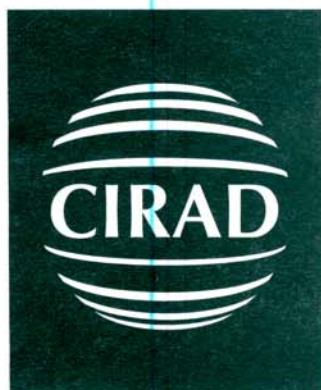


N°69/97

RAPPORT de MISSION La REUNION

**NOTES TECHNIQUES D'APPUI AU PROGRAMME
"SYSTEMES DE CULTURES DIVERSIFIES
EN SEMIS DIRECT SUR COUVERTURES MORTES
ET VIVES" ; DANS LES HAUTS DE L'OUEST DE
L'ILE DE LA REUNION.**

Du 4/04 au 10/04/97



**L. SEGUY
CIRAD-CA-Brésil
Programme APAFP
Montpellier**



**NOTES TECHNIQUES D'APPUI AU PROGRAMME
"SYSTÈMES DE CULTURES DIVERSIFIÉS EN SEMIS DIRECT
SUR COUVERTURES MORTES ET VIVES",
DANS LES HAUTS DE L'OUEST DE L'ÎLE DE LA RÉUNION
Du 4/04 au 10/04/1997**

**L. Séguy
CIRAD-CA**

1. Termes de références de la mission

- Comme les années précédentes, cette courte mission, avait pour buts essentiels :
 - De donner un appui au programme de gestion conservatoire de l'espace rural par les techniques de semis direct appliquées aux systèmes de culture avec *Geranium r.* ou/et avec cultures alimentaires et fourragères associées.
 - De redimensionner ce programme de recherche-action, à l'occasion de la permutation des 2 chercheurs du CIRAD le plus impliqués dans le semis direct à la Réunion et à Madagascar (Pôle Océan Indien) :
 - + Mr. Roger Michellon quitte la Réunion et va en poste à Madagascar,
 - + Mr. André Chabanne quitte Madagascar et remplace Mr. Michellon à la Réunion.
- Le redimensionnement du programme se fait sur le renforcement des systèmes de semis direct sur couvertures mortes, les plus faciles à maîtriser, à diffuser et à enseigner, dans les Hauts de l'Ouest, en relation avec le SAR (*fermes de références*) les services de l'agriculture (SUAD, APR). La diffusion déjà importante des techniques de semis direct dans les Hauts de l'Ouest, milite pour une diffusion plus large dans les diverses écologies de la Réunion et notamment, les régions les plus exposées à l'érosion sous forte pluviométrie, comme le Sud et l'Est. Des actions de recherches sont proposées dans ce sens.

2. Redimensionnement du programme "Semis direct" dans les Hauts de l'Ouest

- Il a été réalisé, après amples discussions et débats entre Mrs. André Chabanne, Roger Michellon, Patrick Techer et moi-même.
- Il peut être, très schématiquement, résumé, comme suit :

↳ Ce qui reste de l'ancien dispositif de Cocâtre :

+ les systèmes de culture, en semis direct sur couvertures vives et sol nu (parcelles 8 à 30).

(*) Modifications → sur sol nu, les parcelles sont subdivisées en 2 :

1/2 avec fumier

1/2 avec couverture morte

→ sur la bande sol nu, 1/2 avec couverture morte, les successions avec haricot en 2^e culture, reçoivent toutes après récolte du haricot, de l'avoine en saison froide pour reconstituer la couverture du sol.

→ la parcelle 24, avec couverture vive de lotier, recevra une avoine en semis direct en saison froide, saison où le lotier ne pousse pas et se trouve de ce fait très pollué par les adventices (*Setaria p.f.* et autres), ce qui augmente son coût de gestion herbicide.

+ les systèmes avec *Geranium*, en sol nu et sur couvertures vives.

(*) De nombreuses parcelles doivent être replantées.

+ les banques fourragères.

+ les espèces fruitières sur couvertures vives.

+ diverses parcelles de couvertures vives, non exploités actuellement et qui

serviront à partir de 1997/98, de support pour les essais thématiques d'ajustement des systèmes de culture, en semis direct sur couvertures vives.

13 **Le nouveau dispositif expérimental, en milieu contrôlé, réalisé par les agriculteurs** (qui dominent déjà très bien les techniques de semis direct).

- **Ce dispositif**, qui sera pérennisé, met l'accent sur **la gestion au moindre coût**, avec un minimum de main d'œuvre et d'intrants (*+ facilités d'exécution, de maîtrise*), des **systèmes de cultures alimentaires à haute valeur ajoutée, avec ou sans exportations de biomasse fourragère** pour l'élevage au moment où elle fait le plus défaut : en saison froide.

- Le dispositif est monté de telle sorte, qu'il permet d'analyser l'importance agronomique des biomasse qui servent de couvertures mortes (*effets au dessus et au dessous du sol*), sur la productivité interannuelle des cultures (*biomasses, stabilité*), sur l'évolution des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols et de la pression parasitaire (*adventices, champignons + insectes du sol et des parties aériennes*) ; l'utilisation de la force de travail sera également évaluée, de même que les performances technico-économiques des diverses options systèmes de culture sur couvertures mortes.

- Le dispositif expérimental, doit répondre, en substance à deux questions agronomiques fondamentales :

- *Quand doit on recharger les parcelles en biomasses ?*
- *Avec biomasse de quelle nature ?*

- Pour ce faire, la matrice des systèmes est construite sur :

- des systèmes à une seule culture annuelle, avec 2 recharges annuelles de biomasse (hiver + été)
- des systèmes à 2 cultures annuelles (*celles des systèmes précédents + cultures de succession*), avec une seule recharge de biomasse (*ou en été, ou en hiver*) ou sans aucune recharge (*donc simplement sur résidus de récolte*) - cf. tableaux 1 et 3.

- **Des essais thématiques d'ajustement de ces systèmes de culture** en semis direct sur couvertures mortes, sont installés en même temps pour préciser :

- les couvertures mortes additionnelles (*recharges*) les plus performantes → biomasse totale, vitesse de décomposition, pouvoir recycleur, pouvoir de contrôle des adventices (*allélopathies + ombrage*), pouvoir alimentaire pour les cultures, amélioration de l'espace poral, coût minimum de gestion et facilité de gestion.

- les cultivars les plus performants (*productivité au moindre coût*), pour chaque culture en rotation sur ces couvertures mortes → collections testées de soja, haricot, tomate, cf. tableaux 2, 7.

(*) *Sur les couvertures mortes seront évalués les paramètres suivants (couvertures les plus performantes) :*

- *biomasse m.s.*
- *analyses C/N (indicateur de vitesse de minéralisation), teneurs (en % m.s.), de P, K, S, Ca, Mg, oligo (Mn, Zn, Cu, B, Mo).*
- *évolution de la perte de biomasse sèche au dessus du sol (perte en poids et indice de recouvrement du sol).*
- *évolution de la biomasse verte d'adventices dans les couvertures (identification, espèces dominantes)*

Le nouveau dispositif ouvre également, une part notable d'investigation scientifique sur l'intérêt agro-économique de l'écobuage pour les cultures alimentaires, cf. tableaux 4 et 5.

(*) La technique de l'écobuage revêt une grande importance économique car il permet de "libérer" une forte fertilité (sans intrants), dans tous les sols des régions subtropicales d'altitude, où l'activité de la matière organique est faible (minéralisation lente en conditions de milieu acide, frais). Au delà de la libération d'éléments nutritifs "prisonniers" (P, Ca, Mg, oligo liés à la m.o.), il permet d'activer la minéralisation ultérieure de la m.o. (abaissement C/N , forte activité microflore, bactéries en particulier). Son utilisation abusive (effet spectaculaire sur la productivité des cultures) conduit cependant à une dégradation des propriétés physiques, biologiques et chimiques (solubilisation → lixiviation) qui peut être rapide (cf. L. Séguy, 1974 - Bansa, Cameroun); il faut donc bien préciser toutes les conditions pratiques qui assurent une gestion modérée, raisonnée et positive sur la productivité durable des systèmes de culture et du sol.

- Associée aux techniques de semis direct (anti-érosives) + recharges de biomasse morte additionnelle la technique de l'écobuage peut être extrêmement intéressante au plan économiques.

Cesont les conditions qui régissent sa praticabilité reproductible, sans dommage pour le sol qui nous nous proposons d'étudier, (cf. tableaux 4 et 5), sur le pôle Océan Indien, aussi bien sur sols ferrallitiques très dégradés (Hauts Plateaux malgaches où son effet est très spectaculaire puisque la productivité de maïs passe de 200 - 300 Kg/ha à plus de 4 000 Kg/ha, sans engrais) que sur sols volcaniques récents dans lesquels la présence d'allophanes constituent de véritables "pièges" pour les éléments nutritifs des cultures.

Ce thème de l'écobuage est donc très important à traiter aussi bien à la Réunion qu'à Madagascar, malgré des conditions socio-économiques très différentes, parce que dans un cas comme dans l'autre, il peut représenter une économie très importante en engrais pour des productivités accrues et soutenues.

Enfin, dans le même souci, **d'économiser les intrants, dans les systèmes de culture en semis direct, la gestion de la culture de maïs est étudiée, sur couverture vive, avec ou non exportation de la couverture** comme ressource fourragère (cf. tableau 6).

(Il s'agit là, aussi, d'économiser l'intrant fertilisation minérale tout en protégeant totalement le sol contre l'érosion et en produisant un maximum de production marchande. Dans ce cas également, il faut préciser les modalités de gestion agronomiques reproductibles les plus intéressantes économiquement).

(*) Que ce soit dans les systèmes sur couvertures mortes, sur les techniques de l'écobuage ou sur la gestion de la culture de maïs sur couverture vive, il sera nécessaire dans tous les cas, de suivre :

- l'évolution des propriétés physique-chimiques et biologiques des sols,
- la production de biomasse et sa stabilité au cours du temps,
- l'évolution du potentiel semencier d'adventices, ses moyens de contrôle et des

dégats parasitaires (champignons, insectes du sol des parties aériennes).

- les implications technico-économiques de l'utilisation de ces pratiques, leurs limites d'utilisation.

