



Rapport de mission au Cameroun

- . Comment passer des TCS (*Techniques culturales simplifiées*) actuellement très largement dominantes, aux SCV.
- . Rééquilibrer l'exploitation agricole des grandes unités de sol de la région Nord du Cameroun.

Mission du 13 septembre au 24 septembre 2008
CIRAD / AFD / SODECOTON



Lucien SEGUY

SOMMAIRE

- Termes de référence et calendrier de la mission	1
I - Avis au lecteur	4
II – Observations principales résumées sur les contraintes actuelles à la diffusion des SCV – Leçons à tirer	4
III – Recommandations à la recherche et au développement	6
3.1. Démonstration à faire sur ces blocs SCV <i>Brachiaria</i> /coton au sein des terroirs villageois à la vue et appréciations des agriculteurs	7
3.2. Construction de nouveaux SCV, plus performants et de plus en plus écologiques (<i>productions, sol, et eaux « propres »</i>)	8
IV – Les SCV sur sols hardés et sur Karés (<i>vertisols</i>) de la région extrême-Nord	12
4.1. Sur hardés (<i>Zone de Mora</i>)	
4.2. Sur Karés	
V – La culture de riz pluvial et les cultures de diversification (<i>soja, tournesol, vignas</i>) sur sols ferrugineux dégradés → des alliés précieux pour la diffusion des SCV à base de coton	15
VI – Petite mécanisation à développer (<i>cf. photos en annexe</i>)	17
VII – Formation	17
VIII – Conclusions	17
Résumé opérationnel	20
ANNEXES	23
1 - Photos illustratives.	24
2 - Rappel sur la multifonctionnalité des couvertures en SCV, exploitations minérales et normes d'interprétation analyses sols et plantes.	45
3 - Développement durable au Nord Cameroun : quelques pistes ...L. Séguy, 2007.	59
4 - La diffusion des SCV au Nord Cameroun – Diagnostic et propositions pour une vulgarisation à grande échelle – Dominique Olivier, 2008.	63
5 - Situation de la diffusion SCV au 31/08/2008.	79
6 - Performances agronomiques des SCV à Zouana, sol ferrugineux tropical à carapace (<i>zone vide de toute culture</i>) - 2007.	87

**Termes de référence et
calendrier de la mission**

I - AVIS AU LECTEUR

Le lecteur intéressé par le développement des SCV dans la région Nord du Cameroun, voudra bien consulter les rapports de mission de L. Séguy des années précédentes qui réunissent la saga des SCV dans cette région, leurs concepts et principes, leur mise en œuvre évolutive dans la pratique aussi bien au niveau des systèmes de culture que des terroirs.

Le présent rapport sera court, rédigé en style « télégraphique » concis pour en faciliter la lecture rapide et pour agir aussi bien dans le domaine de la recherche appliquée que dans celui de la diffusion des SCV dans les régions Nord et extrême Nord.

J'adresse tous mes remerciements les plus chaleureux à M. Le Directeur Général de la Sodecoton, M. Mohamed Lya, M. Henri Clavier, Directeur Général Adjoint, M. Michel Thézé, Directeur de la production agricole et son adjoint M. Ibrahim Ngamié, **à toute l'équipe ESA**, aux collègues de l'IRAD et de l'Université de Dschang, pour leur appui total, très chaleureux et très efficace tout au long du déroulement de cette mission. J'adresse également un très sincère et vif hommage à l'équipe ESA pour sa compétence, la qualité du travail accompli ; cette excellence mérite d'être connue et reconnue en Afrique.

II - OBSERVATIONS PRINCIPALES RÉSUMÉES SUR LES CONTRAINTES ACTUELLES A LA DIFFUSION DES SCV – LEÇONS A TIRER

• Il est important, en premier lieu, de faire quelques rappels essentiels sur la fertilité des sols et les exportations minérales des cultures :

- Rien que par les grains, une production de 3 t/ha de coton exporte en moyenne : 63 N + 24 P₂O₅ + 60 K₂O ; les exportations minérales totales (*plante entière*) pour la même production élevée de 3 t/ha de coton graine, avoisine : 187 N + 43 P₂O₅ + 181 K₂O + 48 Mgo + 202 cao + 77 S + 3550 g Fe + 300 gmn + 384 g B + 139 g Zn + 144 g Cu → la surexploitation actuelle systématique et continue des résidus de récolte au Nord Cameroun conduit donc à retirer toujours plus de nutriments que les faibles niveaux de fumure actuellement employées ne restituent ; comme les sols sont toujours plus dégradés – déstructurés par le travail du sol (*labour + sarclage + buttage*), ils ont perdu leur pouvoir de rétention des nutriments (*destruction du complexe argilo-humique*) et se comportent comme un « tonneau percé » sous une érosion continue provoquée par des flux énormes de ruissellement (*jusqu'à 60 % de la pluviométrie*), de lessivage interne : l'érosion du capital sol s'exerce non seulement, en surface, mais également de façon différentielle dans le profil cultural (*ségrégation des éléments granulométriques en lits superposés à chaque pluie de forte intensité → structure « litée »*) entraînant la perte continue de M.O., donc de la CEC, des bases... d'où baisse du taux de saturation, et acidification du profil.... Rétention plus faible de l'eau, soit une très faible efficacité d'ensemble qui accroît la susceptibilité des cultures aux aléas climatiques, attaques des ravageurs et maladies cryptogamiques.

Pour les céréales, Maïs et Riz environ **20 à 25 kg de N**, **4 kg de P** et **15 kg de K** sont nécessaires pour produire **une tonne** de grains... Au total, dans un tel « tonneau percé », si les restitutions par les fumures (*minérales, organiques*) sont insuffisantes pour couvrir les besoins des cultures + les pertes par érosion et lessivage, on tire la fertilité vers le bas : le peu d'engrais, qui procède d'une logique essentiellement économique, devient le trop peu et, est l'ennemi du

bien » ; il conduit l'agriculteur à la faillite et accélère la destruction des ressources naturelles. **De très nombreux exemples ont été observés depuis l'extrême Nord jusqu'au Sud** de la région Nord aussi bien sur **maïs** que sur **coton** ; dans la région de **Touboro** où la pluviométrie est la plus favorable à la production, **le maïs** avec une fumure de **100 kg/ha de 20 – 10 -15 + 50 kg/ha** d'urée ne permet de produire que de 700 à 1300 kg/ha de grain : l'agriculture ne peut dans ce cas, à la fois se nourrir et rembourser l'engrais alors **qu'une fumure double de 200 kg/ha de 20 – 10 – 15 + 100 kg/ha d'urée** conduit à des **rendements** de maïs, dans les mêmes conditions pédoclimatiques, compris entre **2500 et 3200 kg/ha**, qui permettent alors à la fois, de nourrir l'agriculteur, de rembourser l'engrais et **de faire du bénéfice ; les mêmes cas, très nombreux**, ont été observés sur la culture de **coton**, qui, pourtant favorisée cette année par une pluviométrie plutôt excédentaire, ne dépassera pas de beaucoup 1, 2 tonne/ha en moyenne.

• Autre constat important : Les systèmes qui peuvent être qualifiés véritablement de SCV, soit ceux qui garantissent l'efficacité de toutes leurs fonctions agronomiques (*cf. doc : la symphonie inachevée du semis direct, L. Séguy, S. Bouzinac, 2008*), **sont très rares !** En effet, même lorsque le sol n'est pas travaillé de nombreuses opérations culturales post semis le ré-exposent à une très forte érosion, lorsque la couverture du sol est trop faible :

- Sarclages manuels fréquents qui redécouvrent les sols et les exposent à nouveau à l'érosion.
- Buttage du cotonnier assez systématique ou assemblage de la biomasse de couverture de l'inter-rang sur la ligne de coton, redécouvrant le sol.
- La couverture de *Brachiara ruziziensis*, dans les SCV en cours de diffusion, est le plus souvent ou soit brûlée ou soit surpâturée en saison sèche ; cette espèce, auxiliaire précieux des SCV comme régénérateur de la M.O. est capable de retirer des nutriments des sols très acides et désaturés là où les cultures en sont incapables → si elle est surexploitée au lieu d'être laissée en couverture pour exercer ses fonctions agronomiques bénéfiques, on tire la fertilité du sol encore plus bas !

(* *Il est donc évident qu'une organisation sociale est nécessaire pour protéger les espaces couverts par ces biomasses importantes à *Brachiara ruzi*. sur les terroirs pour éviter qu'elles soient brûlées ou surpâturées, et que les SCV puissent ainsi assurer leurs principales fonctions, à la fois :*

- *Régénérer la fertilité d'origine organo-biologiques (M.O. ; vie biologique),*
- *Nourrir les cultures pour une productivité élevée et stable,*
- *Procurer des marges nettes motivantes aux agriculteurs même en conditions climatiques et économiques très limitantes (pluviométrie aléatoire, coûts élevés des intrants → SCV = systèmes tampons).*

*Cette organisation sociale pour préserver les couverts ne peut avoir lieu que si les agriculteurs des communautés villageoises sont convaincus de leur utilité, intérêt (facilité d'exécution des systèmes SCV, productivités lucratives et stables) → Démonstrations à faire en utilisant par exemple l'espèce *Stylosanthes guianensis* comme plante « pare-feu » autour des champs cultivés du terroir.*

L'enherbement de la majorité des surfaces en diffusion (*qui sont en réalité des TCS*), est très souvent un facteur limitant à la diffusion : une association maïs + *Brach. ruzi*. par exemple lorsque mal gérée, peut nécessiter des travaux de sarclages plus contraignants que les systèmes traditionnels.

(*) Il faut donc faire évoluer les systèmes actuels, en majorité des TCS, vers de véritables SCV qui garantissent leurs fonctions agronomiques complémentaires à l'optimum en particulier le **contrôle naturel de l'enherbement**, contrainte majeure de la production qui consomme une bonne partie de la fumure onéreuse dépensée et une force de travail considérable et réduit fortement la productivité des cultures : Les SCV diffusés doivent être beaucoup plus faciles à pratiquer que les systèmes traditionnels → **1^{er} critère de diffusion rapide et spontanée des SCV** qui doivent également **garantir une productivité lucrative et stable des cultures en rotation**.

Sur les sols les plus dégradés, les moins fertiles, si la biomasse de couverture est trop faible en première année, ne pas hésiter à utiliser des herbicides : sur maïs + *Brachiaria r.* (ce dernier semé 20 jours après maïs) → 3 kg/ha d'Atrazine en pré-émergence par exemple ; sur maïs + *Stylosanthes g.* en semis simultané → 5 l/ha alachlore (*Lasso*) ; etc... (cf. rapports années antérieures).

Comme les SCV valorisent parfaitement et sans pertes, les engrais minéraux, il ne faut pas hésiter à utiliser ces derniers surtout en première année sur les sols les plus pauvres.

En plus des SCV à base de *Brachiaria ruzi.* qui permettent de contrôler naturellement les adventices, le *Stylosanthes guianensis* (CIAT 184) permet également, si il est laissé en croissance la saison des pluies suivante, (16-18 mois au total), de contrôler totalement les adventices pour 2 ans minimum et de fixer gratuitement entre 120 à 150 kg de N/ha → sur 18 mois de croissance le **Stylo. peut produire 100 tonnes de matière verte** (soit > 20 t/ha de M.S.) qui permet à la fois : de nourrir les hommes (forte productivité lucrative des cultures), de nourrir les animaux (alimentation en année 2, après fin saison de pluies) et de nourrir le sol, avec un minimum d'intrants chimiques, voire sans intrants :

- Mise à la disposition des cultures de rotation (*coton, maïs, riz*), de 120 à 150 kg de N + macro éléments P, K, S + micros Ca, Mg, zn, mn, B, Cu, mo, conduisant à **une forte productivité des cultures sans engrais**.
- **Contrôle total des adventices** (pas d'herbicide).
- Ce système SCV est pérenne une fois que le Stylo s'est ressemé (en 2^{ème} année) : il revient naturellement dans les cultures tous les ans sans que l'on ait besoin de le ressemer.

Donc le *Stylo g.* constitue une 2^{ème} option de couverture, avec le *Brachiaria ruzi.* très importante pour résoudre au moindre coût et moindre pénibilité les contraintes enherbement et fumure minérale.

III – RECOMMANDATIONS A LA RECHERCHE ET AU DÉVELOPPEMENT :

→ **Ou Comment passer des TCS** peu efficaces, déficients sur les contraintes enherbement et fertilité **à des SCV véritables** en pleine possession de toutes leurs fonctions agronomiques complémentaires, économes en main d'œuvre et en intrants, **sur sols ferrugineux dégradés**.

Cette année 2008, de vrais SCV sont déjà en place aussi bien en zone extrême Nord qu'en région Nord construits sur la rotation *Brachiaria ruzi./coton* (+/- 200 hectares).

3.1. Démonstrations à faire sur ces blocs SCV *Brachiaria*/coton au sein des terroirs villageois à la vue et appréciation des agriculteurs

→ Sur coton sur couverture de *Brach. ruzi*.

- a) Montrer que sur ce SCV véritable, on peut produire plus de coton 1 an sur 2 que sur toute la surface tous les ans (*monoculture coton*) en système traditionnel avec le même niveau de fumure :

→ Comparer monoculture coton x itinéraire technique Sodecoton avec travail du sol, avec coton SCV dans le système : 1 an *Brach.* / 1 an coton, soit production de coton 1 an sur 2 (1/2 surface de la monoculture).

→ Montrer que ce système SCV *Brach.* / Coton peut à la fois, et avec lucrativité, nourrir à la fois les hommes, les cultures et les sols, même lorsque les engrais sont très chers ; pour ce faire, comparer 3 niveaux de fumure minérale sur les 2 systèmes :

3 niveaux $\left\{ \begin{array}{l} 1) \frac{1}{2} \text{ fumure Sodecoton NPK+B+urée } (F_1) \\ 2) \text{ Fumure Sodecoton complète } (F_2) \\ 3) x \text{ la fumure Sodecoton complète } (F_4 = 2 \times F_2). \end{array} \right.$

→ Montrer comment sur ce SCV *Brach./coton*, fertiliser le plus efficacement ce système SCV : apporter la fumure au *Brachiaria* ou au coton ? ou aux deux ?

	BRACHIARIA	COTON
% de la fumure totale appliqué x 3 niveaux fumure F ₁ , F ₂ , F ₄	100	0
	75	25
	50	50
	25	75
	0	100

- b) Si le *Brachiaria ruzi* est brûlé en saison sèche, montrer que l'on peut dispenser tout sarclage du couvert (*ce dernier ayant pour fonction, au contraire, de les supprimer*) en appliquant 50 kg/ha d'urée sur le couvert dès les premières pluies utiles, à la reprise de la saison des pluies (*avance d'engrais faite au coton qui sera restituée par la minéralisation du Brach. sous coton*).
- c) Tester, 2 ou 3 nouvelles formules fongicides (*cf. doc. Technique BASF laissé à Dominique*) en traitement de semences pour éviter le « dumping off » initial sur coton en année humide sur semis direct sur forte biomasse sèche de *Brach.* ou autre (*complexe fongique initial Rhizoctonia + colletotrichum +...*).

(* Ces expérimentations – démonstrations devront être réalisées sur les terroirs villageois : blocs de *Brachiaria ruzi* mis en place en 2008, et sur les nouveaux blocs *Brachiaria* qui seront installés en 2009.

Attention, ne pas oublier → si la biomasse à dessécher est très forte (*Brach., Pennisetum, Stylo.*), dessécher 30 à 40 jours avant semis direct de la culture, après avoir roulé la biomasse (chaque fois que possible), pour diminuer les doses de glyphosate et accélérer le début de

minéralisation de la biomasse sèche pour sortir le plus vite possible du « pic initial d'immobilisation de l'azote ».

3.2. Construction de nouveaux SCV, plus performants et de plus en plus écologiques (*productions, sols, et eaux « propres »*)

- a) **Très importants, très urgent** → sur terroirs villageois, utiliser directement la jachère naturelle très développée (> *Brachiaria*) à *Pennisetum polystachion* comme couverture pour entrer dans le système de semis direct → Option la plus facile pour lancer les SCV rapidement et à grande échelle : **des dizaines de milliers d'hectares** sont disponibles autour des villages (*Touboro par exemple*).

• La jachère naturelle dans laquelle dominent les grandes graminées annuelles à *Pennisetum polystachion*, *pedicellatum* (2 à 3 m de haut) parsemées de légumineuses puissantes appartenant aux genres **Sesbania Tephrosia, Indigofera**, est présente en toute région et exerce des fonctions agronomiques voisines de celles de Brach. sur le profil cultural : décompaction – restructuration, recyclage efficace des nutriments, injection profonde de C, fixation gratuite de N *par les légumineuses associées*. Ces puissants mélanges de biodiversité multifonctionnelle couvrent d'énormes surfaces dans le Nord Cameroun et constituent une entrée directe pour le semis direct. Pour ce faire, rouler la jachère au rouleau à Cornières avec 2 variantes techniques pour la démonstration :

- **Rouler la biomasse naturelle** à l'épiaison des graminées, **avant leur fructification** → pas de réinfestation dans la culture.
- **Rouler la biomasse naturelle après sa fructification.**
→ Les espèces repartiront dans les cultures l'année suivante.

• **Appliquer sur cette biomasse naturelle roulée, les 3 niveaux de fumure** F₁, F₂, F₄ → semis direct Coton, Soja, Riz ;

Attention : apporter 20-30 N au semis direct des cultures pour compenser l'immobilisation temporaire initiale de N.

Urgent donc, de fabriquer rapidement des rouleaux à cornières (*cf. dossier laissé à Dominique*) et de protéger cette biomasse sèche roulée toute la saison sèche → faire des pare-feux « sol nu », et l'année suivante, en début des pluies semer des bandes de 4 à 6 m de *Stylo.g.* autour des jachères qui entreront dans le système de semis direct l'année suivante (*entourer le parcellaire villageois*), le *Stylo*. étant un pare-feu très efficace.

Cette opération « semis direct » sur jachère naturelle est d'autant plus urgente à mettre en œuvre que les agriculteurs ont, dans beaucoup de régions, délaissé les parcelles entourant les villages car considérées comme trop pauvres et cultivent des champs situés à plusieurs kms de leurs habitations → d'où l'intérêt de régénérer ce patrimoine **sol de proximité** en partant de la jachère naturelle.

b) Bâtir de nouveaux systèmes SCV plus performants et plus diversifiés (stabilité économique accrue).

On peut bâtir des SCV dans lesquels les plantes de couverture *Brach.* et *Stylo.* sont dominantes et exercent complètement leur multifonctionnalité mais qui incorporent des cultures vivrières. → ou, comment réorganiser le peuplement végétal des espèces pour qu'elles expriment leur efficacité agronomique, gratuite, maximum :

Au lieu d'une sole de *Brach. ruzi.* pure 1 an sur 2, alternée avec du coton SCV :

1- Alternier des bandes de 4 à 6 m de large de *Brach.* pur avec des bandes de 1m20 de maïs : 3 lignes semées à 0,4 m d'espacement (2 poquets de 2 à 3 graines/m linéaire) ; semer de l'arachide sous couvert du maïs ; dans ce système SCV *Brach.* + vivriers associés, c'est le *Brach.* dominant qui impose ses fonctions agronomiques :

- Le maïs semé serré + arachide ne nécessite pas de sarclage (*ombrage rapide du sol*).
- Le *Brach.* assure ses fonctions essentielles dont la régénération de la fertilité, ferme le « système sol – culture » sans perte de nutriments et contrôle totalement les adventices.
- 3 niveaux de fumure : F₁, F₂, F₄, précédemment définis seront appliqués à la totalité de l'association *Brach.* + vivriers, espacement entre lignes de *Brach.* → 0,3 m.

2- Dans le même système biomasse de couverture dominante + vivriers, remplacer le *Brach.* par le *Stylo g.* → bandes de 4 à 6 m de *Stylo* alternées avec bandes de 1m20 de maïs + arachide.

