP et le producteur privé Munefume Matsubara (Fazenda Progresso) jusqu'en 1992, puis avec la Cooperlucas entre 1992 et 1995, et à partir de 1996 avec la Préfecture de Sinop et l'entreprise privée de recherches AGRONORTE, nous avons utilisé la méthode de création-diffusion de nouveaux systèmes de culture en travaillant chez les producteurs, pour eux et avec eux (voir nombreux documents sur méthodologie produits par l'équipe). Après avoir diagnostiqué les facteurs limitants de cette agriculture pionnière (travail du sol permanent à l'offset combiné aux monocultures de soja ou de riz entraînant des érosions catastrophiques et des faillites rapides), nous avons créés de nouveaux systèmes de cultures à base de rotations (riz-soja) et de travail profond du sol. Mais à partir de 1990, au vu des baisses importantes de matière organique, sur tous les systèmes utilisant les modes de préparation mécanisée des sols, nous avons réorienté toute la création-diffusion vers les systèmes de culture en semis direct, sans travail du sol. Les nouveaux systèmes de semis direct, préservent l'environnement et intègrent production de grains et élevage, et sont de plus en plus performants : optimisation de la relation coût/bénéfice par réduction drastique des coûts de production, pour des productivités de plus en plus élevées, facilité d'exécution et flexibilité accrues. Ces systèmes, tous en semis direct, peuvent intégrer l'élevage par rotation de 3 ou 4 ans de cultures (riz, soja, coton + cultures de succession sorgho, mil, Eleusine...) tournant avec 3 ou 4 ans de pâturages (type Brachiarias ou Panicum), ou par systèmes sur couvertures vivantes fourragères sur lesquelles on produit en semis direct des grains comme par exemple soja ou coton sur Tifton 85, ou riz, maïs ou coton sur Arachis pintoï. La formation des acteurs du développement et la création de matériel génétique de pointe dans les systèmes de semis direct (optimisation des relations génotypes x modes de gestion du sol préservateurs) sont aussi les 2 priorités essentielles de ce projet (principalement pour riz, coton, soja et nouvelles introductions d'espèces pour biomasse).

Principaux résultats

Ce projet a conçu les techniques de semis direct adaptés aux zones tropicales chaudes, les a mises en pratique, et a très fortement contribué à leur diffusion et les a adaptées à d'autres conditions pédoclimatiques et socio-économiques tropicales et subtropicales (le semis direct couvre aujourd'hui 13 000 000 ha au Brésil dont plus de 3 500 000 dans les Cerrados et se développe à Madagascar , La Réunion, l'Afrique et l'Asie).

Ce projet a créé du matériel génétique performant, comme la variété de riz pluvial CIRAD 141 qui a couvert plus de 300 000 ha en 1998/99 dans le Mato Grosso.

Ce projet a créé des méthodes de travail efficaces pour, à la fois :

- donner des solutions immédiates et durables aux agriculteurs (systèmes, variétés, indicateurs de fertilité, ...),
- promouvoir, construire une véritable révolution agricole tropicale,

- produire des connaissances scientifiques décisives pour la gestion durable des sols de la planète au moindre coût (fonctionnement, modélisation du fonctionnement des systèmes de culture, évaluation des impacts sur le milieu et les hommes qui le cultivent, etc...)
- Ce projet a fait l'objet de deux numéros entiers de « Agriculture et développement » en langues française et anglaise :
 - + Agriculture au Brésil : l'avancée des fronts pionniers, monoculture de soja ou rotation ?, semis direct la solution durable – N° 12 – Décembre 1996 ;
 - + Brazilian frontier agriculture – Special issue – November 1998 ;
 et de nombreuses publications internes CIRAD, dans des revues spécialisées brésiliennes et dans la presse brésilienne de grande vulgarisation.

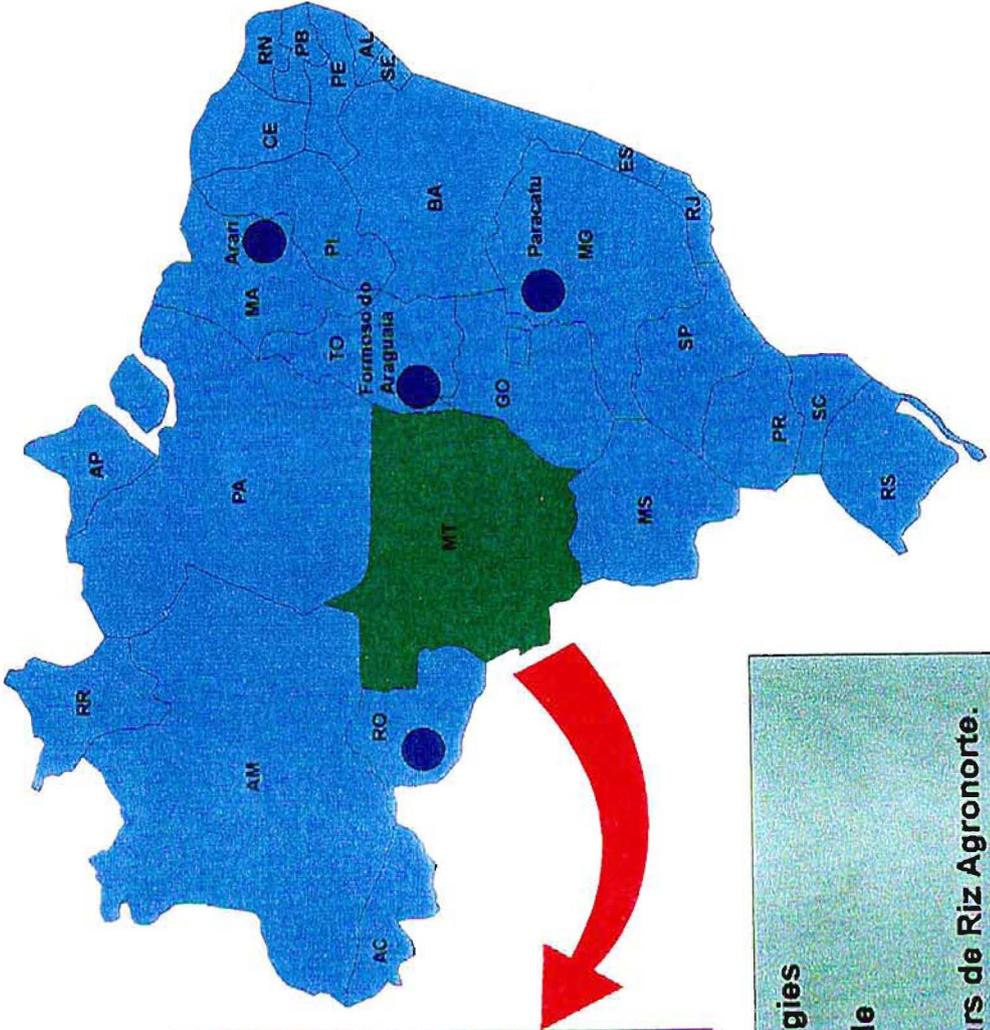
7. Perspectives

Continuation des avancées en semis direct, avec diversification des cultures de succession (safrinhas) du riz et du soja : *Eleusine coracana*, *Echinochloa sp.*, *Coix lacryma jobi*, nouveaux cultivars de sorghos et de mils. En 2000, l'AGRONORTE a lancé l'*Eleusine coracana*, qui sera une nouvelle option de « safrinha » permettant un labour biologique par son puissant système racinaire et autorisant l'intégration agriculture-élevage (cf. document) Et en 2001, doit être lancée une nouvelle variété de riz pluvial de haute technologie et d'excellente qualité de grain, Sucupira.

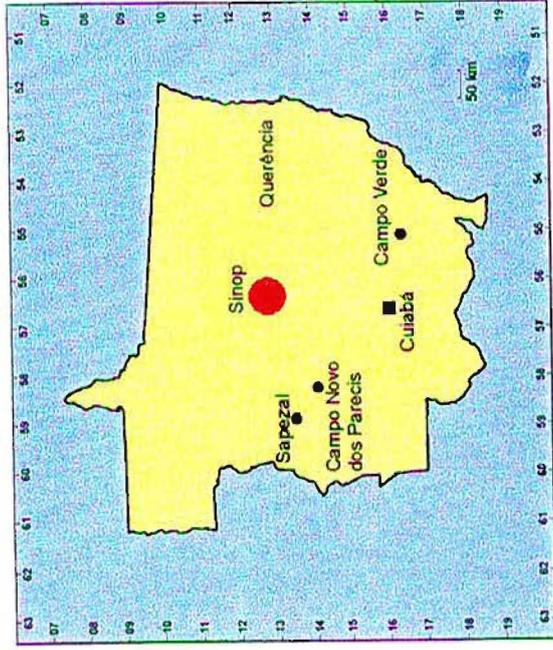
Date de clôture du projet n'est pas prévue ; une convention CIRAD-GEC / AGRONORTE a été signée en juin 2000 pour 6 ans et, à la même époque, une autre convention a été signée par l'AGRONORTE avec le programme CALIM sur les riz hybrides renforçant notre coopération (James Taillebois est affecté à ce projet). Enfin, l'antenne CIRAD CA de Goiânia transfère et adapte ces modes de gestion durable des sols tropicaux à Madagascar, l'île de la Réunion, puis plus récemment l'Afrique (Tunisie , Cameroun , Mali) et l'Asie (Laos , Vietnam) dans le cadre d'un ample accord national de coopération réunissant l'AFD , le MAE , le FFEM et le CIRAD qui en est l'opérateur principal (L. Séguy est l'animateur scientifique de ce vaste projet tropical sur la gestion durable du patrimoine sol) .

N.B. : Au début janvier 2001, nous sommes passés sous statut de chercheurs en coopération avec l'Université de São Paulo (USP laboratório de biogeoquímica CENA de Piracicaba-SP), qui étudiera la séquestration du carbone sur nos unités du MT .

LOCALISATION DES INTERVENTIONS



MATO GROSSO



Fazendas de referência

- Sinop - vitrine principale des technologies
- Campo Novo do Parecís
- Sapezal
- Campo Verde
- Zones de diffusion recente des cultivars de Riz Agronorte.

Titre : Systèmes cotonniers en semis direct, depuis le tropique sud jusqu'à 12° S (pluviométrie de 1 000 à plus de 3 000 mm) – Etats de São Paulo, Goiás et Mato Grosso.

1. Régions : Ecosystèmes des cerrados et forêts humides du sud du bassin amazonien (centre nord du Mato Grosso : Lucas do Rio Verde et ouest du Mato Grosso : Diamantino).

Ecosystèmes des forêts tropicales du Brésil central (Etats de São Paulo et Goiás) entre 12° et 16° de latitude Sud).

Sols : au Mato Grosso : sols ferrallitiques sur roches acides. Au Goiás et São Paulo : sols ferrallitiques sur basalte.

Contexte agro-socio-économique : Agriculture mécanisée commerciale, dont le Groupe MAEDA, premier groupe privé planteur de coton au Brésil, est un exemple de développement pour la filière coton (plus de 25 000 ha de coton , les nombreuses usines d'égrenages sur ses divers projets, l'huilerie de grains de coton, la filature à Sao Paulo).

2. Partenaire : Groupe privé MAEDA installé dans les états de São Paulo, Goiás et Mato Grosso (voir contexte ci-dessus).

3. Nom des chercheurs : Lucien Séguéy et Serge Bouzinac – CIRAD-CA Programme GEC.

4. Financements :

France : Salaire de 2 chercheurs + voyages Brésil - France

Brésil : Le Groupe MAEDA finance les unités de recherche de São Paulo et du Mato Grosso (± 100 ha, soit 200 000 \$/an) et participe au fonctionnement local de l'antenne CIRAD (24 000 \$ /an).

5 et 6. Thématique scientifique et situation du projet :

La première convention CIRAD/MAEDA fut signée en 1994 visant l'amélioration des modes de gestion des sols sur les propriétés du Groupe MAEDA (± 30 000 ha).

Comme pour le projet précédent, l'utilisation indiscriminée d'offsets lourds et légers et la monoculture continue de coton (par endroits, plus de 15 ans consécutifs), ont complètement déstructuré les sols et alourdi les coûts de production en raison des problèmes croissants de maladies, d'adventices, d'insectes et nématodes.

Dans un premier temps nous avons comparé le mode de gestion traditionnel avec des nouveaux intégrant un travail profond avec des rotations de culture sur différentes propriétés du Groupe MAEDA, avec succès.

Ces systèmes de préparation simplifiés et décompacteurs du sol furent tout de suite adoptés par l'ensemble des fazendas, mais en monoculture. Ces modes de gestion des sols, quoique plus performants, ont conduit, comme sur les fronts pionniers, à un bilan négatif de la Matière Organique (agriculture non durable).

Nous avons alors avec la même méthodologie de création-diffusion de L. Séguéy construit sur plusieurs fazendas représentatives de nouveaux systèmes de culture exclusivement en Semis Direct. A partir de 1996, nous avons ajusté le semis direct pour le coton, d'abord sur couverture morte de mil et de sorgho, ensuite après la succession soja + sorgho et sur réforme de pâturage de Brachiaria.

Ces nouveaux systèmes, plus économes en effort de traction et en intrants, se sont avérés beaucoup plus productifs que les témoins avec préparation conventionnelle des sols en monoculture. En outre, ils préservent totalement les sols contre les érosions hydrique et éolienne qui ravageaient les propriétés du groupe tous les ans (10% de resemis en raison de l'érosion éolienne par exemple).

Parallèlement nous avons triés les meilleures variétés de coton en fonction des systèmes de semis direct. Sur les sols fertiles de São Paulo, le Cyperus rotundus est devenu l'adventice la plus agressive, très compétitive pour la culture du coton ; grâce au semis direct sur paille de sorgho, nous avons éliminé ce problème (cf. publication Agriculture et Développement n° 21).

Principaux résultats

Ce projet a conçu les techniques de semis direct pour la culture cotonnière, déjà amplement diffusées dans l'état du Mato Grosso par le Groupe MAEDA (+ de 10 000 ha en 1999/2000) et par d'autres opérateurs.

Le savoir-faire acquis au Brésil avec une agriculture mécanisée a été transmis et adapté à des agricultures familiales d'autres continents sur d'autres projets CIRAD, pilotés par l'équipe Brésil : Madagascar, La Réunion, Asie, etc. (Coopération Sud – Sud).

Ce projet a déjà fait l'objet de 3 publications : 2 dans Agriculture et Développement et 1 dans ICAC recorder, et une nouvelle publication sera présentée au congrès coton Brésil en août 2001 (voir bibliographie ci-après).

7. Perspectives

Le renouvellement de la convention se fait tous les ans, il n'y a pas de date de clôture prévue pour ce projet.

A partir de 2000, nous concentrons nos efforts sur le Mato Grosso qui produit 50% de la production brésilienne de coton, et où le groupe MAEDA plante plus de 20.000 ha en Semis Direct.

PUBLICATIONS RÉCENTES 1998 – 2000

SEGUY L. ; BOUZINAC S. ; TRENTINI A. ; CORTES N.A. - 1996. L'agriculture brésilienne des fronts pionniers. Agriculture et développement n° 12, décembre 1996. pp.2-61.

SEGUY L. ; BOUZINAC S. ; TRENTINI A. ; CORTES N.A. - 1998. Brazilian frontier agriculture. Agriculture et Développement, spécial issue, november 1998, 63 pages.

SEGUY L. ; BOUZINAC S. - 1998. Le semis direct du riz pluvial de haute technologie dans la zone tropicale humide du centre nord du Mato Grosso au Brésil. Doc CIRAD, Août 1998, 38 p. Projet de publication.

SEGUY L. ; BOUZINAC S. - 1998. Concepts et mise en pratique de modes de gestion agrobiologique adaptés aux sols acides de la zone tropicale humide. OCL, vol.5, n°2, mars/avril 1998. pp.126-129.

SEGUY L. ; BOUZINAC S. - 1998. Quelles recherches thématiques pour aborder la modélisation du fonctionnement comparé entre des systèmes de culture avec travail mécanique du sol et des systèmes en semis direct sur couvertures mortes et vivantes ? Actes de l'Atelier international : "Gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture". ANAE-CIRAD-FAFIALA-FIFAMANOR-FOFIFA-TAFA, Antsirabe, Madagascar 23-28 mars 1998. pp.495-502.

SÉGUY L.; BOUZINAC S.; MAEDA E.; MAEDA N. 1998 . Brésil : semis direct du cotonnier en grande culture motorisée. Agriculture et développement n°17, Mars 1998. pp.3-23. - 34398 Montpellier cedex 5 – France

SÉGUY L.; BOUZINAC S.; MAEDA E.; MAEDA N. 1998. Large scale mechanized direct drilling of cotton in Brazil. The ICAC Recorder. Technical Information Section, vol. XVI, n°1, march 1998, pp.11-17.

SÉGUY L.; BOUZINAC S.; MARONEZZI A.C. 1998. Semis direct et résistance des cultures aux maladies. Doc. CIRAD-CA, 1998, 4p. -34398 Montpellier cedex 5 – France.

SÉGUY L.; BOUZINAC S.; MARONEZZI A.C. 1998 . - Les plus récents progrès technologiques réalisés sur la culture du riz pluvial de haute productivité et à qualité de grain supérieure, en systèmes de semis direct. Ecologies des forêts et cerrados du Centre Nord de l'Etat du Mato Grosso. Agronorte - Sinop-MT, 4 p. Doc. CIRAD-CA- 34398 Montpellier cedex 5 - France.

SÉGUY L.; BOUZINAC S. 1998 . - Cultiver durablement et proprement les sols de la planète, en Semis direct. Doc. interne CIRAD-CA, 1998, 45p. - 34398 Montpellier cedex 5 – France.

SÉGUY L.; BOUZINAC S.; MAEDA E.; IDE M.A.; TRENTINI A.. La maîtrise de *Cyperus rotundus* par le semis direct en culture cotonnière au Brésil. Agriculture et développement n° 21, mars 1999. p.87-97 - 34398 Montpellier cedex 5 - France- 1999.

SÉGUY L.; BOUZINAC S.; TAFFAREL W.; TAFFAREL J. - Méthode de défrichage préservant la fertilité du sol. In: Bois et forêts des tropiques - n° 263 – 1^o trimestre 2000 - p.75-79. CIRAD - 34398 Montpellier cedex 5 – France 2000.

SÉGUY L. 2000. Les techniques de semis direct sur couvertures végétales dans la région des Hauts Plateaux de Madagascar. Doc. CIRAD-CA provisoire, 100 p., Partie d'un document collectif sur Madagascar à paraître pendant l'année 2001 - 34398 Montpellier cedex 5 - France.