• Il sera également très important de traduire les résultats reproductibles, praticables, en termes de formation.

3. Redéploiement des activités de recherche sur le semis direct dans d'autres situations écologiques de l'île.

3.1. La région de Saint Philippe

(*) Ce redéploiement correspond à une demande de la part des associations d'agriculteurs du Sud, en particulier. Ces associations extrêmement motivées, formulent une demande claire : quelle couverture (**morte** ou **vive**) peut on installer, notamment dans la culture de palmiste, pour protéger le sol contre l'érosion et régénérer sa fertilité. Les sols visités dans le bas de St. Philippe (de 50 à 400 m d'altitude), sont des régosols, très jeunes sur laves brutes, scoriacées ; le pourcentage de sol, est extrêmement faible, et constamment rajeuni, remanié par l'érosion hydrique, surtout lorsque le défrichage est effectué à la lame de Bulldozer.

Les agriculteurs de cette zone, reconnaissant la perte considérable de fertilité du "peu de sol" disponible, par ce défrichage mécanique, souhaite voir s'effectuer le défrichage manuellement (les subventions allouées devraient être destinées au défrichage manuel, non au système mécanisé dévastateur).

• La zone visitée, sur sols squelettiques, et très fortes pentes offre un bon potentiel pour la culture du palmiste.

• Des premiers tests d'implantation de couvertures vives expérimentées, entre *Arachis repens* et *pintoï*, *lotus u.* et *Trifolium s.*, l'*Arachis* se montre le genre le plus rustique, le plus apte à s'implanter rapidement.

Même installé par boutures, à très faible densité de plantation, l'*Arachis p.* recouvre le sol à pratiquement 100% en un an.

C'est à mon sens, sur cette espèce que doivent se concentrer les efforts de recherche-action.

On peut proposer, chronologiquement, les actions suivantes, dans l'objectif principal de production de palmiste sur sol protégé :

Avant plantation du palmiste, divers scénarios d'implantation de la couverture :

- Semis de graines d'arachis pelliculisées (fongicides + phosphate naturel + oligo-éléments Mn, Cu, Zn, B, Mo) ou de boutures (pralinage dans sauce oligo + fongicides, avant semis), un an avant la plantation de palmiste, puis :

+ 1/2 gestion herbicide modéré des adventices dans l'*Arachis* en cours d'installation
+ 1/2 sans entretien

Après 1 an, sur couverture de *Arachis* installée, plantation du palmiste, puis :

+ 1/3 aucune gestion de la couverture.

+ 1/3 gestion systématique (1 fois par mois → diquat, ou fluoroxypir) pour annuler la compétition de l'Arachis (ou la maintenir au niveau le plus faible tout en protégeant totalement le sol → attention de ne pas exagérer l'utilisation d'herbicides : pbs de coûts et destruction de la couverture) :

+ 1/3 gestion de la couverture par herbicide également, mais seulement après que la pluie se soit arrêtée pendant au moins 6 jours d'affilée (dans 1 période avec déficit hydrique la couverture desséchée ne concurrencera plus la culture et joue le rôle d'écran pour l'évaporation) ; chaque fois qu'une séquence sans pluie excède 6 jours successifs, traiter (harmonisation des gestes techniques avec les événements climatiques majeurs).

□ Autre possibilité d'implantation de la couverture

Planter d'abord un mil ou un sorgho à très fort développement végétatif (en été), et à très forte densité.

Après 70-80 jours de croissance, faucher et pailler uniformément le sol, puis planter le palmiste.

Dès que la couverture de mil ou sorgho commence à diminuer fortement (après 3-4 mois), installer l'Arachis pintoï dans la couverture morte.

(Dans ce cas, l'inconvénient de l'Arachis dominant le palmiste en début de croissance, est évité, et la couverture d'Arachis est installée sans frais d'herbicides).

(*) Il est évident, que pour faire un travail de recherche complet et démonstratif, il faudrait retenir, dans la zone et sur un même sol, un défrichage manuel et un défrichage mécanisé pour implanter ces expérimentations.

À noter, que dans le cas du défrichage mécanisé, dévastateur, le Striga (Asiatica) est un obstacle important à la culture de céréales (maïs, riz pluvial de qualité), en intercalaires de jeunes palmistes, si les agriculteurs le souhaitent (option supplémentaire → palmistes sur couverture d'Arachis + céréales intercalaires).

À signaler, enfin, le souhait de ces associations d'agriculteurs, de visiter les agricultures pilotes en semis direct à Madagascar et de voir des échanges techniques s'établir entre les 2 communautés.

3.2. La plaine des cafres

Située à plus de 1 600 m d'altitude, cette "pseudoplain" porte des andosols très organiques, très acides. La zone fait de l'élevage sur kikuyu (excellente protection anti-érosive → la perfection), et produit de la pomme de terre sur billons.

D'après notre expérience à Madagascar, dans des conditions pédoclimatiques comparables, il est souhaitable, de conduire chez les agriculteurs intéressés, 2 types d'action importantes :

- sur pomme de terre, comparaison de :

+ la technique traditionnelle,

+ semis direct dans Kikuyu, sans labour (contrôle total herbicide du Kikuyu-Fusilade),

+ écobuage sous lignes de plantation, sans travail du sol entre lignes (10 t/ha de matière sèche comme combustible).

(*) Ces techniques visent à produire plus, avec moins d'intrants sur sol protégé contre l'érosion.

- sur pâturage de **Kikuyu** : ce dernier, très productif en saison chaude, produit très peu en saison froide ; pour améliorer la production de fourrages, dans cette saison froide, tester le semis d'avoine en semis direct dans un *kikuyu* bien rabattu par les animaux en fin de saison chaude (après traitement ou non au Gramoxone en pré semis).

(*) Cette expérimentation sera conduite, également dans les Hauts de l'Ouest, avec ce même objectif, d'augmenter les ressources fourragères en saison froide par semis direct d'avoine sur *kikuyu* bien rabattu.

TABLEAU 1 : SYSTEMES DE CULTURES DIVERSIFIEES EN SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE MORTE.

O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S		
SORGHO			TOMATES CHOUX HARICOTS				AVOINE					2 RECHARGES EN BIOMASSE	
SOGHO			TOMATES CHOUX HARICOTS				POMME DE TERRE CHOUX HARICOTS					1 RECHARGE EN BIOMASSE DEBUT ETE	
TOMATES MAIS			HERBES				AVOINE					1 RECHARGE EN BIOMASSE EN HIVER	
POMME DE TERRE CHOUX			SORGHO										1 RECHARGE EN BIOMASSE PLEIN ETE
TOMATES MAIS			HERBES				POMME DE TERRE CHOUX HARICOTS					SUR RESIDUS SANS RECHARGE EN BIOMASSE	
POMME DE TERRE			HERBES				POMME DE TERRE CHOUX HARICOTS						

TABLEAU 2 : ESSAIS THEMATIQUES D'AJUSTEMENT DES SYSTEMES EN SEMIS DIRECT.

	COLLECTIONS	DATES	FERTILISATIONS
BIOMASSE DEBUT ETE ET PLEIN ETE	MIL	OCTOBRE	0
		FEVRIER	
	SORGHO	OCTOBRE	FUMIER
		FEVRIER	
	RAVENELLE	OCTOBRE	FUMIER + RECOM.
		FEVRIER	

	COLLECTIONS	DATES	FERTILISATIONS
BIOMASSE HIVER	AVOINE	MAI	0
	SEIGLE		FUMIER
	SARRASIN		FUMIER +
	RAVANELLE		RECOMMANDEE

	COLLECTIONS	BIOMASSE	FERTILISATIONS
CULTURES	SOJA	AVOINE	0
	HARICOT	SOGHO	FUMIER
	MAIS	AVOINE	FUMIER + RECOM.

OBSERVATIONS SUR LES BIOMASSES AUX DATES QUI CORRESPONDENT AUX SEMIS DES CULTURES :

- * Fauche, pesées (M.S.), analyses (C/N, P, K, S, Ca, Mg, Oilgo.) sur le matériel le plus intéressant
- * Evolution de la perte de biomasse au dessus du sol
- * Evolution biomasse - Adventices (identification)

TABLEAU 3 : SYSTEMES DE CULTURES ALIMENTAIRES + COMPLEMENTS FOURRAGERS EN SAISON FROIDE, EN SEMIS DIRECT.

O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	
TOMATES				TOMATES									1 RECHARGE EN BIOMASSE EN HIVER
MAIS				MAIS				AVOINE EXPORTEE					
TOMATES				TOMATES									
MAIS				MAIS				AVOINE NON EXPORTEE					
POMME DE TERRE				SORGHO EXPORTE									1 RECHARGE EN BIOMASSE
CHOUX				SORGHO NON EXPORTE									
POMME DE TERRE													PLEIN ETE
CHOUX													

3 FERTILISATIONS :

- * FUMIER SEUL
- * FUMIER + 75 % FERTILISATION RECOMMANDEE
- * FUMIER +150 % FERTILISATION RECOMMANDEE

TABLEAU 4 : INTERET AGRO-ECONOMIQUE DE L'ECOBUAGE SUR CULTURES ALIMENTAIRES

	0	10 T/ha	20 T/ha	
F0				SANS RECHARGE (SR) 2 CULTURES
Fum				
Fum + Recom				
	0	10 T/ha	20 T/ha	
F0				1 RECHARGE (AR) 1 CULTURE
Fum				
Fum + Recom				

Rotations possibles:

- * MAIS/POMME DE TERRE (SR)
- * MAIS + DESMODIUM (AR)

- * POMME DE TERRE/HARICOT (SR)
- * POMME DE TERRE + AVOINE (AR)

- * TOMATE/HARICOT (SR)
- * TOMATE + AVOINE (AR)

TABLEAU 5 : INTERET AGRO-ECONOMIQUE DE L'ECOBUAGE SUR GERANIUM ET CULTURES INTERCALAIRES

	0	10 T/ha	20 T/ha	
F0				SANS RECHARGE (SR) 2 CULTURES
Fum				
Fum + Recom				
	0	10 T/ha	20 T/ha	
F0				1 RECHARGE (AR) 1 CULTURE
Fum				
Fum + Recom				

Rotations possibles:

- * HARICOT + AVOINE (AR)
- * HARICOT/BROCOLIS (SR)

TABLEAU 6 : GESTION D'UNE CULTURE DE MAIS EN SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VIVE.