- Niveaux de fumure minérale :
 - sur Maïs + arachide → les 3 niveau de fumure F₁, F₂, F₄
 - sur *Stylo. g.* : 1) 10N + 20 P₂O₅ + 30 K₂O
 - 2) 20N + 40 P₂O₅ + 60 K₂O
 - 3) 20N + 60 P₂O₅ + 90 K₂O

3- Systèmes de culture associés encore plus diversifiés

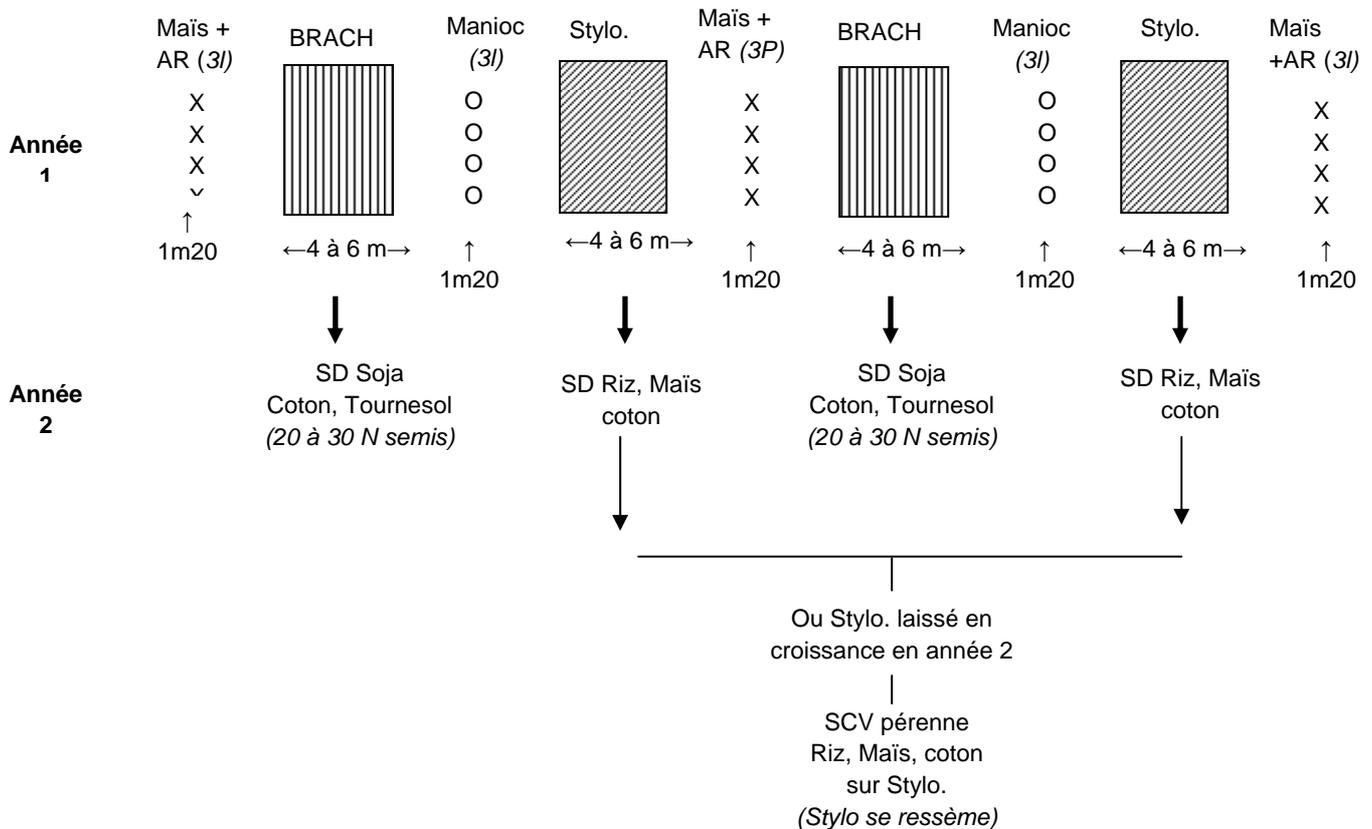
Au lieu des bandes de 4 à 6 m de *Brach.* ou *Stylo.* alternées avec bandes de 1m20 de maïs + arachide :

→ Mélange de *Brachiaria ruzi.* + *Cajanus cajan* → 1 ligne de chaque espèce alternée, tous les 0,3 m.

→ Mélange *Brach.* + *Stylo g.* CIAT 184 → 1 ligne de chaque espèce alternée tous les 0,4 m.

→ mélange (*Brach.* + *Macroptilium*) + mélange [de crotalaires (*Retusa* + *spectabilis* + *Juncea*) + *Sesbania*] → 1 ligne de chaque mélange alternée tous les 0.4 m.

→ Mélanges encore plus complexes et plus diversifiés :



(* Ces systèmes SCV (1), (2), (3), à biodiversité fonctionnelle croissante ont pour objectifs essentiels à la fois :

- De nourrir les sols (reproductivité environnementale) et de les régénérer (résilience rapide).
- De nourrir les hommes → viabilité économique (stabilité) malgré un coût très élevé des intrants.
- De nourrir les animaux → partie du Stylo. (1/2) si laissé en croissance en 2^{ème} année (1/2 pour animaux, 1/2 pour nourrir et couvrir le sol).

Ces systèmes SCV diversifiés à multifonctionnalité gratuite croissante minimisent l'incidence des ravageurs (+ d'auxiliaires) et des maladies cryptogamiques et permettent rapidement de réduire le niveau des intrants chimiques → voie des productions, sols et eaux, « **propres** » → + forte valorisation.

Tous ces systèmes (+ ceux que vont imaginer les agriculteurs), fonctionnent sur le cycle de la biomasse et permettent de s'affranchir rapidement de la fertilité initiale des sols, dès lors que cette biomasse moteur du fonctionnement, est produite en **quantité importante**, d'où la nécessité d'engrais minéraux au départ dans les sols les plus pauvres pour créer ce cycle de fonctionnement agronomique à partir de la biomasse et non du sol (cf. doc 2008 L. Séguy, S. Bouzinac, « La symphonie inachevée du semis direct... »).

4- Aborder la construction des SCV sur couvertures vivantes

→ SCV Agriculture – élevage

• Dans ces systèmes SCV, les couvertures sont implantées une seule fois au départ et sont ensuite maintenues vivantes sous la culture et n'ont de ce fait, pas besoin d'être ressemées tous les ans → énormes économies de semences de plantes de couverture.

• Les SCV à base de *Brachiaria* (ou autre graminée du même type → ex : *Panicum*, *Andropogon*..) peuvent être gérés en couverture vivante permanente sous les cultures de coton et soja :

• Au lieu de dessécher le *Brach.* avant semis, le rouler 2 fois à une semaine d'intervalle, juste avant semis ; au 2ème roulage appliquer 100 l/ha d'une solution de Kcl à 25 % (25 kg de Kcl dans 100 l + 2 l/ha de vinaigre) et semis direct en suivant de soja ou coton qui seront semés à un espacement plus étroit pour assurer un ombrage rapide du sol :

- . 0,3 m entre lignes de soja (variété à croissance rapide),
- . 0.45 m entre lignes de coton, (5 plantes/m)

• Sous ces deux cultures, gérer (contenir) le *Brach.* avec de mini-doses (1 à 2) d'herbicides sélectifs Fop :

- . Fluazifop (*Fusilade*) → 0.8 l/ha/application
- . Quizalofop (*Targa*) → 1,0 l/ha/application
- . Haloxyfop (*Gallant*) → 0.3 l/ha/application

(*) Dès la fin du cycle des cultures, le *Brach.* repart et recouvre le sol très rapidement en début de saison sèche (couverture, ou pâturage tournant bien géré → apport engrais minéral après chaque pâture : 15-20 N + 20 P₂O₅ + 20 K₂O/ha – 4 semaines de repos, 1 semaine de pâture).

• Le même type de SCV peut être construit avec le genre *Cynodon d.* (mélange de plusieurs écotypes dont les semences sont viables) → ce genre est très apprécié par les animaux et très résistants à la sécheresse, donc très intéressant dans cette région.

5- SCV pour les éleveurs (déjà décrits dans mes rapports des années précédentes)

- Touboro (*Sud Garoua au Nord*),
- Sols hardés + Karés à l'extrême Nord.

• Riz de cycle court : type B22, Primavera, Fils de B22 (*Sebotas nouveaux*), SBT 147,337-1 :

- Semis précoce riz cycle court + application herbicide pré-émergent Oxadiazon (4 l/ha *Ronstar 250 CE*) ; 20 jours après semis riz, semis du *Brachiaria ruzi.* ; fumure du système :
 - . 20 N + 90 P₂O₅ + 90 K₂O/ha au semis,
 - . 40 N/ha en couverture 30 JAS,
 - . 20 N + 20 K₂O/ha, 45-50 JAS si nécessaire.

• Après récolte du riz, le pâturage *Brach.* est alors installé pour 4-5 ans → exploitation gérée en pâturage tournant (5-7 jours pâture, 20-30 jours repos avec fumure minérale 20 N + P₂O₅ + K₂O à chaque sortie des animaux → 700 à 1000 kg/ha de charge de poids vif).

- Autre système SCV / Riz cycle court + Stylo. en semis précoce simultané + herbicide herbudox en pré-émergence (2,5 l/ha) + Basagran 600 (1,2 l/ha) en post précoce (entre 10 et 20 JAS).
- Autre possibilité technique : semis précoce riz cycle court + Oxadiazon (*ronstar CE 250* 4 l/ha), et semis Stylo. différé à 20 JAS ; même niveau de fumure que dans le SCV riz + *Brach.*

Ce double système SCV : riz + *Brach.* et riz + Stylo permet d'installer ces deux pâturages complémentaires pour assurer une forte croissance animale à condition de bien définir les modalités de gestion → Sujet fondamental à mettre en oeuvre (pâturages tournants que multiplie rythme d'exploitation que multiplie fumure d'entretien).

IV - LES SCV SUR SOLS HARDÉS ET SUR KARÉS (VERTISOLS) DE LA RÉGION EXTRÊME-NORD

4.1. SUR HARDÉS (Zone de Mora)

SCV à base de riz pluvial cycle court (*B22, Primavera, Fils de B22 (nouveaux SBT), SBT 147, 337-1, 68, 69* en rotation avec des légumineuses en mélange : *Sesbania* locale + mélange de *Crotalaires (Retusa + Spectabilis + Ochroleuca, Juncea)* x les 3 niveaux de fumure F₁, F₂, F₄ définis pour la culture cotonnière sur sols ferrugineux.

→ Sur riz, herbicide Oxadiazon obligatoire (4 l/ha *Ronstar CE*) en pré-émergence ou herbicide Clomazone (*Gamit 500* → 1,5 l/ha) également en pré-émergence (cet herbicide peut être également utilisé sur coton en pré-émergence), ou encore herbicide Pendimethaline (*herbadox* → 2,5 l/ha) en pré-émergence suivi de Bentazone (*Basagran 600* → 1,2 l/ha) en post précoce entre 10 et 20 JAS.

- **SCV Riz + *Centrosema pascuorum***

Semis précoce riz de cycle court + herbicide *ronstar* pré-émergent ; 20 JAS semis à la volée de *Centrosema pascuorum* ; les années suivantes, riz cycle court soit tous les ans si la couverture se forme bien, sinon laisser repousser 1 an, et semis direct riz avec 1 l à 1,5/ha *gramoxone (Paraquat)* ou mieux *reglone (diquat)*, l'année suivante.

- Trier les meilleures espèces fourragères qui passent la saison sèche :
. *Brachiarias ruzi., brizantha, mulato, Panicum max.*, Bana grass, canne à sucre (en boutures).
X 3 niveaux de fumure dès le semis : F₁, F₂, F₄.

4.2. SUR KARÉS

Urgent de mettre en place rapidement une stratégie de rééquilibrage du développement agricole du Nord Cameroun :

- Soulager la surexploitation des sols ferrugineux, déjà très fortement dégradés.
- Transférer partie croissante du développement agricole sur les KARES, sols à fortes potentialités : énorme potentiel sous-exploité qui couvre des centaines de milliers d'hectares dans le bassin du Tchad (*cf. en annexe, ma note 2007 : développement durable au Nord Cameroun*).

La seule plaine de Maroua, très bien desservie en voies de communication routières, offre plus de 200.000 ha de sols vertiques situés tout autour de la capitale de l'extrême Nord.

L'enjeu de développement sur ces sols à très fortes potentialités est colossal et peut être décisif pour l'avenir de la culture cotonnière dans cette zone.

Les premiers systèmes de culture construits sur billons (*profilés en fin de saison des pluies*) à base de coton sur le billon et de riz dans le creux du billon, montrent un excellent développement en présence d'un faible niveau de fumure minérale (*cf. photos en annexe*).

→ **Il est, à mon avis, très urgent** de profiler une surface conséquente sur ce type de sol, au bord du goudron, près de Maroua : une unité de **10 à 20 ha** permettrait de mettre en place de nombreux SCV diversifiés et cultures fourragères pour accueillir les troupeaux en saison sèche.

Cette unité (*après avoir négocié avec les nombreux propriétaires*) servira à compléter rapidement la mise au point de SCV diversifiés très performants déjà abordée sur d'autres sites en Karal :

- Sur billons ou/et planches → coton SD mais aussi maïs, tournesol ; ces mêmes cultures associées à des vignas à cycle court (*vus sur la station de Pitoa → cf. photos en annexe*) sur la partie sommitale des billons et du riz pluvial Sebotas (*très nombreux cultivars, dont aromatiques*) dans le creux des billons.
x 3 niveaux de fumure minérale F₁, F₂, F₄.

(* *Voir également quels éléments minéraux sont les plus importants pour les cultures de riz, coton, maïs Tournesol → N, P, K, S, oligos soustractif.*

- Le semis direct des cultures de riz (*creux*), coton, maïs, tournesol, associés ou non aux vignas, doit être précoce (*juin*).
- A la récolte du riz, coton, maïs, tournesol, vignas, en fin de saison des pluies → repiquage des Muskwaris traditionnels sur le billon et SD de dolique dans le creux du billon qui recouvrira le sol (*contrôle des adventices les plus compétitives dont cypéracées, fixation gratuite N*).

(* *Ces systèmes SCV diversifiés vont permettre de réduire significativement l'incidence des ravageurs et maladies cryptogamiques, donc les intrants.*

→ **Poursuivre les travaux de recherche sur l'ajustement des SCV en cours :**

- Semis direct précoce de Muskwaris en début des pluies sur billons et riz dans le creux ; faucher le Muskwari en fin de saison des pluies → Affouragement des animaux, et

semis de dolique sur la paille de riz après sa récolte dans le creux du billon (*fixer N, contrôler les adventices*) ; le muskwari fauché en fin de saison des pluies repousse pour fleurir à la date traditionnelle (*sorgho photopériodique*).

- Trier les meilleures espèces fourragères qui supportent le mieux, à la fois :
 - . L'engorgement de saison des pluies → Important **faire des mini-drains autour des parcelles** pour évacuer l'excès d'eau.
 - . La longue sécheresse de saison sèche.
X niveaux de fumure F₁, F₂, F₄ avec **drain autour des parcelles**.

→ **Poursuivre la diffusion des riz poly-aptitudes** : Cette riziculture sur Karal est déjà une réalité dans beaucoup de villages de la région. **La contrainte majeure** au développement spontané plus rapide de cette culture **est l'enherbement** dominé par les cypéracées (*déjà signalé les années antérieures*).

Le rendement de la variété SBT 281-2 peut ainsi varier en fonction de la qualité-efficacité et contrôle des sarclages, de 0,8 t/ha à plus de 7-8 t/ha.

→ Deux manières de résoudre immédiatement cette contrainte majeure enherbement :

- **Par une épaisse couverture du sol** au cours de la saison sèche assurée par la Dolique blanche, implantée en fin de saison des pluies dans les pailles de riz ramenées et étalées après récolte (*ou dans le riz sur pied si il n'est pas encore mûr quant l'eau libre a quitté la surface du sol*) ; la dolique fixera en outre, sur 5 mois de cycle entre 60 et 100 kg de N/ha, et rendra ce SCV très facile à pratiquer : basiquement, les travaux seront réduits au semis et à la récolte !
- **Soit avec un herbicide pré-émergence** : le Ronstar CE 250 (*oxadiazon* → 1000 g. m.a/ha) à la dose de 4 l/ha dans ces sols argileux, tant que l'on ne dispose pas de l'effet couverture précédent, par exemple en première année de culture de riz ; un post émergent peut également être utilisé à défaut de Ronstar CE, qui contrôle la flore dominée par les Cypéracées : le Basagran 600 (*Bentazone*) à la dose de 1,2 l/ha appliquée entre 10 et 20 jours après semis (*stade jeune des Cypéracées*).

(*) A noter que le produit Gamit (*Clomazone 500*), peut être aussi utilisé en pré-émergence du riz comme le Ronstar (dose de 1,5 l à 2l/ha de produit commercial) ; **cet herbicide est polyvalent et peut également être utilisé sur soja, maïs (1,5 à 1,6 l/ha), coton (1,6 à 2,0 l/ha), manioc (2,0 l à 2, 5 l/ha)**.

Les pré-émergents : Ronstar (4.0 l/ha), Gamit, (1,5 à 2,0 l/ha) Herbadox (3l/ha), peuvent être mélangés au glyphosate à la dessiccation de la couverture herbacée lorsqu'elle a lieu une semaine avant le semis direct ; si la dessiccation a lieu 30-40 jours avant le semis, il vaut mieux appliquer ces herbicides le jour du semis ou dans les 3 jours qui succèdent au semis, en sol humide.

A noter également que les niébés à cycle courts (*vus à Pitoa*), des pastèques ainsi que diverses cultures maraîchères peuvent être implantées en semis direct dans **la paille de riz rapportée et ré-étalée après récolte** (*la paille de riz étalée sert aussi à bien contrôler les adventices*).

V – LA CULTURE DE RIZ PLUVIAL ET LES CULTURES DE DIVERSIFICATION (SOJA, TOURNESOL, VIGNAS) SUR SOLS FERRUGINEUX DÉGRADÉS → DES ALLIÉS PRÉCIEUX POUR LA DIFFUSION DES SCV A BASE DE COTON

L'unité de référence « systèmes de culture » de **Zouana** dans l'extrême Nord, met en évidence et confirme que :

- Les cultures de riz pluvial et de maïs sont, non seulement, possibles mais performantes malgré une pluviométrie aléatoire et des sols fortement carapacés, vides de toute agriculture traditionnelle. **Ces résultats montrent que les SCV permettent d'élargir l'aire géographique traditionnelle des cultures** : riz pluvial, maïs, peuvent maintenant être cultivés avec succès (*et stabilité*) dans des zones pluviométriques considérés comme inaccessibles en cultures traditionnelles avec travail du sol. En changeant l'efficacité de l'eau, les SCV permettent l'intégration de ces cultures dans les zones à pluviométrie entre 450 et 560 mm ! Quelle magnifique démonstration, réponse positive et cruciale au changement climatique ! (*système SCV : Systèmes tampons → efficacité optimisée des fonctions agronomiques dont l'efficacité de l'eau*).

La culture du riz pluvial est également désormais possible, là où **est cultivé le maïs** en SCV, en toute région, comme alternative lucrative de **rotation au coton**, au maïs et au **soja**.

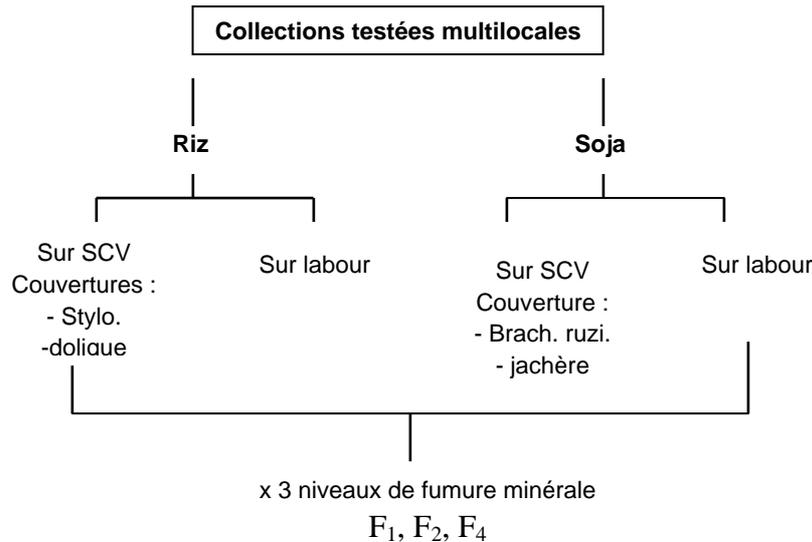
- **SCV recommandé** → *Stylo. g.* installé dans maïs, puis laissé en croissance la saison des pluies suivante, soit :
 - . **année 1** : Maïs + *Stylo.g.* (+ *herbicide pré-émergent sélectif des 2 espèces : Lasso (Alachlore)* à la dose de 5 l/ha.
 - . **année 2** : *Stylo.g.* en croissance,
 - . **année 3** : Rouler 2 fois le *Stylo.* et dessécher 30 à 40 jours avant semis, → semis direct précoce de riz pluvial.
 - . **année 4** : Coton, Maïs ou Riz en SD.

→ **SCV également possibles** : SD Riz pluvial sur couverture de graminées (*jachère bien développée*) → dessécher les graminées 30-40 jours avant semis, et apporter au semis précoce de riz pluvial : 20 à 30 N/ha.