**II) SYNTHÈSE DES RÉSULTATS EN L'AN 2000
ET PULICATIONS DE L'ANNÉE 2000**

SYSTÈMES DURABLES DE CULTURE ET DE PRODUCTION (extrait du rapport Brésil 2000)

Gestion organo-biologique des sols ferrallitiques en régions tropicales humides et chaudes (cerrados et forêts) - Lucien SEGUY, Serge BOUZINAC

Conventions de recherche MAEDA / Cirad (1995-2001) et AGRONORTE / Cirad 2000-2006

Lucien Séguy et Serge Bouzinac (Cirad-CA gec)

Edson Maeda et Milton Akio Ide (MAEDA), Angelo Carlos Maronezzi (AGRONORTE)

Au Brésil, dans les zones agricoles traditionnelles ainsi que sur les fronts pionniers, l'utilisation indiscriminée d'équipement à disque et la monoculture du coton et du soja, ont complètement déstructuré les sols et alourdi les coûts de production en raison de l'augmentation de l'érosion, des adventices, des maladies et ravageurs. Depuis 1985, l'équipe du Cirad avec divers partenaires brésiliens, s'est fortement investie sur le Semis Direct (SD) dans les régions de cerrado, de forêts humides du sud du bassin amazonien et de forêts tropicales du Brésil central. Ce projet a conçu des systèmes de culture très diversifiés, adaptés aux zones tropicales chaudes (en particulier pour des cultures réputées difficiles comme le riz pluvial et le coton), et a très fortement contribué à leur diffusion et les a adaptées à d'autres conditions pédoclimatiques et socio-économiques tropicales et subtropicales. Actuellement ce travail se réalise au travers de conventions de recherche avec le Groupe MAEDA (premier producteur de coton du Brésil dans les états de SP, GO et MT) et avec AGRONORTE (entreprise de recherche au MT) et en collaboration avec des agriculteurs leaders. L'objectif du projet est 1) la mise au point des systèmes novateurs en SD et l'amélioration de leurs performances agro-économiques, en particulier par la réduction des coûts de production et leur capacité à séquestrer le carbone, 2) la création de matériel génétique dans les systèmes de SD et 3) la formation des acteurs du développement. Les travaux sont essentiellement orientés vers les cultures de riz, coton, soja et les nouvelles introductions d'espèces pour la production de biomasse en safrinhas. Les systèmes testés, tous en semis direct, peuvent intégrer l'élevage tous les ans avec des rotations comportant 3 ou 4 ans de cultures en semis direct sur couverture, et 3 ou 4 ans de pâturages, ou avec des systèmes sur couvertures vivantes fourragères sur lesquelles des grains sont produits en semis direct (riz, soja, maïs, coton).

La productivité des systèmes de culture est corrélée à l'importance de la biomasse de couverture : le soja et le riz pluvial long fin avec le minimum d'intrants produisent entre 3 000 et 3 600 kg/ha, pour des coûts de production compris respectivement entre 310 et 340 US\$/ha. En présence de davantage d'intrants (plus d'engrais, fongicides sur riz), le soja produit plus de 4 200 kg/ha (maximum de productivité enregistré de 7 000 kg/ha) et le riz pluvial oscille entre 6 000 et 7 000 kg/ha (rendement maximal de 9 000 kg/ha) dans les meilleurs systèmes en Semis Direct, avec des coûts de production respectifs de 370 à 530 US\$/ha.

Avec le lancement en 2000, de l'*Eleusine coracana* ("pé de galinha") par AGRONORTE, un nouveau pas a été franchi dans l'amélioration du Semis Direct. Cette plante constitue la machine la plus puissante connue aujourd'hui pour, dans un espace de temps court, restructurer le sol et injecter des quantités expressives de carbone dans le profil cultural, participant ainsi à la séquestration active de cet élément. Avec de nouveaux cultivars de mil et sorgho, peu sensibles au photopériodisme et capables d'utiliser l'eau en profondeur, l'éleusine est une option pour la diversification des cultures de succession et sera en particulier une nouvelle option de «safrinha» (culture de succession à faible niveau d'intrants) même en semis direct tardif, doublée d'une excellente vocation fourragère.

En ce qui concerne le coton, le projet s'est concentré en 2000 sur le Mato Grosso qui produit 50% du coton brésilien et où le groupe MAEDA plante plus de 10.000 ha en semis direct. Les meilleures variétés de riz et de coton ont été triées en fonction de leurs performances en semis direct. La variété de coton Coodetec 402 (création Cirad-COODETEC) confirme sa forte productivité (jusqu'à 3 t/ha de coton graine) et bonne stabilité en semis direct de "safrinha à faible niveau d'intrants" (coûts de production environ 50% inférieurs à ceux pratiqués par les agriculteurs).

Vingt quatre nouveaux cultivars de riz à aptitudes pluviales et irriguées, à qualité de grain exceptionnelle et à très haute productivité (de 6 à 8 t/ha) ont été identifiés sur semis direct. Ainsi, une nouvelle variété de riz pluvial de haute technologie (Sucupira), va être lancée en 2001 sur plus de 70 000 ha.

Enfin, les chercheurs du Cirad-CA de Goiânia contribuent fortement au transfert et à l'adaptation de ces modes de gestion durable des sols tropicaux à Madagascar, l'île de la Réunion, puis plus récemment la Tunisie, le Cameroun et le Mali en Afrique, le Laos et le Vietnam en Asie, dans le cadre d'un ample accord international de coopération réunissant l'AFD, le MAE, le FFEM et le Cirad qui en est l'opérateur principal ; L. Séguy est l'animateur scientifique de ce réseau CIRAD sur le semis direct (projet SCV).

Un nouveau partenariat est en cours de réalisation avec le laboratoire de biogéochimie CENA de l'USP de Piracicaba (Dr Carlos Cerri, en coopération C. Feller et V. Eschenbrenner de l'IRD), pour l'étude de la dynamique du carbone dans les systèmes de culture. Le dispositif de terrain du Cirad en matière de création de systèmes novateurs en SD servira de support pour l'étude commune de la dynamique du carbone dans ces systèmes.

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

PUBLICATIONS

SEGUY L. - 2000. Les techniques de semis direct sur couvertures végétales dans la région des Hauts Plateaux de Madagascar. Doc. CIRAD provisoire, 100 pages, Partie d'un document collectif sur Madagascar à paraître pendant l'année 2001.

SEGUY L.; BOUZINAC S. - 2000 Alerta à agricultura do Brasil Central – O PD está em perigo in DIRETO NO CERRADO n° 18 Outubro/Novembro 2000 p 6.

SEGUY L.; BOUZINAC S.; TAFFAREL W.; TAFFAREL J. - 2000 Méthode de défrichement préservant la fertilité du sol – L'exemple brésilien in BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES n° 263 p 75 à p 79.

RAPPORTS D'ACTIVITÉS

SEGUY L.; BOUZINAC S.; MAEDA N.; MAEDA E.; IDE M.A.; TRENTINI A. Otimização dos sistemas de cultivo do algodoeiro em plantio direto – Resultados do 6° ano do convênio MAEDA/CIRAD Julho 2000 – 64 pages

SEGUY L.; BOUZINAC S.; TAILLEBOIS J.; MARONEZZI A.C.; LUCAS G.L.; RODRIGUES F.G.; BIANCHI M. Otimização dos sistemas de cultivo em plantio direto e dos recursos genéticos ; Convênio AGRONORTE /CIRAD ano agrícola 1999/2000 – 113 pages + annexes.

MISSIONS ET RAPPORTS DE MISSION

SEGUY, L. (Cirad-CA gec) - 14/03 au 04/04 - Madagascar - Appui au réseau Semis Direct du programme gec du Cirad-CA.

Réf : SEGUY L. - 2000. Systèmes de culture durables en semis direct et avec minimum d'intrants, protecteurs de l'environnement. Création-diffusion de ces systèmes, en petit paysannat, dans différentes régions écologiques de Madagascar. Rapport de mission du 13 mars au 4 avril 2000. Document CIRAD, 31 pages + annexes.

SEGUY, L. (Cirad-CA gec) - 04/04 au 10/04 - La Réunion - Appui au réseau Semis Direct du programme gec du Cirad-CA.

Réf : SEGUY L. - 2000. Notes techniques sur le programme de recherche-action des Hauts de l'Ouest de l'île de la Réunion. Document CIRAD, avril 2000, 7 pages.

SEGUY, L. (Cirad-CA gec) - 17/09 au 29/09 - Laos, Vietnam - Appui au réseau Semis Direct du programme gec du Cirad-CA.

Réf. : SEGUY L. - 2000. Semis direct sur couverture végétale en Asie. Rapport de mission au Laos et au Vietnam 16/09 au 27/09/00, 41 pages avec la participation de D. Rollin et P. Julien. Document CIRAD, octobre 2000.

SEGUY, L. (Cirad-CA gec) - 01/10 au 07/10 – Tunisie

Réf. : SEGUY L. - 2000. Projet Tunisie-Le Kef : conseils pour le montage des systèmes en semis direct. Document CIRAD, Montpellier, mai 2000, 8 pages. Et SEGUY L. - 2000. Rapport de mission en Tunisie. Complément d'information pour le montage des systèmes de semis direct. CIRAD-CA/SCV, 1-7 octobre 2000, 3 pages.

SEGUY, L. (Cirad-CA gec) - 27/11 au 08/12 - Mexique - Appui au réseau Semis Direct du programme gec du Cirad-CA .

Ref. : SEGUY L. - 2000. Rapport résumé de mission au Mexique du 29/11 au 7/12/2000. Appui au projet SCV Mexique. Document CIRAD, 4 pages.

FORMATION

Nombreuses visites de producteurs sans vrai "jour de champs".

VISITES :

- 1) en janvier 2000 : visite de 15 agriculteurs français et d'une mission de l'AFD (5 responsables) pour connaître l'étendue et les progrès du Semis Direct au Brésil (Paraná et Mato Grosso), ainsi que les méthodes et les avancées de la Recherche - Action menée au Mato Grosso.
- 2) En Mai 2000 : Visite de A. Capillon, directeur du CIRAD-CA et de P. Fabre, chef de CALIM pour signatures des conventions avec AGRO NORTE et visite des expérimentations en milieu contrôlé et réel.

Sigles

AGRO NORTE	Empresa privada de pesquisa, Brasil Entreprise privée de recherche, Brésil
AFD	Agencia Francesa para o Desenvolvimento, França Agence Française pour le Développement, France
IRD	Instituto Francês para o Desenvolvimento, França Institut de Recherche pour le Développement, France
MAE	Ministério das Relações Exteriores, França Ministère des Affaires Etrangères, France
MAEDA	Grupo privado, 1º produtor de algodão no Brasil Groupe privé, 1º producteur de coton au Brésil
FFEM	Fonds Français pour Environnement Mondial, France Fundo Francês para o Meio ambiente Mundial
CENA-USP	"Centro de Energia Nuclear para Agricultura" -Universidade de São Paulo, SP, Brasil «Centre d'énergie nucléaire pour l'agriculture» -Université de São Paulo, SP, Brésil

**III) HIGHLIGHTS 2001
ET
PUBLICATIONS**

I PROJETS SYSTÈMES DE CULTURE EN SEMIS DIRECT, INTÉGRANT PRODUCTION DE GRAINS ET ELEVAGE EN ZTH, AU SUD DU BASSIN AMAZONIEN - PROJET AGRO NORTE/CIRAD-CA

1.1. AVANCÉES SUR LES SYSTÈMES DE CULTURE EN SEMIS DIRECT

Compte tenu des prix très bas payés au producteur en 2001 dans le Sud du Bassin Amazonien, et des avancées technologiques obtenues sur les systèmes de culture:

- La culture de riz pluvial long fin, de qualité commerciale supérieure, est plus attractive que la culture de soja.
- Cette culture, que l'on peut qualifier de "nouvelle culture du riz", construite et promue par le partenariat CIRAD/AGRO NORTE dans les systèmes de Semis Direct, avec des cultivars de potentiel supérieur à 7.000 kg/ha, devient une option incontournable, une composante permanente des systèmes de culture durables de la région Centre-Nord du Mato Grosso. C'est le « blé des Tropiques Humides » (*Plusieurs milliers d'ha dépassent \pm 8.000 kg/ha chez les agriculteurs de pointe*).
- Les progrès réalisés sur les systèmes de culture préservateurs de l'environnement se traduisent par une augmentation constante de la productivité des systèmes en présence de faible niveau d'intrants chimiques grâce au rôle croissant et prépondérant de la gestion organo-biologique du sol qui augmente progressivement sa capacité de production (*productivité des cultures, état sanitaire, etc...*) et à la création de cultivars de plus en plus performants sélectionnés et adaptés à ces systèmes de culture en Semis direct.
- Le cultivar d'Eleusine Pg 5352 a été lancé cette année dans le Brésil Central par notre partenaire Agro Norte; il vient consolider et renforcer les avantages des techniques de semis direct, améliorer les performances de séquestration du carbone de ces techniques.

1.2. AVANCÉES SUR L'AMÉLIORATION VARIÉTALE RIZ DANS LES SYSTÈMES DE CULTURE EN SEMIS DIRECT

Les résultats obtenus dans ce domaine en 2001, sont impressionnants :

- En plus de la disponibilité en variétés de haute technologie déjà commercialisables (*J. Pinheiro, YM 65*), de nouvelles créations variétales sont obtenues qui dépassent 8.000 kg/ha, avec un maximum à 9.000 kg/ha (*ANF 63, 67, 61, 79, 78*) ; ces nouveaux cultivars montrent une excellente stabilité de rendement face à la diversité des conditions de culture, et produisent entre 15 et 30% de plus que les meilleures variétés de l'EMBRAPA.
- Les premiers hybrides, malgré un semis direct sur sol de très faible fertilité, expriment un potentiel énorme, de 20 à plus de 30% supérieur à celui des meilleures variétés actuelles; les conditions de création de ces hybrides se révèlent excellentes dans l'écologie de Sinop, meilleures que dans le Rio Grande du Sud.
- En termes de qualité supérieure de grains, dont est friand le marché, on observe divers croisements très prometteurs, entre autres "CIRAD 141 x CIWTNI b."

- Notre germoplasme actuel de riz est énorme, exceptionnel en qualité et en diversité génétique; nous sommes en mesure de répondre à tous les marchés, à toutes les niches économiques nationales et internationales:
 - Riz long type Surinam,
 - Riz aromatiques,
 - Riz Japonais
 - Riz rouges, etc...

et ceci, à partir de conditions pluviales, en semis direct sur sols ferrallitiques de la ZTH, qui représentent la plus grande réserve de sols encore vierges de la planète.

1.3. AMÉLIORATION VARIÉTALE SOJA

Diverses lignées et variétés sélectionnées et évaluées dans les systèmes de culture en semis direct, montrent un potentiel supérieur à 4.000 - 5.000 kg/ha; le maximum de productivité enregistré est de 117 sacs/ha, soit 7.020 kg/ha.

1.4. PERSPECTIVES

Si l'amélioration variétale riz, soja, et autres espèces doit se poursuivre activement (*source de revenus importante*), les efforts de la Recherche - Action doivent maintenant se porter :

- . Sur la diffusion à très grande échelle (*conseil de gestion*) du semis direct du riz pluvial et des systèmes intégrant production de grains + élevage ;
- . Sur la formation d'une équipe compétente Agro Norte pour promouvoir la diffusion des technologies, le conseil de gestion et la formation des agriculteurs à l'échelle du pays.

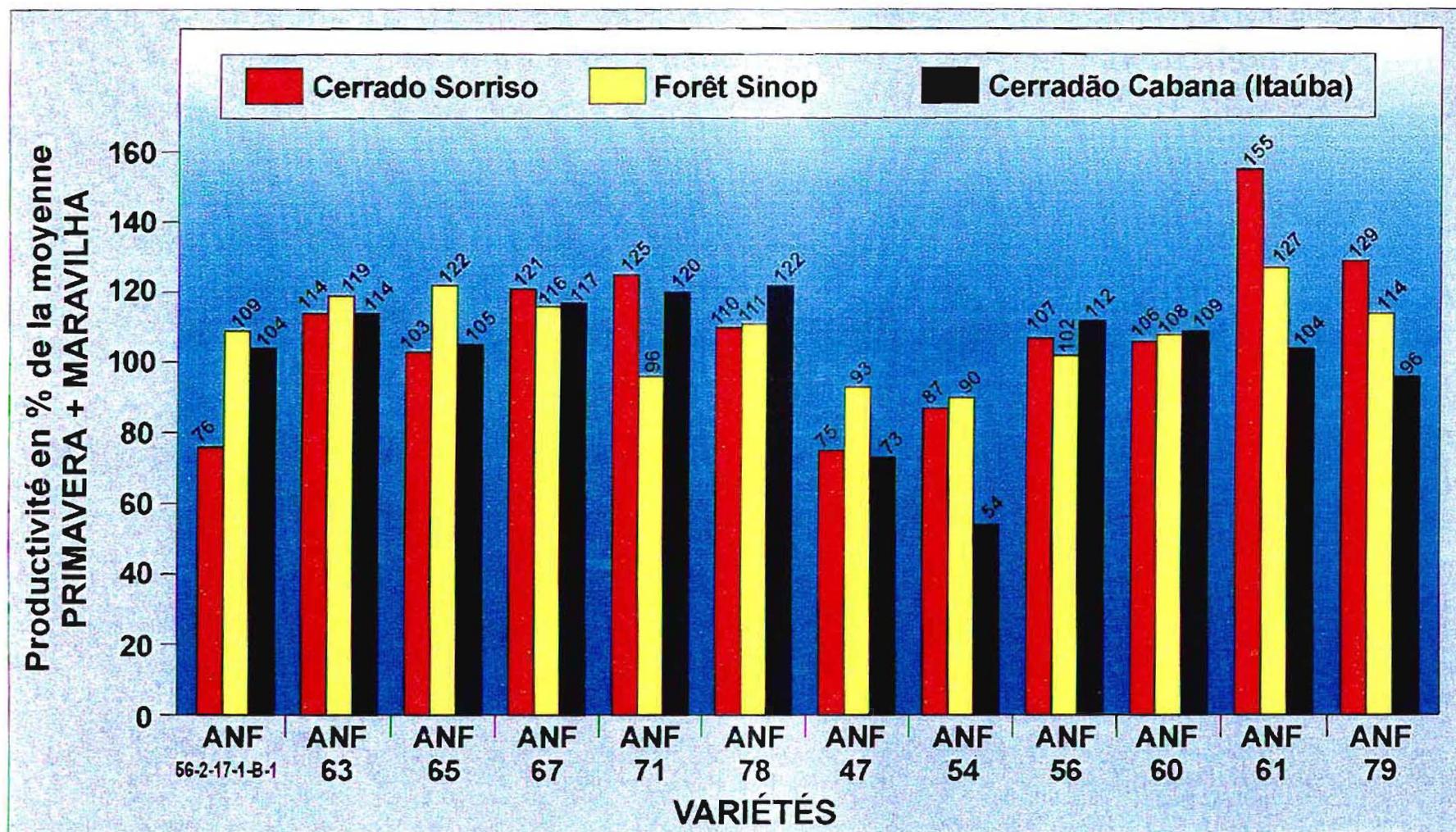
Enfin, notre collaboration récente avec l'équipe de la USP (*Laboratoire CENA : Pr. Carlos Cerri et Dr João Carlos Moraes Sá, avec les Dr Vincent Eschenbrenner et Christian Feller de l'IRD*) et le renfort de l'équipe CIRAD-CA/GEC avec l'arrivée d'Eric Scopel à l'EMBRAPA-Cerrados, va permettre d'entreprendre 2 grandes thématiques fondamentales pour l'agriculture durable et propre :

- La dynamique du Carbone (*séquestration de C*)
- Le devenir des nitrates, bases et pesticides.