COUVERTURES	EXPORTATION	CONTRÔLE	FUMURE
TREFLE LOTIER ARACHIS	SANS	0	0
			F1
			F2
		40	0
			F1
			F2
	AVEC	80	0
			F1
			F2
		0	0
			F1
			F2
40	0		
	F1		
	F2		
80	0		
	F1		
	F2		
SOL NU			0
			F1
			F2
AVOINE (C.M.)			0
			F1
			F2

TABLEAU 7 : LE MATERIEL GENETIQUE

ESPECES	ORIGINES
SOJA	COLLECTION DU BRESIL SAUF EMGOPA 302, 304, 305, OC11 (VIA MADAGASCAR)
HARICOT	COLLECTION DU BRESIL (VIA MADAGASCAR)
MAIS	VARIETES BRESILIENNES (CF COLLECTION DE COLIMACONS)
SORGHO	COLLECTION DE LA REUNION A MULTIPLIER A BASSE ALTITUDE
MIL	COLLECTION DE LA REUNION A MULTIPLIER A BASSE ALTITUDE
AVOINE	1 VARIETE DISPONIBLE LOCALEMENT + VARIETES PRODUCTIVES MAXI PAILLE (INRA)
SEIGLE	VARIETES ANCIENNES A HAUTE PRODUCTIVITE DE PAILLE (A VOIR AVEC INRA)
SARRASIN	SEMENCES DE COLIMACONS
RAVANELLE	1 VARIETE DISPONIBLE LOCALEMENT + 1 VARIETE MALGACHE
LUPIN	LUPINS BLANCS A INTRODUIRE DE L'INRA/LUSIGNAN
RIZ	COLLECTION DE LA REUNION A MULTIPLIER A BASSE ALTITUDE

ANNEXE :

□ LE SEMIS DIRECT MÉCANISÉ DE MAÏS DANS LE SUD DE L'ÎLE

□ LE SEMIS DIRECT EN SCHÉMAS :

- *Fonctionnement sur biomasse morte additionnelle, en zone tropicale humide*

(Extraits du "Dossier pédagogique semis direct en zone tropicale humide brésilienne - L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA, 1997).

1. Sur la station de St. Pierre

- Les options rotations maïs/légumineuses sont excellentes pour la pratique continue du semis direct sur couverture morte.
- Néanmoins, il est nécessaire avant d'installer définitivement le semis direct de maïs, de bien niveler la surface du sol.

Donc à partir de la situation actuelle, il conviendrait de :

- laisser grainer les légumineuses de couverture (*mucuna, dolique*).
- incorporer les biomasses superficiellement (0-20 cm) et laisser le sol bien nivelé.
- ensuite, avant reproduction, dessécher les légumineuses avec Diquat → application séquentielle : 2,5 l/ha + 1,5 l/ha 5 jours après.
- semis direct de maïs dans la couverture morte et entretien herbicide en post, si nécessaire au Fluroxypir (*Starane*) sélectif du maïs et efficace sur les légumineuses.
- après la récolte du maïs, semis direct de la mucuna ou dolique dans les résidus de maïs sur pied (après herbicides de pré-semis si nécessaire, en cas de maïs sale en fin de cycle → appliquer 1,5 l Roundup + 1,5 l 2-4 D amine, en mélange, puis semis direct 5 jours après).

(*) Traitement des semences de maïs → expérimenter des molécules à effet prolongé associant fongicide et insecticides.

- fongicide (**Triticonazole** + Antraquinone) → Real de R.P.
- insecticide (Imidachlopride) → Gaucho de Bayer.

Cette association est très efficace sur champignons et insectes du sol (*Fusarium, Pythium, Rhizoctonia, etc...* + vers blancs au départ, puis sur champignons et insectes ensuite des parties aériennes (**cicadelles, pucerons, pyrales**).

- Expérimenter diverses doses des 2 molécules en mélange.
- Également efficace, le Diflubenzone (→ Dimilin), au stade ± 30 jours après semis, à l'application de N en couverture, pour contrôler les chenilles du comète (*Spodoptera f. l.*).
- En système conventionnel (travail du sol) à signaler l'efficacité du produit herbicide Eradicane (EPTC + Radical) sur *Cyperus rotundus* (adventice dominante), utilisé en pré-semis incorporé immédiatement avant semis du maïs.

(8 l/ha → cf. notice formulation).

- À signaler enfin, que la pratique continue du semis direct sur couverture de légumineuses (*mucuna, dolique*) permet de contrôler parfaitement le *Cyperus rotundus*. Si un traitement, en **post dirigé** entre lignes devait être utilisé, appliquer le Diquat (1,5 à 2 l/ha en jet dirigé entre lignes) → formule bon marché qui contrôle le *Cyperus* à n'importe quel stade pour environ 15-20 jours (ne pas oublier que le *Cyperus r.* ne supporte pas l'ombrage).

2. Au Lycée St. Joseph

- Le système actuellement utilisé est le semis direct de maïs sur *Chloris g.*
- Ce système peut être maintenu (facilement, avec les forts niveaux de fumure utilisée → *Isier*) en semis direct ; pour ce faire, sur *Chloris* déjà bien installé :
 - + après fauche, laisser repartir le *Chloris* (10-15 jours), traiter au Gramoxone (1,5 l/ha)

et semis direct du maïs avec semences traitées (fongicides + insecticide) et localisation de l'engrais sous la ligne de semis (le lisier peut être apporté immédiatement après la récolte du *Chloris* pour faciliter sa reprise rapide).

Laisser repartir le *chloris* dans le maïs (par ses graines), le niveau de fumure utilisé permet de produire, à la fois maïs + *Chloris* à un bon niveau de productivité.

+ après la récolte du maïs, laisser le *chloris* jusqu'à la récolte (cf. technique précédente) ; on peut également, si on veut planter rapidement un autre cycle maïs, laisser bien repartir le *Chloris* jusqu'à 30-40 cm de haut, puis desséchement sur pied au Gramoxone et semis direct (idem technique précédente).

(*) Attention, il sera nécessaire de laisser "grainer" le *Chloris* de temps en temps pour qu'il puisse se maintenir, en excluant toute autre espèce d'adventice ; le mieux est certainement :

- d'alterner 1 cycle maïs et 1 cycle *Chloris* (avec graines bien mûres → sur le sol).

Un système similaire peut être monté avec maïs + *Stylosanthes* (*Guyanensis* -cook).

Le système associant 2 graminées, peut être conduit aussi avec maïs + *Brachiarias* (*ruziziensis*, *decumbens*). Dans ce cas, compte tenu de la facilité d'implantation des *Brachiarias*, en semis direct (10 Kg/ha), il est conseillé :

- de mélanger la semence de *Brachiaria* à l'engrais au moment du semis de maïs, - donc de semer en même temps maïs (tremie semences maïs) et *Brachiaria* (tremie engrais),

- après la récolte de maïs, laisser se développer le *Brachiaria* qui pourra être pâturé directement par les animaux,

- après quelques mois d'exploitation (ou plus, au choix de l'utilisateur) pour revenir au semis direct du maïs, appliquer 3,5 l/ha de Roundup et semis direct 5 jours après de maïs + *Brachiaria*.

(un nouveau cycle recommence)

- Autres systèmes qui mériteraient d'être développés : soja sur couvertures perennes de *Tifton* (*Cynodons d.* à très haute teneur en protéines → cultivars n° 68, 85) ; c'est un système extrêmement productif (grains, + lait, viande).

Également, mils et sorghos (sans tanins à haute teneur en protéines) de très fort développement végétatif → exportation de 80% de la biomasse (laisser 30-40 cm sur le sol), au stade grain lait (aux environ de 80 jours après semis) pour alimentation en vert des animaux ou ensilage et semis direct en suivant de maïs sur les résidus de mils, sorghos.

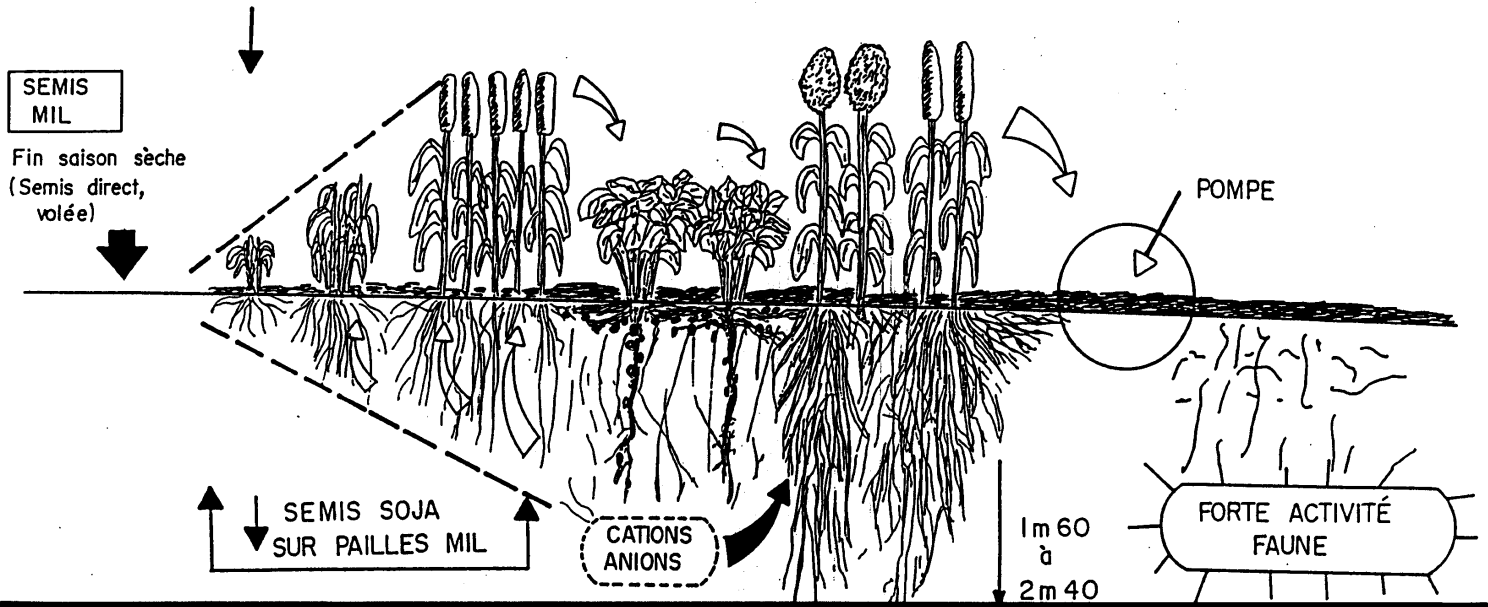
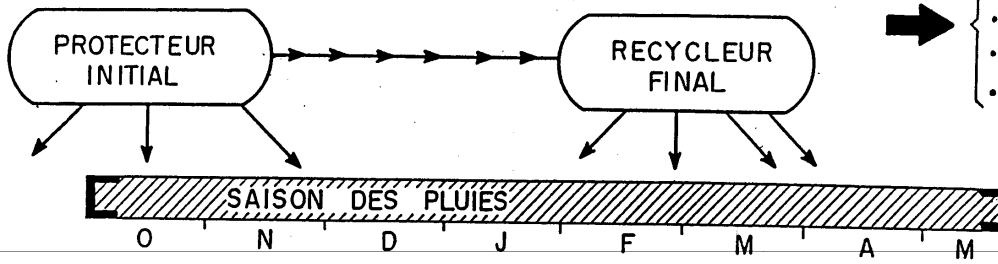
(*) Dans ce système, mils et sorghos sont semés en semis direct, sans intrants (semences traitées) sur sol propre herbicide en pré semis (1,5 l Roundup + 1,5 l 2-4 D/ha) ; après récolte des mils, sorghos, de nouveau mélange Roundup (1,5 l) + 2-4 D amine (1,5 l) en pré-semis du maïs.