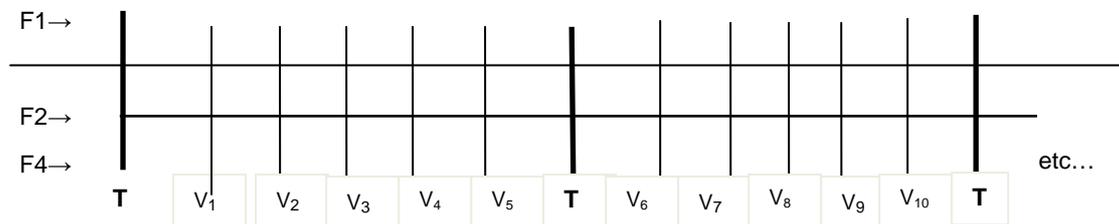
(* *herbicides Ronstar ou Gamit obligatoires en pré-émergence si la couverture du sol est faible. Le riz pluvial est un excellent précédent pour le coton, supérieur au Maïs ; en outre à l'image du Brachiaria, sa paille bien étalée sur le sol contrôle efficacement les adventices de la culture cotonnière.*

→ Dans tous les cas, il est **urgent** et **indispensable** de trier le Germoplasm riz pluvial et soja
→ **déterminer les meilleurs cultivars pour chaque région.**

Pour ce faire, **installer en multilocal**, en recoupant la variabilité pédologique et climatique (*du Nord à l'extrême Nord* → Riz pluvial strict sur sols ferrugineux, pluvial sur hardés, pluvial sur Karés) des collections testées, répétées qui permettront une analyse de stabilité des rendements.



- Herbicides pré-émergents obligatoires : Ronstar sur riz, Gamit sur soja ou Lasso.
- 3 lignes de 4 m de long/variété / niveau de fumure
- 1 variété témoin (T) disposée de part et d'autre du dispositif et intercalée toutes les 5 variétés à tester.



Pour les collections testées riz multilocales, retenir en priorité :

- **Sur sols ferrugineux** des régions Nord et extrême Nord et Hardés de l'extrême Nord :
. B22, Primavera, Les fils de B22 (*nouveaux SBT : 11*), SBT 337.1, 147,1, 68, 69, 70, 281.2, 175, 34, 254, 25, 26, 89, 141, 172, 231, 67.
- **Sur Karés** de l'extrême Nord :
. Idem ci-dessus + **toute la collection Sebota restante.**

(*) *La culture de tournesol peut être une culture de diversification intéressante dans les SCV dans la mesure où elle produit entre 17 et 22 qx/ha, avec un niveau moyen d'intrants ; il est évident qu'il faudrait dans un premier temps, des variétés plutôt que des hybrides dont le coût des semences est toujours élevé (et l'agriculteur dépendant des firmes).*

*La variété introduite « Tunisia », sur laquelle j'ai effectué plusieurs sélections massales (Angola, Brésil) est très performante et résistante aux maladies et mérite d'être testée dans des SCV performants où elle produit assez régulièrement entre 18 et 25 qx/ha ; à noter que ce cultivar peut être associé avec succès en SCV avec la légumineuse *Cajanus cajan* (en lignes alternées).*

VI – PETITE MÉCANISATION A DÉVELOPPER (cf. photos en annexe)

Divers documents filmés ont été laissés à l'équipe ESA sur ce thème ; l'exemple asiatique est très précieux pour construire avec succès cette petite mécanisation performante :

→ Motoculteurs chinois ou tracteurs de faible puissance à très faible coût, équipés de pulvérisateurs et semoirs de semis direct brésiliens (*diverses marques à prix très modéré*). L'équipe brésilienne de l'entreprise Zénith spécialisée dans la fourniture de ces petits équipements pour le semis direct, et dans la formation des acteurs de terrain à leur utilisation – entretien, **pourrait être consultée et faire une mission d'appui** après l'acquisition des matériels de base ; l'équipe CIRAD Laos qui a déjà bien avancé sur ce thème peut également donner de précieux conseils sur le choix des matériels de traction, semoirs et pulvérisateurs qu'ils ont testé à grande échelle, email de l'équipe Brésil spécialiste des petits matériels de semis direct → Tiago@zenithassessoria.com.br et carla@zenithassessoria.com.br
Email Florent Tivet au Laos → florent.tivet@cirad.fr

VII – FORMATION

Comme je l'ai déjà dit les années précédentes, le **Nord Cameroun** a tous les atouts pour devenir rapidement **un centre de formation très important, unique en Afrique de l'Ouest sur les SCV cotonniers**. Le défi de remise en route, et de manière durable, de cette filière cotonnière est fondamental aussi bien pour la recherche que pour le développement.

L'équipe ESA doit donc se structurer pour simultanément :

- Construire des modules adaptés à des publics différents (*chercheurs, ingénieurs, techniciens, agriculteurs*).
- Structurer des formations de courtes, longues et moyennes durées, en sachant que les stages de longue durée permettent de bénéficier d'une contribution importante pour l'équipe ESA (*Ressources financières, participation effective aux travaux de l'équipe ESA*).
- Ouvrir un site internet décrivant précisément **l'offre de formation** mais aussi **d'expertise SCV** pour démultiplier la diffusion SCV dans la zone de production cotonnière africaine.

(*) *M. André Chabanne de retour en France (en poste à Montpellier) peut être très utile pour structurer cette offre de formation et expertise ; une mission d'appui de sa part permettrait d'aider à concrétiser ce travail fondamental.*

VIII – CONCLUSIONS

La diffusion des SCV avance au Nord Cameroun :

- Plus de 2440 ha en SCV réalisés en 2008, soit 75 % de la programmation initialement prévue,

- Plusieurs échelles d'intervention complémentaires sont mises en œuvre par le projet ESA et partenaires :
 - . 5 terroirs villageois,
 - . Plus de 1000 parcelles d'expérimentation en milieu paysan (*EMP*).
 - . 200 ha de production de semences de *Brachiaria* (*cf. dossier situation de la diffusion SCV au 31/07/2008 en annexe*).

Les contraintes principales à une diffusion de masse spontanée sont :

- **Seule une faible part des surfaces pratique de véritables SCV**, qui fonctionnent effectivement sur le cycle de production-minéralisation de la biomasse ; la majorité des surfaces en coton est en réalité en TCS, le sol étant remis à nu après sarclages fréquents occasionnés par une trop faible couverture du sol, et par les buttages du coton. Dans ces conditions de trop faible couverture du sol, l'enherbement devient une contrainte majeure, si des herbicides ne sont pas utilisés ; de même, la fertilité du sol d'origine organo-biologique reste très limitée par une production de biomasse annuelle également trop limitée.
- **L'engrais minéral est cher et les fumures actuellement appliquées sont bien trop faibles** pour prétendre à la fois, nourrir les hommes, les sols et les animaux.
- **L'absence d'une petite mécanisation efficace** pour économiser des intrants chimiques : **les rouleaux à cornières par exemple**, permettraient d'utiliser les immenses surfaces de puissantes jachères à graminées, directement en semis direct par roulage combiné à des doses réduites de glyphosate ; les petits semoirs manuels comme les roues semeuses (*toutes graines*), et les semoirs centrifuges seraient également des outils extrêmement précieux pour démultiplier la diffusion des SCV (*semis rapide des plantes de couverture SCV, semis d'engrais azotés en couverture, éventuellement de pesticides granulés*).
- **Une sensibilisation, prise de conscience et organisation** au niveau des terroirs villageois pour :
 - . La protection des biomasses en saison sèche (*jachères, Brachiaria* → *travaux d'intérêt communautaire*).
 - . L'exploitation rationnelle des biomasses fourragères de couverture en saison sèche et début de saison des pluies (*éviter à tout prix la surexploitation* → *pâturage tournants x engrais minéral minimum de restitution* → *Formation à cette gestion rationnelle*).
 - . L'exploitation communautaire de petits équipements tels que rouleaux à cornières, semoirs centrifuges manuels (*marques tornado, solo, etc...*) roues semeuses (*qui peuvent être également être montées sur un châssis simple adapté à la traction animale*).
- **Les véritables SCV**, dont d'importantes surfaces ont été mises en place en 2008 (*blocs de Brachiaria ruzi.*) permettent de bien rentabiliser des niveaux de fumure minérale nettement plus élevés que ceux utilisés actuellement en nourrissant lucrativement les hommes, les animaux et les sols (*résilience*). Le fonctionnement agronomique très efficace des SCV est basé sur le cycle de production-minéralisation de la biomasse au-dessus du sol et dans le profil cultural (*racines, biomasse microbienne ; macro, méso et micro-faunes*), il est donc nécessaire de produire suffisamment de biomasse pour

amorcer ce cycle efficace de fonctionnement et l'engrais minéral est absolument indispensable au départ, d'autant plus que le sol est plus dégradé. Il est donc fondamental de faire la démonstration que les SCV peuvent valoriser des quantités d'engrais élevées même lorsqu'il est très cher (*cf. les images opposées du « tonneau percé » du système sol-culture sur travail du sol, et du « tonneau fermé » sur SCV qui agrandit progressivement son « garde-manger » sous culture*).

- **Les immenses surfaces de jachère graminéenne** peuvent et doivent être directement utilisées après roulage en semis direct, à condition de fabriquer le plus rapidement possible, des rouleaux à cornières en quantité ; cette opération permettrait d'amplifier la diffusion SCV et de ramener les champs de culture autour des villages (*région de Touboro par exemple*).
- **Les énormes surfaces de Hardés et surtout Karés**, constituent un potentiel considérable à exploiter (*riz, coton, vivriers divers, maraîchers + élevage*), pour rééquilibrer l'exploitation agricole des terres de la région Extrême-Nord.
- **Le riz pluvial** (*riz Sebotas à fortes potentialités*), déjà solidement implanté sur les Karés, de l'extrême Nord, peut intégrer les rotations de culture en SCV sur tous les types de sols : ferrugineux, Hardés, Karés, et peut constituer une courroie d'entraînement très efficace des SCV compte tenu de son attrait chez les agriculteurs.
- **La légumineuse *Stylosanthes guianensis*** (*cv. CIAT 184*) vient enrichir la panoplie SCV et en particulier les SCV à minimums d'intrants chimiques et sans intrants sur les meilleurs sols (*riz maïs, coton + élevage*).
- **Des systèmes de culture associées** utilisant les principes SCV sont également proposés pour gagner en stabilité économique face aux aléas climatiques et économiques.

RÉSUMÉ OPÉRATIONNEL

Contraintes et Highlights – Actions à poursuivre et à mettre en oeuvre

→ Dégradation des sols ferrugineux tropicaux surexploités et SCV

- Pas de SCV véritables, exceptés sur *Brachiaria*, la majorité des systèmes → TCS,
- TCS : Sarclages et buttages exposent le sol à l'érosion → Tonneau percé « (eau, nutriments),
- Restitution éléments minéraux < Exportations → Fumures minérales trop faibles sur sols très dégradés : « le trop peu est l'ennemi du bien » → Productivités trop faibles qui ne permettent pas de se nourrir, ni de rembourser les intrants.

→ **Agir vite et fort** → Transformer TCS actuels en véritables SCV → produire lucrativement, et restaurer fertilité des sols sous culture.

- Concentrer les efforts sur SCV simples, faciles à pratiquer, notamment ceux qui suppriment les travaux de sarclage → couvertures : *Brach.* et *Stylo*.

→ Pour ce faire, mettre en oeuvre sur TERROIRS :

- SCV sur ½ surface > monoculture coton X travail du sol sur toute la surface :
 - . Monoc. Coton X labour comparé à SCV coton sur *Brach.* (*rot. Brach/coton*),
 - . Montrer, à partir de ces 2 systèmes que SCV rentabilise engrais même lorsque très cher :
 - . Sur les 2 systèmes → 3 niveaux fumure minérale différenciés : du bon marché au très coûteux.
 - . Fertiliser la culture ou/et la couverture ? → dans SCV *Brach/coton* montrer meilleure forme de fertiliser le système, et non la seule culture.
- Si *Brach.* brûlé en saison sèche → montrer intérêt engrais N au tout début des pluies pour éviter tout sarclage de la couverture,
- Alternatives fongicides au traitement de semences de coton actuel dans forte biomasse *Brach.*,
- Rouler la puissante jachère graminéenne à *Pennisetum* pour initier le semis direct sur de grosses surfaces rapidement, ramener les terres cultivées autour des villages → nécessité construire rapidement rouleaux à cornières en série.
- **SCV nouveaux à construire** sur unités expérimentales de référence « Systèmes de culture », en toutes régions.

→ bandes alternées de plantes de couverture (4m à 6 m) avec bandes maïs + arachide (3 lignes → 1m20) :

- . bandes *Brach.* alternées avec maïs + arachide,
- . bandes *Stylo. g.* alternées avec maïs + arachide,
- . bandes mélange *Brach.* + *Stylo.* idem,
- . bandes mélange *Brach.* + *Cajanus*, idem,
- . bandes mélange *Brach.* + crotalaires en mélange, idem.
- . Systèmes de cultures associées :

Brach/maïs + ar/Stylo g./manioc/Brach/maïs + ar/Stylo.g.

→ **SCV sur couvertures vivantes permanentes** (*économiser sur la production de semences*) :

- . coton et soja sur *Brach.* maintenu vivant,
- . coton et soja sur mélange écotypes fertiles *Cynodon d.*

→ **SCV pour éleveurs**

- . Riz cycle court + Pâturage associé + fumure minérale élevée
→ 4-5 ans pâturage, le riz paye l'installation du pâturage.
- . Pâturage associé au riz de cycle court :
 - *Brach. ruzi.*, *Brach. ruzi* + *Cajanus*,
 - *Stylo.g.*
 - Mélange des 2.

Ces systèmes → forte charge animale gérée en pâturage tournant + restitution petite fertilisation minérale à chaque sortie des animaux.

→ **Les SCV sur sols Hardés**

- Couvertures : mélange légumineuses : (*Sesbania sp.* + *mélange crotalaires*) en rotation avec riz cycle court.
- Riz cycle court (*cc*) + *Centrosema pasc.*
- Pâturage à *Brach. ruzi.*, *Brach. briz.*, *Panicum max.* X niveaux de fumure X modes de gestion du Pâturage.

→ **Les SCV sur Karés** (*Vertisols*) → + de 200.000 ha sous exploités autour de Maroua → Enorme potentiel à mettre en valeur pour soulager surexploitation sols ferrugineux dégradés
→ Rééquilibrer mise en valeur sols des Régions Nord et Extrême Nord.

- **Urgent à mettre en œuvre** : SCV base coton + vivriers, riz + Muskvari + élevage (*culture SCV sur billons*) → Ouvrir une unité de 10 à 30 ha maintenant et profiler la surface en billons : coton, maïs, tournesol associés au vigna sur billons, riz dans creux du billon en saison des pluies ; fin saison pluies → repiquage muskwari sur billon après récolte coton et semis dolique dans creux (*fixer N, contrôle naturel adventices*)...
- **Poursuivre sur unités expérimentales actuelles**
 - . Muskvari sur billons en SD début saison pluies → Fauche pour affouragement fin saison pluies + SD dolique – Muskvari repart et fructifie normalement pour production grain traditionnelle.

- . Trier meilleures espèces fourragères qui supportent simultanément engorgement saison des pluies et sécheresse en saison sèche → **faire mini-drains autour des parcelles.**
 - . Trier les meilleures variétés riz SBT (+ *films B22 nouveaux*) avec SD sur dolique (*de saison sèche*) qui contrôle adventices et fixe N, sinon herbicide Ronstar ou Gamit, pré-émergent.
- **Poursuivre en milieu réel, mise au point SCV riz SBT sur terroirs villageois.**
- . Si pas de couverture du sol → herbicide obligatoire (*oxadiazon* → *Ronstar CE 250, 4 l/ha*).
 - . Diffuser technique couverture du sol dès que eau libre disparaît de la surface du sol en fin saison des pluies → ramener pailles riz, bien les étaler et semer dolique, stylo. dans pailles (*contrôle naturel parfait adventices + forte fixation N*).
 - . Installer en **multilocal, collections testées riz SBT** → B22, Primavera, Fils de B22 (*11*), SBT 337-1, SBT 281-2 (*Témoin*), SBT 1, 65, 41, 68, 69, 231, 48, 67, 175, 34, 254, 25, 26, 28.

→ **Opération diversification cultures, en SCV**

- . Collections testées riz en SCV sur sols ferrugineux, Hardés, Karés X régions Nord et extrême Nord X 3 niveaux fumure minérale. → Stabilité du rendement pour choix variétal / Région.
- . Collections testées Soja, vignas en SCV sur Brach. et sur labour X types de sols X Régions X 3 niveaux de fumure minérale (*idem riz SBT*).

→ **Développement de la petite mécanisation**

- . **Urgent** → fabrication rouleaux à cornières,
 - achat roues semeuses Brésil,
 - achat semoirs centrifuges manuels (*solo, autre*),
 - motoculteurs + semoirs semis direct + pulvérisateur
(*Consulter équipe CIRAD Laos et équipe Zénith Brésil*).

→ **Formation : Nord Cameroun → Centre de formation Afrique SCV cotonniers.**

- . Construire modules de formation pour publics différenciés,
- . Proposer formules formations de courte moyenne et longue durée et ouvrir site internet pour offre formation + expertise
 - Amplifier diffusion SCV en Afrique, professionnaliser les acteurs sur agriculture de conservation.

ANNEXES

1 -	Photos illustratives.	24
2 -	Rappel sur la multifonctionnalité des couvertures en SCV, exploitations minérales et normes d'interprétation analyses sols et plantes.	45
3 -	Développement durable au Nord Cameroun : quelques pistes ...L. Séguy, 2007.	59
4 -	La diffusion des SCV au Nord Cameroun – Diagnostic et propositions pour une vulgarisation à grande échelle – Dominique Olivier, 2008.	63
5 -	Situation de la diffusion SCV au 31/08/2008.	79
6 -	Performances agronomiques des SCV à Zouana, sol ferrugineux tropical à carapace (<i>zone vide de toute culture</i>) - 2007.	87

ANNEXE 1

PHOTOS ILLUSTRATIVES

**De nouvelles perspectives SCV de développement pour
la culture cotonnière sur vertisols de la région
extrême-Nord (*Maroua-Karé*)**



Coton sur Billons, Riz pluvial dans creux des Billons



Coton sur Billons, Riz pluvial mûr

Mise en valeur des sols « stériles » (hardés) sous SCV à base de légumineuses/riz pluvial et pâturages



Couverture de légumineuses
(*Crotalaires*)

Couverture de *Centrosema pascuorum*



Riz SBT cycle court
sur couverture de
Légumineuse
($R > 4 \text{ t/ha}$)

**SCV régénérateurs sur sols ferrugineux tropicaux dégradés, infestés
de *Striga hermontica* (région de Mokolo)**



Sol dégradé + *Striga h.*



Maïs + légumineuses (*Vigna*) en
SCV sur le même sol

Un formidable potentiel rizicole en SCV sur les vertisols de l'extrême Nord

Riz SBT 281-2 → R = 6 à 8 t/ha avec mini-intrants

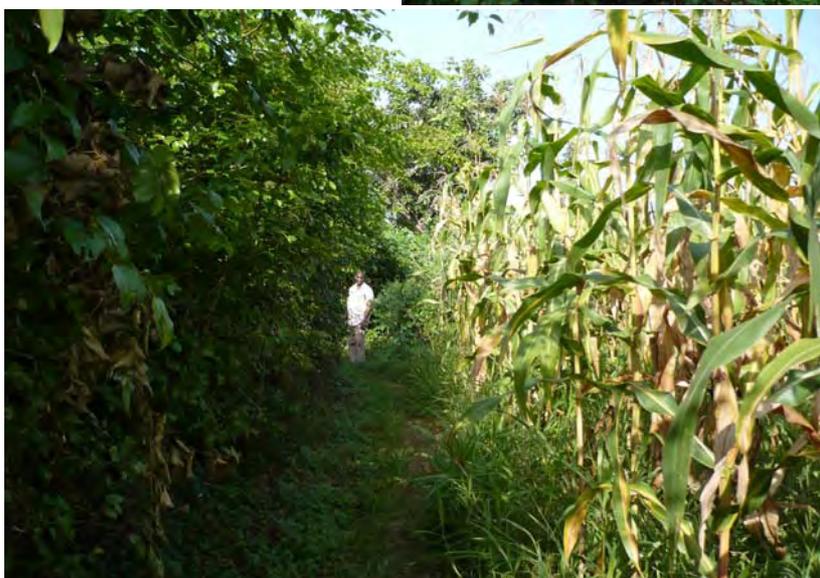
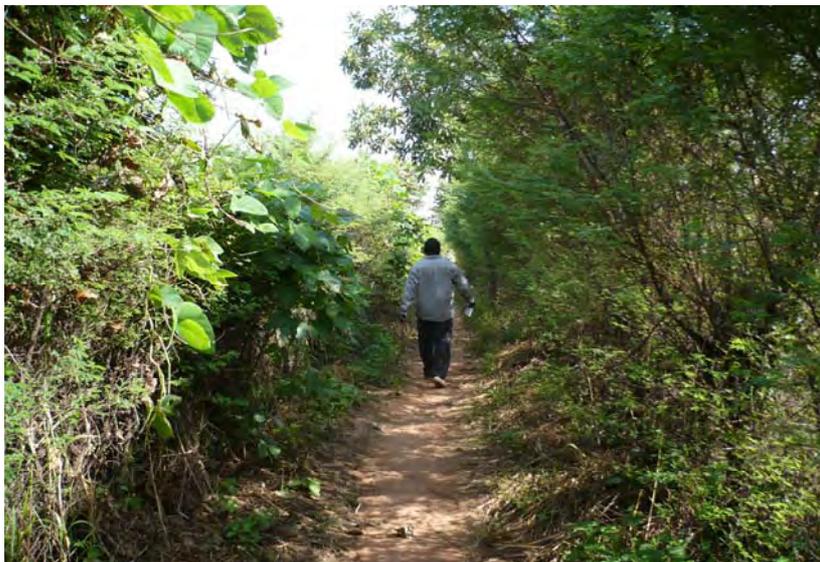




Des SCV performants bien maîtrisés : coton/céréales
(Pitchoumba)



Des clôtures naturelles végétales impénétrables pour contenir la divagation des animaux



***Stylosanthes guianensis* → la couverture qui permet la construction de SCV performants sans intrants**



100 t/ha de matière verte après 18 mois de croissance

Des blocs de *Brachiaria ruzi*. en toute région pour construire de vrais SCV coton/céréale/+ *Brach*.