COMPÉTITION RÉGIONALE DE RIZ PLUVIAL - 2000/2001

CENTRE NORD MATO GROSSO

AGRONORTE/CIRAD

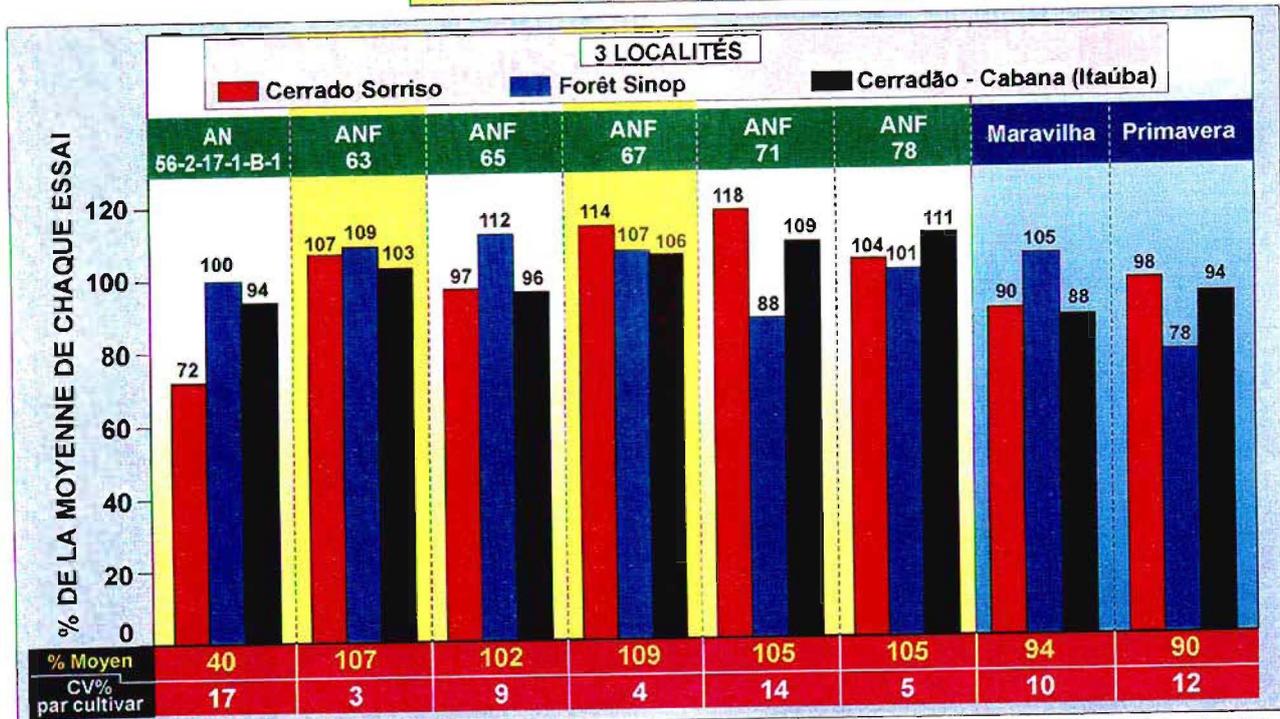


FONTE: L. Ségué, S. Bouzinac, J. Taillebois, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, F. G. Rodrigues, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COMPÉTITION DE CULTIVARS DE RIZ DE CYCLE PRÉCOCE

1. Productivité relative de chaque cultivar en fonction de la productivité moyenne de chaque essai dans chaque localité

AGRONORTE/CIRAD - Sinop/MT, 2001

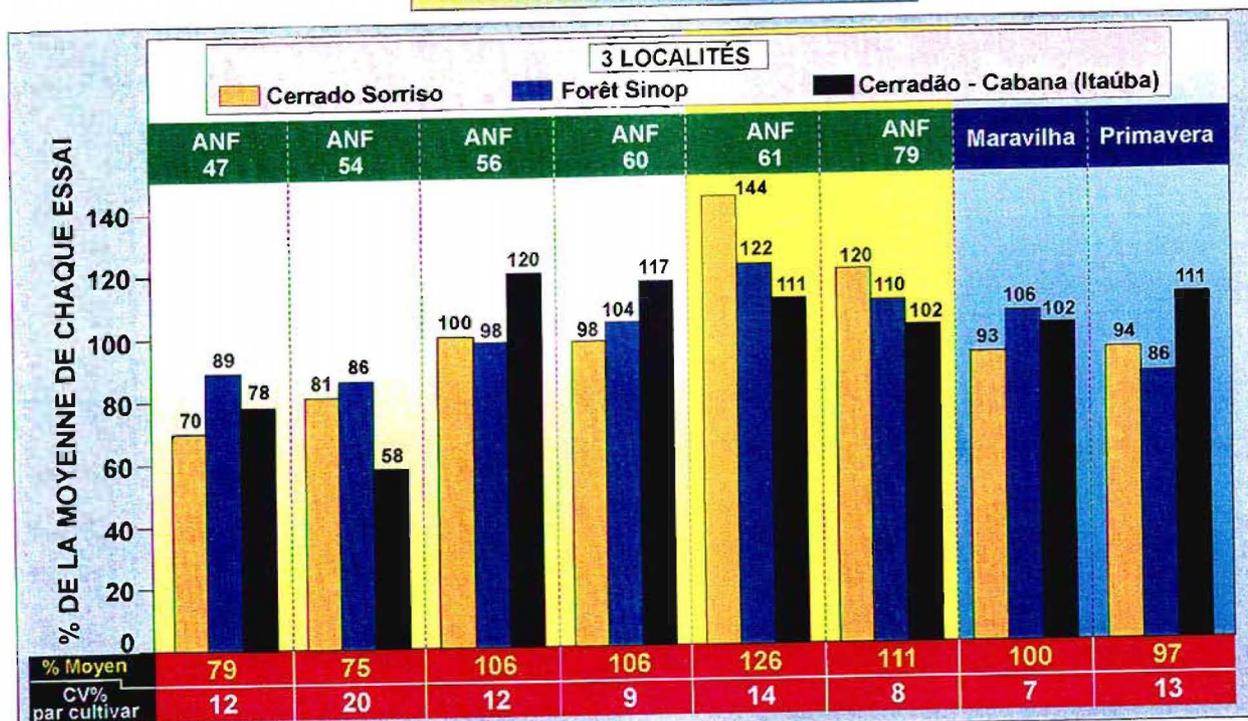


SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, F. G. Rodrigues, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COMPÉTITION DE CULTIVARS DE RIZ DE CYCLE MOYEN-TARDIF

1. Productivité relative de chaque cultivar en fonction de la productivité moyenne de chaque essai dans chaque localité

AGRONORTE/CIRAD - Sinop/MT, 2001

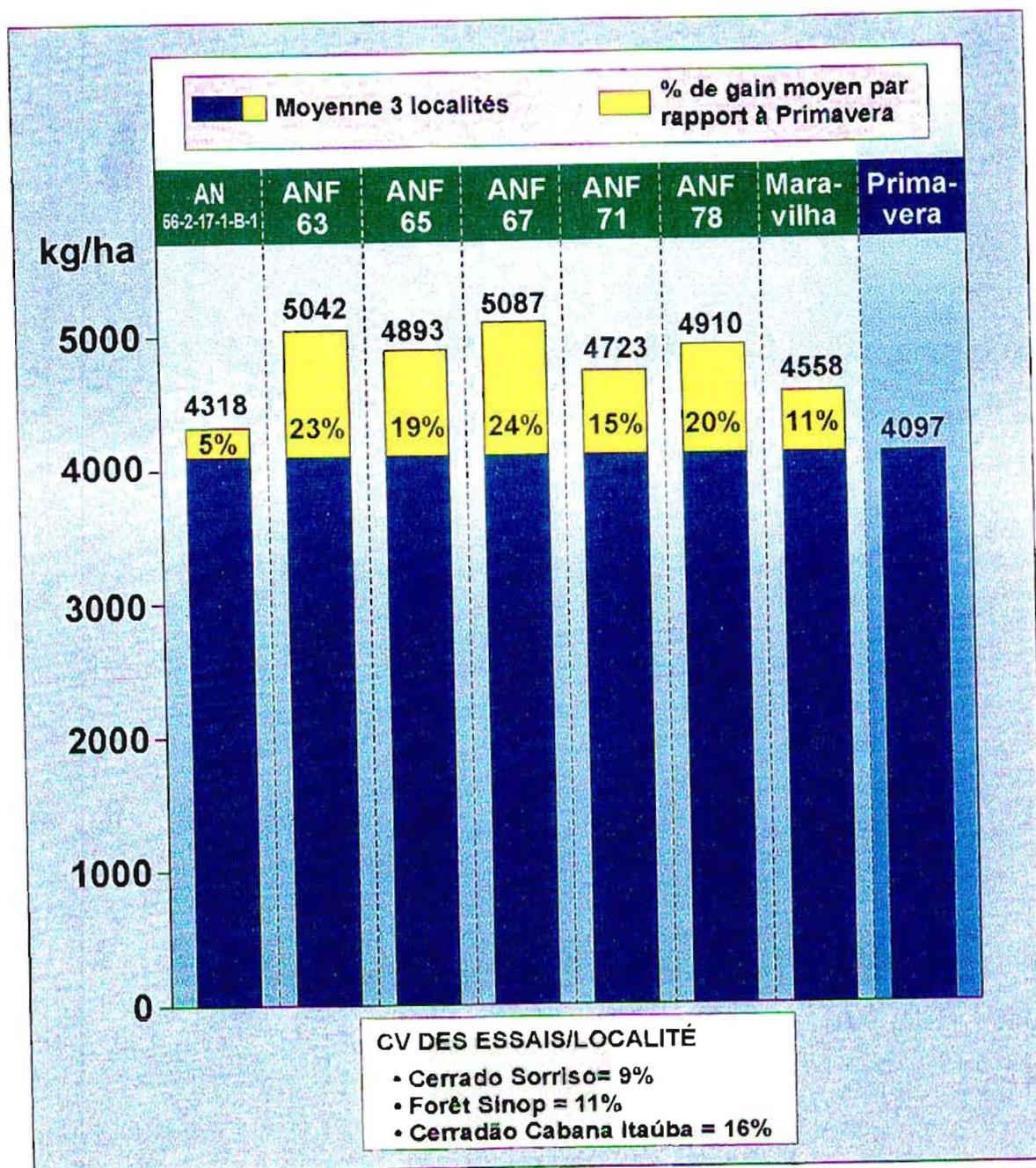


SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, F. G. Rodrigues, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COMPÉTITION DE CULTIVARS DE RIZ PRÉCOCE

2. Productivité moyenne de chaque cultivar (en kg/ha) dans 3 localités et productivité relative en fonction du témoin Primavera (%)

AGRONORTE/CIRAD - Sinop/MT, 2001

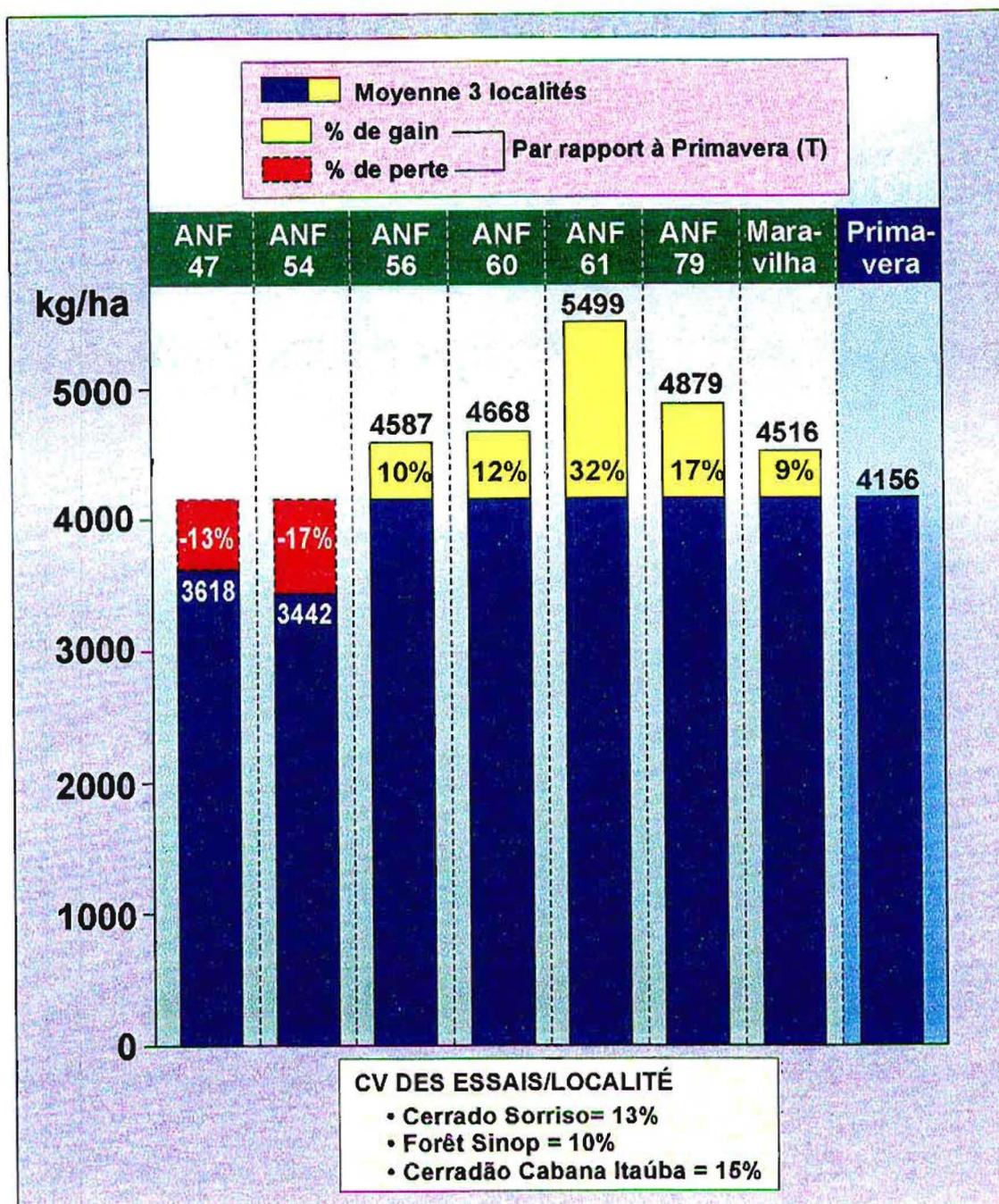


SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, F. G. Rodrigues, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COMPÉTITION DE CULTIVARS DE RIZ PLUVIAL DE CYCLE MOYEN À TARDIF

2. Productivité moyenne de chaque cultivar (em kg/ha) dans 3 localités
et productivité relative en fonction du témoin Primavera (%)

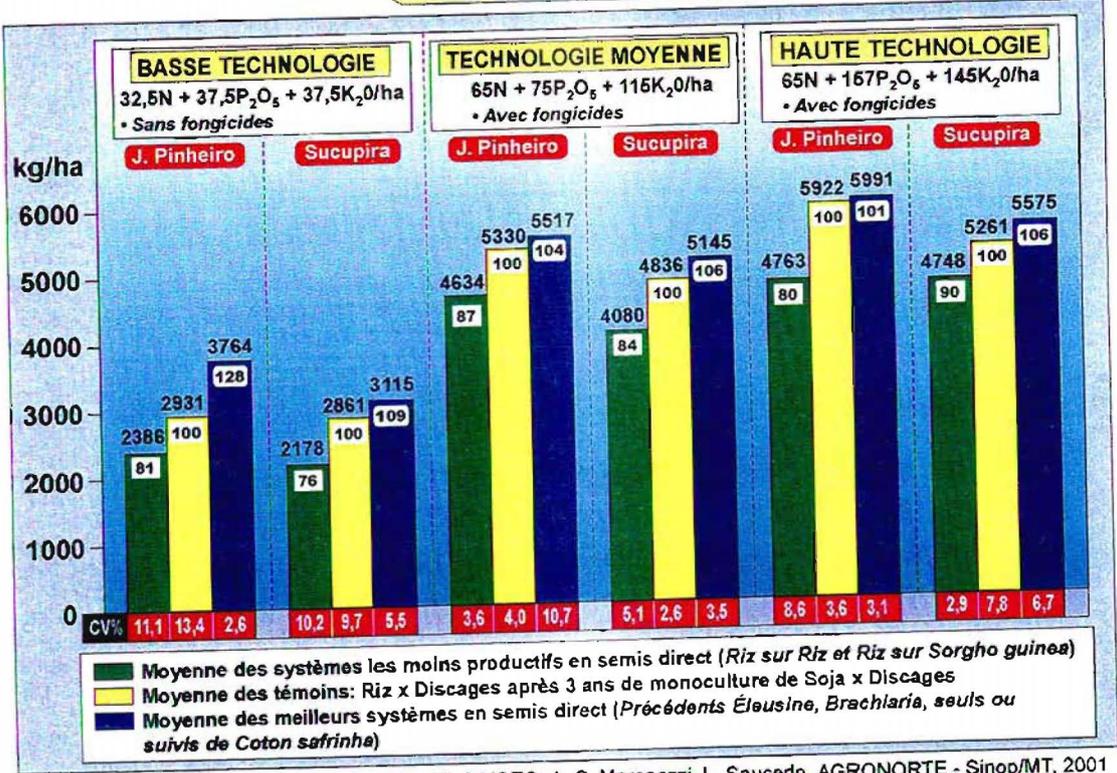
AGRONORTE/CIRAD - Sinop/MT, 2001



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi,
L. Saucedo, F. G. Rodrigues, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