Pour plus d'informations sur la conduite technique de ces systèmes consulter "Dossier pédagogique sur semis direct - L. Séguy - Décembre 1998), chez Mr. André Chabanne (CIRAD-CA)

"SYSTEME "MAINTENEUR DE FERTILITÉ"

SUR CULTURE SOJA (*) - L. SEGUY, S. BOUZINAC - MT/1993.

- Etallement semis direct soja sur 50-60 jours
- Facilité
- Rendements Stables
- Capital-sol, totalement protégé



⇒ LA NOTION DE **POMPE BIOLOGIQUE**

- PROTECTRICE ET RESTRUCTURATRICE DU PROFIL DE SOL
- NOURRICIÈRE POUR LES CULTURES, RECYCLEUSE D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX

ET/OU

AVANT LA CULTURE
COMMERCIALE

← **CULTURE COMMERCIALE** →

APRÈS LA CULTURE
COMMERCIALE

PRODUCTION DE FORTES BIOMASSES, RENOUVELABLES, À MOINDRE CÔÛT EN CONDITIONS CLIMATIQUES MARGINALES

FONCTIONS

AU DESSUS DU SOL

- Protection totale contre l'érosion
- Alimentation des cultures par minéralisation
- Contrôle des adventices

AU DESSOUS DE LA SURFACE

- Maintien et amélioration constante de la structure, de la vie biologique.
- Recyclage profond des éléments minéraux en particulier, ceux non assimilables par les cultures commerciales.
- Surface maximale d'interception des éléments minéraux.

SYSTÈME SOL-CULTURE EN CIRCUIT FERMÉ

PERTE D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX NULLE OU MINIMALE

Source : L. Séguy, S. Bouzinac et al. 1989-95



LES POMPES BIOLOGIQUES

BIOMASSES
RENOUVELABLES
À MOINDRE COÛT

EN CONDITIONS
PLUVIOMETRIQUES
MARGINALES

AU DESSUS DU SOL

DÉPENDANT DE

■ Volume, qualité

Gaminée, légumineuse
C/N



■ Rapidité

de la production de biomasse, avant et après la culture
de la minéralisation



CONDITIONNENT



NUTRITION DE LA CULTURE
COUVERTURE DU SOL

- Production de matière sèche
- Protection contre l'érosion
- Contrôle des adventices
- Régulation des flux hydriques et minéraux
- Intensité de la vie biologique

SOURCE : L. Séguy, S. Bouzinac, M. Matsubara - 1985-1992

⇒ LES POMPES BIOLOGIQUES

BIOMASSES
RENOUVELABLES
À MOINDRE COÛT

EN CONDITIONS
PLUVIOMÉTRIQUES
MARGINALES

EN DESSOUS DE LA SURFACE DU SOL

Puissance du système racinaire

- Vitesse
- Volume
- Profondeur



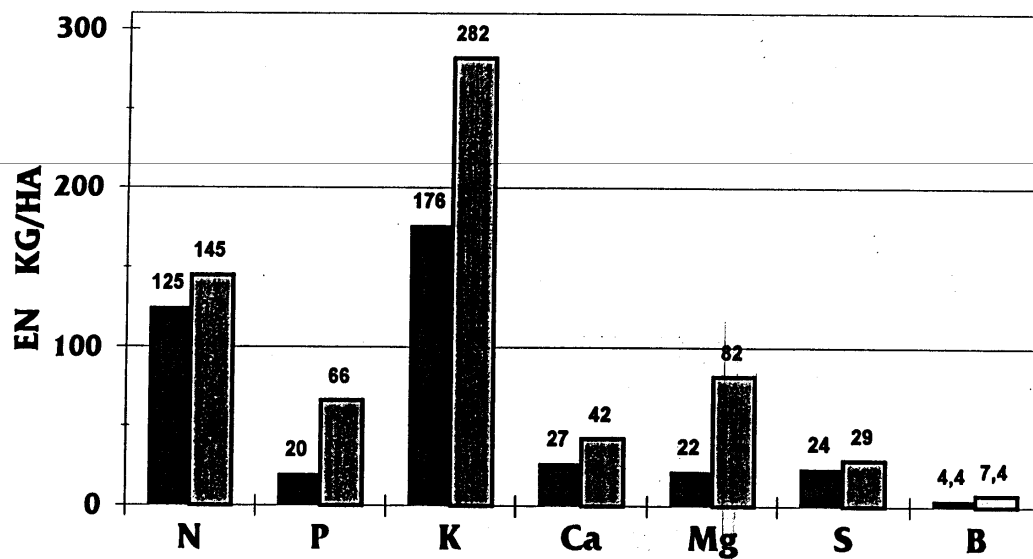
Surface de
contact avec
le sol

GARANTIT

- Importance de la surface d'interception de l'eau et des éléments nutritifs
 - Capacité de
 - Mobilisation de la M.O. à turn-over rapide
 - Recyclage des éléments minéraux en profondeur
 - Création, amélioration continue d'une bio-structure stable
 - Effets rhizosphériques phytoprotecteurs et stimulateurs de croissance
 - Conditions d'oxydo-réduction dans le profil cultural.
- Antibiotiques
 - Substances de croissance

SOURCE : L. Séguy, S. Bouzinac, M. Matsubara - 1985-1992

**RESTITUTION MINÉRALE DE 2 VARIÉTÉS DE MIL
- COOPERLUCAS - MT - 1993/94**



■ MIL FOURRAGER (10 T M.S./HA)
▨ MIL SANYO (16 T M.S./HA)



OBJECTIF DES SYSTÈMES DE SEMIS DIRECT



**MAINTENIR, SUR LA PLUS LONGUE PÉRIODE POSSIBLE,
LES CONDITIONS INITIALES DE FERTILITÉ DU PROFIL CULTURAL**



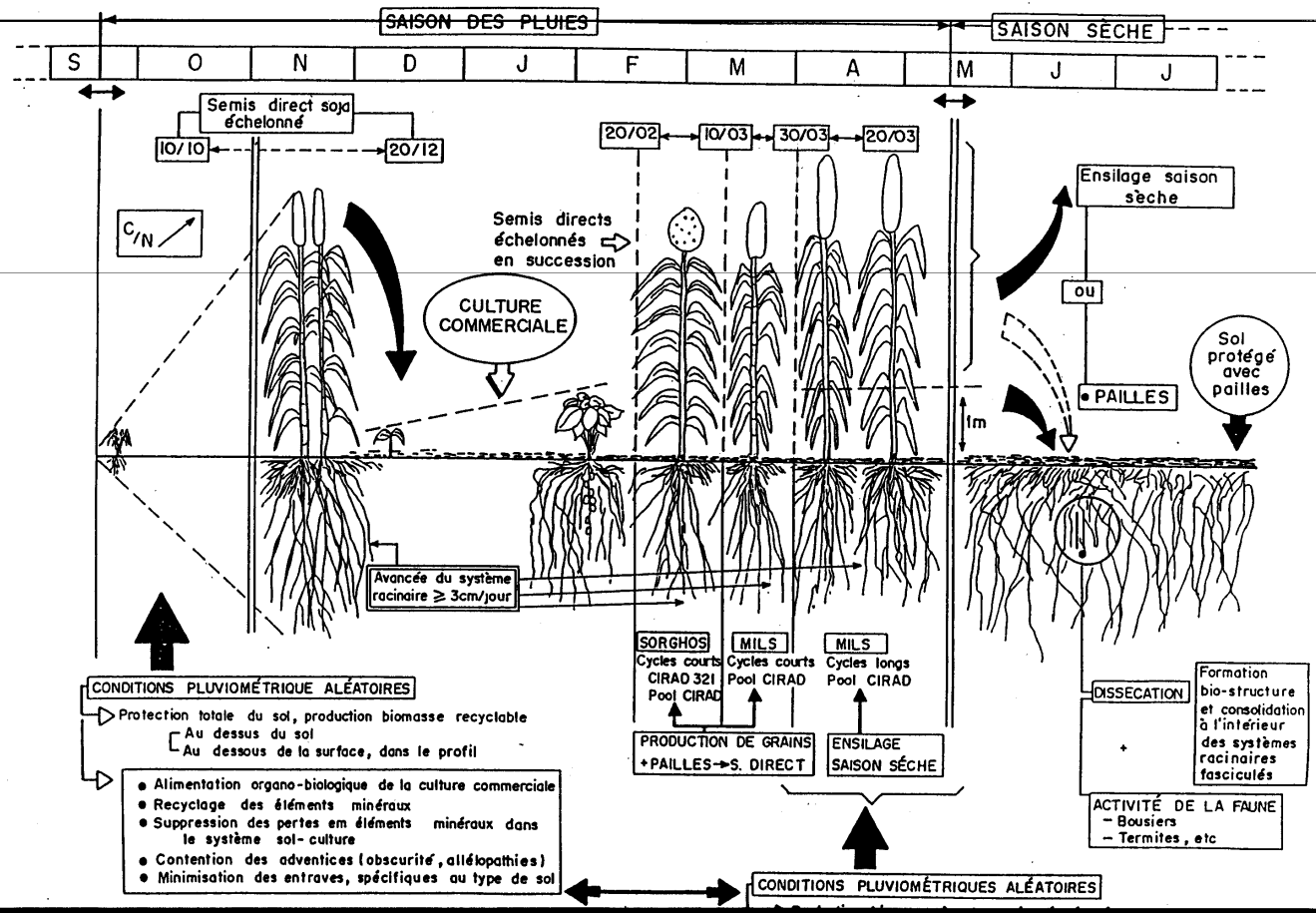
**MAINTENIR LA PRODUCTIVITÉ
SUR L'ÉCHELONNEMENT DU SEMIS
LE PLUS LONG POSSIBLE**