**Forte productivité de coton sur vrai SCV sur couverture
de *Brach. ruzi*.**



½ inférieure photo : coton sur labour
½ supérieure photo :
coton SCV/Maïs + *Brach.*

Le maïs valorise l'engrais, même très coûteux, en SCV



Des terres abandonnées autour des villages à remettre en culture grâce aux SCV (*région de Touboro*)



**Un fort potentiel pour les cultures de diversification
en SCV (*Pitoa* près de Garoua)**



Tournesol « Tunisia » (*sélection massale L. Séguy*)



Riz SBT et Soja sur SCV

Collection de sojas brésiliens à haut rendement > 3 t/ha





Vignas à cycle court de l'IITA fort rendement (> 2 t/ha)





Couverture de *Centrosema pascuorum*

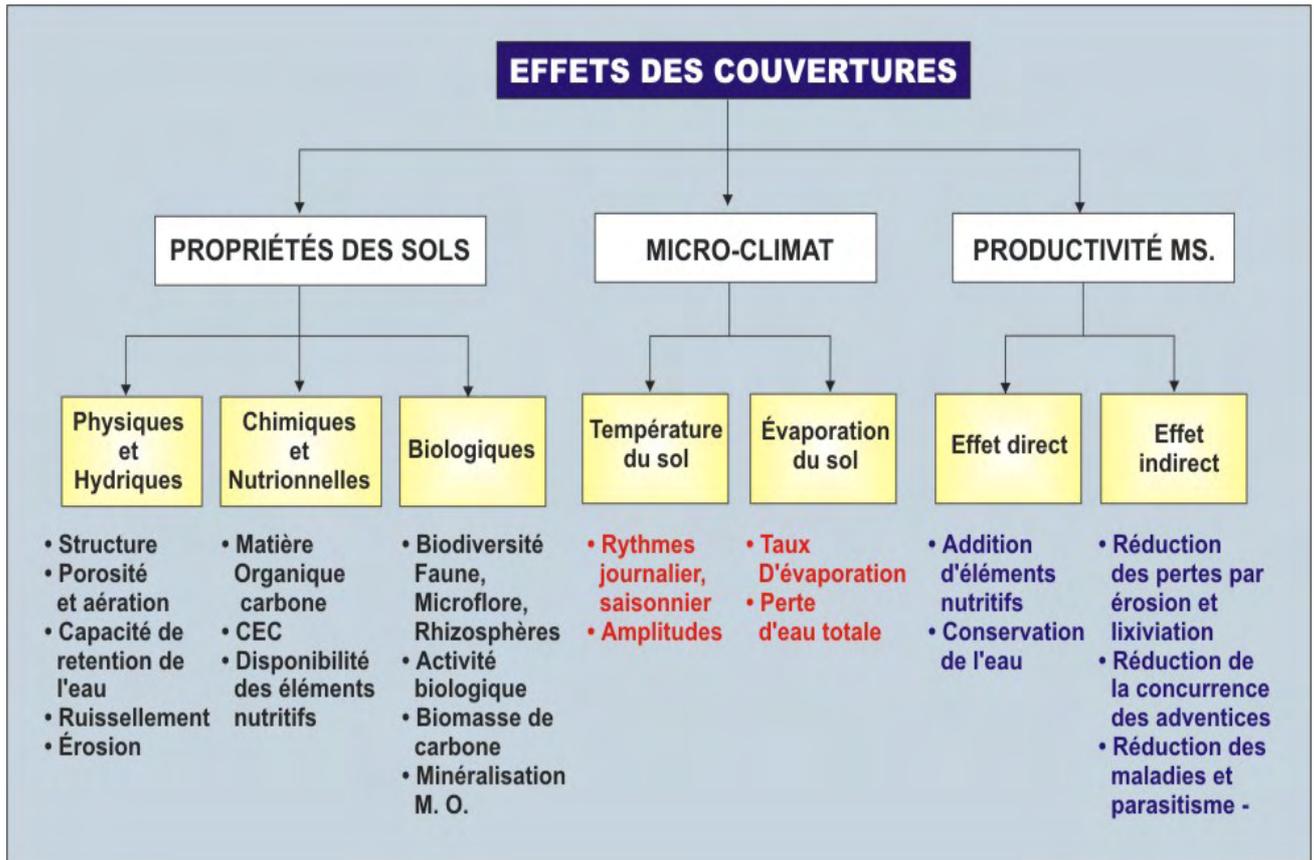


Vigna au 1^{er} plan – *Crotalaria juncea* au fond



Réunion de concertation dans un village de Touboro (*agriculteurs + éleveurs*)

**RAPPEL SUR LA MULTIFONCTIONNALITÉ
DES COUVERTURES EN SCV,
EXPLOITATIONS MINÉRALES
ET NORMES D'INTERPRÉTATION
ANALYSES SOLS ET PLANTES**



Exportations totales d'éléments minéraux par le Cotonnier (plante entière) pour une production de 3 t/ha, en kg/ha

187 N , 43 P₂O₅, 181 K₂O, 48 MgO, 202 CaO

77 S, 3550 g Fe, 300 g Mn, 139 g Zn, 144 g Cu, 384 g B

Exportations d'éléments minéraux par les grains et la fibre du Cotonnier pour une production de 3 t/ha

63 N , 24 P₂O₅, 60 K₂O

EXTRACTIONS DE NUTRIMENTS PAR LES CULTURES EN SOLS FERRALLITIQUES

Fig. 1 - Quantité de nutriments exportés par les grains, pour chaque tonne de Soja produite.

	N	P	K	S	Ca	Mg	B	Cl	Mo	Cu	Fe	Mn	Zn	Al	
	kg/tonne						g/tonne								
Restes culturaux	31	2,5	7,5	10	9,2	4,7	-	23	2	-	-	-	-	172	
Grains	51	5,0	17	5,4	3,0	2,0	2,0	237	5	10	70	30	40	15	

1 - Feuilles, pétioles et tiges qui sont restitués au sol
SOURCE: embrapa (1993a)

Fig. 2- Extraction et exportation de nutriments par tonne de grains de Haricot

Nutriment	Extraction (kg/ha)	Exportation (kg/ha)	%
N	102	37	36
P	9	4	44
K	93	22	24
Ca	54	4	7
Mg	18	4	22
S	25	10	40
Cultivar	Roxinho		

Fig. 4 - Extraction moyenne de nutriments pour la culture de Maïs destinée à la production de grain et ensilage

Type d'exploitation	Production (t/ha)	Nutriments extraits				
		N	P	K	Ca	Mg
		----- kg/ha -----				
Grains	3,65	77	9	83	10	10
	5,80	100	19	95	17	17
	7,87	167	33	113	27	25
	9,17	187	34	143	30	28
	10,15	217	42	157	32	33
Exportations par les grains(%)		70-77	77-86	26-43	3-7	47-69
Ensilage (Matière sèche)	11,60	115	15	69	35	26
	15,31	181	21	213	41	28
	17,13	230	23	271	52	31
	18,65	231	26	259	58	32

SOURCE: COELHO & FRANÇA (1995)

Fig. 5 - Extraction moyenne de nutriments par la culture de Sorgho

Matière sèche totale (kg/ha)	Grains (%)	Nutriments extraits ¹				
		N	P	K	Ca	Mg
		----- kg/ha -----				
7.820 ²	37	93	13	99	22	8
9.950 ³	18	137	21	113	27	28
12.540 ³	16	214	26	140	34	26
16.580 ³	18	198	43	227	50	47

Pour convertir P en P₂O₅, K en K₂O, Ca en CaO et Mg en MgO, multiplier par 2,29, 1,20, 1,39 e 1,66, respectivement

SOURCE: 2 - PITTA et al. (2001) 3 - FRIBOURG et al. (1976)

Fig. 3 - Production et accumulation de nutriments par la culture de Riz pluvial

Fertilité du sol	Partie de la plante	Production (kg/ha)	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Mn	Fe	
			kg/tonne					g/ha				
Basse	<i>Partie aérienne</i>	2.110	20	4	53	7,00	5,00	97	16	445	1.517	
	<i>Grains</i>	1.684	51	5	3	0,69	1,86	38	26	54	120	
	<i>Total</i>	3.794	71	9	56	7,69	6,86	135	42	499	1.637	
Moyenne	<i>Partie aérienne</i>	2.992	28	7	72	10,00	7,00	152	20	639	1.454	
	<i>Grains</i>	2.117	88	7	4	0,83	2,36	46	31	72	137	
	<i>Total</i>	5.109	116	14	76	10,83	9,36	198	51	711	1.591	
Haute	<i>Partie aérienne</i>	3.494	35	7	77	14,00	9,00	178	20	814	2.062	
	<i>Grains</i>	2.104	106	7	4	0,84	2,40	46	32	78	119	
	<i>Total</i>	5.598	141	14	81	14,84	11,40	324	52	892	2.181	
Moyenne + Engrais vert	<i>Partie aérienne</i>	3.524	26	10	67	11,00	7,00	176	15	914	3.109	
	<i>Grains</i>	2.403	39	15	5	0,96	2,79	63	31	113	142	
	<i>Total</i>	5.927	65	25	72	11,96	9,79	239	46	1027	3.251	

Les valeurs sont les moyennes de 3 cultivars

SOURCE: EMBRAPA-CNPAF - Potafos N° 9 - Juin, 1995

Fig. 4 - Contenu d'oligos éléments dans les produits récoltés

Culture	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	(g t ⁻¹)					
Coton	33,00	10,00	243,00	14,60	0,15	12,30
Riz	4,40	6,30	60,90	25,20	0,16	40,90
Pomme de Terre	2,00	2,00	20,00	20,00	1,00	4,00
Cacao	12,00	16,00	80,00	28,00	0,04	47,00
Café	25,00	16,50	105,00	25,00	0,01	39,30
Canne à sucre	2,00	1,80	25,00	12,00	0,02	5,00
Citrus	2,20	1,20	6,60	2,80	0,01	0,90
Haricot	70,00	10,00	0,00	17,00	1,00	30,00
Manioc	1,80	0,80	24,00	1,60	0,00	4,60
Maïs	1,50	8,00	40,00	8,00	1,00	40,00
Soja	30,00	15,00	100,00	20,00	3,00	42,50
Blé	3,00	8,00	50,00	55,00	0,00	17,00

SOURCE: Divers auteurs cités par Yamada et Lopes (1999)

Fig. 5 - Interprétation des teneurs de S-SO₄ du sol avec 2 extracteurs

Teneur	S-SO ₄ (mg dm ⁻³)	
	NH ₄ OAc.HOAc	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ 500ppm
Très bas	0,0-5,0	0-2,5
Bas	5,1-10,0	2,5-5,0
Moyen	10,1-15,0	5,1-1,0
Haut	>15,00	>10

SOURCE: VITTI, 1989

INTERPRÉTATIONS P ET K EN SOLS FERRALLITIQUES

Fig. 1 - P et K Résine

Teneur	Production relative (%)	K échangeable $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$	P Résine mg dm^{-3}
Très bas	0-70	0,0-0,7	0-6
Bas	71-90	0,8-1,5	7-15
Moyen	91-100	1,6-3,0	16-40
Haut	>100	3,1-6,0	41-80
Très Haut	>100	>6,0	>80

Fig. 2 - Interprétation d'analyses de sol pour recommandation de fertilisation phosphatée (*Extracteur = Mehlich 1*)

Teneur en argile	Teneur de P (mg dm^{-3})			
	Très bas	Bas	Moyen	Adéquat
61-80	0 a 1,1	1,1 a 2,0	2,1 a 3,0	> 3,0
41-60	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 8,0	> 8,0
21-40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	> 14,0
< 20	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	> 18,0

SOURCE: EMBRAPA-CPAC (SOUZA et al., 1997)

Fig. 3 - Interprétation d'analyses de sol pour recommandation de fertilisation potassique (*Extracteur = Mehlich 1*)

Interprétation	Teneur de K (mg dm^{-3})*
Très bas	0-25
Bas	26-50
Moyen	51-80
Adéquat	> 80

* $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3} = \text{mg dm}^{-3}/40$
SOURCE: EMBRAPA (1997)

Limites des classes de teneurs en phosphore et potasse dans les sols pour la majorité des cultures

Teneur	Productivité relative (%)	P, résine $\mu\text{g}/\text{cm}^3$	K, échangeable $\text{meq}/100\text{cm}^3$
Très basse	0 - 70	0 - 6	0,00 - 0,07
Basse	71 - 90	7 - 15	0,08 - 0,15
Moyenne	91 - 100	16 - 40	0,16 - 0,30
Élevée	100	41 - 80	0,31 - 0,60
Très élevée	100	> 80	> 0,60

Doses de phosphore et de potasse utilisées dans la fumure au semis du Cotonnier

P, résine $\mu\text{g}/\text{dm}^3$	P_2O_5 kg/ha	K, échangeable mmol/dm^3 ⁽¹⁾	K ₂ O au semis		
			CEC $\text{meq}/100 \text{ cm}^3$		
			0 - 4	4,1 à 8	> 8
----- kg/ha -----					
0 - 6	100	0 - 0,7	60	60	80 ⁽²⁾
7 - 15	80	0,8 - 1,5	60	60	60 ⁽²⁾
16 - 40	60	1,6 - 3,0	40	60	60
41 - 80	40	3,1 - 6,0	20	40	60
> 80	20	> 6,0	20	20	40

⁽¹⁾ $\text{mmol}/\text{dm}^3 = 10 \times \text{meq}/100 \text{ cm}^3$

⁽²⁾ Renforcer avec une couverture de 25 kg de K₂O/ha.

Doses de bore à fournir au Cotonnier selon l'analyse de sol

Teneur de B dans l'analyse (ppm)	Dose de B à appliquer (kg/ha)
< 0,2	1,2
0,2 - 0,4	0, - 1,0
0,4 - 0,6	0,5

Limites d'interprétation des teneurs en oligo-éléments dans les sols des cerrados

Oligo-élément	Teneur dans le sol		
	Basse	Moyenne	Élevée
Zinc	< 1,0	1,0 - 3,0	> 3,0
Cuivre	< 0,8	0,8 - 2,4	> 2,4
Manganèse ¹ (à pH H ₂ O 6,0)	< 5,0	5,0 - 15,0	> 15,0
Manganèse ¹ (à pH H ₂ O 5,0)	< 2,0	2,0 - 6,0	> 6,0
Fer ²	< 2,5	2,5 - 7,5	> 7,5
Bore ³	< 0,5	0,5 - 1,0	> 1,0
Molybdène ⁴	< 0,1	0,1 - 0,3	> 0,3

1. Mehlich1 ; 2. DTPA; 3. Eau chaude; 4. Oxalate d'ammonium pH 3,3.

Source: LOPES & GUILHERME (1994)

Interprétation des teneurs d'oligo-éléments pour les sols sous végétation des cerrados

Teneur	Bore eau chaude	Cuivre -----	Fer -----DTPA	Manganèse pH 7,3 -----	Zinc
Basse	0 - 0,20	0 - 0,4	0 - 1,9	0 - 1,0	0 - 0,5
Moyenne	0,3 - 0,5	0,5 - 0,8	2,0 - 5,0	1,1 - 1,6	0,6 - 1,2
Élevée	> 0,5	> 0,8	> 5,0	> 1,6	> 1,2

Source: GALRÃO et al. (En voie de publication)

Limites critiques d'interprétation des résultats d'analyses de sols pour le Zinc, le Manganèse, le Cuivre et le Fer, pour 3 extracteurs

Limite critique ($\mu\text{g/g}$ ou $\mu\text{g/cm}^3$) ⁽¹⁾		
DTPA	Mehlich	HCl 0,1N
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #add8e6; padding: 5px 10px; font-weight: bold;">ZINC</div> </div>		
0,5 à 1,1	1,0 à 2,4	1,4 à 2,0
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #add8e6; padding: 5px 10px; font-weight: bold;">MANGANÈSE</div> </div>		
0,2 à 1,0	2,6 à 10	-
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #add8e6; padding: 5px 10px; font-weight: bold;">CUIVRE</div> </div>		
0,2 à 0,7	-	-
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #add8e6; padding: 5px 10px; font-weight: bold;">FER</div> </div>		
2,1 à 4,7	-	-

⁽¹⁾ Divers auteurs

Taux en macro-éléments ⁽¹⁾ considérés comme adéquats sur les cultures de Soja et Coton (*analyses foliaires, en % M. S.*)

Culture	N	P	K	Ca	Mg	S
Cotonnier	3,5 - 4,0	0,20 - 0,25	1,4 - 1,6	3,0 - 4,0	0,4 - 0,5	0,2 - 0,3
Soja	4,5 - 5,5	0,26 - 0,50	1,7 - 2,5	0,4 - 2,0	0,3 - 1,0	0,25

(1) Divers auteurs

Seuils critiques pour les analyses de feuilles arrivant à maturité de Soja et de Cotonnier

Culture	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	----- ppm -----				
Cotonnier	50	8	-	-	30
Soja	20	10	50	20	23

Source: Malavolta (1981) Trani e alii (1983) e Bataglia & Dechen (1986)

Intervalles des teneurs satisfaisantes en oligo-éléments dans analyses de feuilles arrivant à maturité de Coton et de Soja

Culture	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	----- ppm -----					
Cotonnier	40 - 100	8 - 20	100 - 200	50 - 200	1 - 2	20 - 60
Soja	20 - 100	10 - 30	50 - 350	20 - 300	0,3 - 0,5	60 - 70

OLIGOS ÉLÉMENTS EN SOLS FERRALLITIQUES

Normes d'interprétation et recommandations pour la correction de déficiences

Fig. 1 - Interprétation d'analyses de sol (extraction par Mehlich 1)

Niveau	B ¹	Cu ²	Mn ²	Zn ²
	mg dm ³			
Bas	0-0,2	0-0,4	0-1,9	0,1,0
Moyen	0,3-0,5	0,5-0,8	2,0-5,0	1,1-1,6
Haut	>0,5	>0,8	>5,0	>1,6

1 - Eau chaude

2 - Mehlich 1 (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂ SO₄ mol L⁻¹) relation sol/solution 1:10

3 - SOURCE: GALRÃO (2002).

Fig. 2 - Recommandations pour la correction de déficiences par voie foliaire

0,5% de Borax (B) ou 0,3% d'acide borique 0,5% de sulfate de Manganèse (Mn) 0,5% de Sulfate de Zinc (Zn) 0,5% de Sulfate de Cuivre (Cu)	Dans 400 l d'eau/ha
--	---------------------------

SOURCE: GALRÃO (2002).

Traitement de semences recommandé pour Mo et Co
 Mo = 2-3 g ha⁻¹ Co = 12-20 g ha⁻¹

Source: EMBRAPA(2003).

Fig. 3 - Recommandations d'oligos éléments pour le Soja, appliqués au sol, pour un effet résiduel de 5 ans

Niveau	B	Cu	Mn	Zn
	kg ha ⁻¹			
Bas	1,5	2,5	6,0	6,0
Moyen	1,0	1,5	4,0	5,0
Haut	0,5	0,5	2,0	4,0

SOURCE: EMBRAPA (2003).

Interprétation d'analyses ⁽¹⁾ de sols pour S, Cu, Zn e B

Classes d'interprétation	S	Cu	Zn	B
	ppm			
Faible	< 2,0	< 0,15	< 0,20	< 0,1
Moyen	2,0 - 5,0	0,15 - 0,40	0,20 - 0,50	0,1 - 0,3
Élevé	> 5,0 ⁽²⁾	> 0,40	> 0,50	> 0,3

⁽¹⁾ - S , extrait au phosphate de calcium 0,01 M; Cu et Zn, extraits par HCl 0,1 N, et B avec eau chaude

⁽²⁾ 10 ppm par les légumineuses et crucifères

Limites d'interprétation des teneurs en Cu, Fe, Mn et Zn utilisées dans l'état de São Paulo

Teneur	Bore eau chaude	Cuivre	Fer	Manganèse	Zinc
		-----DTPA pH 7,3 -----			
Faible	0 - 0,20	0 - 0,2	0 - 4	0 - 1,2	0 - 0,5
Moyenne	0,21 - 0,60	0,3 - 0,8	5 - 12	1,3 - 5	0,6 - 1,2
Élevée	> 0,60	> 0,8	> 12	> 5	> 1,2

Source: RAIJ et al. (1986b)

RECOMMANDATIONS POUR CORRECTION DE DEFICIENCES EN OLIGO-ÉLÉMENTS PAR VOIE FOLIAIRE

Oligo-éléments	Produit	Concentration du produit (kg/100 l)
B	Borax	0,1 - 0,3
Cu	Cu	0,2 - 0,5
Fe	Bouillie bordelaise, sulfate	0,6 - 3,0
Mn	Sulfate ferreux	0,4 - 0,8
Mo	Molibdate de sodium ou ammonium	0,05 - 0,9
Zn	Sulfate	0,6 - 1,0

SOURCE: Rosolem, CA (1984)

**DÉVELOPPEMENT DURABLE AU NORD
CAMEROUN :
Quelques pistes**

L. Séguy, 2007

Développement durable au Nord Cameroun : quelques pistes pour la mise en œuvre de systèmes de culture SCV qui peuvent réconcilier –intégrer l’agriculture à base de coton, vivriers et l’élevage.