**PRODUCTIVITÉ DU RIZ PLUVIAL (Cv. *Sucupira* et *J. Pinheiro*),
DANS DIVERS SYSTÈMES DE CULTURE**
Sols ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du sud de l'Amazonie - Sinop/MT - 2001

AGRONORTE/CIRAD-GEC



SOURCE: L. Ségué, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

PRODUCTIVITÉ DU RIZ PLUVIAL J. PINHEIRO, DANS DIVERS SYSTÈMES DE CULTURE AGRONORTE/CIRAD - Sinop/MT- 2001

SYSTÈMES ⁽¹⁾ 1998-1999/1999-2000		BASSE TECHNOLOGIE 32,5N+37,5P ₂ O ₅ +37,5K ₂ O/ha • Sans protection fongicide		TECHNOLOGIE MOYENNE 65N+76P ₂ O ₅ +116K ₂ O/ha • Avec protection fongicide		HAUTE TECHNOLOGIE 85N+167P ₂ O ₅ +145K ₂ O/ha • Avec protection fongicide	
		Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾	Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾	Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾
LES 3 MEILLEURS							
Scm + Mi/C + Cot.saf	x SD	3661	118	4835	109	6195	103
Rep El + Rcm/B + (El + B)	x SD	3771	119	5900	107	5838	105
Rep El + Cot/El + (El + B)	x SD	3860	127	5817	93	5941	105
	Moyenne	3764		5517		5991	
	CV%	2,6		10,7		3,1	
LES 6 MOINS PRODUCTIFS							
Rcm + Cot/Rcc + Sop	x SD	2589	86	4677	85	4588	94
Mi + Rcm/(El + CRT) + Rcm	x SD	2438	82	4581	84	4231	69
Scm + Sop/Scm + Sop	x SD	2727	92	4306	79	5110	83
Rcc + Cot.saf/Rcc	x SD	2370	81	4622	86	4979	81
Sop + Rcm/(El + CRT) + Rcm	x SD	2012	69	4732	88	5261	86
Scm + Mi/Rcc + El		2177	71	4883	94	4409	74
	Moyenne	2386		4634		4763	
	CV %	11,1		4,1		8,7	
Témoin¹ (5 répétitions) (T)							
Scm x GR/Scm x GR	Moyenne	2931	100	5330	100	5922	100
	CV %	13,4		4,0		3,6	
Moyenne des 3 meilleurs	x 100		128		104		101
Moyenne des 6 moins productifs	x 100		81		87		80
Moyenne des 3 meilleurs	x 100		157		119		126
Moyenne des 6 moins productifs							

(1) Témoin: Riz x Discages après 3 ans de monoculture de Soja x Discages (GR) (5 répétitions)
Tous les autres systèmes sont en semis direct (SD)

B = *Brachiaria r.*; C = *Vigna*; Rep = Repousses; Cot = Coton; CRT = Crotalaire; Cot.Saf = Coton "Safrinha"; Scc = Soja cycle court; Scm = Soja cycle moyen; Rcc = Riz de cycle court; Rcm = Riz cycle moyen; El = *Eleusine coracana*; Mi = Mil; So = Sorgho; Sop = Sorgho Pool (*guinea*); St = *Stylosanthes*; GR = Discages; SD = Semis direct

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

PRODUCTIVITÉ DU RIZ PLUVIAL SUCUPIRA DANS DIVERS SYSTÈMES DE CULTURE AGRONORTE/CIRAD - Sinop/MT- 2001

SYSTÈMES ⁽¹⁾ 1998-1999/1999-2000		BASSE TECHNOLOGIE 32,5N+37,5P ₂ O ₅ +37,5K ₂ O/ha • Sans protection fongicide		TECHNOLOGIE MOYENNE 65N+75P ₂ O ₅ +115K ₂ O/ha • Avec protection fongicide		HAUTE TECHNOLOGIE 85N+157P ₂ O ₅ +145K ₂ O/ha • Avec protection fongicide	
		Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾	Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾	Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾
LES 4 MEILLEURS							
ReP B + Cot/B + Cot.saf	x SD	3221	104	5302	107	5886	104
CRT + Cot/CRT + (El + B)	x SD	3269	109	5282	108	5797	108
Scm + El/Scm + El	x SD	3084	104	4918	101	5055	95
Rep El + Cot/El + Cot.saf	x SD	2885	99	5076	105	5570	107
	Moyenne	3115		5145		5575	
	CV%	5,5		3,5		6,7	
LES 5 MOINS PRODUCTIFS							
ReP B + Rcm/B + Rcm	x SD	2163	69	4079	82	4809	85
CRT + Rcm/(El+Crot) + Rcm	x SD	2176	71	3920	79	4775	86
CRT + Rcm/CRT + Rcm	x SD	2096	69	4444	91	4872	90
Rep El + Rcm/El + Rcm	x SD	2532	86	3971	82	4508	86
Rep B + Cot/B + Rcm	x SD	1922	63	3987	81	4777	86
	Moyenne	2178		4080		4748	
	CV %	10,2		5,1		2,9	
Témoin ¹ (3 répétitions) (T)							
Scm x GR/Scm x GR	Moyenne	2861	100	4836	100	5261	100
	CV %	9,7		2,6		7,8	
Moyenne des 5 moins productifs			76		84		90
Moyenne des témoins							
Moyenne des 4 meilleurs			109		106		106
Moyenne des témoins							
Moyenne des 4 meilleurs			143		126		117
Moyenne des 5 moins productifs							

(1) Témoin: Riz x Discages après 3 ans de monoculture de Soja x Discages (GR) (3 répétitions)
Tous les autres systèmes sont en semis direct (SD)

B = *Brachiaria r.*; C = *Vigna*; Rep = Repousses; Cot = Coton; CRT = Crotalaire; Cot.Saf = Coton "Safrinha"; Scm = Soja cycle moyen; Rcc = Riz de cycle court; Rcm = Riz cycle moyen; El = *Eleusine coracana*; Mi = Mil; So = Sorgho; Sop = Sorgho Pool (*guinea*); St = *Stylosanthes*; GR = Discages; SD = Semis direct

SOURCE: L. Ségy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

GAINS DE PRODUCTIVITÉ EN FONCTION DES COMPOSANTES DES SYSTÈMES DE CULTURE POUR LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL (CULTIVARS J. PINHEIRO E SUCUPIRA)
Sols ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du Centre Nord du Mato Grosso

AGRONORTE/CIRAD-CA - SINOP, MT - 2000/2001

		Fumure faible 32,5N+37,5P ₂ O ₅ +37,5K ₂ O Sans protection fongicide		Fumure moyenne 65N + 75P ₂ O ₅ + 115K ₂ O Avec protection fongicide		Fumure forte 65N + 157P ₂ O ₅ + 145K ₂ O Avec protection fongicide	
		Discages après 3 ans mono- culture Soja	Meilleurs systèmes en semis direct	Discages après 3 ans mono- culture Soja	Meilleurs systèmes en semis direct	Discages après 3 ans mono- culture Soja	Meilleurs systèmes en semis direct
Productivité (kg/ha)	J. Pinheiro	2931	3764	5330	5517	5922	5991
	Sucupira	2862	3115	4837	5145	5261	5577
Gain (%) de productivité dû au Semis direct	J. Pinheiro		+28		+4		+1
	Sucupira		+9		+6		+6
Gain (%) de productivité dû au niveau de fumure x fongicides							
→ Fumure moyenne	J. Pinheiro			+82	+65		
	Sucupira			+69	+47		
→ Fumure forte	J. Pinheiro					+11	+9
	Sucupira					+9	+8
→ Fumure forte	J. Pinheiro					+102	+59
	Sucupira					+84	+79

(*) Expérimentations conduites en conditions de grande culture commerciale, mécanisée.

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COÛTS DE PRODUCTION DU RIZ PLUVIAL¹ EN TRAVAIL CONVENTIONNEL ET EN SEMIS DIRECT (SD) AVEC BASSE TECHNOLOGIE RÉCOLTE 2000/2001

	NIVEAU TECHNOLOGIQUE MINIMUM AVEC TRAVAIL DU SOL (Discages)							NIVEAU TECHNOLOGIQUE MOYEN EN SD	
	Unité	AGRORORTE/CIRAD EN TERRE DE VIEILLE CULTURE SINOP-MT 2000/2001		Ag. BRAZIL (Ba) EN TERRE NEUVE BARREIRA - BA 2000/2001		EMBRAPA DOURADOS EN TERRE DE VIEILLE CULTURE SORRISO - MT (2000)		AGRORORTE/CIRAD EN TERRE DE VIEILLE CULTURE SD x Fumure moyenne + Fongicides	
		Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)
1. PRÉ-SEMIS									
• Amendement calcaire + Herbicide total	t/l	-	-	0,5	7,5 ^(Fournis)	2	11,6	(Herb.) 4	22,8
• Travail du sol et application	h/ha	3,0	49,8	2,0	19,0	1,4	11,0	(Opér.) 0,3	3,1
Sous-total			49,8		26,5		22,6		25,9
2. SEMIS									
• Semences	kg/ha	70	24,5	65	16,2	5,0	32,0	70	24,5
• Traitements semences		-	12,2	-	37,4	-	6,1	-	12,2
• Fumure NPK ²	kg/ha	300	55,7	300	64,5	300	80,0	500	111,5
• Opération	h/ha	0,7	12,5	1,0	12,0	0,3	5,0	0,7	13,5
Sous-total			104,5		130,1		123,1		161,7
3. DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE									
• Herbicides	l	3,5	47,1	-	-	2	29,7	3,5	47,1
• Insecticides	l	3,0	28,8	0,45	4,1	0,15	5,0	3,0	28,8
• Engrais couverture ³		100	26,7	(Foliaire)	11,1	-	-	200	53,4
• Fongicides	l	-	-	0,3	17,0	0,5	12,5	1,6	59,5
Sous-total			102,6		32,2		47,2		188,8
4. RÉCOLTE	kg/ha	3000	26,2	1800	20,0	1800	13,2	5500	48,3
5. SÉCHAGE + TRANSPORT	kg/ha	3000	26,2	1800	14,4	1800	12,0	5500	48,2
6. COÛTS FIXES		-	45,0	-	45,7	-	68,9	-	45,0
Autres (Funnral, Assist. Intérêts)		-	-	-	-	-	21,4	-	-
Sous-total			45,0		45,7		90,3		45,0
7. COÛTS TOTAUX		-	354,3	-	268,9	-	308,3	-	517,9
8. PRIX D'ÉQUILIBRE pour couvrir les coûts		-	7,1	-	8,96	-	10,28	-	5,65

1. Prix payé par sac 60kg en mars-avril, dan la région Centre Nord Mato Grosso = **7,0 US\$**

2. Au Mato Grosso = 06-15-16 + oligos-E; Dans l'état de Bahia (Ba) = 10-23-15 + oligos-E

3. Au Mato Grosso = 20-00-20 + oligos-E; Dans l'état de Bahia (Ba) = Foliaire (Mn + Zn)

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COÛTS DE PRODUCTION DU RIZ PLUVIAL EN TERRE DE VIEILLE CULTURE EN FONCTION DU SYSTÈME DE CULTURE

AGRONORTE/CIRAD - Sinop-MT, 2000/2001

	Unité	DISCAGES x Fumure faible (Cv. J. Pinheiro)		SEMIS DIRECT (SD) x fumure faible (Cv. J. Pinheiro)	
		Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)
1. PRÉ-SEMIS					
• Travail du sol	h	3	49,8	-	-
• Herbicide total	ℓ	-	-	4	22,8
Application herbicide	nb. appl.	-	-	1	3,2
Sous-total			49,8		26,0
2. SEMIS					
• Semences	kg/ha	70	24,5	70	24,5
• Traitements semences	ℓ	-	12,7	-	12,7
• Fumure NPK (5-15-15)	kg/ha	250	55,7	250	55,7
• Opération		0,6	12,5	0,7	13,4
Sous-total	h/ha		105,4		106,3
3. DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE					
• Herbicide Pré et Pós	ℓ		47,1		47,1
• Insecticides	nb. appl.	2	28,8	2	28,8
• Fongicides	nb. Appl.	0	-	0	-
• Engrais couverture NK (20-00-20)	kg/ha	100	26,7	100	26,7
Sous-total			102,6		102,6
4. RÉCOLTE	kg/ha	2920	25,5	3760	32,9
5. SÉCHAGE + STOCKAGE		2920	25,5	3760	32,9
6. COÛTS FIXES (/ha)			45,0		45,0
7. COÛTS TOTAUX²			353,8		345,7
8. RECETTE¹	7US\$/60kg	2920	341,0	3760	438,7
9. MARGE NETTE			-12,8		+93,0

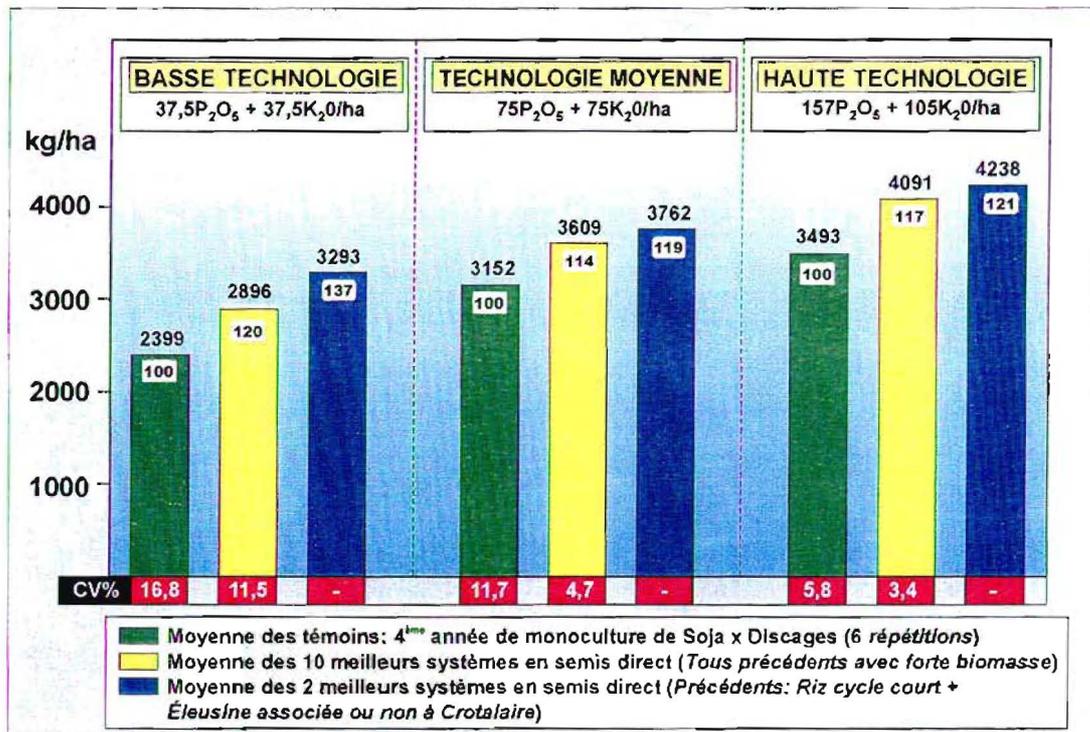
1. Prix payé par sac de 60kg, en mars-avril, dans la région Centre Nord Mato Grosso = **7,0 US\$**

2. Prix d'équilibre pour couvrir les coûts = $\begin{cases} \text{- En semis direct} = \mathbf{5,5 \text{ US\$/sac}} \\ \text{- En travail conventionnel (discages)} = \mathbf{7,3 \text{ US\$/sac}} \end{cases}$

SOURCE: L. Ségué, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

PRODUCTIVITÉ DU SOJA (Cv: R1) DANS DIVERS SYSTÈMES DE CULTURE
 Sols ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du sud de l'Amazonie - Sinop/MT, 2001

AGRONORTE/CIRAD-GEC



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

**GAINS DE PRODUCTIVITÉ EN FONCTION DES COMPOSANTES
DES SYSTÈMES DE CULTURE POUR LA CULTURE DE SOJA**
Sols ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du Centre Nord du Mato Grosso

AGRONORTE/CIRAD-CA - SINOP, MT - 2000/2001

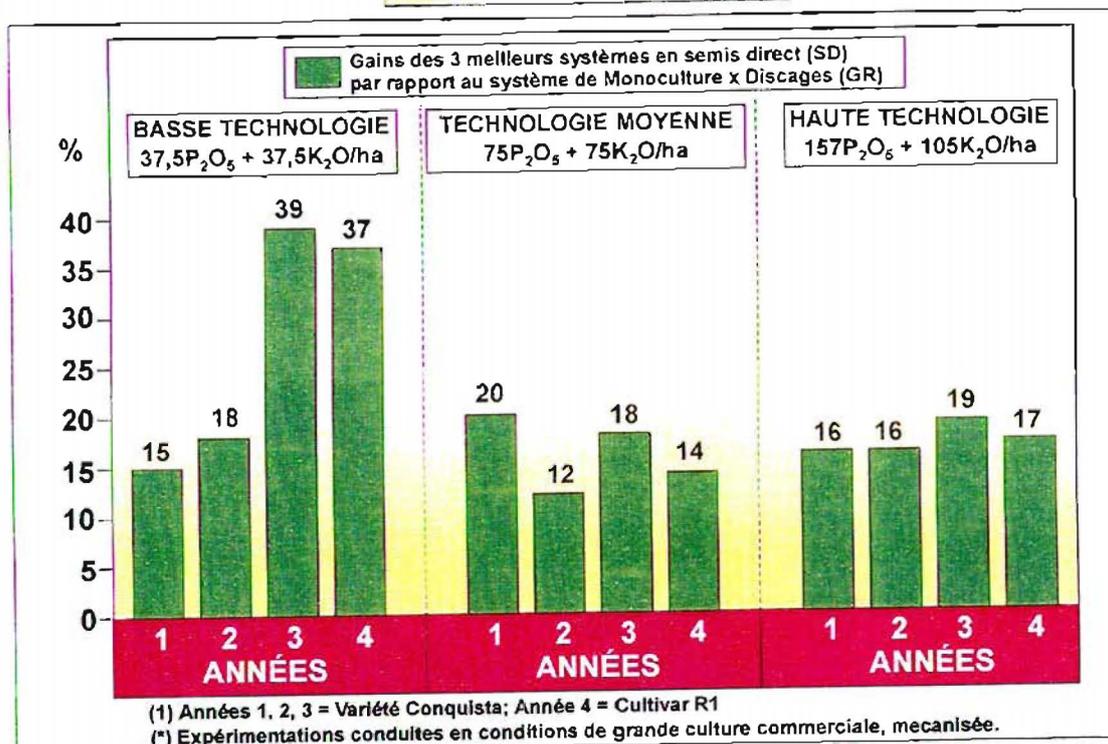
	Fumure faible 37,5P ₂ O ₅ + 37,5K ₂ O		Fumure moyenne 75P ₂ O ₅ + 75K ₂ O		Fumure forte 157P ₂ O ₅ + 105K ₂ O + thermophosphate → 1500 kg/3 ans	
	Monoculture x Discages	Meilleurs systèmes en semis direct	Monoculture x Discages	Meilleurs systèmes en semis direct	Monoculture x Discages	Meilleurs systèmes en semis direct
Productivité Variété R1 (kg/ha)	2399	3293	3152	3762	3493	4238
Gain (%) de productivité dû au semis direct		+37		+19		+21
Gain (%) de productivité dû au niveau de fumure						
➔ <u>Fumure moyenne</u> Fumure faible			+31	+14		
➔ <u>Fumure forte</u> fumure moyenne					+11	+13
➔ <u>Fumure forte</u> Fumure faible					+46	+29

(*) Expérimentations conduites en conditions de grande culture commerciale, mécanisée.