- **ÉQUIPEMENTS MÉCANISÉS RÉDUITS AU MINIMUM**
- **RÉDUCTION DRASTIQUE DES COÛTS**

COMMENT FONCTIONNE LE SEMIS DIRECT? LES CULTURES = UNE MINI-FORÊT

SOURCE: L. Seguy
S. Bouzinac
A. Trentini
CIRAD-1986/1994



- CONDITIONS PLUVIOMÉTRIQUE ALÉATOIRES**
- Protection totale du sol, production biomasse recyclable
 - Au dessus du sol
 - Au dessous de la surface, dans le profil
 - Alimentation organo-biologique de la culture commerciale
 - Recyclage des éléments minéraux
 - Suppression des pertes en éléments minéraux dans le système sol-culture
 - Contention des adventices (obscurité, allélopathies)
 - Minimisation des entraves, spécifiques au type de sol

DISSECCATION

Formation bio-structure et consolidation à l'intérieur des systèmes racinaires fasciculés

ACTIVITÉ DE LA FAUNE

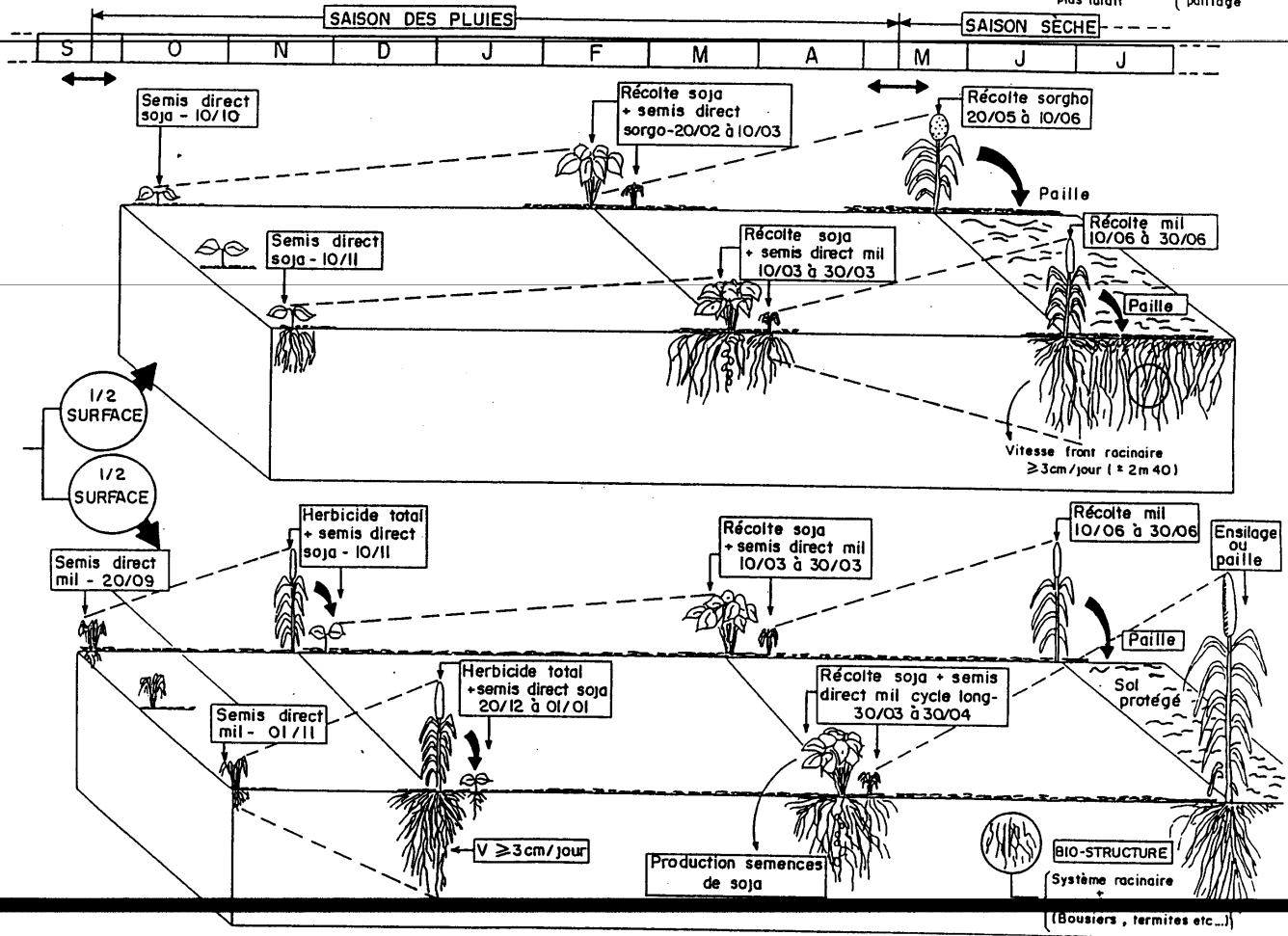
- Bousiers
- Termites, etc

-> Coûts minimums -> 30 à 60 US\$/ha

→ MAXIMISER LA CAPACITÉ DES ÉQUIPEMENTS MÉCANISÉS ET LEUR SOUPLESSE D'UTILISATION → LE DOUBLE SYSTEME

• SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, A. Trentini - CIRAD - 1986/1994

Soja semis précoce + Cultures en succession
 Mil + Soja semis + Mil Plus tardif { Ensilage
 paillage

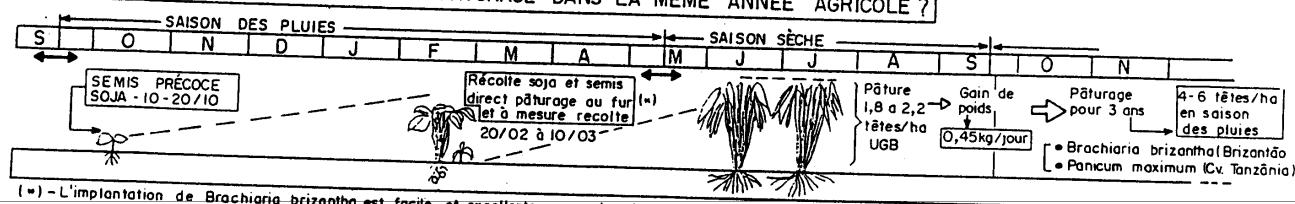


LES SYSTÈMES "PRODUCTION DE GRAINS-ELEVAGE" EN ROTATION, TOUS LES 3-4 ANS

• SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, A. Trentin, CIRAD - 1986/1994

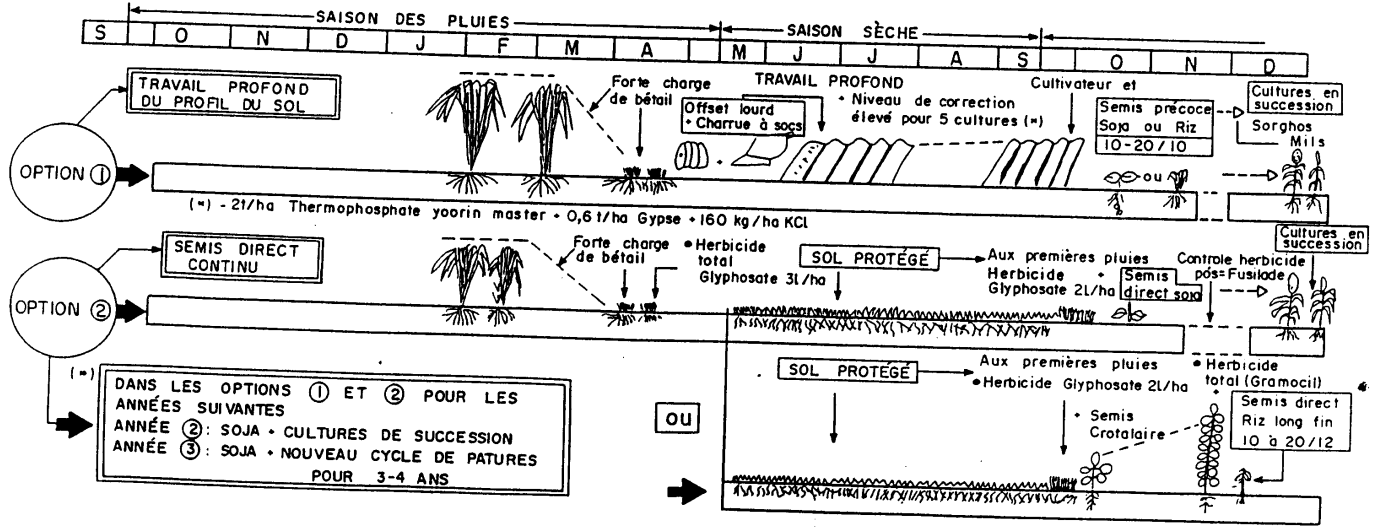
Profil de sol biologiquement plus actif, plus sain → Diminution des intrants chimiques → Meilleure valorisation des ressources naturelles
 → Création d'une bio-structure grumeleuse stable • Nutrition des plantes par voie Organo-Biologique de préférence

① - COMMENT PASSER DE LA CULTURE AU PÂTURAGE DANS LA MÊME ANNÉE AGRICOLE ?