**les voies proposées s’inscrivent dans les recommandations principales émises à l’issue de l’atelier sur les systèmes SCV cotonniers qui s’est tenu à Maroua au Nord Cameroun du 22 au 29 septembre 2007 .*

Les principales conclusions de cet atelier peuvent être résumées comme suit :

- La surexploitation des sols ferrugineux tropicaux par les productions vivrières, le coton et l’élevage, notamment la vaine pâture, a conduit en quelques décennies de gestion sous travail du sol continu, à l’appauvrissement inexorable du capital sol et des ressources naturelles (*biodiversité en général , disparition de l’arbre*) ; sous une érosion continue, les bilans organiques et minéraux du profil cultural sont très largement déficitaires même en présence d’apports conséquents de matière organique exogène enfouie (*fumier, compost*) ; il est indéniable que la capacité des sols à produire et la production agricole s’inscrivent sur 1 courbe décroissante d’autant plus préoccupante que la conjoncture économique est mauvaise (*prix croissant des intrants , prix payés pour le coton à la baisse*) et que la démographie augmente exerçant ainsi 1 pression accrue sur les terres actuellement exploitées par la tradition .
- Il faut à l’évidence, sur ces terres surexploitées (*sols ferrugineux tropicaux dominants*) faire évoluer les systèmes de culture traditionnels vers des systèmes durables qui permettent, avec des niveaux d’intrants minimums à la portée des agriculteurs, de régénérer la fertilité et la biodiversité de ce patrimoine sol sous culture (*résilience*).
- A cet égard, les participants reconnaissent que, au plan technique les systèmes de culture SCV sur couverture végétale permanente sont certainement les modes de gestion des sols et des cultures les plus aboutis, mais que leur maîtrise technique par les divers acteurs du développement et leur insertion dans les systèmes d’exploitation traditionnels qui subissent la vaine pâture constituent les contraintes majeures pour leur diffusion- appropriation rapide dans cette région.
- Des trappes de pauvreté apparaissent et se multiplient dans 1 environnement physique, social et économique surexploité ou insécurité foncière et pauvreté grandissent de concert.

Parmi les voies les plus porteuses pour sortir de cette décadence, on peut recommander à la recherche-développement (R-D) et à la société cotonnière maître d’œuvre et opérateur principal du projet ESA :

- **De poursuivre – intensifier les travaux de développement et de diffusion des SCV** à niveaux d’intrants variables dont ceux avec minimums d’intrants qui intègrent l’agriculture, l’élevage et l’arbre sur les sols ferrugineux tropicaux dominants actuellement surexploités ; la Sodecoton constituant la cheville ouvrière et le cadre opérationnel d’élection pour la promotion de ces SCV durables et la formation tant au plan national que régional (*Burkina , Bénin, Mali, Sénégal*) ; les programmes en cours conduit par l’excellente équipe de l’ESA répondent à ces objectifs , mais le bon sens commun doit d’ores et déjà nous alerter sur l’évidence que même si les SCV peuvent régénérer au moindre coût la capacité des sols à produire et reconquérir une biodiversité utile (*diversification, intégration agriculture –élevage*) , il ne peuvent le faire que dans la mesure où les sorties organiques et minérales du sol ne sont pas systématiquement fortement négatives ; autrement dit , si les SCV produisent plus de biomasse, il n’y a aucune raison pour que la charge animale dans le système de vaine pâture n’augmente pas : à plus d’offre de nourriture , plus de bétail ; ce cercle vicieux peut conduire à l’effet inverse de celui attendu , à savoir : tirer la capacité des sols à produire encore plus bas ..on ne peut pas impunément toujours retirer plus d’un système sans jamais rien ramener, ou simplement en restituant seulement des éléments minéraux de manière très largement déficitaire tout en pillant systématiquement les ressources organiques du patrimoine sol (*matières organiques nécessaires à une vie biologique efficace, biodiversité fonctionnelle*). La régénération, sous culture, de ce vaste patrimoine « sols dégradés » commun à la zone soudanienne ne pourra se faire rapidement et au moindre coût que dans la mesure où le bilan organique redevient vite positif (*excédent de C*) ; cette dynamique ne sera possible que si les fonctions de régénération et agronomiques (*capacité à produire au moindre coût*) des SCV sont

effectives et efficaces soit dans un scénario hors vaine pâture prédatrice ; **Mais comment préserver alors la tradition de la vaine pâture , sans conflits ?**

- **La réponse à cette question fondamentale se trouve certainement dans le rééquilibrage d'exploitation des terres de cette région ou coexistent côte à côte terres surexploitées (sols ferrugineux tropicaux dominants des systèmes cotonniers/vivriers + vaine pâture, actuels) et un vaste ensemble de terres vides ou sous exploitées : les « Hardés » (terres stériles) et les sols vertiques (karal, yaéré) ;** ce vaste ensemble couvre, environ, dans la région extrême nord plus de 800000 ha contre 330000ha des terres actuellement surexploitées ! Les travaux de recherches appliquées conduits depuis 2 ans tant sur les sols hardés que sur les sols vertiques montrent un potentiel de production immédiat considérable, encore jamais exploité, les techniques traditionnelles et le manque de matériel végétal adapté étant impuissantes pour l'exploiter ; **sur les sols Hardés** qui courent plus de 250000 ha , **la culture du riz** pluvial est possible en SCV (riz à cycles très courts tels que B22 et les poly-aptitudes Sebotas : nouvelle conquête de la recherche Cirad) **de même que les fourrages pérennes** à hautes productivité et valeur nutritive (genre *Brachiaria*) . **Sur les sols vertiques** dont une faible surface est occupée par une seule culture annuelle après la fin des pluies , en décrûe de saison sèche : les sorghos Muskwaris , **des SCV à 2 cultures annuelles sont possibles avec du Riz pluvial à cycle court pendant la saison des pluies suivi de sorgho muskwari en saison sèche (tradition)**, ce dernier pouvant être associé à des espèces fourragères (Genres *Brachiaria* , *Stylosanthes* , *Centrosema*) ou à une dolique blanche comestible ; cet ensemble technologique montre un énorme potentiel de production inexploité tant pour la culture de riz que pour la production fourragère en saison sèche ; cette dernière est beaucoup plus attractive, nutritive, que les restes culturaux glanés au cours de la vaine pâture sur les terres exondées surexploitées . **En outre , parmi les sols vertiques, de grandes surfaces de Karals ne sont jamais inondées en saison des pluies et pourraient également être cultivées en SCV Cotonniers : coton de saison des pluies suivi de dolique ou fourrages ou Muskwaris en saison sèche ;** ce coton de saison des pluies pourrait être associé au riz pluvial à cycle court et constituerait une culture cotonnière, à la fois , sécurisée vis-à-vis du risque sécheresse (*forte capacité de rétention en eau de ces sols*) et à intrants minimums notamment sur les SCV avec Dolique ou légumineuses de saison sèche (*Stylo.*, *Centrosema* , *Crotalaria j.*) qui recyclent efficacement les nutriments , fixent de fortes quantités d'Azote gratuitement et contrôlent très efficacement les mauvaises herbes ; ces systèmes cotonniers SCV qui devraient produire beaucoup plus que sur les terres actuelles et de manière beaucoup plus stable , plus sécurisée , ne nécessiteraient pratiquement que d'une protection insecticide . Leur mise en œuvre passe par un préalable incontournable : une mise en billons dès la fin de la saison des pluies complétée par un semis de dolique dans le creux des billons (*sol encore humide pour faciliter l'opération*) qui sera faite une seule fois et définitivement (*sols très argileux qui conserveront, en SCV, longtemps leur profil de surface en billons après dessèchement en saison sèche*) et qui permettra un semis précoce de coton aux premières pluies utiles (* *des propositions ont été faites à l'équipe ESA pour faire la démonstration de la validité de ces différentes options agriculture –élevage en SCV*) . Les techniques SCV peuvent permettre , sans aucun doute, l'accès à un rééquilibrage d'exploitation des terres de cette région extrême nord , extensible au Tchad, dès lors que cette opération est considérée comme prioritaire, vitale ; **mais comment la rendre opérationnelle sans conflits majeurs entre éleveurs transhumants et agriculteurs –éleveurs sédentaires ?** La culture du Riz pluvial de saison des pluies peut permettre de résoudre cette question cruciale car ni les éleveurs, ni les agriculteurs ne seront d'accord pour installer et supporter le coût des pâturages qu'ils soient pérennes ou pratiqués en succession de riz de saison des pluies aussi bien sur les sols hardés que sur les sols vertiques. **Comment ?** Les pâturages pérennes peuvent être installés en association avec le riz (*Genres Brachiaria* , *Stylo.*, *Centrosema*) avec une fumure de bon niveau qui permettra de maintenir pour 4-5 ans ou plus la capacité de production du pâturage ; la production de riz en première année permet de couvrir le coût de l'installation du pâturage et de dégager des bénéfices conséquents ; dès que la production du pâturage diminue, on le réforme de nouveau en association avec le riz . L'attractivité financière de ce système SCV pourrait être mise à profit avec l'appui des chefs coutumiers (*lamidos*) qui ont le pouvoir de mobiliser des actions de masse communautaires.

En conclusion, la baisse de production des systèmes de culture avec travail du sol, la raréfaction des ressources naturelles et l'installation de trappes de pauvreté qui en résulte ne doivent plus être considérées comme une fatalité. Le défi de l'agriculture durable à relever dans cette région intéresse toute la zone Soudanienne et la survie de la filière cotonnière qui sont soumises aux mêmes contraintes dominantes (*la R-D doit travailler sur les contraintes communes entre grandes régions écologiques plutôt que sur les différences*) ; l'équipe Camerounaise de l'ESA a maintenant acquis une compétence de premier plan en matière de création-diffusion-formation SCV et possède un dispositif de terrain unique qui couvre les échelles d'intervention complémentaires que sont la parcelle cultivée , le terroir et l'unité de paysage et démontre le formidable potentiel régénérateur des sols et de la production que sont les SCV intégrant une agriculture plus diversifiée avec l'élevage et l'arbre ; la diffusion – appropriation de ces systèmes par tous les acteurs du développement passe d'abord par une rapide prise de conscience de la nécessité du « changement » de l'agriculture traditionnelle : de prédatrice elle doit devenir régénératrice, mère nourricière pour le patrimoine sol et l'environnement ; les autorités

gouvernementales doivent également prendre conscience de ce nécessaire changement qui ne pourra se faire que dans le cadre d'une nouvelle politique agricole structurée sur l'agriculture durable avec le concours incontournable des chefs coutumiers. La compétence de l'équipe ESA doit être mise à profit pour démultiplier maintenant efficacement la promotion SCV en Afrique ; leur expertise doit être comme l'est déjà cette agriculture de conservation SCV : appuyée par les bailleurs de fonds.

*La diffusion des SCV
au Nord Cameroun*

*Diagnostic et propositions
pour une vulgarisation à grande échelle*

Assistant Technique PCS / BRLi
Dominique OLIVIER

Sommaire

I. Préambule	1
II. Le dispositif PCS	2
A. Le poids de l'histoire	2
B. Recentrer les efforts autour de la diffusion des SCV	2
C. Un dispositif de diffusion a calquer sur le schéma de vulgarisation Sodecoton	3
1. Une meilleure intégration du personnel PCS au sein de la Sodecoton	3
2. Optimiser la concertation des actions dans les villages	4
3. Un positionnement ambigu des AAE	4
4. Impliquer les autorités traditionnelles et administratives.	5
5. Redonner à la Femme une place d'importance	5
D. Maintenir la Recherche Adaptative à son meilleur niveau	5
E. Mettre au point une logistique semencière à la hauteur des enjeux de surface	6
1. Les semences / boutures pour les haies vives	6
2. Les semences de plantes de couverture	7
F. Le volet Communication / Formation véritable relais de la diffusion et vitrine des SCV pour l'extérieur	7
III. La diffusion des SCV par la DPA	11
A. Le relationnel avec le personnel PCS	11
B. Intégrer les SCV comme préoccupation quotidienne de la DPA	11
C. L'implication des différents niveaux hiérarchiques	11
D. Les primes	11
E. La fourniture des intrants	12
F. L'OPCC	12
IV. Quelques propositions techniques	13
A. Initier des contrats de location longue durée.	13
B. Vulgariser les systèmes de protection des parcelles contre le feu	13
C. Soutenir fortement le développement de la haie vive	13
D. Promouvoir la petite mécanisation	13
E. Renforcer le lien entre SCV et Commerce Equitable	14
F. Passer de l'échelle de la parcelle à celle de l'exploitation	14
V. Annexes	15
A. Organigramme SODECOTON / PCS	15
B. Note argumentaire adjoint chef de volet diffusion	15
C. Fiches de suivi mensuelle des CDZ	15

I. Préambule

Le Projet de Conservation des Sols au Nord Cameroun (PCS) a débuté en avril 2007. L'assistant technique a pris ses fonctions en Janvier 2008. La campagne agricole 2007 étant achevée et celle de 2008 en cours de préparation, il a été convenu entre le Directeur de la Production Agricole de la SODECOTON, Michel THEZE, et en accord avec le coordinateur du PCS, Abou Abba ABDOULAYE, qu'à l'issue d'une phase d'imprégnation / observation un diagnostic serait remis. Ce diagnostic faisant état du fonctionnement de la diffusion en 2007 et des pistes proposées par l'assistant technique pour améliorer et accélérer cette diffusion à partir de 2008.

Ce document présente la synthèse des visites de terrain dans l'ensemble de la zone cotonnière et des échanges avec les différents intervenants : producteurs (SCV et non SCV), personnels PCS, SODECOTON, OPCC-GIE, Recherche, intervenants d'autres projets ou missionnaires.

Le présent diagnostic fait état de propositions dont certaines auront déjà été mises en œuvre au moment de la publication du document.

II. Le dispositif PCS

A. Le poids de l'histoire

Le Projet de Conservation des Sols intervient dans la continuité des actions du projet ESA (Eau-Sol-Arbre) achevé en 2006. Le Projet ESA était lui-même le prolongement du volet « gestion des sols » du DPGT.

Il est assez remarquable d'avoir une telle continuité dans les actions sur une période supérieure à 10 ans. Cela permet d'inscrire ces actions dans la durée et de mesurer leur réelle adoption. Il y a également une forte acquisition d'expérience de la part du personnel qui atteint un niveau de compétence excellent.

La succession de ces projets a tenté de vulgariser un grand nombre de techniques dont seulement un faible pourcentage d'entre-elles a été accepté par les paysans (et c'est normal). Ce constat donne l'impression au personnel du projet que tout a déjà été testé et que seul ce qui a été adopté jusqu'alors par les paysans peut fonctionner. On occulte alors le fait que le contexte du temps de DPGT n'est plus celui du PCS. Une technique rejetée du temps de DPGT pourra être acceptée aujourd'hui parce que les mentalités ont évolué et que le contexte est différent.

Ainsi toute proposition d'action au personnel du Projet se solde par un inventaire des points de blocage supposés plutôt que par des propositions d'amélioration pour la meilleure réussite de cette action.

Rien n'est acquis et l'attitude à adopter est une continuelle remise en cause des convictions. Le PCS est dans sa deuxième campagne, il faut retrouver la vigueur et l'enthousiasme d'un projet qui vient de démarrer.

B. Recentrer les efforts autour de la diffusion des SCV

Le principal enjeu du PCS est la diffusion des SCV avec un objectif final de 37.500 ha. C'est une différence majeure avec le projet ESA qui avait pour objectif prioritaire la mise au point des systèmes SCV à diffuser et non la diffusion elle-même.

Les objectifs d'aménagement de parcelle du PCS (15.000 ha/an) sont inférieurs à ceux d'ESA permettant ainsi au personnel de se concentrer sur l'implantation des SCV sur les nouvelles parcelles aménagées et sur toutes les anciennes.

Il y a eu une continuité du personnel entre ESA et PCS. Le dispositif PCS en terme de moyens humains doit être optimisé en vue de cet objectif de diffusion des SCV. Le responsable de la diffusion s'appuie sur 9 AAC de niveau ingénieur. Ces personnes sont compétentes et motivées, mais restent souvent trop isolées du fait de défaut de communication : absence de courriel, couverture réseau GSM insuffisante. Il en résulte des délais dans la diffusion de l'information qui pose souvent problème. Le responsable diffusion ne peut raisonnablement pas faire le tour de toutes les régions mensuellement. Il devrait être relayé par un adjoint au moins pour l'Extrême-Nord (voir note spécifique « adjoint responsable diffusion » en annexe).

L'atteinte des objectifs de diffusion d'une campagne sera conditionnée par la qualité de la planification, de la programmation et du suivi mis en place par le responsable. Un certain nombre de tableaux de bord ont d'ores et déjà été élaborés pour effectuer un suivi mensuel du travail des CDZ (voir annexe). Ce travail doit se poursuivre notamment par l'informatisation de ce suivi. Une base de donnée spécifique devrait être créée afin de faciliter les synthèses et avoir un état d'avancement presque en temps réel.

La planification, programmation, mise en place d'un suivi et gestion du personnel requiert l'acquisition de compétences particulières en Management. Ces compétences s'acquièrent lors de formation en management d'entreprise pratiquée couramment aujourd'hui. Le Chef de Projet ainsi que le Responsable Diffusion pourrait voir leur compétence accrue en bénéficiant d'une telle formation en fin d'année 2008.

Les aspects techniques des SCV au Nord Cameroun sont maintenant bien maîtrisés. Les systèmes mis au point sont performants. Ce n'est malheureusement pas parce qu'un système est performant qu'il diffusera forcément auprès du plus grand nombre. La composante sociale et économique va peser lourdement sur l'engagement des producteurs. Ainsi la diffusion de ces systèmes à grande échelle relèvera plus aujourd'hui de la qualité de l'approche méthodologique adoptée. Les personnels du projet et de la DPA n'intègrent pas ou peu cette composante. Un travail spécifique doit être mené pour élaborer une stratégie de diffusion. Le choix des parcelles et des producteurs doit se faire de manière réfléchie par les techniciens. De nombreux éléments ont déjà été identifiés : choix des paysans propriétaires, choix de parcelles à fertilité moyenne à bonne, regroupement des parcelles, embocagement systématique des blocs, identification des blocs où la pression animale est moins forte, etc...

Au niveau des villages, les vulgarisateurs doivent faire évoluer leur approche. La pratique courante est de provoquer des réunions avec l'ensemble des villageois au cours desquelles la programmation est établie en fonction de la manifestation de volontaires. Cette méthode conduit à la dispersion des parcelles, à l'augmentation du temps de suivi pour le technicien, à l'isolement des parcelles avec l'impossibilité de contrôle en saison sèche et à des contre démonstrations.

C'est à partir de ses connaissances de terrain que le technicien doit répartir ces objectifs de surface dans un village en appliquant les critères précités. Il a alors un schéma optimal d'implantation des SCV dans le village. Il doit alors identifier les paysans concernés et les convaincre d'essayer les SCV. Les chances de réussite de ces parcelles sont alors fortement augmentées et son suivi facilité.

Tous ces éléments doivent être regroupés dans un guide méthodologique à destination des vulgarisateurs. Ce guide doit être élaboré par le volet communication en collaboration avec l'ensemble des autres volets.

C. Un dispositif de diffusion à calquer sur le schéma de vulgarisation Sodecoton

1. Une meilleure intégration du personnel PCS au sein de la Sodecoton

Le projet ESA a toujours été considéré comme à part de la Sodecoton. Des efforts particuliers doivent être fait afin de ne pas reproduire cette situation avec le PCS :

- La conservation des sols avec toutes les actions menées par le projet doit être partie intégrante de l'animation du personnel DPA. La gestion durable des sols doit être une préoccupation au quotidien des agents DPA.
- Les AAC doivent participer aux réunions mensuelles DPA dans chaque région et apporter au CDR la synthèse mensuelle des actions du projet (SCV en particulier).

- Les AAC doivent effectuer une tournée de terrain mensuelle avec les différents CDS de leur région.
- Les AAC doivent veiller autant que possible à informer / impliquer le personnel DPA des actions entreprises et des résultats obtenus.
- L'AAC doit devenir une personne ressource pour le CDR pour tout ce qui concerne les SCV et aménagements.