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

ÉVOLUTION DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ DU SOJA⁽¹⁾ DE CYCLE INTERMÉDIAIRE (110-120 J.), EN FONCTION DU SYSTÈME DE CULTURE ET DU NIVEAU TECHNOLOGIQUE
Sols ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du sud de l'Amazonie - Sinop/MT - 2001

AGRONORTE/CIRAD-GEC



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, F. G. Rodrigues, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

PRODUCTIVITÉ DU SOJA DE CYCLE INTERMÉDIAIRE (R1) DANS DIVERS SYSTÈMES DE CULTURE AGRONORTE/CIRAD- Sinop/MT- 2001

SYSTÈMES ⁽¹⁾ 1998-1999/1999-2000		BASSE TECHNOLOGIE 37,5P ₂ O ₅ + 37,5K ₂ O/ha		TECHNOLOGIE MOYENNE 75P ₂ O ₅ + 75K ₂ O/ha		HAUTE TECHNOLOGIE 157P ₂ O ₅ + 105K ₂ O/ha	
		Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾	Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾	Productivité kg/ha	% T ⁽¹⁾
Les 2 Meilleurs							
Rcc + CRT/Rcc + EI	x SD	3275	145	3783	115	4333	120
Rcc + (EI + CRT)/Rcc + (EI + CRT)	x SD	3310	150	3740	114	4143	114
	Moyenne	3293		3762		4238	
Les 10 Meilleurs							
Rcc + CRT/Rcc + CRT	x SD	2908	105	3684	108	4319	120
Scc + Rcc/Scc + EI	x SD	3147	116	3557	104	4030	112
Rcc + CRT/Rcc + C	x SD	2879	112	3811	113	4065	113
Rcc + (EI + CRT)/Rcc + (EI + CRT)	x SD	3218	128	3705	110	3994	111
Rep + Rcm/Scc + (Mi + St)	x SD	2759	114	3437	103	4143	115
Scc + So/Scc + So	x SD	2477	107	3599	109	4016	111
Rcc + CRT/Rcc + EI	x SD	3275	145	3783	115	4333	120
Rcc + (CRT + EI)/Rcc + (CRT + EI)	x SD	3310	150	3740	114	4143	114
Scc + (So + B)/Scc + (So + B)	x SD	2512	116	3282	102	3924	109
Rep + Rcm/Scc + (So + St)	x SD	2477	115	3493	109	3945	110
	Moyenne	2896		3609		4091	
	CV %	11,5		4,7		3,5	
Témoin¹ (6 répétitions) (T)							
Scc x GR/Scc x GR	Moyenne	2399	100	3152	100	3493	100
	CV %	16,8		11,7		5,8	
<u>Moyenne des 2 meilleurs</u>	x 100		137		119		121
<u>Moyenne des témoins</u>							
<u>Moyenne des 10 meilleurs</u>	x 100		121		114		117
<u>Moyenne des témoins</u>							
<u>Moyenne de tous les systèmes en SD (17)</u>	x 100		111		110		116
<u>Moyenne des témoins</u>							

(1) Témoin: Monoculture de Soja (4^e année) x Discages (GR) - (6 répétitions)
Tous les autres systèmes sont en semis direct (SD)

B = *Brachiaria r.*; C = *Vigna*; Rep = Repousses; Cot = Coton; CRT = Crotalaire; Cot.Saf = Coton "Safrinha"; Scc = Soja cycle court; Scm = Soja cycle moyen; Rcc = Riz de cycle court; Rcm = Riz cycle moyen; EI = *Eleusine coracana*; Mi = Mil; So = Sorgho; Sop = Sorgho Pool (*guinea*); St = *Stylosanthes*; GR = Discages; SD = Semis direct

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COÛTS DE PRODUCTION DU SOJA¹ EN SEMIS DIRECT DANS LES ÉTATS DE BAHIA (Ag. BRAZIL) ET DU MATO GROSSO (AGRONORTE/CIRAD) RÉCOLTE 2000/2001

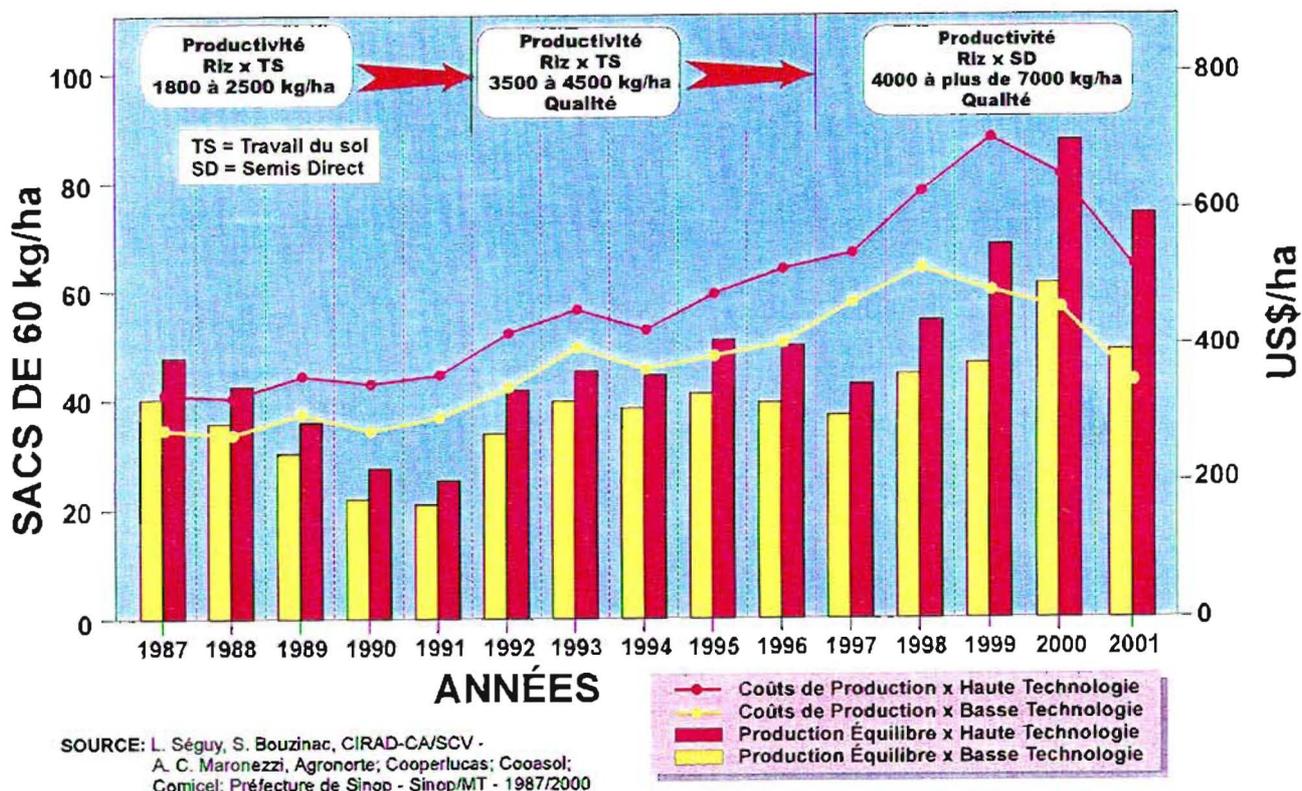
	Ag. BRAZIL (Bahia)			AGRONORTE/CIRAD (2000/2001) - MT			
	Unité	8N+72P ₂ O ₅ +72K ₂ O		BASSE TECHNOLOGIE 37,5P ₂ O ₅ +37,5K ₂ O		MOYENNE TECHNOLOGIE 75P ₂ O ₅ +75K ₂ O	
		Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)
1. PRÉ-SEMIS							
• Amendement calcaire	t	0,5	7,5	-	-	-	-
• Herbicide total	ℓ	3,0	16,8	4	22,8	4	22,8
(Roundup, 2-4D, Gramoxone) +Aplic.	ha	1	2,0	2	6,3	2	6,3
Sous-total			26,3		29,1		29,1
2. SEMIS							
• Semences	kg/ha	50	15,0	60	24,6	60	24,6
• Traitements semences	ℓ	0,2	5,2	0,5	4,9	0,5	4,9
• Fumure NPK ²	kg/ha	400	84,0	250	55,7	500	111,5
• Opération	h/ha	1	12,0	0,7	12,5	0,7	12,5
Sous-total			116,2		97,7		153,5
3. DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE							
• Herbicides Post	ℓ	0,7	43,6	1,6	49,6	1,6	49,6
• Insecticides + Engrais Foliaire	ℓ	0,5	10,2	2,0	22,0	2,0	22,0
• Fongicides	ℓ	0,2	11,3	-	-	-	-
• Applications Aeriennes/ Terrestres	N°	4	16,0	6	18,9	6	18,9
Sous-total			81,1		90,5		90,5
4. RÉCOLTE	kg/ha	3000	20,0	3300	27,3	3760	31,1
5. TRANSPORT + STOCKAGE	kg/ha	3000	18,0	3300	6,8	3760	7,8
6. COÛTS FIXES (Coûts Indirects)		-	53,6	-	45,0	-	45,0
7. COÛTS TOTAUX		-	315,2	-	296,4	-	357,0
8. PRIX D'ÉQUILIBRE pour couvrir les coûts	US\$/sc	-	6,3	-	5,39	-	5,70

1. Prix payé par sac de 60 kg, en mars-avril, dans la région Centre Nord Mato Grosso = **6,2 US\$**

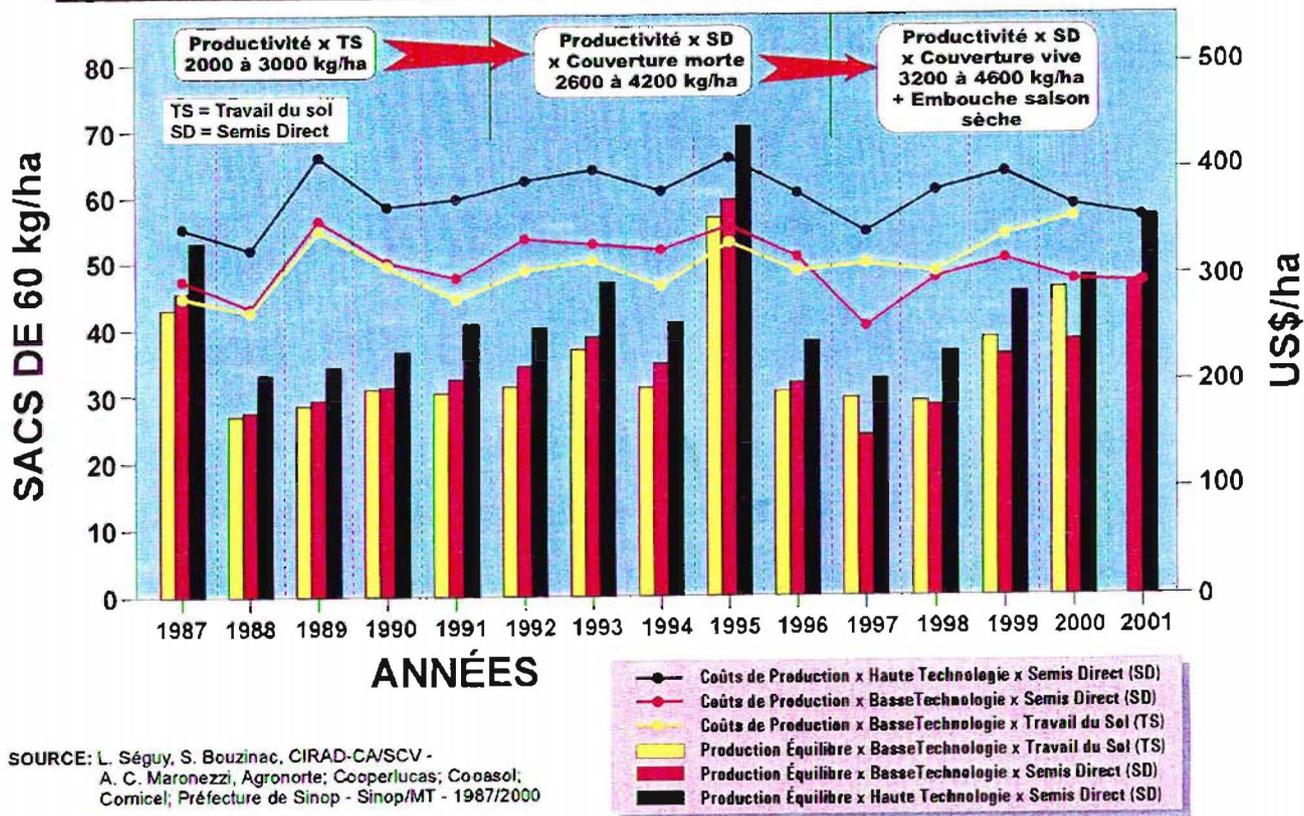
2. Au Mato Grosso = 00-15-15 + oligos-E
 Dans l'état de Bahia = 2-18-18 + oligos-E

SOURCE: L. Ségué, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC; A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

COÛTS DE PRODUCTION DE LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL (en US\$/ha) ET PRODUCTION D'ÉQUILIBRE POUR COUVRIR LES COÛTS (en sacs de 60 kg/ha), SUR LES FRONTIÈRES AGRICOLES DU CENTRE NORD DE L'ÉTAT DU MATO GROSSO - Sinop/MT - 1987/2001



COÛTS DE PRODUCTION DE LA CULTURE DE SOJA (en US\$/ha) ET PRODUCTION D'ÉQUILIBRE POUR COUVRIR LES COÛTS (en sacs de 60 kg/ha), SUR LES FRONTIÈRES AGRICOLES DU CENTRE NORD DE L'ÉTAT DU MATO GROSSO - Sinop/MT - 1987/2001

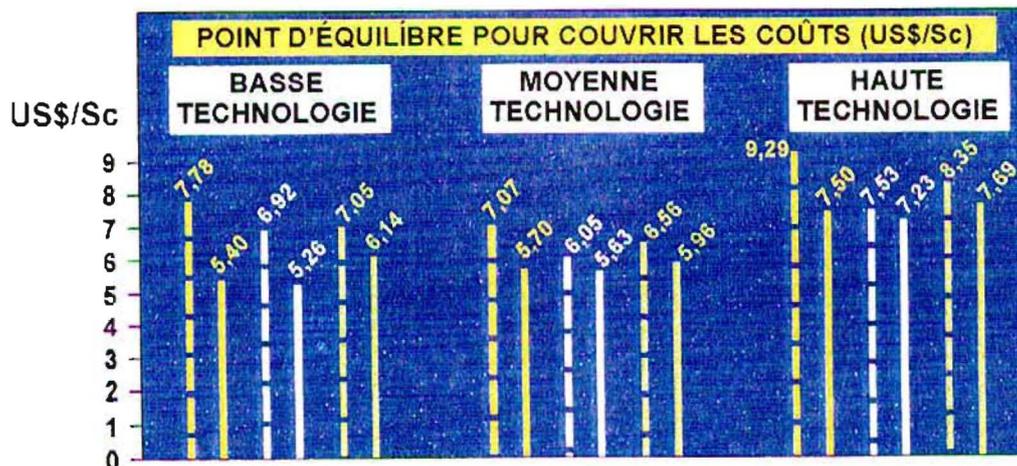
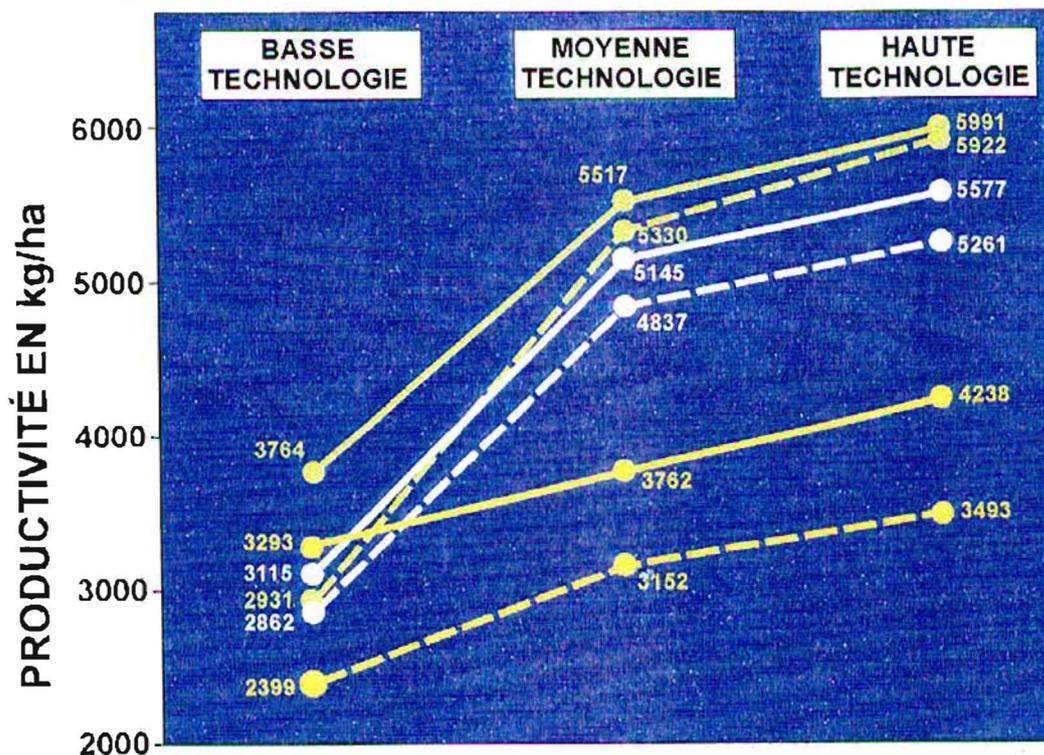