(*) - L'implantation de Brachiaria-brizantha est facile et excellente sur semis direct. Pour Tanzânia, préférence semer à la volée et passer offset léger (Semences de fourrages traitées au Thiabendazole-Thiram).

② - COMMENT PASSER DU PÂTURAGE À LA CULTURE ?



(*) - 2t/ha Thermophosphate yoorin master • 0,6t/ha Gypse • 160 kg/ha KCl

OU

LES SYSTÈMES DE PRODUCTION CONTINUE DE CÉRÉALES (Sorghos, Mils, Maïs, Riz) SUR LÉGUMINEUSES PÉRENNES

Utilisables aussi bien en agriculture mécanisée qu'en agriculture manuelle

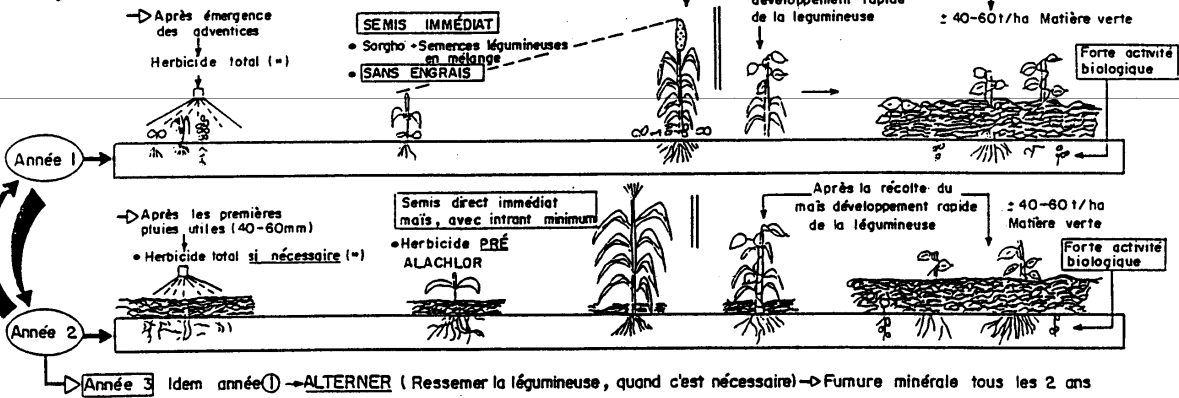
• SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, A. Trentini
GIRAD - 1986/1994

■ Légumineuses volubiles ou non, reproduction par semences

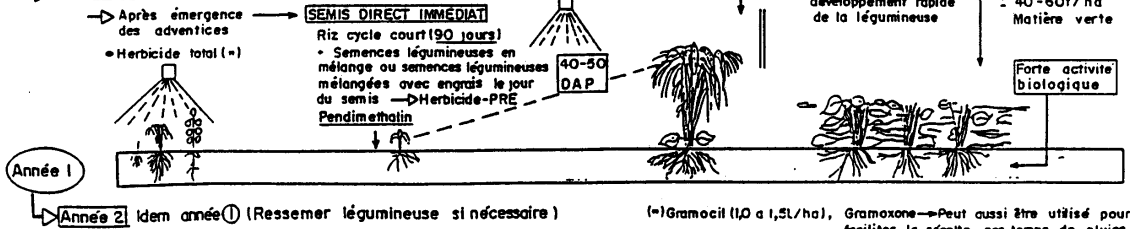
- Calopogonium mucunoides
- Pueraria phaseoloïdes
- Macroptilium atropurpureum
- Cassia rotundifolia
- Tephrosia pedicellata
- Stizolobium aeternum (=)

Valorisation des ressources naturelles au profit des cultures commerciales
Gestion à intrants minimums

1- LE SYSTÈME MAÏS, SORGHO



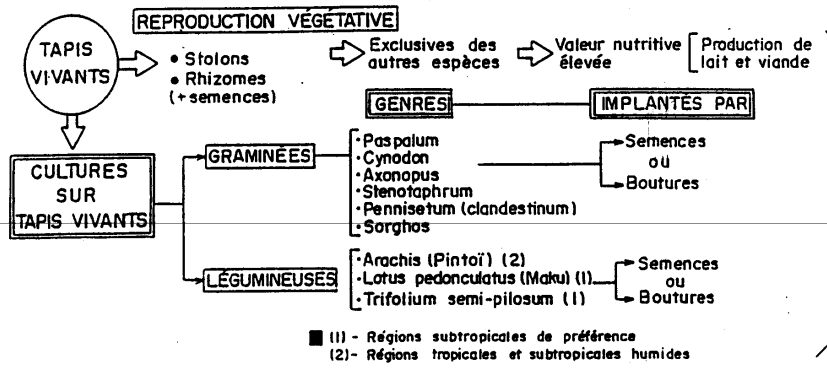
2- Le système riz cycle court



(=) Gramocil (1,0 a 1,5L/ha), Gramoxone → Peut aussi être utilisé pour faciliter la récolte par temps de pluies

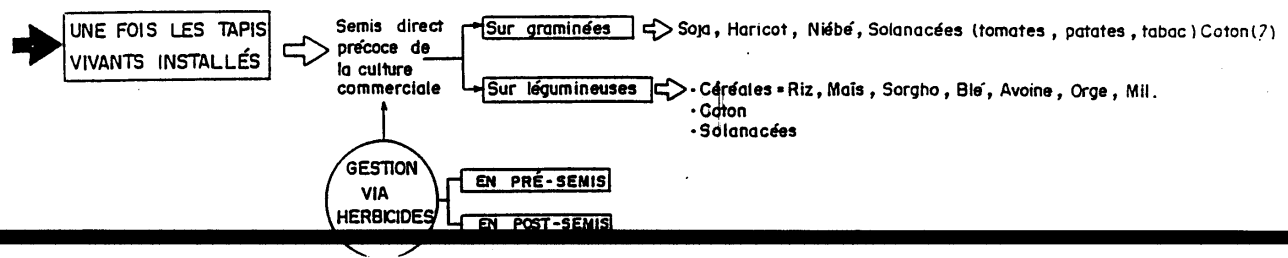
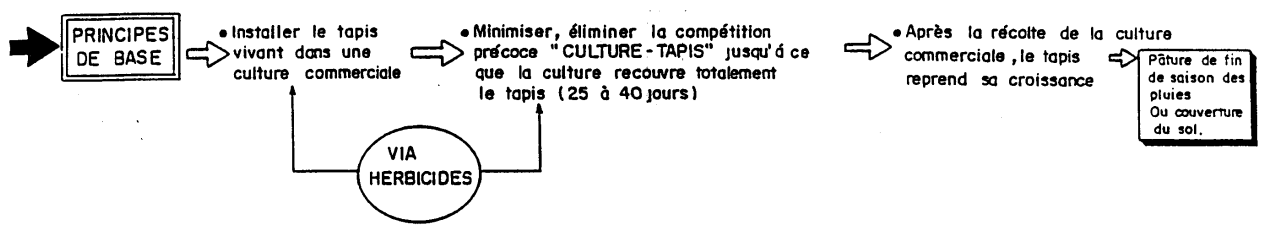
➔ **PRODUCTION CONTINUE DE GRAINS SUR TAPIS VIVANTS PÉRENNES**
 • LA SUCCESSION ANNUELLE = GRAINS + PÂTURAGE

• SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, A. Trentini
 CIRAD - 1986/1994



⇒ **SYSTÈMES UTILISABLES**
 AUSSI BIEN EN AGRICULTURE
 MOTORISÉE QU'EN
 AGRICULTURE MANUELLE

■ (1) - Régions subtropicales de préférence
 (2) - Régions tropicales et subtropicales humides





PRODUCTION CONTINUE DE GRAINS SUR TAPIS VIVANTS PÉRENNES
 • LA SUCCESSION ANNUELLE • GRAINS • PÂTURAGE

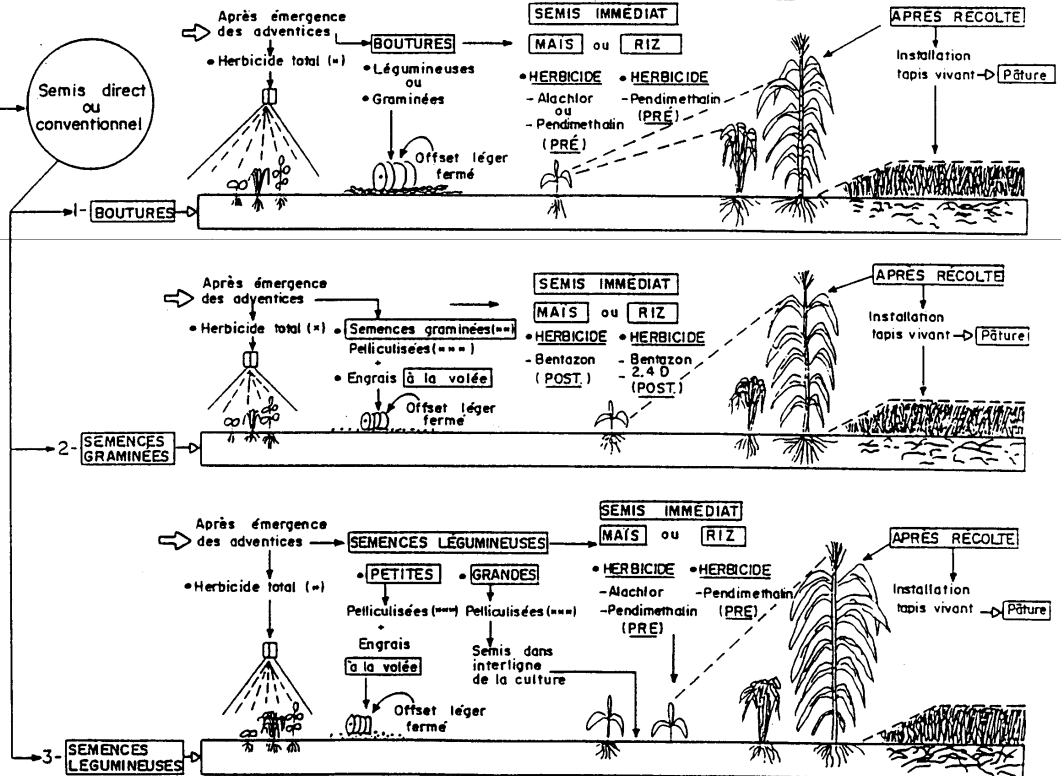
• SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, A. Trentini
 CIRAD - 1986/1994