2. Optimiser la concertation des actions dans les villages

Il y a un manque de synergie entre les actions d'aménagements / gestion de l'espace et les SCV. La mise en place d'aménagement anti-érosif doit systématiquement s'accompagner de la sensibilisation aux SCV et de la mise en place de parcelles de démonstration.

Une démarche systémique doit être adoptée au niveau des villages. Les AAC ont les compétences pour effectuer ce travail et coordonner les actions de leurs agents. Il faut une intégration des DAE et des SCV en parallèle.

Les interventions au niveau des villages ne sont pas toujours concertées. Plusieurs réunions peuvent se tenir dans un même village par différents acteurs sur les mêmes sujets. Les producteurs soulignent la multiplication des réunions. Sur un même village peuvent intervenir un CDZ, un ASO, un animateur terroir, un AAE, un AAC... Il y a une perte d'efficacité et une mobilisation abusive des producteurs quand la circulation des informations entre les différents agents n'est pas bonne. Un suivi au niveau du secteur devrait permettre d'optimiser l'intervention des agents.

Pour le cas particulier des terroirs villageois il y a chevauchement entre CDZ, AAE et Animateur. La planification, programmation est sous la responsabilité du Superviseur Régional qui doit coordonner les actions de ces différents agents. Ce dispositif doit être clairement exposé pour lever toute ambiguïté.

3. Un positionnement ambigu des AAE

Dans les documents de référence du projet, les AAE doivent sous la responsabilité des AAC mettre en œuvre les aménagements de parcelles et autres dispositifs. Ils mettent également en place des parcelles SCV dans le cadre du passage des itinéraires techniques des sites expérimentaux au milieu paysan au travers de parcelles d'expérimentation en milieu paysan (EMP). Ces agents devraient donc acquérir une expérience certaine qu'ils devront transmettre aux CDZ. Ils ne prennent pas part directement à la diffusion.

Dans la réalité, la formation des AAE a été négligée au profit de celle des CDZ. Pour certains AAE le nombre de parcelles EMP en 2007 était réduit voire inexistant. Les CDZ quant à eux ont mis en place leurs propres parcelles et ont été bien formés. Au final dans de nombreux cas les CDZ sont plus compétents que les AAE sur les SCV. Les AAE peuvent donc difficilement être les conseillers techniques des CDZ.

De plus, CDZ et AAE évoluent dans les mêmes villages. Les AAE ne prenant pas part à la diffusion, tout leur travail d'animation reviendra directement au CDZ. Les AAE ne peuvent alors jamais voir le fruit de leur action.

Il résulte de tout ceci une démotivation des AAE, des conflits entre AAE et CDZ dans certains cas, un manque de clarté du travail attendu des AAE entraînant un certain laxisme. Certains CDS ont demandé directement aux responsables de volet

de leur clarifier le rôle exact de l'AAE dans leur secteur. Cette situation n'est pas saine et provoque des tensions inutiles sur le terrain.

Notre sentiment est qu'on ne peut continuer à écarter les AAE de la diffusion. Il faut redonner un vrai sens à ce poste. Les parcelles EMP sont définies et n'augmenteront pas au fil des années du projet. Le temps de travail des AAE devra donc logiquement s'orienter vers la diffusion des SCV en complément du travail des CDZ. Dans une même zone une répartition par village pourra se faire entre CDZ et AAE.

Les AAE vont acquérir des compétences qui intéressent la DPA : bonne connaissance technique, rigueur scientifique, connaissance de la gestion durable des sols, aménagements anti-érosif, animation / sensibilisation, ... Ces compétences sont celles attendues d'un bon vulgarisateur aujourd'hui. Ils pourraient à terme être intégré au sein de la DPA comme CDZ voire plus.

4. Impliquer les autorités traditionnelles et administratives.

Les autorités traditionnelles tiennent encore aujourd'hui une place d'importance dans les décisions au sein des villages. La gestion des ressources est sous leur responsabilité avec notamment la question de l'élevage transhumant. Ces autorités ont le pouvoir de réglementer l'accès aux ressources. Leur concours est essentiel pour la réussite des actions.

Des actions spécifiques de sensibilisation doivent être menées à leur intention. Si ces autorités sont convaincues de l'intérêt des SCV, elles pourront mettre en place des règles de respect des parcelles SCV. Interdiction de détruire les parcelles entourées d'une haie vive ou morte. Marquage des parcelles SCV (piquetage rouge) afin de les identifier.

Il en est de même pour les autorités administratives. Un relationnel particulier doit se maintenir afin qu'elles adhèrent à nos actions (voir chapitre « volet communication »).

5. Redonner à la Femme une place d'importance

La femme camerounaise tient une place primordiale en agriculture. C'est elle qui effectue avec ses enfants un grand nombre de travaux agricoles. C'est elle qui cultive dans la majorité des cas le vivrier, l'homme se consacrant plutôt au coton. Le contexte social fait que le statut de la femme ne lui permet souvent pas d'assister aux réunions de sensibilisation. La cible qui a alors le plus grand intérêt à appliquer les SCV n'est pas touchée. L'homme qui a été sensibilisé peut demander à son épouse d'appliquer les SCV sur certains des terrains qu'elles gère. N'ayant pas été formé sur cette technique, il en résulte des erreurs conduisant à des contre démonstrations.

Un effort particulier doit être fait au sein du projet afin de réfléchir au meilleur moyen de toucher ce public féminin.

D. Maintenir la Recherche Adaptative à son meilleur niveau

Le volet Recherche Adaptative est directement dans la continuité du projet ESA. C'est le volet qui a la meilleure lisibilité sur ces actions. Maintien de la recherche sur les systèmes SCV en vue de l'amélioration des performances notamment au travers de variétés plus performantes (Brachiaria, Crotalaires, ...).

Vulgarisation des meilleurs itinéraires, élaborations des fiches techniques, sites d'expérimentations et formation, expérimentation en milieu paysan.

L'enjeu majeur de ce volet pour PCS est de montrer l'applicabilité des SCV à l'échelle du terroir villageois. Pour cela il faut créer une synergie entre toutes les actions du projet : aménagement de parcelle, SCV, haie vive, reboisement, gestion de l'eau, élevage... Cette logique globale a été intégrée au niveau des superviseurs mais pas suffisamment au niveau du personnel en charge de la mise en œuvre : animateur terroir, AAE, CDZ. Un travail spécifique sur l'approche méthodologique doit être menée avec ces agents afin qu'ils aient une vision claire de l'objectif final à atteindre sur les terroirs.

Sur les aspects de formation technique il faut que les AAC prennent le relais des Superviseurs Régionaux qui ne pourront à terme plus assurer la totalité des formations. Cette démarche a déjà été engagée lors de la formation des CDZ en Avril 2008. Des binômes AAC / SR ont été formés.

Le nombre de Superviseur est passé de 2 à 4 afin d'avoir une meilleure couverture de la zone cotonnière. Les 2 plus anciens superviseurs n'ont pas vu d'évolution de leur poste depuis ESA. Ce volet étant maintenant parfaitement rodé il serait judicieux de réfléchir à une meilleure valorisation de ces 2 personnes qui pourrait occuper des fonctions complémentaires et motivantes restant à définir (lien avec la multiplication semencière, ...).

Les 2 superviseurs les plus jeunes doivent pouvoir bénéficier d'un voyage d'étude à Madagascar en fin d'année 2008 / début 2009 afin d'ouvrir leur perspective SCV et d'augmenter leur motivation.

E. Mettre au point une logistique semencière à la hauteur des enjeux de surface

1. Les semences / boutures pour les haies vives

Il y a un engouement certain des producteurs pour la protection des parcelles par la haie vive. C'est à l'heure actuelle le moyen le plus efficace pour prévenir les dégâts des animaux. C'est seulement au bout de la deuxième année d'implantation que la haie commence à jouer son rôle et à partir de la troisième année qu'elle est pleinement efficace. Il y a donc un intérêt majeur à planter le maximum de longueur en début de projet afin que l'effet de protection soit le plus précoce possible et permette le maintien des surfaces SCV d'une année sur l'autre.

Le responsable du volet semencier s'est appuyé sur son réseau de pépiniéristes créé par ESA. Ces pépiniéristes ont pu fournir des quantités conséquentes mais sont maintenant dépassés par la demande. Cette production de plant doit maintenant être délocalisée au maximum dans les villages en passant par la technique du germe. Cette technique permet de produire des plants de bonne qualité sans dépense monétaire pour le producteur. Le projet fournit les semences gratuitement et le producteur plante son germe avec l'appui technique du personnel PCS (AAE).

Des objectifs quantitatifs ambitieux doivent être assignés aux AAE dans ce sens. L'implantation des germes doit être précoce.

Le choix de l'espèce revêt une importance non négligeable. Dans de nombreuses zones les haies vives d'*Acacia polyacantha* ont déperissé, attaquées par des foreurs ou difficilement récupérables après une mauvaise taille. De tels

phénomènes n'ont pas été observés avec *Acacia nilotica* et *Zyziphus mucronata* qui donnent de très bons résultats.

L'implantation du *Jatropha curcas* doit être systématisée.

2. Les semences de plantes de couverture

De la fourniture des semences de plantes de couverture dépend la réussite de la diffusion. Ces semences (essentiellement *Brachiaria* et *Crotalaire*) doivent être de bonne qualité germinative et disponible en quantité suffisante (semis + 25% resemis).

Les sites expérimentaux et de multiplication, complétés par des achats à Ngaoundéré, ont permis la fourniture des producteurs les premières campagnes. Aujourd'hui la forte demande à Ngaoundéré a fait grimper les prix (2500 Fcfa à 4000 Fcfa le kg de *Brachiaria*), les quantités sont insuffisantes et la qualité médiocre.

L'autonomisation de la production de semences est indispensable.

Plusieurs voies doivent être menées en parallèle :

- Une production en régie de *Brachiaria* permettant de sécuriser 25% des besoins avec une qualité de semences optimale. Ces parcelles pourront être maintenues en *Brachiaria* plusieurs campagnes ou entrer en rotation avec le coton.
- La production de semence de *Brachiaria* délocalisée chez des producteurs semenciers auxquels le projet fournit les intrants à crédit et rachète la semence. Cette voie doit à terme fournir la majeure partie des besoins. Ces parcelles doivent impérativement porter du coton sur résidus en année 2.
- La sensibilisation de tous les producteurs SCV sur la récolte de leur propre semence de *Brachiaria* et de *Crotalaire*. Cette semence sera stockée par le producteur pour ses propres besoins et le surplus pourra être racheté par d'autres producteurs directement ou par le projet.

Ces différentes sources d'approvisionnement nécessitent une connaissance parfaite des disponibilités et des besoins zone par zone afin d'effectuer les mouvements de stocks nécessaires. Il est crucial de mettre en place une base de donnée informatisée de gestion de stock qui permettra en temps réel de connaître l'état des disponibilités et les mouvements de stocks à envisager.

Le volet logistique semencière ne comprend qu'un unique responsable véhiculé qui s'appuie ensuite sur les AAC. La charge de travail que va nécessiter à terme ce volet doit être évalué précisément (suivi pépiniériste, parcelle en régie, producteurs semencier, gestion des stocks et approvisionnement, formation des personnels et producteurs, ...). Le responsable de volet devrait pouvoir s'appuyer sur une personne ressource au moins pour l'Extrême-Nord.

F. Le volet Communication / Formation véritable relais de la diffusion et vitrine des SCV pour l'extérieur

Le responsable communication a certainement un des volets les plus difficiles du projet car aucune voie n'est clairement dessinée. Il y a tout à construire.

Le volet communication est aujourd'hui trop en retrait faute certainement d'un besoin de définition d'une feuille de route et de la clarification des attentes.

Dans un premier temps il est à signaler que le positionnement du responsable communication à Maroua ne paraît pas judicieux. La justification de ce

positionnement se trouve dans le besoin du chef de projet d'une personne relais dans l'Extrême-Nord pour une meilleure gestion administrative. Ce positionnement ne relève pas d'un besoin lié à la communication et concoure plutôt à exclure involontairement le responsable de l'information qui circule à Garoua à travers les autres responsables de volet, la Direction SDCC, les différentes réunions, etc... Il serait pertinent de voir dans quelle mesure le responsable pourrait être positionné sur Garoua et trouver une autre personne ressource sur Maroua pour les besoins administratifs.

Voici notre vision de ce que pourrait être le volet communication / formation.

- **Capitalisation des données**

Le service communication doit être le garant de l'archivage (numérique et papier) de tous les documents produits par le projet :

- Différents rapports,
- L'ensemble des fiches techniques et des mises à jour,
- Base de données photos à constituer avec le concours des responsables de volets et AAC,
- Différentes présentations PowerPoint réalisées pour les formations ou présentations du projet,
- Synthèse de formation,
- Films et articles de journaux,
- ...

Ainsi au début de chaque campagne un CD devrait être réalisé contenant l'ensemble des fiches, rapports, présentations, photos nécessaires et fourni aux responsables de volet et AAC pour leur travail quotidien, ainsi qu'au personnel DPA.

- **Création de support de vulgarisation**

Des enquêtes approfondies devraient être menées auprès du public cible : les producteurs. Quelles sont les voies de sensibilisation les plus efficaces : presse, radio, brochure, films, ... ? Quels sont les messages qui ont un impact fort ? Comment populariser le message technique pour qu'il atteigne le plus grand nombre ?

- Création de brochures sur les actions du projet,
- Fiches techniques,
- Guide méthodologique à destination des AAC, AAE, CDZ...
- Posters, films, émissions radio, etc...
- Remise de récompense aux meilleurs producteurs SCV...

Les données techniques de base fournies par le service Recherche Adaptative sont mise en forme et le message est adapté en fonction du public afin d'avoir l'impact le plus fort possible.

- **Formation des personnels**

La formation de base SCV qui se déroule habituellement sur 2 jours doit être continuellement améliorée et enrichie (i) à partir des expériences acquises au fil des campagnes (ii) à partir des commentaires des personnes formées.

Des séances de travail spécifiques devraient être effectuées avec les formateurs pour effectuer cet enrichissement et pour homogénéiser le discours de chacun.

Un temps particulier de débriefing devra être prévu lors des formations 2009 pour que les vulgarisateurs puissent s'exprimer sur leur expérience 2008.

Ces formations devront être construites de telle façon qu'en fonction du niveau du public à former les supports soient évolutifs.

Le volet formation doit s'atteler particulièrement à la mise en œuvre et au suivi des visites de terrain pour les producteurs. Il est reconnu que c'est un moyen très efficace de convaincre les producteurs, il faut donc y attacher une importance particulière. Il s'agit de dimensionner le nombre de visites par région, de les organiser en collaboration avec les AAC et de mesurer l'impact de ces visites traduit en programmation pour la campagne suivante.

- **Relation à l'intérieur du Cameroun et vis-à-vis de l'extérieur**

Les actions du projet touchent de nombreux intervenants : autorités administratives ou traditionnelles, bailleurs de fonds, autres projets ou ONG, consultants, ... Ces intervenants ont tous à leur niveau un rôle à jouer. Pour cela il faut qu'ils soient parfaitement informés des actions et objectifs du projet. Un relationnel particulier doit se faire auprès de ces personnes au travers de séance de présentation, séminaire, envoi de rapports d'avancement, etc... Le service communication doit réfléchir spécifiquement sur cet aspect pour le maintien d'un bon relationnel dans un climat qui est parfois tendu.

De la même façon le PCS est un projet pionnier en terme de diffusion des SCV. A ce titre il est très regardé par les autres pays qui démarre en SCV. A travers les relations avec le CIRAD, les réalisations de PCS doivent être connues à l'extérieur par l'intermédiaire d'articles dans la presse française spécialisée.

L'idée émise lors du séminaire de Maroua en 2007 de créer un réseau SCV des pays d'Afrique centrale et de l'ouest à l'image du GSDM à Madagascar devrait voir le jour. Le service formation peut être le meneur dans cette initiative.

- **Conceptualisation méthodologique**

En fin de projet une expérience conséquente sera acquise en terme de diffusion des SCV. Cette expérience devra être valorisée pour servir à d'autres pays. Cette valorisation pourra se faire au travers d'un document de synthèse reprenant la méthodologie, les systèmes, les approches, la justification des choix, ... Ce pourrait être le premier « guide de diffusion des SCV ».

- **Centre de formation en SCV**

Enfin l'ensemble des personnels du projet a acquis une forte expérience en SCV valorisable auprès d'autres pays. Les sollicitations sont régulières pour accueillir des chercheurs, ingénieurs ou techniciens d'autres pays, africains notamment. Il faut saisir cette opportunité car les atouts du projet dans ce sens sont nombreux : formateurs compétents, sites de démonstrations exemplaires, recul sur plus de 6 ans, diffusion à grande échelle.

Le service formation peut se pencher sur ce point pour créer des formations spécifiques pour des étrangers : module de formation à la carte, visite des sites expérimentaux, rencontre avec la recherche camerounaise, visites de terrain et rencontre de producteurs, etc...

Pour remplir ces différents rôles le responsable communication devrait pouvoir bénéficier rapidement d'une formation spécifique sur les outils de la communication, la conception des messages, la création de document, la création de site internet, la

tenue de réunion et séminaire afin d'utiliser les méthodes de communication les plus modernes.

III. La diffusion des SCV par la DPA

A. Le relationnel avec le personnel PCS

Voir chapitre II.C.1

Les actions PCS doivent avoir le même niveau de considération que toute autre action ou procédure de la Sodecoton.

B. Intégrer les SCV comme préoccupation quotidienne de la DPA

En 2007 ce sont 85 CDZ sur 260 qui ont participé à la diffusion des SCV. La diffusion des SCV n'a pas été clairement formalisée comme partie intégrante du travail du CDZ. Ce travail a souvent été compris comme une tâche annexe et vécu comme un travail supplémentaire demandé, une corvée.

Afin d'atteindre leur objectif, certains CDZ ont alors fait pression sur certains producteurs afin qu'ils appliquent les SCV. Ceci s'est donc fait sans conviction par les producteurs, conduisant logiquement à l'abandon des parcelles l'année suivante.

Les changements en 2008 dans les tâches assignées aux CDZ permettent de travailler plus sereinement (pas de gestion directe des intrants par les CDZ permettant de dégager du temps pour le travail de terrain).

La sensibilisation des CDZ sur l'intégration des SCV dans leur travail quotidien doit se poursuivre et s'accroître.

Une attention particulière devra être portée sur la continuité des parcelles SCV d'une année sur l'autre. La tendance qui est mise en œuvre par les CDZ pour atteindre leur objectif est la conduite de nouvelles parcelles à chaque campagne et l'abandon des anciennes parcelles SCV qui ont été détruites durant la saison sèches. On est donc continuellement en année 1 et on arrive que très rarement à montrer du coton sur résidus en année 2.

L'encadrement devra donc faire pression sur les CDZ afin que jusqu'à la saison suivante tout soit mis en œuvre pour la conservation des résidus.

C. L'implication des différents niveaux hiérarchiques

En 2007 le suivi de la diffusion a été fait essentiellement par le personnel du projet. Les CDS notamment ont rarement été impliqués dans les formations et pratiquement jamais dans le suivi. La voie hiérarchique classique doit être rétablie : CDZ → CDS → CDR. Les CDS doivent prendre part activement à la réussite des parcelles SCV. Les tableaux de suivis mensuels devront donc suivre la voie hiérarchique et seul les copies parviennent au projet.

De la même façon les CDR qui ont été régulièrement sensibilisés aux SCV doivent prendre la diffusion des SCV comme un enjeu majeur de leur région et donc tout mettre en œuvre pour la réussite de ces systèmes.

Le personnel DPA devrait régulièrement visiter les sites expérimentaux et les terroirs villageois.

D. Les primes

Un système de prime a été mis en place afin de motiver les CDZ. Ces primes s'expliquent par le fait que les SCV sont des systèmes nouveaux que les paysans ne

maîtrisent pas, nécessitant un appui très rapproché de la part du CDZ (ce qu'il ne fait pas forcément pour le coton).

La notation permettant de définir le montant de la prime est effectuée par le CDS. Cette notation est trop détaillée et en 2007 le CDS étant peut impliqué dans le suivi, il avait des difficultés à effectuer cette évaluation. Une notation simplifiée devrait être mis en place afin de faciliter cette notation par le CDS.

Comme proposé précédemment le suivi mensuel étant effectué par le CDS directement, l'évaluation sera facilitée.

Pour être sûr de l'implication de tous les niveaux hiérarchiques, il paraît logique que le système de prime ou un équivalent soit étendu aux CDS et CDR.

E. La fourniture des intrants

En 2007, la fourniture des intrants faisait l'objet d'une liste spécifique gérée ensuite par le projet. Ce système a conduit à de nombreux retards ou omissions qui ont réduit les surfaces prévues initialement.

La fourniture des intrants SCV ne diffère pas de celles des intrants pour la culture conventionnelle (à part la fourniture d'un supplément d'urée pour le coton SCV). La gestion de ces intrants doit se faire par la voie classique avec intégration dans le plan de campagne afin d'éviter les erreurs.

Pour le cas particulier du coton sur résidus, le désherbage doit se faire par arrachage manuel sur la ligne et par pulvérisation de glyphosate sur l'interligne avec un appareil à cache. Le glyphosate nécessaire à cette pulvérisation n'a jusqu'alors pas été pris en compte au niveau du plan de campagne. Une correction devra être apportée pour la saison prochaine.