SOURCE: L. Ségué, S. Bouzinac, CIRAD-CA/SCV -
A. C. Maronezzi, Agronorte; Cooperlucas; Coosol;
Cornicel; Préfecture de Sinop - Sinop/MT - 1987/2000

RÉPONSE DES CULTURES DE SOJA ET RIZ GRAIN LONG FIN EN FONCTION DU SYSTÈME DE CULTURE ET DU NIVEAU TECHNOLOGIQUE
Sois ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du Centre Nord du Mato Grosso

AGRONORTE/CIRAD-GEC - Sinop-MT - 2000/2001

- Riz J. Pinheiro x Discages (Après 3 ans Soja x Discages)
- Riz J. Pinheiro x Semis direct (Moyenne des meilleures rotations)
- Riz Sucupira x Discages (Après 3 ans Soja x Discages)
- Riz Sucupira x Semis direct (Moyenne des meilleures rotations)
- Soja R1 x Discages (4^{ème} année Monoculture x Discages)
- Soja R1 x Semis direct (Moyenne des meilleures rotations)



(*) Expérimentations conduites en conditions de grande culture commerciale.
Prix payé par sac de 60 kg: Riz = 7,0 US\$; Soja = 6,2 US\$

RELATIONS: PRODUCTIVITÉ, COÛTS, MARGES NETTES, DES CULTURES DU RIZ ET SOJA EN FONCTION DU SYSTÈME DE CULTURE ET DU NIVEAU TECHNOLOGIQUE
Soils ferrallitiques de l'écologie des forêts humides du Centre Nord du Mato Grosso

AGRONORTE/CIRAD-GEC - Sinop-MT - 2000/2001

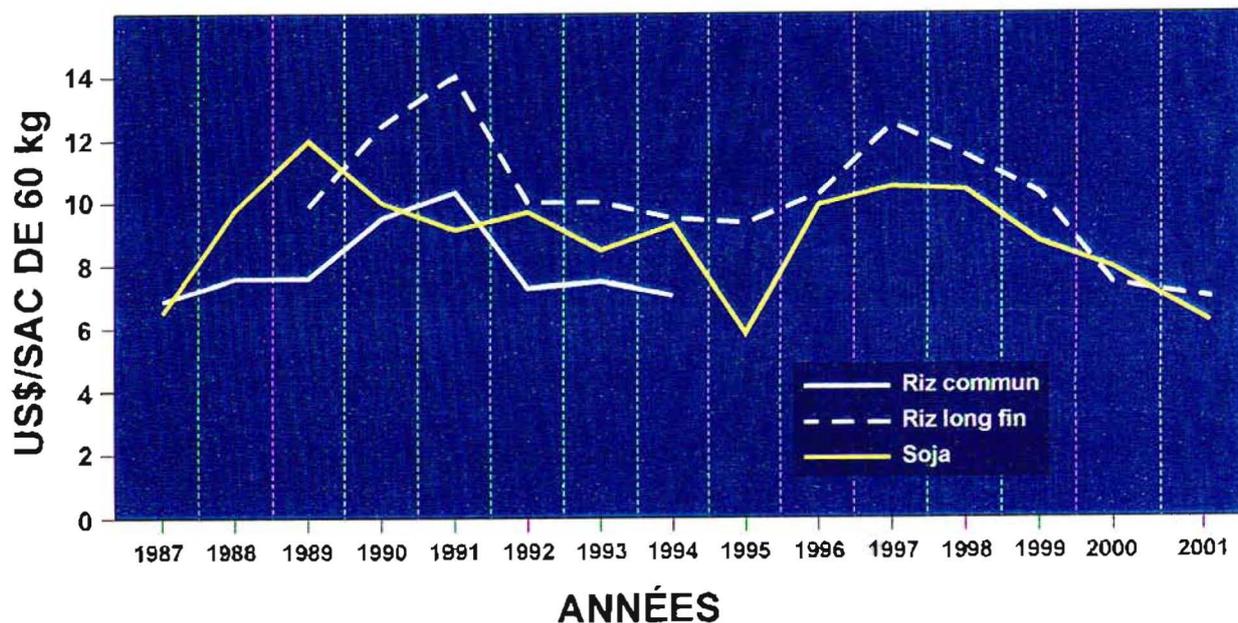
	Productivité en sacs/ha (60kg)			Coûts de production ¹ et Marges Nettes (MN) en US\$/ha			DIFFÉRENCES DES PERFORMANCES ¹					
							Technologie moyenne moins Technologie basse			Technologie haute moins Technologie moyenne		
	Technologie Basse	Technologie Moyenne	Technologie Haute	Technologie Basse	Technologie Moyenne	Technologie Haute	Sacs /ha	Coûts US\$/ha	Marge nette US\$/ha	Sacs /ha	Coûts US\$/ha	Marge nette US\$/ha
RIZ SUCUPIRA												
• Discages après 3 ans de Soja x discages	48	81	88	336 (-03)	528 (+36)	732 (-118)	+33	+192	+39	+07	+204	-154
• Semis direct (4 ^{ème} année) moyenne des meilleures rotations	52	86	93	319 (+44)	511 (+89)	715 (-64)	+34	+192	+45	+07	+204	-153
RIZ J. PINHEIRO												
• Discages après 3 ans de Soja x Discages	49	89	99	338 (+04)	537 (+85)	744 (-53)	+40	+199	+81	+10	+207	-138
• Semis direct (4 ^{ème} année) moyenne des meilleures rotations	63	92	100	330 (+109)	518 (+126)	722 (-23)	+29	+188	+17	+08	+204	-149
SOJA R1												
• 4 ^{ème} année de Monoculture x Discages	40	53	58	311 (-31)	371 (-45)	541 (-180)	+13	+60	-14	+05	+170	-135
• Semis direct (4 ^{ème} année) moyenne des meilleures rotations	55	63	71	297 (+43)	358 (+31)	530 (-92)	+08	+61	-12	+08	+172	-123

(*) Expérimentations conduites en conditions de grande culture commerciale.

1. Prix payé par sac de 60 kg: Riz = 7,0 US\$; Soja = 6,2 US\$

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC, A. C. Maronezzi, L. Saucedo, AGRONORTE - Sinop/MT, 2001

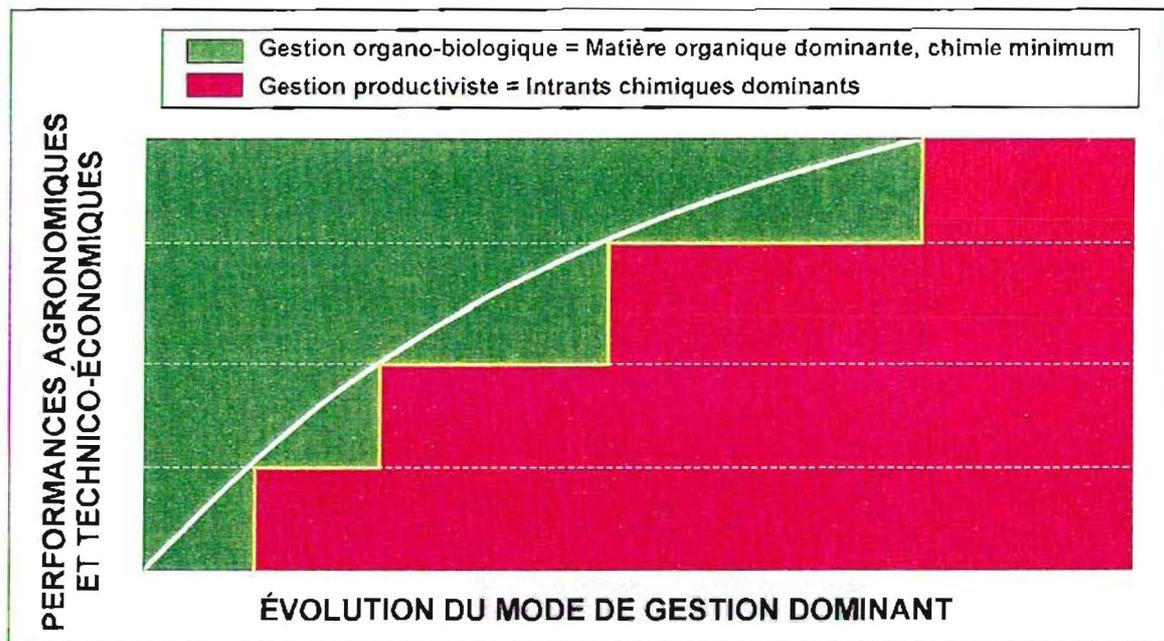
ÉVOLUTION DES PRIX PAYÉS AUX PRODUCTEURS¹ POUR LES PRODUCTIONS PRINCIPALES DE RIZ ET SOJA SUR LES FRONTIÈRES AGRICOLES DU CENTRE NORD DE L'ÉTAT DU MATO GROSSO - Sinop/MT - 1987/2001



1 - Période février - Mars, chaque année

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/SCV - A. C. Maronezzi, Agronorte; Cooperlucas; Cooasol; Comicel; Préfecture de Sinop - Sinop/MT - 1987/2000

STRATÉGIE DE GESTION DES PERFORMANCES DES SYSTÈMES DE CULTURE EN SEMIS DIRECT (SD) SUR COUVERTURE VÉGÉTALE, AU PLUS PRÈS DU "BIOLOGIQUE"



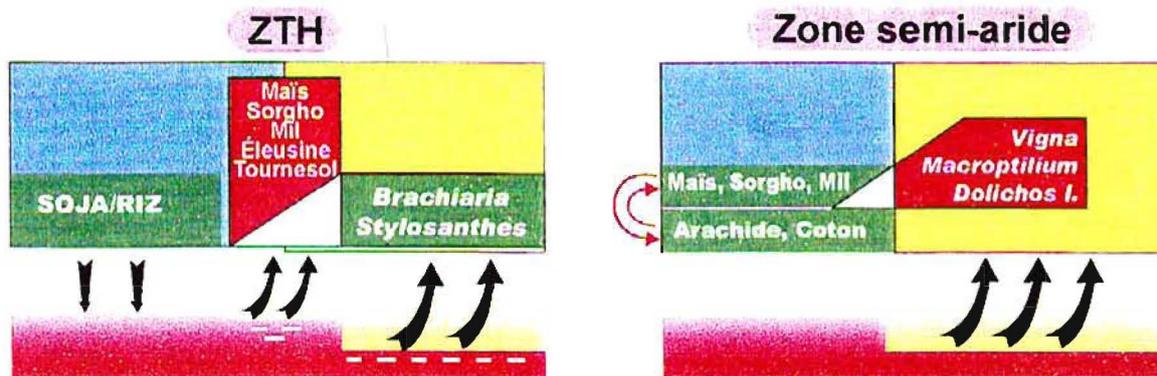
SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD/GEC; J. C. Quillet, Agriculteur Français; C. Bourguignon, LAMS - France

SEMIS DIRECT SUR COUVERTURES VÉGÉTALES

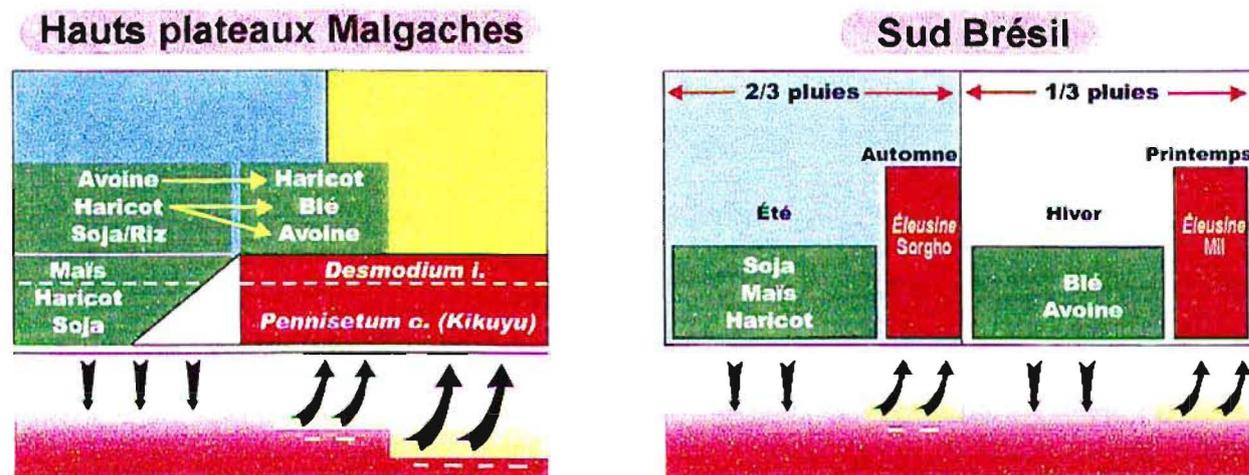
Modélisation des systèmes en fonction des écologies



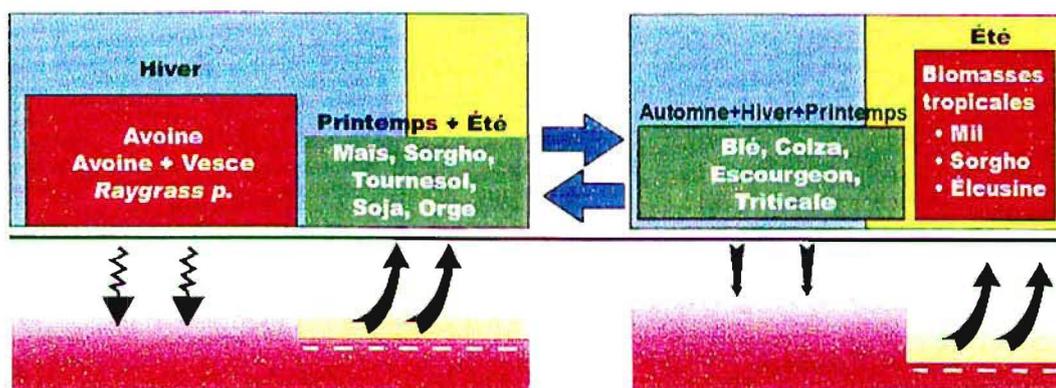
RÉGIONS TROPICALES



RÉGIONS SUB-TROPICALES

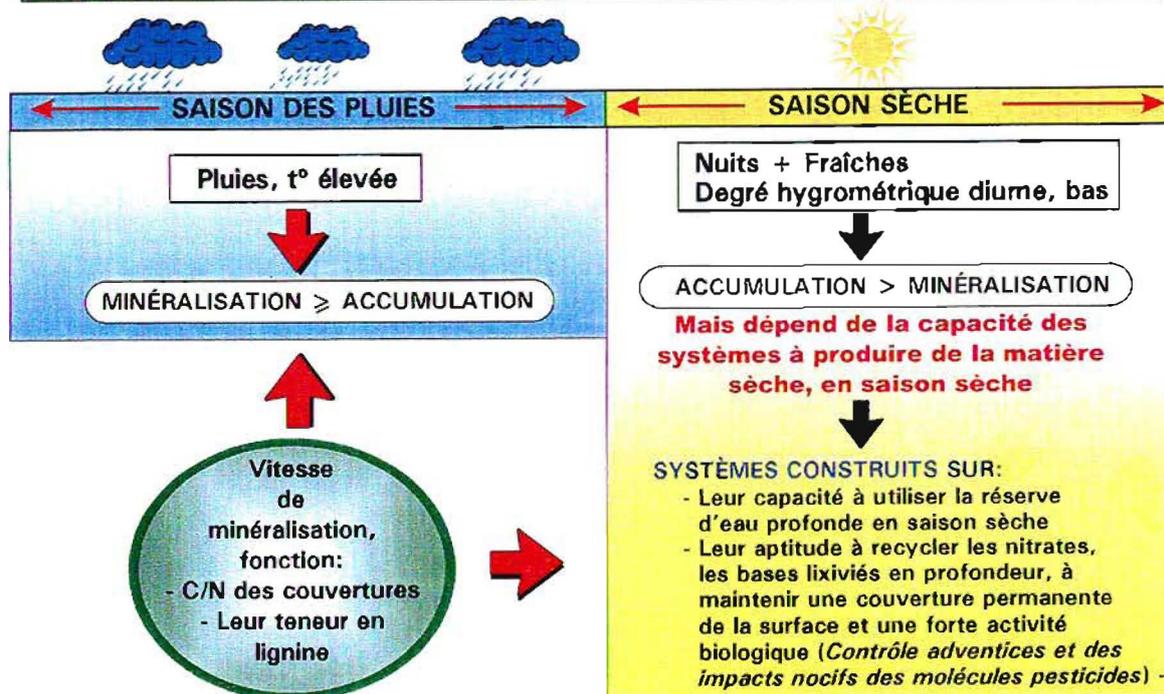


RÉGIONS TEMPÉRÉES



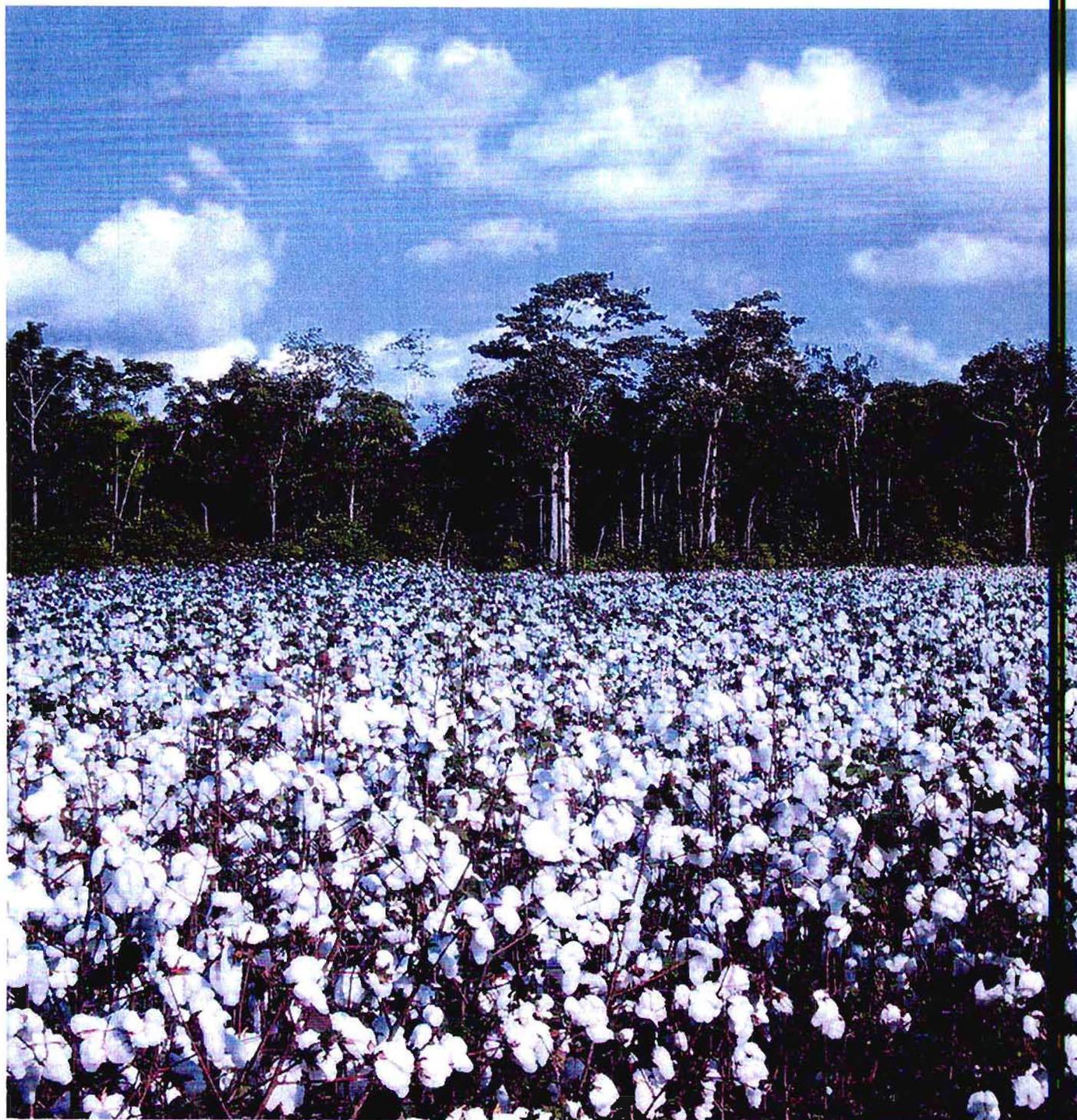
SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, D. Rollin, - CIRAD/GEC; Fondation ABC, Castro - Paraná, Brésil; ONG TAFA, ANAE, FOFIFA, Antsirabé, Madagascar; J. C. et A. Quillet, C. Bourguignon, France