■ Systèmes utilisables aussi bien en agriculture motorisée qu'en agriculture manuelle

➔ INSTALLATION DES TAPIS VIVANTS SANS IMMOBILISER DE SURFACE PRODUCTIVE — ANNÉE 1

ITINÉRAIRES
 TECHNIQUES
 AVEC RIZ
 ET MAÏS

Semis direct
 ou
 conventionnel



(*) - Paraquat, Paraquat - Diuron, Glyphosate

(==) - Les semences de graminées peuvent aussi être mélangées à l'engrais dans le semoir, le jour du semis

(===) - Pelliculisation avec Thermophosphate yoorin master en poudre (200g/kg)

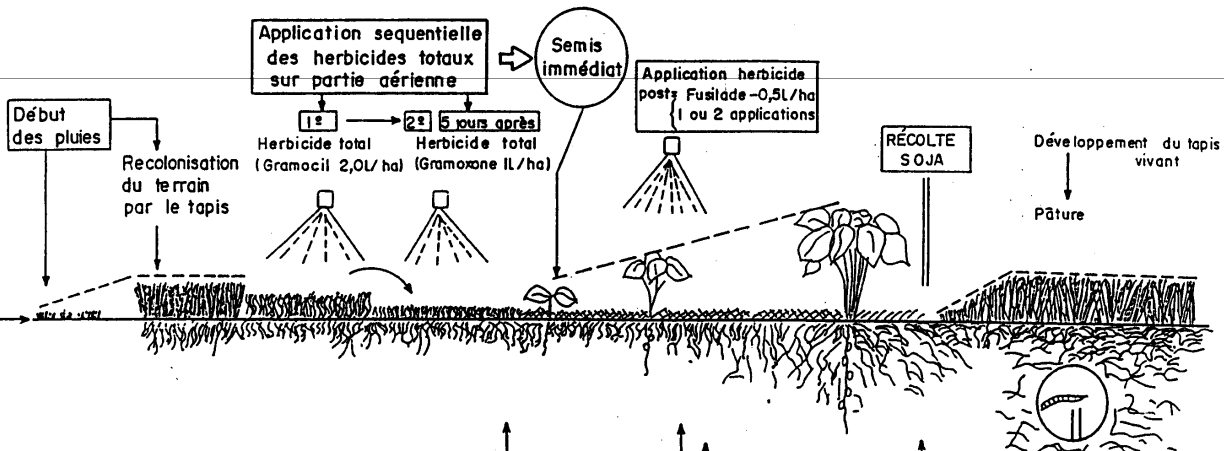
ou Phosphate naturel GFSA en poudre (200 à 400g/kg)

- Fongicides (Thiabendazole - Thiram) -> avec gomme arabique

UNE FOIS INSTALLÉS LES TAPIS VIVANTS → SUCCESSION ANNUELLE CONTINUE → PRODUCTION CONTINUE DE GRAINS → PÂTURE / COUVERTURE SOL

SEMIS DIRECT PRÉCOCE DE LA CULTURE COMMERCIALE

- SUR GRAMINÉES → Soja, Haricot, Niébé, Solanacées (tomates, tabac etc...), Coton (?), Crucifères (?)
- SUR LÉGUMINEUSES → Céréales = Riz, Maïs, Sorgho, Blé, Orge, Mil, Solanacées, Crucifères



EXEMPLE = Soja sur tapis vivant de Paspalum notatum Cv. Pensacola

● SOURCE: L. Seguy, S. Bouzinac, A. Trentini CIRAD-1986 / 1994

Eliminer la compétition précoce "culture-tapis" (25-30 jours)

Après couverture totale du sol par la culture (obscurité) la compétition est nulle

• Sol protégé
• La colonisation du profil par les rhizomes facilite le développement des vers de terre

**LISTE DES PUBLICATIONS
DES CHERCHEURS DU PROGRAMME APAFP**

1995-96-97

Si vous êtes intéressés, veuillez vous adresser :
CIRAD-CA -Secrétariat du Programme APAFP : 04 67 61 44 16
BP 5035- 34 032 MONTPELLIER CEDEX
Fax : 04 67 61 56 42 -
Email : leplaideur@cirad.fr

**LISTE DE PUBLICATIONS 1995-96-97 DU PROGRAMME A.P.A.F.P.
(AGRICULTURES PAYSANNES D'ALTITUDE ET DES FRONTS PIONNIERS)**

(S'adresser à Mme O. PUARD, CIRAD-CA, Secrétariat du Programme APAFP Tél. 67 61 44.16)

- N° 1. - **L. SEGUY**. Rapport Mission **Vietnam**, novembre 1994, 37 p.
- N° 2. - **A. LEPLAIDEUR**. Projet Amélioration des systèmes de cultures pluviales en fronts pionniers : Ouverture aux approches économiques ISA/CIRAD/CAMAE Vietnam, février 1995, 62p.
- N°3. - **L. SEGUY**. Rapport de mission **Madagascar**, 13 au 31 mars 1995, Programme ZAP, Programme Savanes, 128 p.
- N° 4. - **A. ROUSSEL**. Rapport Synthétique Actions pour une Articulation de la Recherche avec les Paysans Campagnes 1993-1994, *Projet ISA/CIRAD/MAE*, Mars 1995, 38 p. - **Vietnam**.
- N° 5. - **P. AUTFRAY**. Fixation de l'Agriculture en zone Forestière de Côte d'Ivoire, Décembre 1994, 15 p.
- N° 6. - **L. SEGUY - S. BOUZINAC**. Le Semis direct dans les Cerrados Humides, (extrait revue *Informações Agronomicas* n° 69, Mars 1995), 6 p. - **Brésil**.
- N° 7. - **A. LEPLAIDEUR**. Essai sur les Grands Axes Scientifiques du Programme ZAP Fronts Pionniers, Juin 1995, 22 p.
- N° 8 - **L. SEGUY, S. BOUZINAC, A. TRENTINI, A. CORTES**. La Construction d'une Agriculture durable, lucrative, adaptée, aux contraintes pédoclimatiques de la Zone tropicale humide, (*Chemineements technologiques présentés sous forme de dessins*) Juin 1995, 20p. - **Brésil**.
- N° 9. - **J. ARRIVETS**. Compte rendu de mission au CRAB de Boumango, **Gabon**. 19 au 20 juin 1995, 49p.
- N° 10. - **G. VALLEE**. Rapport de stage, Contrôle Qualité des Semences au Champ et au Laboratoire, 3 au 6 Juillet 1995, 16 p.
- N° 11. - **R. MICHELLON**. Rapport de Mission d'appui à **Madagascar**, Gestion des sols avec Couvertures Végétales, 18 au 30 Mars 1995, 27 p. + Annexes.
- N° 12. - **R. MICHELLON**. Conception de Systèmes Agricoles avec Couverture Herbacée Permanente pour les Hauts de **La Réunion**, Mars 1995, 29 p. + Annexes.
- N° 13. - **L. SEGUY**. Rediffusion - Contribution à l'étude et à la Mise au Point des Systèmes de Culture en Milieu réel: - Petit Guide d'initiation à la méthode de "Création-Diffusion" de Technologies en milieu réel. - Résumés de quelques exemples significatifs d'application, Octobre 1994, 191 p. - **Brésil**.
- N° 14. - **Ph. GODON**. Rapport de mission **Vietnam**, Quelques Propositions pour la Recherche en Riziculture Pluviale dans le District de CHO DON VIET, 1er au 7 Juin 1995, 12 p.
- N° 15. - **J. ARRIVETS**. Compte rendu des Essais de Fertilisation NK D'Entretien sur Maïs-Soja - CRAB BOUMANGO, **Gabon**, 1993-94, Programme 1995-96, Congo, Août 1995, 42 p.
- N° 16. - **Ph. GODON**. Rapport Analytique partiel : Essais thématiques des Campagnes agricoles 1994. *Amélioration des Systèmes de cultures pluviales Projet Franco-Vietnamien de recherches agronomiques*. Juin 1995, 63 p.
- N° 17. - **MICHELLON**. Gestion d'une couverture de Lotier (*Lotus uliginosus*) associée au géranium Rosat à **La Réunion**, Fiche d'Essai n° 9. 1994, 42 p.
- N° 18. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC, J. TAILLEBOIS, A. TRENTINI**. Une révolution Technologique: - Le riz pluvial de Qualité en Zone Tropicale Humide - Des Performances reproductibles sur la voie de celle du blé en région tempérée, 28 p. - **Brésil**.
- N° 19. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC, A. TRENTINI**. Gestion de la Fertilité dans les Systèmes de Culture mécanisés en zone tropicale humide : le cas des Fronts Pionniers des savanes et Forêts humides du Centre- Nord de l'Etat du Mato Grosso dans l'Ouest du **Brésil**. I - *Gestion de la Fertilité par le système de culture*, 1995, 24 p. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC, A. TRENTINI, N. De A. CORTES**. Gestion de la Fertilité dans les Systèmes de Culture mécanisés en zone tropicale humide : le cas des Fronts Pionniers des Savanes et forêts humides du Centre-Nord de l'Etat du Mato Grosso dans l'Ouest du **Brésil**. II - *Concepts et mise en pratique de modes de gestion agrobiologiques adaptés aux sols acides de la zone tropicale humide*. 1995, 25 p.
- N° 20. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC**. Modélisation et mise en pratique des systèmes de culture mécanisés en milieu réel, pour, avec et chez les producteurs, en zone tropicale humide - l'Expérience de la Fazenda Progresso, un exercice pratique, pérennisé sur 6 ans, riche d'enseignements pour la recherche-action en milieu réel. 1995, 46 p. - **Brésil**.
- N° 21. - **G. VALLEE**, Rapport de stage "Production de Semences "Pomme de Terre en Bretagne, du 4 au 7 Septembre 1995.
- N° 22. - **G. DELAFOND, S. BOULAKIA**, Rapport d'Activité 1994, Centre de Recherche de Boumango, **Gabon**, mai 1995, 157 p.
- N° 23. - **J. ARRIVETS**. Agricultural Productivity Improvement Project Department of Agronomy D.o.A. component, Mission de Preparation, World Bank Royal Government of **Cambodgia** M.A.F.F. - DoA, Septembre 1995, 45 p.