F. L'OPCC

L'Organisation des Producteurs de Coton du Cameroun intervient par l'intermédiaire de ses agents en charge de la professionnalisation des Groupements de Producteurs (GP).

Ils assurent le suivi des comptes, le recouvrement des crédits, les questions statutaires et réglementaires...

La sensibilisation sur les SCV lors des réunions fait également partie de leurs attributions. Dans les faits concrets, cette sensibilisation est rarement faite. De plus le rapprochement entre ASO et CDZ n'est pas régulier ne permettant pas l'échange des informations.

Un travail spécifique devrait être mené afin de palier à cette carence.

IV. Quelques propositions techniques

A. Initier des contrats de location longue durée.

Dans l'approche méthodologique la priorité a été donnée à la mise en place des SCV chez les producteurs propriétaires de leur terrain. Dans certaines zones le taux de location est fort ce qui ralentie la diffusion. La location d'un terrain se fait généralement sur une campagne. Le projet peut initier la mise en place de contrat de location longue durée (5 ans ou plus) afin de donner une sécurité au locataire permettant qu'il s'investisse dans les SCV. Dans de nombreux cas, le propriétaire ne s'y oppose pas, c'est maintenant la formalisation de cette location pluriannuelle qu'il faut initier.

B. Vulgariser les systèmes de protection des parcelles contre le feu

Le feu de brousse n'est pas une fatalité. Le contrôle des feux par les villageois est possible. Des exemples concrets ont été observés dans certains villages dynamiques. Pour cela plusieurs actions doivent être menées :

- La sensibilisation sur les dégâts du feu : destruction de la MO, de la microfaune, aggravation de l'érosion, accident, ...
- La mise en place de pare-feux en fin de campagne autour des parcelles à protéger. Destruction des herbes sur au moins 10m autour de la parcelle par grattage à la houe ou mise à feu contrôlée.
- Pour faciliter la mise en place de ces pare-feux, l'implantation de cultures sarclées tardives autour de la parcelle telle que arachide, niébé ou manioc, est très efficace. Après la récolte de ces cultures, la parcelle est propre et ne permet pas au feu de progresser.
- Enfin la formalisation de « comité de vigilance » au niveau des villages permet d'instaurer un système de surveillance et de mobilisation par les villageois en cas de feu menaçant.

C. Soutenir fortement le développement de la haie vive

La haie vive reste pour le moment le meilleur moyen pour lutter contre la divagation du bétail. L'instauration de règles de gestion des ressources est un processus lent qui nécessite une réelle prise de conscience des différents acteurs. Cette prise de conscience n'a pas encore eu lieu. La protection des parcelles passera donc par le regroupement des parcelles, la constitution de blocs et l'embocagement avec les épineux.

Un programme ambitieux doit donc être rapidement mis en œuvre via les pépiniéristes mais surtout par l'implantation des germoirs au niveau des villages.

D. Promouvoir la petite mécanisation

Les producteurs soulignent à raison la difficulté de semer les plantes associées en plus de la culture principale. Dans le cas de la crotalaire par exemple, ce sont 2 lignes qui doivent être implantées dans l'interligne de la céréale. Le semis en poquet est alors très laborieux. Tous les systèmes innovants de petite mécanisation doivent être testés. A l'aide d'un traceur réglé à l'écartement adéquat, l'on peut aisément tracer des lignes de semis à l'intérieur de l'interligne de la céréale. Le semis de la crotalaire pourra ainsi se faire aisément en ligne plutôt qu'en poquet.

La promotion de la canne planteuse est essentielle pour faciliter les semis, ainsi que la roue semeuse et le semoir attelé dans les zones où cela se pratique. Ces outils doivent être disponibles au niveau des terroirs pour les démonstrations et l'utilisation directe par les paysans intéressés, mais également au niveau de certains CDZ qui ont manifesté un intérêt pour ce matériel.

E. Renforcer le lien entre SCV et Commerce Equitable

Environ 200 villages (GP) sont concernés par la production de coton équitable pour la campagne 2008. Il y a bien évidemment une relation directe entre commerce équitable, durabilité et SCV.

Ces villages doivent donc faire l'objet d'une animation renforcée afin que les surfaces en SCV progressent et que l'on arrive à insérer les SCV dans le cahier des charges de production de coton équitable à l'avenir.

F. Passer de l'échelle de la parcelle à celle de l'exploitation

Le travail de vulgarisation des techniciens passe par le contact individuel ou lors de réunions de volontaires pour appliquer les SCV. Des parcelles sont alors mises en place avec ces personnes sur une petite part de leur exploitation. Ensuite en fonction des résultats obtenus de nouveaux producteurs adhèrent.

En parallèle un travail, dans les terroirs notamment, est effectué sur la répartition des systèmes sur tout le territoire du village (bloc coton, bloc céréale, zone de pâturage, etc).

Très peu de données ont été collectées à l'échelle de l'exploitation. Quelle est la part des SCV par rapport à la surface totale de l'exploitation ? Cette part évolue-t-elle au fil des années chez un producteur convaincu ? Quels types d'exploitants appliquent les SCV en priorité ?...

La Cellule de Suivi Evaluation complétée de stagiaires pourrait nous éclairer sur ces éléments et afin de mieux orienter nos actions.

ANNEXE 5

**Situation Diffusion SCV
au 31 Août 2008**

Chronogramme campagne 2008

- Février/Mars : sessions de formation pour 38 AAE
- 19-20 mars : séminaire « Filière coton »
- 15 au 25 avril : formation des CDZ sur 2 jours dans les 9 régions
- 5-6 mai : réunion de cadrage AAC : objectifs, programmation
- 15 mai : réunion CDR : validation de la méthodologie
- Mai-juin : tournée générale SF dans les 9 régions, secteur par secteur
- Août : tournée générale mi-parcours dans les 9 régions CDR + CDS
- Septembre : Mission Lucien Seguy

Dans les prochains mois

- Formation des producteurs de semence sur la récolte du Brachiaria
- Sensibilisation / suivi pour la conservation de la biomasse
- Réunion CDR en octobre sur le bilan de la méthodologie 2008 / Perspective 2009
- Bilan avec CDZ / AAE
- Bilan avec AAC
- Programmation 2009

Méthodologie

- Plusieurs échelles d'intervention :
 - 5 terroirs
 - Plus de 1000 parcelles d'expérimentation en milieu paysan (EMP)
 - 200 ha de production de semence de Brachiaria
 - Objectif de 3000 ha d'association via les CDZ

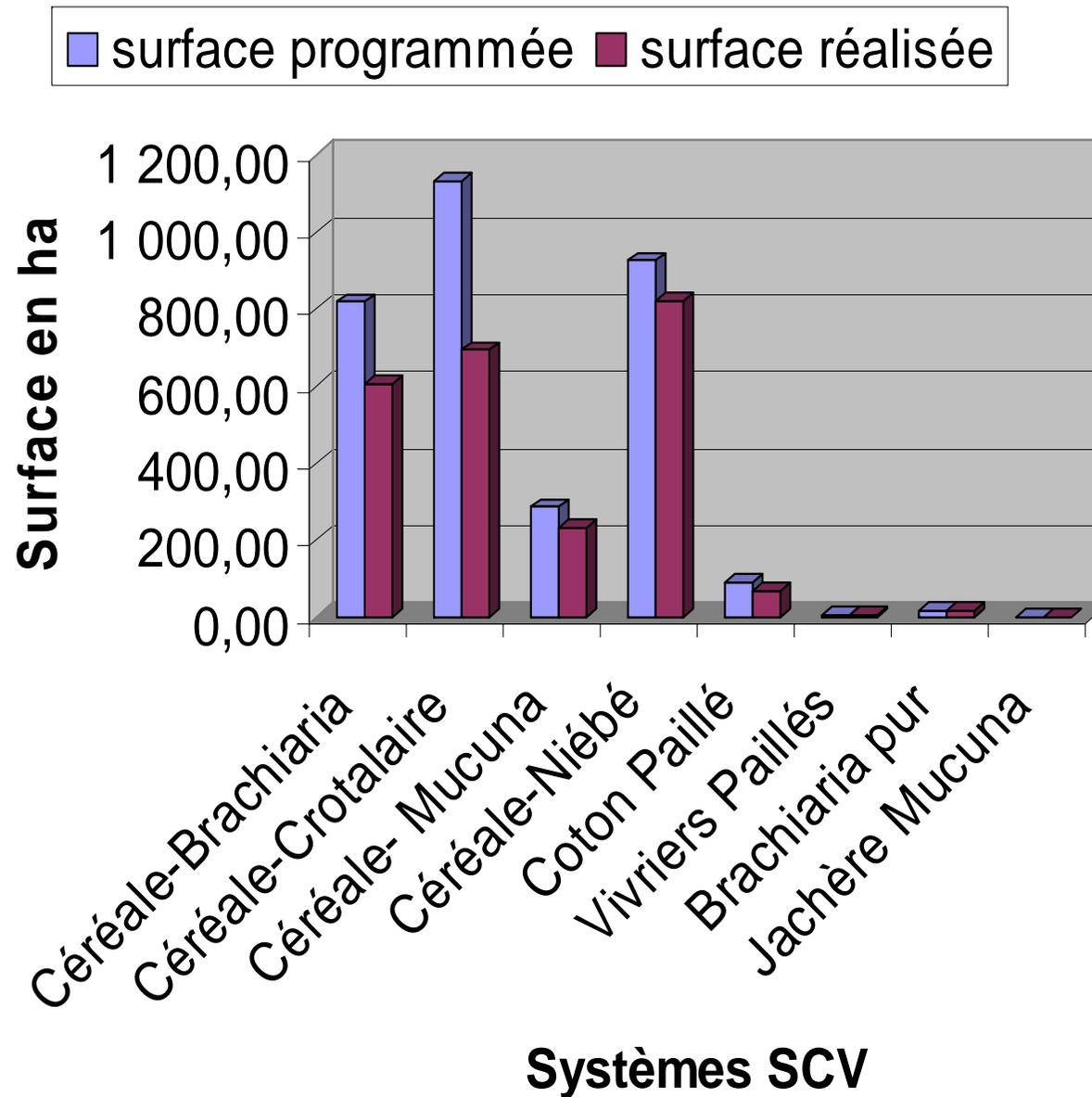
Personnels chargés de la diffusion en 2008

- 1 Responsable du Service
- 9 AAC (Agro-Aménagistes conseil)
- 38 AAE (Agents d'Agro-Ecologie)
- 146 CDZ (Chef de Zone) dans 38 secteurs
- Soit au total 184 techniciens et 9 ingénieurs

Réalisations des SCV par les CDZ en 2008

Système SCV	Surface Programmée (ha)	Surface réalisée (ha)	% réalisation
Céréale-Brachiaria	817,90	607,38	74,26%
Céréale-Crotalaire	1 130,50	693,21	61,32%
Céréale- Mucuna	285,75	231,25	80,93%
Céréale-Niébé	925,00	820,28	88,68%
Coton Paillé	90,46	69,41	76,73%
Vivriers Paillés	5,25	3,75	71,43%
Brachiaria pur	15,50	17,63	113,71%
Jachère Mucuna	1,25	0,75	60,00%
Total	3 271,61	2 443,64	74,69%

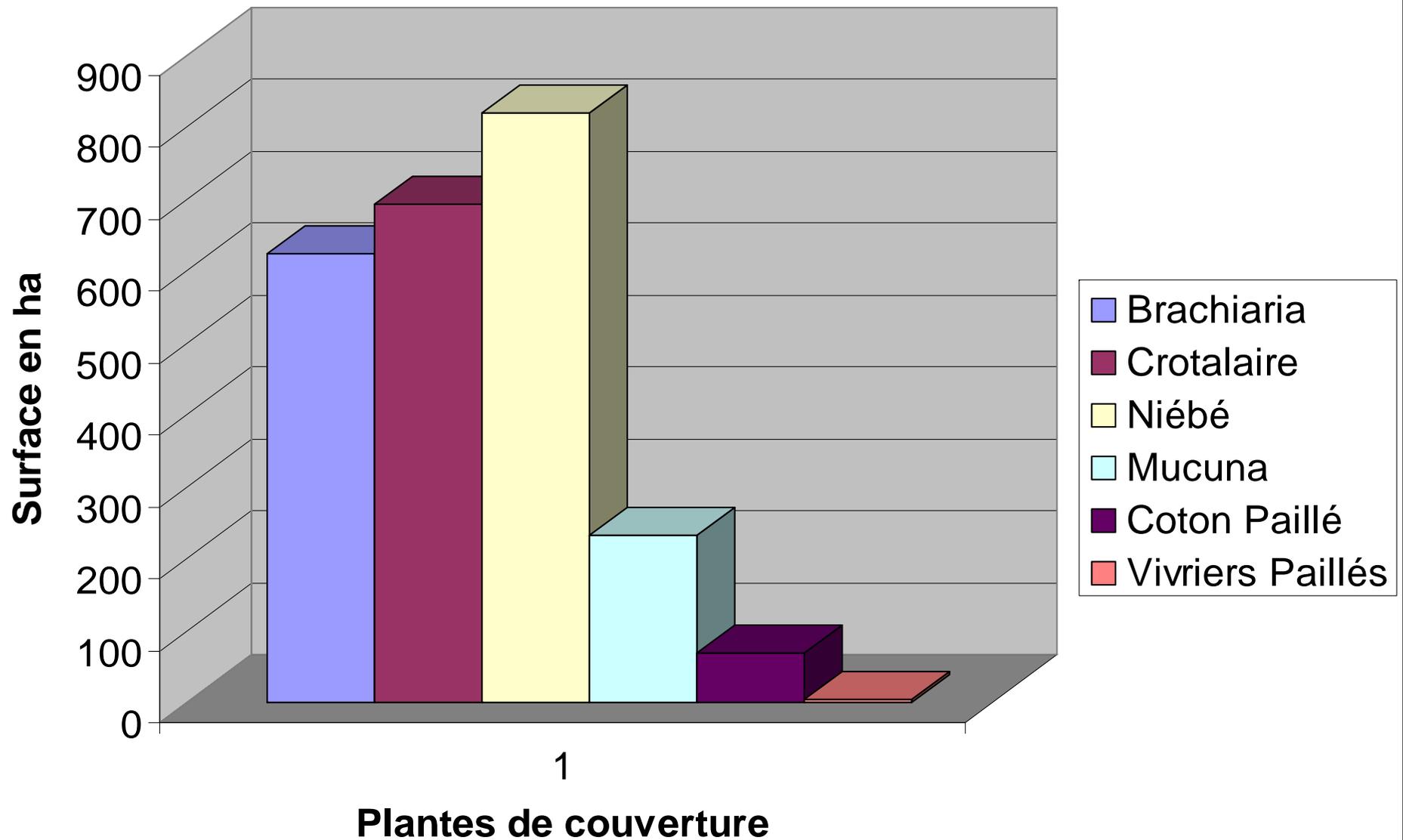
Réalisation des SCV par les CDZ en 2008



Répartition des SCV 2008 par plante associée et par culture paillée

Plantes de couverture	Surface réalisée (ha)	% réalisation
Brachiaria	625	25,58
Crotalaire	693,21	28,37
Niébé	820,28	33,57
Mucuna	232	9,49
Coton Paillé	69,41	2,84
Vivriers Paillés	3,75	0,15
Total	2443,65	100

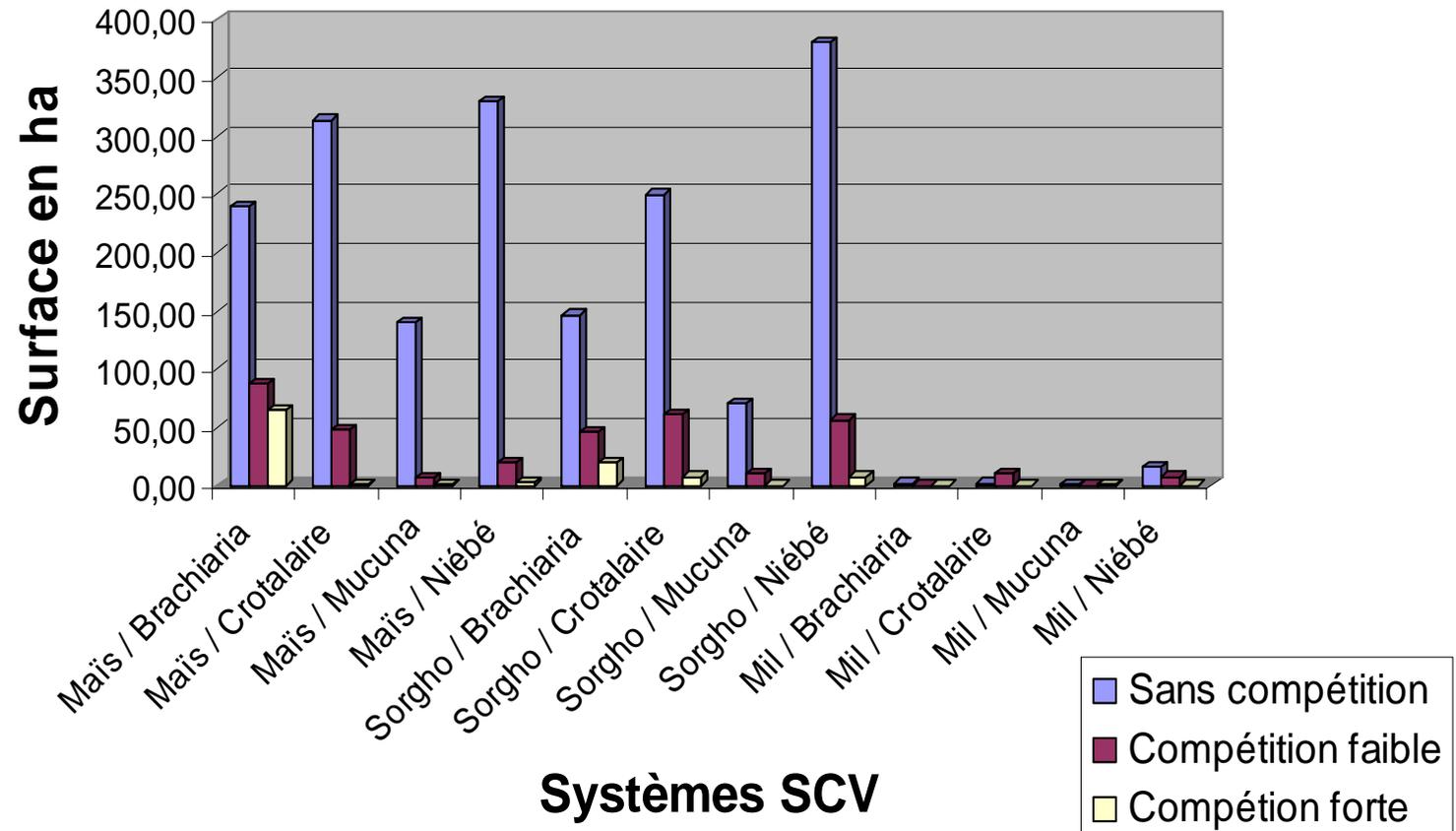
Répartition des SCV en plante de couverture et culture paillée



Compétition en SCV 2008

Systeme SCV	SC-	SC+	SC++	Total
Maïs / Brachiaria	239,31	88,00	65,50	392,81
Maïs / Crotalaire	313,46	48,25	0,50	362,21
Maïs / Mucuna	139,75	7,25	1,00	148,00
Maïs / Niébé	329,25	20,00	3,00	352,25
Sorgho / Brachiaria	146,49	45,78	19,80	212,07
Sorgho / Crotalaire	249,93	60,88	7,45	318,26
Sorgho / Mucuna	70,25	10,50	0,00	80,75
Sorgho / Niébé	380,40	56,55	7,75	444,70
Mil / Brachiaria	2,25	0,00	0,25	2,50
Mil / Crotalaire	2,25	10,50	0,00	12,75
Mil / Mucuna	1,50	0,25	0,75	2,50
Mil / Niébé	15,58	7,75	0,00	23,33
Total	1 890,41	355,70	106,00	2 352,11
%	80,37%	15,12%	4,51%	100,00%