DYNAMIQUE DE MINÉRALISATION - ACCUMULATION DU CARBONE DANS LES SOLS TROPICAUX PAR LES TECHNIQUES DE SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VÉGÉTALE PERMANENTE



SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD/GEC; J. C. Quillet, Agriculteur Français; C. Bourguignon, LAMS - France

**PROJET SYSTÈMES COTONNIERS EN SEMIS DIRECT
DEPUIS LE TROPIQUE SUD JUSQU'À 12° LATITUDE SUD -
*États de São Paulo, Goiás et Mato Grosso***



CONVENTION - GROUPE MAEDA / CIRAD-CA

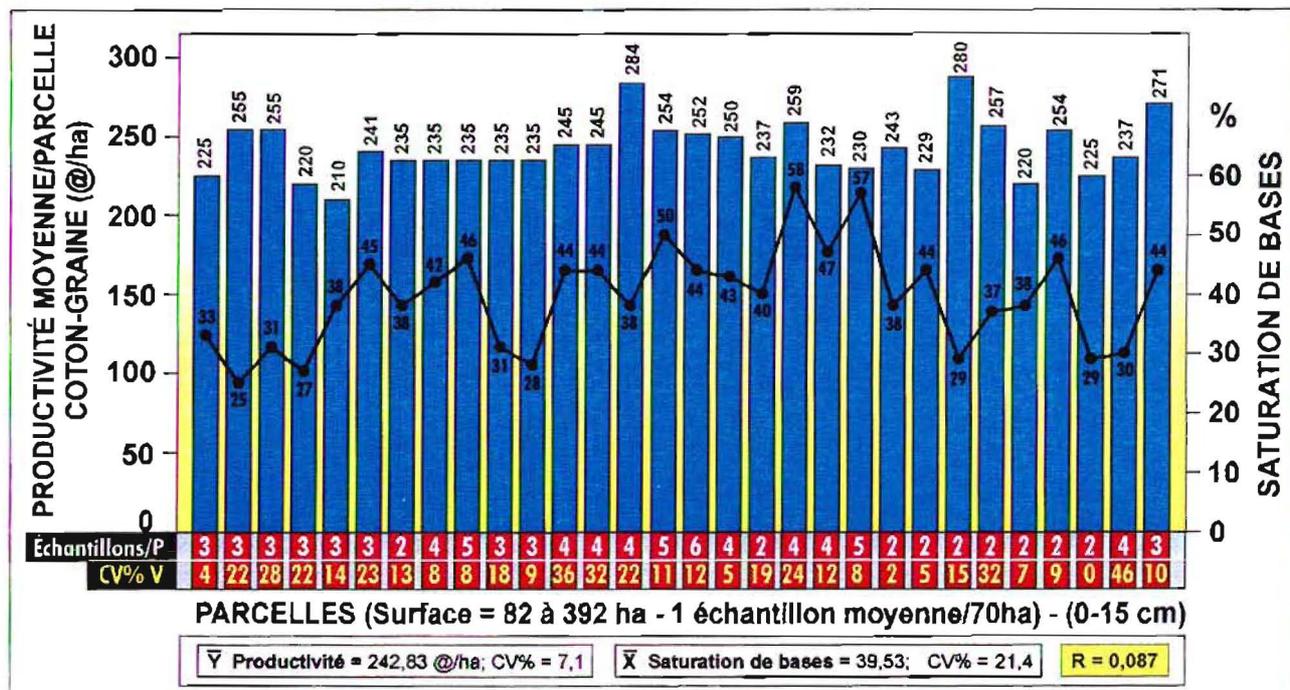


II SYSTÈMES COTONNIERS EN SEMIS DIRECT, DEPUIS LE TROPIQUE JUSQU'À 12° DE LATITUDE SUD- PROJET MAEDA/CIRAD-CA

- Une preuve de plus en grande culture mécanisée (*Fazendas Guapirama et Lagoa Rica = ± 10.000 ha*) que la gestion classique de la fertilité utilisée en sols travaillés, ne s'applique pas en sols gérés en semis direct (*importance prépondérante de la composante organo-biologique dans ces derniers*).
- Malgré un taux moyen de saturation des bases très bas, 28% (à pH 7), des teneurs en P (*ppm, Résine*) et K (*meq/100 g*) en dessous des niveaux critiques, la productivité du cotonnier dépasse très largement 3.000 kg/ha de coton graine (*estimations entre 3.000 et 4.000 kg/ha*), en semis direct sur pâturages de *Brachiaria* en présence d'une forte fumure minérale de 150 N + 177 P₂O₅ + 246 K₂O/ha et 1.500 kg/ha de calcaire dolomitique appliqué sur la biomasse en surface, juste avant semis direct; le même niveau de fumure minérale combiné à l'apport de 3.500 kg/ha de calcaire dolomitique enfoui aux offsets lourds et légers à partir du même précédent *Brachiaria*, conduit à un niveau de productivité beaucoup plus faible et très hétérogène (*estimations par échantillons entre 2.500 e 2.800 kg/ha de coton graine*).
- En semis direct et grande culture commerciale mécanisée, 2 niveaux de fumure minérale sont comparés: 150 N + 177 P₂O₅ + 246 K₂O/ha et 150 N + 120 P₂O₅ + 175 K₂O/ha; appliqués à 7 variétés de coton, ils ne montrent aucune différence significative sur la productivité des cultivars: 3.780 kg/ha de coton graine avec le niveau le plus faible et 3.675 kg/ha avec le niveau le plus élevé qui apporte +32% de P₂O₅ et 29% de K₂O.
- Parmi les nouvelles variétés expérimentées en grande culture dans les systèmes de culture en semis direct, le cultivar *Fibermax 966* est le plus productif avec 3.945 kg/ha de coton graine et 1.680 kg/ha de coton fibre; il se montre supérieur de 6% en rendement coton-fibre à la variété commerciale *Delta Opal*, la plus cultivée.
- Les études conduites sur les interactions "variétés x niveaux de fumure minérale x modes de gestion du régulateur de croissance" avec la collaboration du programme coton (*J. Martin et J. L. Belot*) met en évidence que si les doses de régulateur aujourd'hui utilisées paraissent bien adaptées à des cultivars de port bas, de croissance mieux déterminée, elles s'avèrent par contre inappropriées aux variétés de port exubérant, de croissance non déterminée, dans les conditions de culture utilisées (*Fort niveau d'intrants chimiques*).
- Au plan économique, les coûts actuels de production sont très élevés et font courir un risque économique majeur aux agriculteurs (*1.400 à 1.600 US\$/ha*); les systèmes de culture en semis direct que le CIRAD met au point depuis 1998, répondent déjà à cette question.
- Parmi les perspectives futures de ce projet:
 - Amélioration du rapport coût/bénéfice par le perfectionnement continu des systèmes de semis direct, en rotations;
 - Création de cultivars adaptés à ces systèmes.

GRAFIQUE 1 - REGRESSIONS LINÉAIRES ENTRE PRODUCTIVITÉ DU COTONNIER ET RÉSULTATS D'ANALYSES DE SOL - FAZENDA GUAPIRAMA - DECIOLÂNDIA - MT

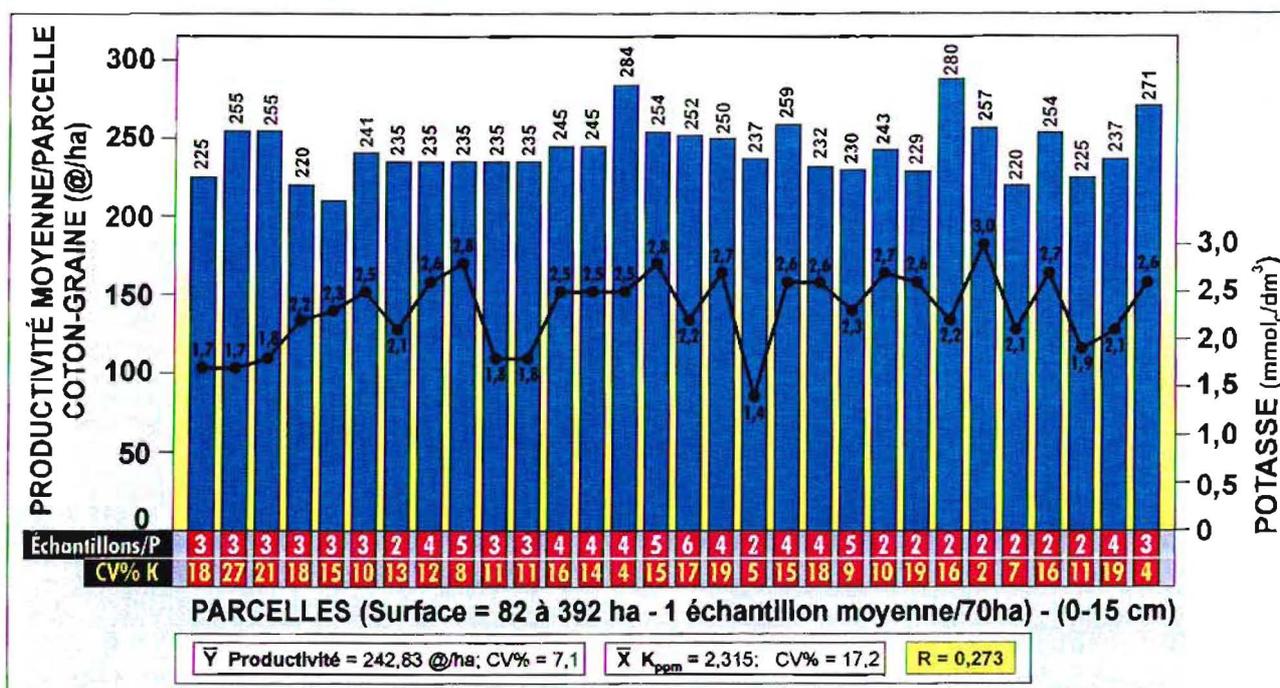
1. PRODUCTIVITÉ x SATURATION DE BASES - (V%)



SOURCE: O. Martins, Laboratoire Sunji Nushimura - Pompéia/SP - 2000; Adapté par L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD/CA

GRAFIQUE 3 - REGRESSIONS LINÉAIRES ENTRE PRODUCTIVITÉ DU COTONNIER ET RÉSULTATS D'ANALYSES DE SOL - FAZENDA GUAPIRAMA - DECIOLÂNDIA - MT

3. PRODUCTIVITÉ x K_{mmol/dm^3}



SOURCE: O. Martins, Laboratoire Sunji Nushimura - Pompéia/SP - 2000; Adapté par L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD/CA

TABLEAU 7 - COÛTS DE PRODUCTION DU SOJA EN SYSTÈME DE SEMIS DIRECT
Groupe Maeda - Fazenda Guapirama - Deciolândia, MT - 2001

	Unité	Coûts programmés par Groupe Maeda			FAZ. GUAPIRAMA en semis direct après Coton		FAZ. LAGOA RICA en semis direct après pâturage	
		Quantité	Coût (US\$/ha)	%T	Quantité	Coût (US\$/ha)	Quantité	Coût (US\$/ha)
1. PRÉ-SEMIS								
• Herbicide total	ℓ	4,5	13,6		4,5	13,6	6,0	24,0
• Opérations	Nb.	01	5,5		01	5,5	01	5,5
Sous-total			19,1	41,8%		19,1		29,5
2. SEMIS								
• Traitements de semences	kg	60	23,2		60	23,2	60	23,2
• Engrais (2-20-20)	kg	500	105,0	41,8%	400	84,0	500	105,0
• Herbicide Spider	g	42	25,2		42	25,2	-	-
• Opérations	Nº	01	15,0		01	15,0	01	15,0
Sous-total			168,4	41,8%		147,4		143,2
3. DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE								
• Herbicides Shogun	ℓ	1,2	18,0		1,2	18,0	1,2	18,0
• Engrais couverture (0-08-27)	kg	200	43,0		200	43,0	200	43,0
• Insecticides	Nb. Applic.	2	8,1		2	8,1	2	8,1
• Fongicides	Nb. Applic.	1	13,4		1	11,6	1	11,6
• Opérations	Nb. Applic.	3	12,5		3	12,5	3	12,5
Sous-total			95,0	23,6%		92,5		93,2
4. RÉCOLTE MECANISÉE	t	3,12	29,1	7,2%	4,02	37,5	3,06	28,6
5. TRANSPORT RÉCOLTE	t	3,12	3,0		4,02	3,9	3,06	2,9
6. COÛTS Économiques/Financiers	/ha	1	25,0	6,2%	1	25,0	1	25,0
7. COÛTS FIXES								
• Fermage	/ha	1	21,0		1	21,0	1	21,0
• Frais de personnel	/ha	1	20,0		1	20,0	1	20,0
• Dépenses opérationnelles	/ha	1	18,8		1	18,8	1	18,8
• Frêt intrants	/ha	1	4,0		1	4,0	1	4,0
Sous-total			63,8	15,8%		63,8		63,8
8. COÛTS TOTAUX	/ha		403,4	100%		389,2		386,2
9. RECETTE (6,2 US\$/sac)	(Sacs)	(52)	322,4		(67)	415,4	(51)	316,2
10. MARGE NETTE			-81,0			+26,0		-70,0

(*) Pour le calcul des coûts, 1 US\$ = 1,80 R\$; Par la recette, 1 US\$ = 2,20 R\$

SOURCE: GROUPE MAEDA - Deciolândia/MT, 2001

TABLEAU 8 - COÛTS PROGRAMMÉS DU COTONNIER DE HAUTE PRODUCTIVITÉ EN SYSTÈME DE SEMIS DIRECT

Groupe Maeda - Fazenda Guapirama - Deciolândia, MT - 2001

	Coûts (US\$/ha)	% du Coût total
1. PRÉ-SEMIS		
• Calcaire	5,5	
• Travail du sol + Sorgho	47,8	
• Herbicide total	13,6	
• Dessication	5,5	
Sous-total	72,4	4%
2. SEMIS		
• Taitements de semences (12 kg/ha)	37,6	
• Fumure 4-30-16 (450 kg/ha)	114,8	6,8%
• Herbicides (2 lit. Cention + 1,8 lit. Gamit)	47,1	
• Opérations	9,2	
Sous-total	208,7	12,4%
3. DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE		
• Herbicides Post	87,7	
• Engrais couverture	234,9	14%
• Insecticides	182,8	10,8%
• Fongicides	64,8	
• Reg. Croissance + Défoliant	29,7	
• Opérations (Trait/Couv.)	81,6	
Sous-total	681,5	40,6%
4. RÉCOLTE MECANISÉE (0,58 US\$/@)	²⁹⁰ @c.g. 168,0	100%
5. TRANSPORT (0,113 US\$/@)	• Jusqu'à l'égrèuse = 33,1 • Vente de fibre = 120,3 153,4	9,0%
6. ÉGREPAGE (avec vente du grain)	^{114,5} @/Fi. 62,5	3,7%
7. COÛTS ECONOMIQUES (Financiers + Déprec°.)	80,8	4,8%
8. COÛTS FIXES		
• Fermage	67,5	
• Frais de personnel	71,8	
• Dépenses opérationnelles	67,1	
• Assurances	44,7	
Sous-total	251,1	4,8%
9. COÛTS TOTAUX	1.678,5	
10. PRODUCTION D'ÉQUILIBRE/ha	109,5 @ fibre	ou 277@a.c./ha avec 38,5% rend.