- N° 24. - **A. LEPLAIDEUR**. Communication au Colloque CTA-TEA GASC - MINAGRI Irlande sur les stratégies des agriculteurs pour l'Orientation Commerciale dans les pays ACP, Octobre 1995, 17 p.
- N° 25. - **Ph. VERNIER, D. VARIN, D. POLTI**. Rapport Annuel du Programme Cultures Vivrières du CIRAD-MANDAT en Nouvelle Calédonie, 1994, 137 p.
- N° 26. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC**. Projeto de Criação-Difusão de Referenciais Técnicos Regionais - Relatório de atividades de pesquisa 1994/95 Convênio RPA/CIRAD-CA. 1994-95, 14 p. - **Brésil**.
- N° 27. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC, E. MAEDA, W.K. OISHI**. Gestão dos Latossolos vermelhos-escuros sobre basalto do sul do estado de Goiás, visando a otimização dos sistemas de culturas à base de algodão. Convênio RPA/Grupo MAED/CIRAD-CA Projeto Grupo MAEDA/CIRAD-CA - Fazenda RECANTO-Itumbiara - Goiás - **BRASIL**, 1995. 32 p.
- N° 28. - **L. SEGUY**. Agriculture Paysanne en régie mécanisée en zone tropicale humide - Rapport de mission au CRAB Boumango **Gabon**. 1995, 13 p.
- N° 29. - **R. MICHELLON**. ANPP - Quatrième Colloque - Les Substances de Croissance Partenaires Economiques des Productions Végétales. "Association de Cultures Maraîchères et du Géranium Rosat à une Couverture de Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) maîtrisée avec le Fluazifop-P-Butyl". 6 Février 1996. 8 p. - **La Réunion**.
- N° 30. - **G. VALLEE, E. LATRILLE**. Projet Développement des cultures vivrières et appui semencier en République Fédérale Islamique des Comores. Volet semencier en République Islamique des Comores" Projet de recherche appliquée et de Promotion de semences de qualité". Novembre 1995. 43 p. + annexes.
- N° 31. - **P. HEMAR, R. REUTER**, Stagiaires CNEARC, Mémoire analyse des Réseaux Commerciaux des produits Agricoles de Phuoc Long Province de Song Bé **Vietnam**. Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Agronomie Tropicale (DAT), soutenu le 27 Octobre 1995, 61 p. + annexes.
- N° 32. - **J. ARRIVETS**. Compte rendu de la mission CFD-CIRAD. "Etat des Lieux de la Riziculture **Cambodgienne**", 2-22 octobre 1995. 53 p. + annexes.
- N° 33. - **A. LEPLAIDEUR**. Compte rendu mission CFD-CIRAD. Aperçu sur les Systèmes Rizicoles **Cambodgiens**. Le point de vue socio-Economique et les Dynamiques du changement Technique en cours, 2-22 Octobre 1995. 64 p.
- N° 34. - **Programme APFP**. Bibliographie Travaux sur Madagascar (Tome 1 : Sol et Fertilité - Tome 2 : Agriculture Traditionnelle intensive.....).
- N° 35. - **G. VALLEE**. Propositions de Programme de Recherches pour l'Agriculture vivrière à **Mayotte**, Février 1996, 6p.
- N° 36. - **L. SEGUY**. Quelques Réflexions sur le programme de Conservation et de Gestion des Sols et des Cultures dans les Hauts de **La Réunion**, Mission du 1er au 6 avril 1996. 5 p.
- N° 37. - **L. SEGUY**. Agriculture Paysanne et en Régie Mécanisée, en zone Tropicale Humide, Rapport de Mission au CRAB et à la SIAEB, **Gabon**, du 5.03 au 11.03.1996. 16 p.
- N° 38. - **L. SEGUY**. Rapport de mission **Madagascar**, du 17 au 31 Mars 1996. 55 p.
- N° 39. - **J. ARRIVETS**, rapport de mission à **Madagascar**, Situation actuelle de la culture du manioc dans le sud-ouest malgache, perspectives d'amélioration, mai 1996, 71p. + Annexes.
- N° 40. - **R. MICHELLON, P. TECHER**. Le KIKUYU Plante fourragère et de Couverture, Mars 1996, 24 p - **La Réunion**.
- N° 41. - **Ph. GODON**, Compte rendu de mission en **Indonésie**, du 11 au 22 mai 1996, 24 p.
- N° 42. - **A. LEPLAIDEUR**, rapport de mission en **Guinée**, "Les enjeux d'une recherche sur les systèmes de culture à base de riz pluviaux en Guinée Forestière", Juin 1996, 60 p. + annexes.
- N° 43. - **Programme APFP et SPID**, Publications CIRAD sur l'Océan Indien et sur les Plantes intéressantes cette zone. Juillet 1996, 88 p.
- N° 44. - **Programme APFP, SPID**, Liste des Publications des chercheurs du programme APFP, Juillet 1996, 54 p.
- N° 45. - **G. DELAFOND**, Synthèse des Essais Variétaux, I. Maïs et soja mars 1996, II. Résultats maïs 95-96, III. Soja 1994-1996. **Gabon**, août 1996, 74p.
- N° 46. - **R. MICHELLON, L. SEGUY**, APPAM 15^e journées internationales huiles essentielles "Géranium rosat: Conception de systèmes durables avec couverture herbacée", **La Réunion**, Septembre 1996, 14 p.
- N° 47. - **R. MICHELLON**, Modes de gestion Ecologique des sols et systèmes de culture à base de géranium dans les Hauts de l'Ouest de **La Réunion**, Juillet 1996, 103 p.
- N° 48. - **J. ARRIVETS**, mission **Madagascar**, Projet bilan-Evaluation-Synthèse des Travaux réalisés à Madagascar en matière de conservation des sols, juin 1996, 41 p.
- N° 49. - **J. ARRIVETS**, Suppl. Doc n° 39, **Madagascar**. Situation actuelle de la culture du manioc dans le Sud-Ouest malgache - perspectives d'amélioration, septembre 1996, 36 p.
- N° 50. - **R. MICHELLON ; P. TECHER**. "Gestion Agrobiologique des Sols : Guide pour la mise en place d'Itinéraires techniques pour les Hauts sous le vent de **La Réunion**", 98 p. Octobre 1996..
- N° 51. - **R. MICHELLON**. Kirindy Sud (Belo-sur-Mer) **Madagascar**. Systèmes de production durables pour la zone périphérique, 17 p. Octobre 1996

**DOCUMENTS DE TRAVAIL du CIRAD-CA
1996- Programme APAFP
(AGRICULTURES PAYSANNES
D'ALTITUDE ET DES FRONTS PIONNIERS)**

- N° 2 **L. SEGUY, S. BOUZINAC.** Le soja au Brésil : production et systèmes de culture, 32 p + annexes.
- N° 3 **L. SEGUY, S. BOUZINAC.** Systèmes de culture mécanisé en zone tropical humide. Expériences de recherche-développement au Brésil.

**PUBLICATIONS DANS REVUE EXTERIEURE
Programme APAFP**

1. - **L. SEGUY, S. BOUZINAC, 1995.** Les systèmes de culture du soja au Brésil. Revue Oléagineux, Corps Gras, Lipide (O.C.L.), 2 (3) : 218-22.
2. - **J. BOYER, R. MICHELLON, P. LAVELLE,** Characterisation of macrofauna in *Pelargonium x asperum* plantations with different management option. XII International Colloquium on Soil Zoology. Soil organisms and soil resource management. University College Dublin Juillet 1996. Poster, 9 p. Publication dans Applied Soil Ecology.
3. **Publications de R. MICHELLON, L. SEGUY, S. BOUZINAC, P. AUTFRAY.** Actes du "Séminaire Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les Tropiques Humides". 13-17 novembre 1995, Montpellier. CIRAD-Ministère de la Coopération. **S. PERRET ; R. MICHELLON ; M. DOREL.** Relations entre fertilité des andosols et systèmes de culture : exemples en milieux insulaires volcaniques, La Réunion, p. 63-67.
- **L. SEGUY, S. BOUZINAC ; J. TAILLEBOIS, A. TRENTINI, J. PICHOT.** Une révolution technologique : le riz pluvial de haute qualité pour les zones tropicales humides, p. 276-285.
- P. AUTFRAY.** Systèmes de cultures associées sur les Hauts-Plateaux bamiléké de l'Ouest du Cameroun. p. 310-317.
4. **L. SEGUY, S. BOUZINAC.** Agricultura , *Pesquisa-Tecnologia-Cooperação.* As atividades do departamento de culturas alimentares do CIRAD no Brasil, N° 7, abril-maio-junho 1996.
5. **S. BOUZINAC, L. SEGUY, A. Trentini.** Informações Agronômicas. Potafos. Construção de Uma Agricultura sustentável, Lucrativa, Adaptada às entraves Pedoclimáticas das regiões tropicais úmidas, n° 74, Junho/96.
6. **G. VALLEE.** Cahier d'Agricultures d'Etudes et de recherches francophones, vol. 5 n° 3, 161-169, mai-juin 1996.
7. **S. PERRET, R MICHELLON, J Boyer, J. Tassin.** Agriculture, Ecosystems 1 Environment. Soil rehabilitation and erosion control through agro-ecological practices on Réunion Island (French Overseas Territory, Indian Ocean). P. 149-157, n° 59. 1996.

SARL LA GOUTTE D'ENCRE
34 000 Montpellier - France
Tél : 04.67.65.30.96