Compétition dans les SCV de 2008

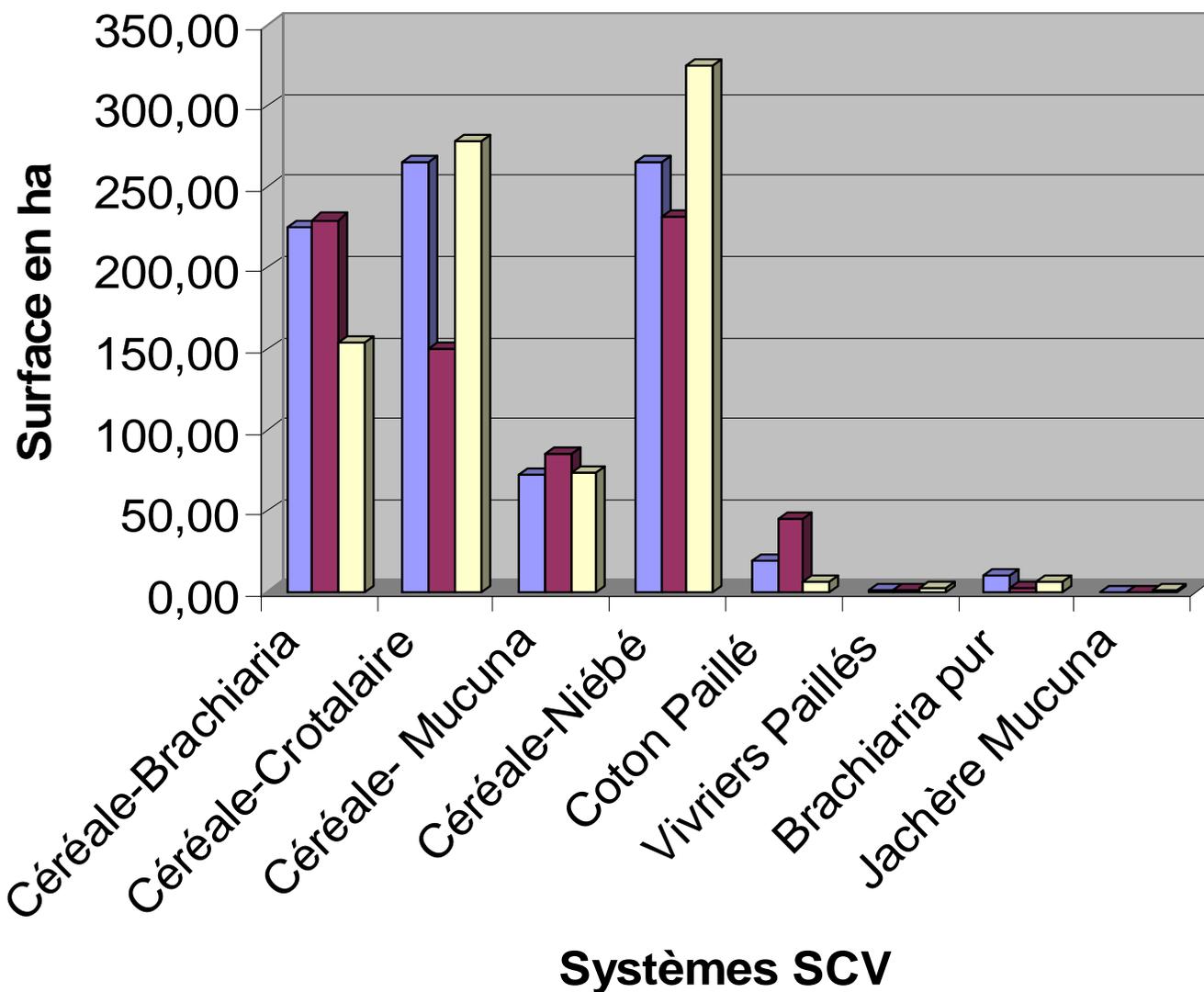


Apport de fumure minérale SCV CDZ 2008

Système SCV	SF1	SF2	SNF	Total
Céréale-Brachiaria	224,50	229,38	153,50	607,38
Céréale-Crotalaire	265,50	149,63	278,09	693,21
Céréale- Mucuna	71,75	85,50	74,00	231,25
Céréale-Niébé	264,93	231,00	324,35	820,28
Coton Paillé	19,26	44,41	5,75	69,41
Vivriers Paillés	0,75	0,63	2,38	3,75
Brachiaria pur	10,00	2,00	5,63	17,63
Jachère Mucuna	0,00	0,00	0,75	0,75
Total	856,69	742,53	844,43	2 443,64
%	35,06%	30,39%	34,56%	100,00%

Apport fumure minérale dans les SCV des CDZ

■ Fumure vulg. 1/2 dose ■ Fumure vulg. Pleine dose ■ Sans fumure minérale



Difficultés-Contraintes-Limites

- Aspects organisationnels
 - Animation et sensibilisation
 - Programmations et réalisations
 - Choix des villages, des paysans et des parcelles.
 - Objectifs prévus
 - Mise en place des semences chez les paysans.
 - Mise en place des engrais et herbicides

Difficultés-Contraintes-Limites

- Aspects techniques
 - Itinéraires techniques
 - Date de semis des plantes de couverture (pluviométrie, calendrier cultural ect...)
 - Maîtrise de l'enherbement: désherbage tardif, appareil avec cache ect...
 - Enfouissement des engrais
 - Délégation aux agents de base sans les former.

IV.2.1 Site expérimental de Zouana

Ce site est installé sur des parcelles abandonnées sur sols gravillonnaires à faible profondeur, et battant en surface. Les sols sont de mise en culture très ancienne (au moins 40 ans) et, suite à la forte érosion que ces sols ont subi, ils ne servent traditionnellement qu'à quelques rares installations de parcelles de sorgho rouge. Les contraintes agronomiques liées à ces sols sont leur structure massive rendant l'infiltration de l'eau et le développement racinaire difficiles, et probablement leur faible teneur en matière organique après plusieurs décennies de travail du sol et d'érosion.¹. En itinéraire traditionnel sur les parcelles paysannes, les rendements de sorgho rouge sont toujours en dessous de 1 000 kg/ha sur les parcelles voisines du site.

IV.2.1.1 Pluviométrie

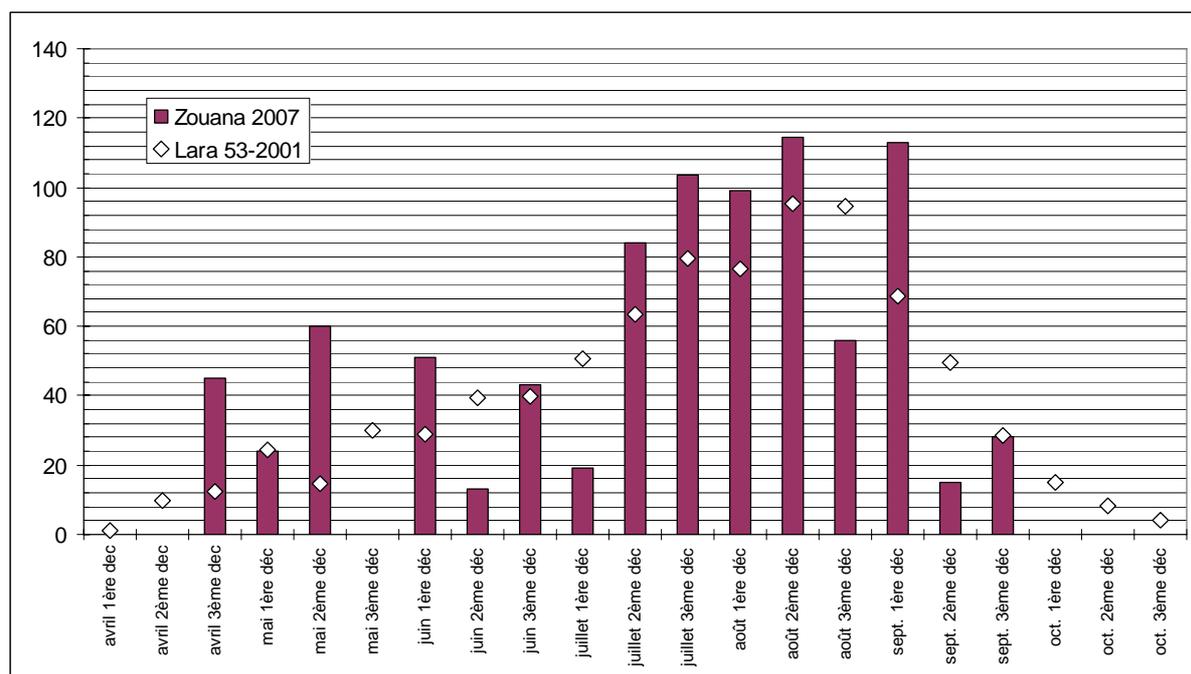


Figure 1: pluviométrie de Zouana 2007

La pluviométrie totale annuelle, de 868 mm, est comparable à la moyenne annuelle observée à Lara entre 1953 et 2001 (840 mm). Une fois de plus, une mauvaise répartition des pluies au moment de l'installation des cultures a été observée : Seules cinq pluies utiles (plus de 15 mm) permettant d'assurer une bonne levée des plants en cas de semis ont été comptées en juin. Dans l'ensemble, la saison des pluies s'est étalée sur 4 mois, hormis le mois de mai exceptionnellement pluvieux où en général peu de cultures sont installées.

VI.2.1.2 Assolement

Les principaux objectifs visés dans la mise en place de l'assolement en itinéraire SCV à Zouana sont orientés vers

1. une restructuration du sol par l'effet des cultures et des plantes de couverture à fort développement racinaire (*Andropogon*, *Brachiaria ruziziensis*, *crotalaire*)

¹ Charpentier H. : Rapport de mission auprès du projet ESA avril 2002

2. une diversification de l'offre alimentaire lorsque la contrainte physique des sols est levée (introduction riz, arachide, soja et maïs)
3. une amélioration des performances agronomiques des rotations céréales associées/coton par le choix et la disposition des variétés des cultures ainsi que le choix des plantes de couverture les mieux adaptées. Il s'agit dans ce cas des essais densité sur les associations céréale+dolique (objectif : vérifier l'impact de la densité sur la productivité en biomasse aérienne des associations), les essais coton, ainsi que des essais « maîtrise de la concurrence » sur les associations céréales+ brachiaria/andropogon.

L'annexe 1 récapitule les rotations et successions culturales implantées sur le site de Zouana depuis 2002.

IV.2.1.3 Quelques résultats obtenus

Les résultats porteront sur les rendements de coton paillé, du maïs et du riz.

Rendement coton paillé

Une comparaison du rendement du coton sur trois parcelles adjacentes impliquant deux options SCV (coton SCV sur précédent sorgho+brachiaria et sorgho+ crotalaire) fait ressortir que :

1. Le rendement du coton en SCV (à la fois sur précédent brachiaria et andropogon) est supérieur à celui des témoins labour et SD² quelque soit le niveau de fertilisation ;
2. le rendement du coton sur précédent sorgho brachiaria est supérieur à celui du coton sur précédent sorgho + andropogon, quelque soit le niveau de fertilisation ;
3. Le rendement du coton SCV sur précédent sorgho+ graminées est supérieur à celui du coton sur précédent sorgho + alysicarpus, confirmant une fois de plus la prépondérance de l'effet couverture du sol et restructuration dur l'effet apport d'azote ;
4. contrairement aux tendances habituelles sur itinéraire conventionnel, le rendement du coton sur labour est supérieur à celui sur semis direct quelque soit le niveau de fertilisation (Hypothèse du scénario climatique favorable au labour et diminuant l'effet régressif dans le temps du labour sur la capacité du sol à produire ?).

² SD : Semis direct correspond à l'itinéraire conventionnel avec une installation de la culture sans labour, mais suivi par la suite d'opération d'entretien avec travail du sol (sarclage mécanique et buttage)

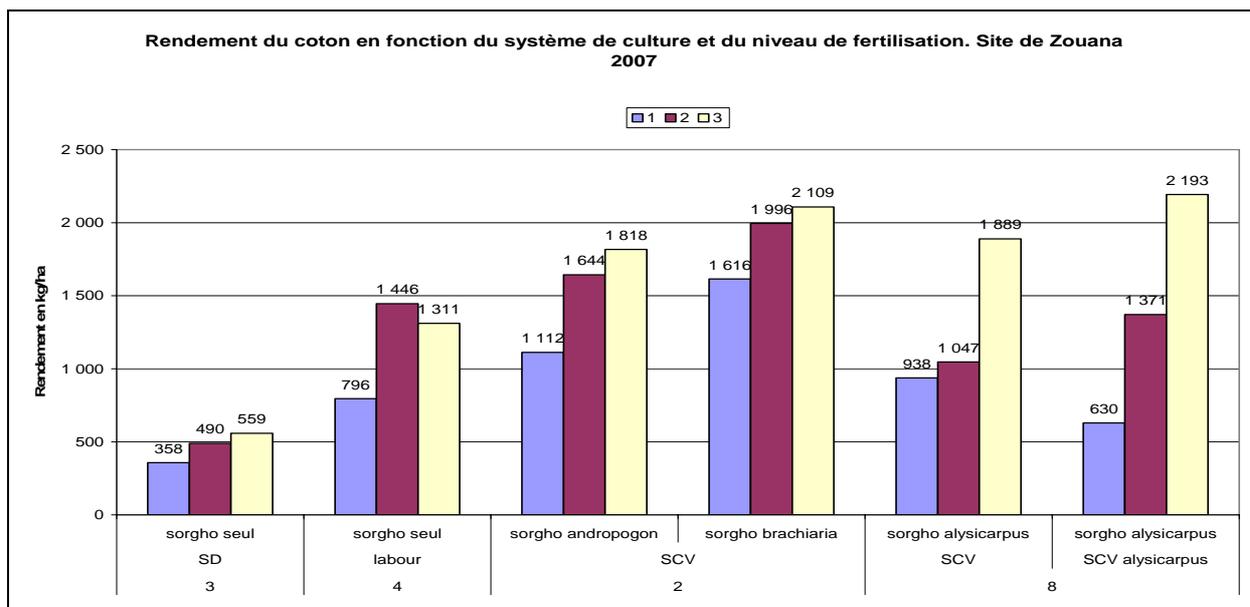


Figure 2: Rendement coton en fonction du système de culture, Site de Zouana 2007

Rendement maïs 2007

Comme les années précédentes, le maïs a été conduit en 2007 en association au brachiaria et à la crotalaire. Il ressort définitivement que la concurrence entre maïs et brachiaria est trop forte et qu'il est plus indiqué de ne retenir dans le contexte agro-climatique de Zouana qu'une association du maïs à une légumineuse. Un rendement record de près de 3 T/ha a même été obtenu en association avec la crotalaire au niveau de fertilisation F2.

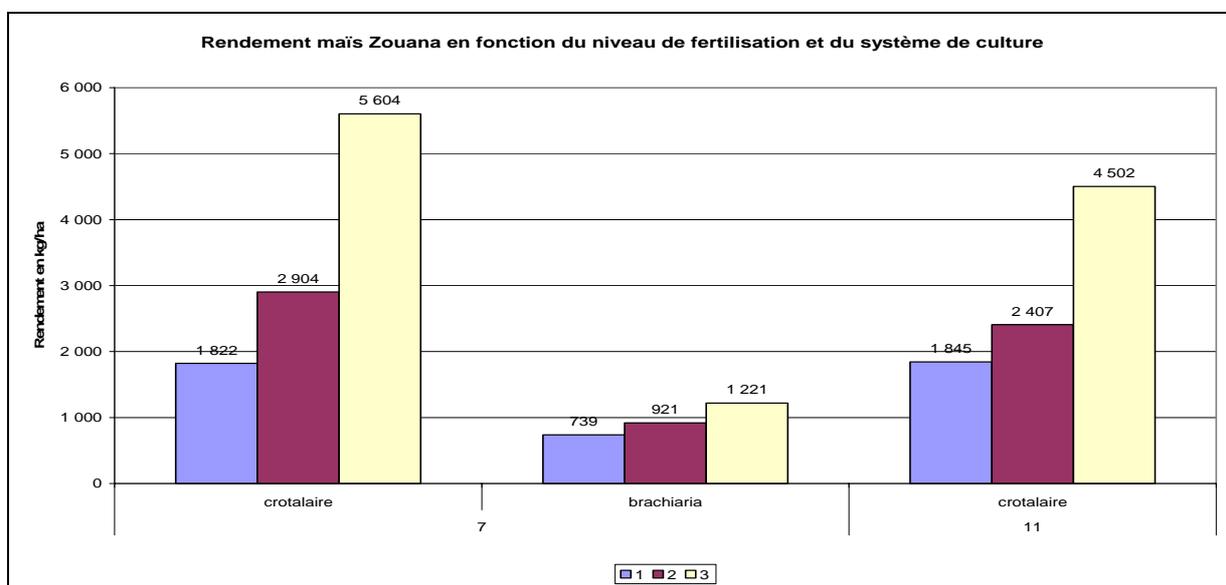


Figure 3: Rendement Maïs en fonction du système de culture, Zouana 2007

Rendement riz 2007

Une comparaison du rendement du riz B22 en fonction de différents précédents culturaux ressort la prépondérance de l'effet couverture du sol par rapport à l'arrière effet de la

fertilisation avec un rendement de riz plus élevé sur précédent sorgho + crotalaire que sur précédent maïs + crotalaire et Sorgho + niébé. Un rendement record de 4.7 T/ha a été obtenu dans le bas fond.

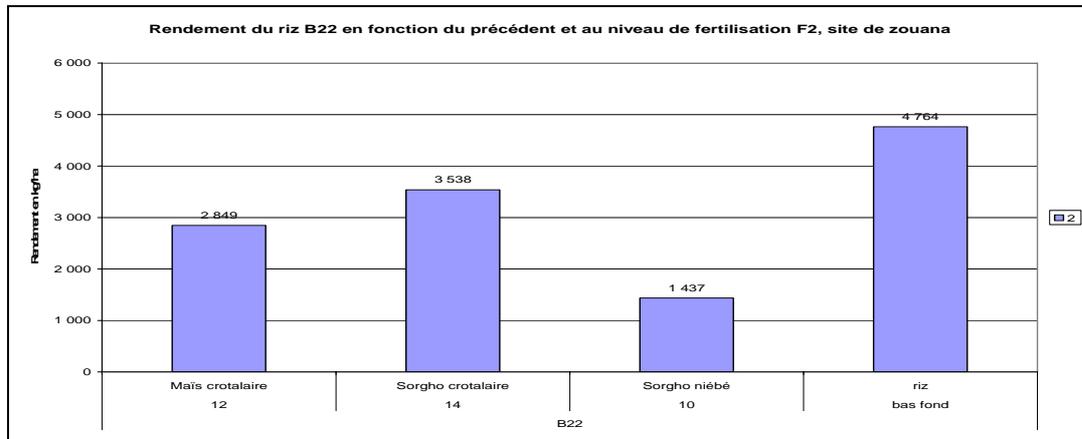


Figure 4: Rendement riz B22 en fonction du précédent cultural, Zouana 2007

Le rendement moyen de 5,7 T /ha toutes variétés confondues a été obtenu dans le bas fond. Trois variétés de riz ont eu des rendement au dessus de 6 T/ ha. Il s'agit de Sebota 33 (6.8 T/ha), Sebota 68 (6,5 T/ha), et sebota 69 (6,1 T/ha).

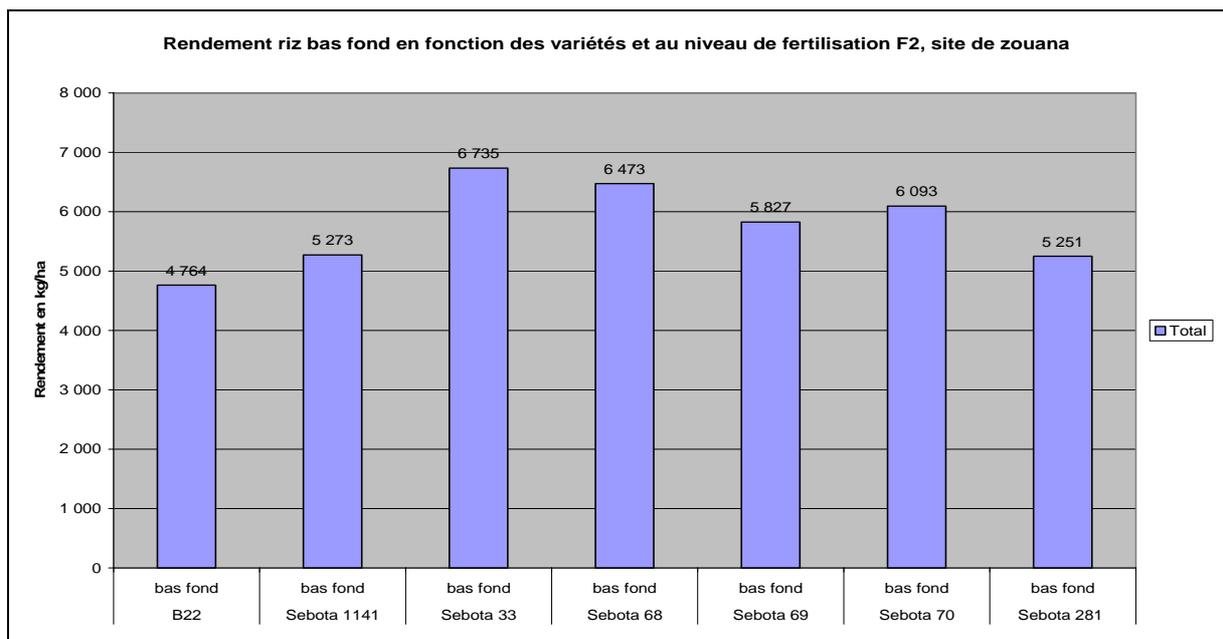


Figure 5: Rendement riz bas fond, Zouana 2007