(*) Prix = 0,46 US\$/Livre Coton fibre (ou 15,33 US\$/@ fibre)

SOURCE: GROUPE MAEDA - Deciolândia/MT, 2001

TABLEAU 9 - PERFORMANCES DE CULTIVARS DE COTONNIER EN GRANDE CULTURE (6ha/cultivar), EN FONCTION DU NIVEAU DE FUMURE MINÉRALE, EN SYSTÈME DE SEMIS DIRECT³

Fazenda Guapirama - Declolândia/MT, 2001

CULTIVAR	Niveau de fumure	Nb plantes /m (CV%)	N° capsule /m (CV%)	Poids/capsule g (CV%)	@ Coton ⁴ graine/ha (CV%)	% fibre	@ fibre ⁴ /ha
COODETEC 404	1	7,2 (30)	58,8 (10)	5,97 (3)	234 (11)	38,8	91
	2	8,9 (20)	66,1 (10)	5,89 (4)	259 (8)	39,1	101
DELTA OPAL (Témoin)	1	9,0 (5)	73,4 (9)	5,18 (3)	254 (11)	42,2	107
	2	8,1 (24)	71,4 (12)	5,28 (6)	250 (10)	42,0	105
FIBERMAX 966	1	8,4 (20)	67,5 (11)	5,96 (4)	268 (12)	42,7	115
	2	9,6 (17)	66,6 (10)	5,80 (4)	257 (11)	42,3	109
SATURNO FMT 122	1	6,6 (18)	53,2 (14)	6,37 (5)	225 (13)	39,5	89
	2	6,9 (14)	57,7 (10)	6,28 (5)	241 (11)	39,6	95
FIBERMAX 986	1	7,4	56,3	6,0	226	38,7	88
IAC 97/86	1	6,2	59,3	6,3	247	37,7	93
COODETEC 402	1	7,05	64,4	5,8	249	39,0	97

1. 150N + 177P₂O₅ + 246 K₂O = Niveau recommandé par O. Martins (+ oligos-E)

2. 150N + 120P₂O₅ + 175 K₂O = Niveau recommandé par L. Séguy (+ oligos-E par voie foliaire)

3. Semis direct sur biomasse de Sorgho 321

4. Productivité calculée (estimée)

SOURCE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA/GEC - E. Maeda, M. A. Ide, W. Okabe, M. Morita, GROUPE MAEDA-MT, 2001

Direto no Cerrado

ANO 6 Nº 19 - ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO DA APDC

Janeiro/Fevereiro 2001

Pé de Galinha - Revelação

A. Maronezzi/Agronorte



Com possibilidade de utilização polivalente no período da safra, a *Eleusine* (foto acima), espécie trazida por equipe de centro de pesquisa francês, vem sendo testada em diferentes localidades do país e consolidando-se como uma boa opção para o agricultor. **Págs 9 e 10.**



Air Ribeiro/PanRural

Raízes

Importância do efeito agregador no solo das raízes dos capins *Brachiária* e *Eleusine*. **Págs 6 e 7.**

Plantadeiras

IAPAR testa 10 conjuntos de máquinas para Plantio Direto. Confira os resultados. **Pág. 8.**

Plataforma

Dados do Projeto Plataforma à disposição pela internet. **Pág. 5.**

www.embrapa.br/plantiodireto

Índice

Bons Negócios	Pag. 3	Avaliação de Plantadeira	Pag. 8
PD em Cana	Pag. 4	Pé de Galinha	Pags. 9 e 10
Projeto Plataforma	Pag. 5	Notícias dos CATs	Pag. 12
Raiz: A Solução do Problema	Pag. 6	Eventos	Pag. 14



APDC

SCRLN 712- Bl. C-Lj. 18
70760-533- Brasília - DF

O PÉ DE GALINHA, UMA NOVA OPÇÃO PARA O PLANTIO DIRETO NO CERRADO

(Arado biológico, fornecedor excepcional de biomassa para o PD ou a pecuária)

INTRODUÇÃO

A equipe do CIRAD (L. Séguy e S. Bouzinac) com seus parceiros brasileiros¹, foi pioneira no Plantio Direto nas regiões quentes e úmidas do Brasil a partir de 1987 e desenvolveu sistemas inovadores em PD com culturas consideradas inaptas ao PD tais como arroz de sequeiro e algodão.

Desde 1997, com AGRONORTE², o objetivo do CIRAD é de melhorar as performances agro-econômicas do Plantio Direto, em particular de diminuir os custos de produção; para isto, precisa substituir parte dos adubos químicos pelo trabalho biológico das biomassas através da estimulação da atividade biológica decorrente de sua parte aérea (C, C/N) e do seu sistema radicular, para o qual definimos as funções principais:

- Reestruturação do solo,
- Ciclagem dos nutrientes recuperados em profundidade,
- Injeção de Carbono no perfil cultural.

A partir de 1988, identificamos, para as safrinhas, milhetos pouco sensíveis ao fotoperiodismo e sorgos tipo Guinéa, fornecedores de fortes biomassas. Nos observamos também que a invasora comum conhecida como "Pé de galinha" (*Eleusine indica*) cresce nas estradas, num solo altamente compactado e descobrimos que existia uma espécie irmã, cultivada na Índia, *Eleusine coracana*, com biomassa muito maior, produção de grãos comestíveis. Trabalhamos neste material anual como safrinha desde 1995.

RESULTADOS MARCANTES DO PÉ DE GALINHA (*Eleusine coracana*) COMO BOMBA BIOLÓGICA SUSTENTADORA DO PLANTIO DIRETO

Comparado com todas as safrinhas tradicionais (milho, milheto, sorgo), o Pé de galinha se destaca com:

+1) Biomassa radicular.

Ele produz mais de 5 t/ha de raízes nos 40 primeiros cm em latossolos, durante um período inferior a 90 dias e seu sistema radicular extremamente potente está carregadíssimo em polissacarídeos, substâncias agregadoras dos solos, que contribuem a proteger a Matéria Orgânica, aumentando assim o poder sequestrador para o Carbono;

+2) Biomassa da parte aérea.

Ele produz entre 6 e 12 t/ha de Matéria Seca em função do nível de fertilidade do latossolo (nas mesmas condições, a *Brachiaria* produz entre 6 e 11 t/ha). Salienta-se que a palatabilidade do Pé de galinha é superior a das *Brachiarias*. Além disso, a cobertura do solo é rápida (parecida com a do milheto), permitindo "abafar" as invasoras.

+3) Excelente precedente cultural Para a soja:

na variedade de ciclo curto (cv. *Conquista*), a produtividade nos latossolos varia de 45 sc/ha (com 40 P₂O₅ - 40 K₂O/ha) até 64 sc/ha (com 80 P₂O₅ - 80 K₂O/ha) [Reta de regressão: $Y = 0,551 X + 381,86$ com R = 0,93];

na variedade de ciclo médio (cv. *FT 114*), nas mesmas condições, a produtividade varia de 53 sc/ha (com 40 P₂O₅ - 40 K₂O/ha) até 72 sc/ha (com 80 P₂O₅ - 80 K₂O/ha) [Reta de regressão: $Y = 0,597 X + 948,76$ com R = 0,91].

Para arroz de sequeiro:

O sistema radicular reestruturante do pé de galinha convém perfeitamente a essa cultura em Plantio Direto, pois ele assegura uma fortíssima macroporosidade, imprescindível para alcançar altas produtividades: novas cultivares de arroz de sequeiro com grão agulhinha podem produ-

zir entre 60 e 120 sacos/ha em função do nível de adubação e das rotações.

Para o algodão:

Do mesmo modo do que para o arroz, a descompactação e a reestruturação do solo realizadas pelo pé de galinha permitem a substituição vantajosa das biomassas de milheto ou de sorgo por *Eleusine coracana* como biomassa antes do plantio direto do algodão. Nos nossos trabalhos em parcelas mecanizadas, a produtividade do algodoeiro em cultura principal pode superar 330 @/ha, e no caso do algodão safrinha o rendimento varia entre 170 e 200 @/ha.

+4) Os grãos

Nas regiões secas da Índia e do Leste da África, os grãos de *Eleusine coracana* são utilizados na alimentação humana. O pé de galinha se destaca por um teor de proteína bruta de 11,3%, superior ao do sorgo (10,4%) e ao do milho (9,2%), e por teores elevados em lisina (181 mg/g de Proteína), em triptofano (191 mg/g de Proteína) e em metionina (194 mg/g de Proteína) enquanto esses valores para o sorgo são para estes mesmos amino-ácidos respectivamente de: 126, 63 e 87 mg/g de Proteína.

Para a alimentação animal, numa primeira etapa, se compararmos com a maior fonte de ração animal, o milho, nota-se a superioridade da *Eleusine coracana* tanto nas proteínas totais quanto nos teores em lisina e metionina.

+5) Na gestão do Plantio Direto

O pé de galinha apresenta uma semente miuda (menor do que a do milheto), e precisa somente de 5 kg/ha de sementes para plantar 1 ha, colocando as muito superficialmente (até no máximo 2 cm de profundidade). Pode se produzir em safrinha

após soja entre 2 e 3 toneladas de grão por hectare, conforme o nível de fertilidade do solo.

A dessecação é fácil com glifosato (mesma dosagem do que o milho). Depois da colheita da safrinha, essa cultivar não rebrota, e o controle dos remanescentes (por sementes do ano anterior) é muito simples dentro das culturas de arroz, soja ou algodão (Tecnologias ajustadas nos dois últimos anos pelo CIRAD / AGRONORTE).

Enfim, graças a sua qualidade forrageira e sua palatabilidade, *Eleusine coracana* tornará se sem dúvida um componente essencial na integração Agricultura-Pecuária

CONCLUSÕES

O pé de galinha (*Eleusine coracana*) constitui a máquina mais

potente conhecida hoje para, num espaço de tempo curto, reestruturar perfeitamente o solo, injetar quantidade expressiva de Carbono no perfil, participando assim de modo eficiente no sequestro deste elemento-chave dos agro-ecossistemas do planeta.

Estas qualidades excepcionais, aliadas a sua alta palatabilidade, fazem deste gênero uma gramínea de primeira importância para a sustentabilidade de sistemas em PD, diversificados e integrando a produção de grãos e a pecuária. Um novo passo está alcançado no aprimoramento do PD.

¹ Em colaboração com EMBRAPA/CNPAC e com o produtor Munefumi Matsubara, iniciamos, entre 1985 e 1989, os estudos sobre Plantio Direto da soja, do milho e das safrinhas

de milho e sorgo ; depois, entre 1990 e 2000, trabalhamos num projeto de arroz irrigado com Sulamérica Agropecuária no Piauí, num projeto de milho com Varig Agropecuária no Maranhão, e continuamos o desenvolvimento do PD para soja, milho, arroz de sequeiro e integração agricultura/pecuária no Mato Grosso com Cooperlucas, Prefeitura de Sinop e Agronorte ; enfim, entre 1995 e 2000, ajustamos os sistemas de PD de algodão com o grupo MAEDA nos estados de Goiás, São Paulo e Mato Grosso.

² AGRONORTE - Rua Colonizador Ênio Pipino, nº 993 Setor industrial Sul C.P. SINOP - MT CEP : 78.550-000. Telefax: (0xx65) 515 83 83. e-mail : agronort@terra.com.br

ALERTA À AGRICULTURA DO BRASIL CENTRAL

- O PD está em perigo -

¹L. Seguy
²S. Bouzinac

Diversas razões de ordens agrônômica, técnica e econômica, estão levando o sistema de PD a uma regressão nítida, rápida e sobretudo muito perigosa para o potencial da produção dos solos da região Brasil Central. Entre estas razões, as mais importantes, são:

1) **Gestão Inadequada das Palhadas** – De dois a três anos para cá, as palhadas das safrinhas ficaram fracas demais para cumprir as suas funções essenciais na perenização do PD, com êxito. A soja de ciclo curto não viável, foi substituída por variedades de ciclos médio a longo, o que atrasa o plantio das safrinhas que sofrem assim de perdas drásticas de quantidade de BIOMASSA produzida, por falta d'água e sensibilidade frequente ao fotoperiodismo (milheto) perenes, tais como colonião, andropogon que exigem um sobrecusto na dessecação levando a problemas com invasores.

Nessas condições, as fracas biomassas produzidas não podem assegurar as funções indispensáveis ao PD tais como:

2) **Reestruturação inexistente do perfil de solo por causa do fraco desenvolvimento radicular**, levando pouco a pouco a compactação do solo... daí que surgiu a botina nas plantadeiras de PD – ao invés de aprimorar as propriedades físicas do solo, modificaram as máquinas!

3) **O novo milagre da cultura algodoeira** – Nova oportunidade que seduziu imediatamente os produtores pelo seu alto potencial de produção evidenciado no Mato Grosso, mas que na realidade constitui uma cultura de alto risco econômico. Ao invés de considerar esta nova oportunidade como mais uma alternativa para alimentar e sustentar sistemas de PD economicamente mais produtivos, mais diversificados e mais estáveis, ela adota o caminho desastroso, da monocultura, que exige, entre outros

vícios – a eliminação total da soqueira, por via mecânica, exceto no MS, atrás da colheita para minimizar a incidência negativa das pragas principais, tais como os pulgões (e daí, viroses), e o bicudo. Numerosas observações realizadas hoje em milhares de hectares no Mato Grosso, mostram que, com 2 passadas de grade intermediária, a soqueira não é totalmente eliminada... e o solo é revolvido, destruindo de uma só vez, os benefícios do PD investidos durante 5 a 10 anos – outras observações feitas nos mostram que as invasoras nativas, imãs do algodoeiro, as ganxumas, são totalmente amarelas, cheias de viroses.

4) **Monocultura e saturação de bases exagerada**, (acima de 60%). Isto favorece, o desenvolvimento das bactérias em detrimento dos fungos que controlam os nematóides. Assim, ocorre uma proliferação dos nematóides cada dia mais difícil de controlar (exemplo dos solos sobre basaltos do norte de São Paulo e sul de Goiás), acarretando em sobrecustos enormes e perdas de produção altamente significativas

5) **O uso simultâneo de altos níveis de adubação mineral NPK + S + MICROS**, altera o desenvolvimento da cultura em rotação com o algodoeiro, que acama precocemente e perde produtividades expressivas.

6) **Saturação de bases elevada somada ao uso de alta adubação mineral**, ao preparo mecanizado do solo, provocam uma taxa de mineralização acelerada da matéria orgânica do solo, altamente prejudicial ao potencial de produção do solo a médio e longo prazos...

Todavia, existem soluções para estes problemas:

• No que diz respeito ao déficit de produção de biomassas em safrinha, as pesquisas aportam cultivares de milheto, sorgo e pé de galinha que são pouco sensí-

veis ao fotoperiodismo e são capazes de bombear a água profunda do solo, mesmo em Plantio Direto Tardio. Estes materiais, tanto na entrada ou no fim das chuvas, produzem sempre grandes quantidades de biomassa tanto para cima do solo, como dentro do solo, assegurando as funções vitais de sustentação do sistema de PD.

• No que se refere a cultura do algodoeiro, a eliminação química do soqueiro do algodoeiro é satisfatória, eficiente, quando realizada imediatamente após a colheita, depois de ter triturado a resteva, usando 1,3 litros de 2-4D amina/ha, no sistema de PD.

Estes exemplos, perigosos para a gestão do patrimônio solo, evidenciam que:

• As oportunidades econômicas devem ser aproveitadas muito rapidamente o que leva os agricultores a subestimar as regras agrônômicas as mais elementares (benefício de curto prazo prioritário)

• **A pesquisa deve ter um papel de prevenção e para isto ela deve antecipar, ao invés de realizar autopsias do desenvolvimento.** Entre outras perguntas que necessitam respostas urgentes, quais são os indicadores simples e eficientes para pilotar uma gestão sustentável dos sistemas de cultura em PD, em particular indicadores eficientes e simples dos estados físico e biológico do solo sobre os quais são construídos os sistemas em PD... Quando se deve recarregar o solo em biomassa? (esqueleto de sustentação do solo constituído pelos sistemas radiculares com a fauna e a microflora associados)

É preciso urgente, constituir bancos de dados regionais a este respeito e treinar melhor os diversos atores do desenvolvimento.

^{1/2} Pesquisadores do Cirad

III

MONTAGE D'UN PÔLE DE RECHERCHE EN PARTENARIAT DANS LE BRÉSIL CENTRAL

Le CIRAD propose =

- De regrouper ses forces avec ses divers partenaires,
- D'utiliser des dispositifs de terrain et des méthodologies de Recherche-Action communes qui permettent :
 - ⊕ de produire des solutions techniques pour l'agriculture durable, appropriables par les agriculteurs (*systèmes de culture en semis direct, préservateurs de l'environnement x matériel génétique performant adaptés à ces systèmes*).
 - ⊕ de produire des connaissances scientifiques:
 - * Fonctionnement des agrosystèmes cultivés, et impacts sur l'environnement ;
 - * Méthodologie de la Recherche-Action ;
 - * Interactions génotypes x modes de gestion des sols et des cultures .
 - ⊕ de contribuer à la formation de nos partenaires brésiliens, du CIRAD et des pays partenaires du Sud.

Une difficulté majeure : trouver des agronomes généralistes compétents pour conduire les dispositifs de terrain où se crée l'innovation (*matrices des systèmes de culture, Fazendas de référence – Science, pratique, et imagination sont les mots-clés de ce montage*)

PUBLICATIONS 2001

SEGUY L.; BOUZINAC S. O Pé de Galinha, uma nova opção para o plantio direto no cerrado - in: Direto no Cerrado nº 19 Janeiro/Fevereiro 2001.

SEGUY L.; BOUZINAC S.; Un dossier du semis direct: Systèmes de culture sur couvertures végétales : Stratégies et méthodologie de la Recherche – Action ; Concepts novateurs de gestion durable de la ressource sol ; Suivi-évaluation et analyse d'impacts. Doc. CIRAD-CA / GEC 63 p. - 34398 Montpellier cedex 5 - France - 2001.

SEGUY L.; BOUZINAC S.; MARONEZZI A.C. Un dossier du semis direct : Systèmes de culture et dynamique de la matière organique - Doc. CIRAD-CA / GEC 203 p. - 34398 Montpellier cedex 5 - France - 2001. (*Produit en portugais*)*

SEGUY L.; BOUZINAC S.; MARONEZZI A.C. Un article du semis direct : Systèmes de culture et dynamique de la matière organique - Doc. CIRAD CA / GEC, 54 p. - 34398 Montpellier cedex 5 - France - 2001. (*Traduit aussi en portugais*)*

SEGUY L.; BOUZINAC S.; MARONEZZI A.C., BELOT J.L. ; MARTIN J. La « safrinha » de coton = option de culture à risque ou alternative lucrative des systèmes de semis direct en zone tropicale humide? Doc. CIRAD CA / GEC 23 p. (sera publié au congrès coton) - 34398 Montpellier cedex 5 - France - 2001. (*Traduit aussi en portugais*)

(*) *Distribué en France et au Brésil sous forme de CD.*

ACCUEIL DE VISITEURS

- Visite d'un groupe d'agriculteurs français - Début Février 2001
- Visite de l'équipe du Laboratoire CENA de L'USP (Dr. Carlos Cerri, Dr. João Carlos Moraes Sá), de l'IRD (Dr. Christian Feller, Dr. Vincent Eschenbrenner) et d'Eric Scopel (convention CIRAD/EMBRAPA) - Avril 2001.
- Visite de Nicolas Chorier, Documentation photo de nos projets - Fin mai 2001.
- Visites permanentes d'agriculteurs du Brésil Central (*unités expérimentales ouvertes en permanence au public*).

S.a.r.l La Goutte d'Encre

53 pl. Thermidor 34000 Montpellier . France

TEL: 04.67.65.30.96 Fax: 04.67.65.89.23

E-mail: gouttedencre@aol.com