



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**CARIBBEAN
FOOD
CROPS SOCIETY**

41

**Forty First
Annual Meeting 2005**

GUADELOUPE

Vol. XXXXI - Number 2

INTERETS DES LEGUMINEUSES HERBACEES POUR UNE PRODUCTION DURABLE D'IGNAME EN AFRIQUE DE L'OUEST

POTENTIAL OF HERBACEOUS LEGUMES FOR THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE YAM-BASED SYSTEMS IN WEST AFRICA.

CORNET D.* ; AMADJI F. ; DOSSOU, R. A.** ; MALIKI R.** ; VERNIER P.*****

* Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement, CIRAD-IITA, 08 BP 0932, Cotonou, Bénin.

** Institut National de Recherche Agronomique du Bénin, BP03 Attogon, Bénin.

*** CIRAD, UPR Horticulture, TA 70/16 34398 Montpellier Cedex 5, France.

ABSTRACT : In West Africa, yam (*D. cayenensis-D.rotundata*) plays an important role in food security and income generation for many small farmers. Sub-Saharan Africa contributes for more than 95% to yam's world production. However, in West Africa yam production, traditionally based on slash and burn practice, is jeopardised by a decrease in the availability of long duration fallow. Therefore, yam cultivation is changing from more exigent and also the more appreciated varieties (thus the most profitable) to the cultivation of less demanding but also less appreciated cultivars.

In the face of such a challenge, researchers recognise the need to develop cropping systems that include herbaceous legumes. Despite being of low direct economic interest herbaceous legumes play a major role in the maintenance or the recovery of soil fertility and/or pests management (weeds, fungi, insects, nematodes). Some of these yam based systems are currently being assessed in West Africa:

- use of *Mucuna pruriens* as improved fallow,
- use of *Aeschynomene histrix /Gliricidia sepium* as improved fallow, followed by *G. sepium* (as living stakes) in yam cropping system,
- use of *Pueraria phaseoloides* as a cover crop.

RESUME : En Afrique de l'Ouest, qui assure à elle seule plus de 95% de la production mondiale, l'igname (*D. cayenensis-D. rotundata*) a un rôle important dans la sécurité alimentaire et les revenus des paysans. Cependant, dans beaucoup de régions, la production d'igname est confrontée à une réduction de la durée des jachères. Les variétés les plus exigeantes en terme de fertilité, traditionnellement cultivées sur jachères de longues durées (>20 ans), qui sont aussi les plus appréciées et les plus profitables, sont souvent abandonnées pour des variétés plus rustiques mais moins rentables. De plus, ces variétés se comportent mal avec les techniques classiques d'intensification, comme la fertilisation minérale.

Devant ces nouveaux défis, une des solutions possibles est la mise au point de systèmes de culture associant des légumineuses herbacées. Ces plantes ne présentent souvent que peu d'intérêt économique direct, mais jouent un rôle majeur dans le maintien ou la restauration de la fertilité du sol et/ou la gestion de certains parasites (adventices, nématodes, ...). La présente communication décrit et fait le point sur quelques uns de ces systèmes à base d'igname en cours d'évaluation en Afrique de l'Ouest :

- l'utilisation de *Mucuna pruriens* comme jachère améliorée,

- l'utilisation de l'association *Aeschynomene histrix*/*Gliricidia sepium* comme précédent cultural suivi de *G. sepium* comme tuteurage vivant de l'igname,
- et l'utilisation de *Pueraria phaseoloides* dans un système de culture sur couverture végétale.

CONTEXTE ET JUSTIFICATIONS

Les recherches sur les systèmes de cultures durables à base d'igname sont peu nombreuses. Les tentatives d'intensification, avec forte utilisation d'intrants et motorisation, vulgarisées dans les années 60-70 dans le cadre de grands projets de développement encadrés par des sociétés publiques, se sont souvent révélées infructueuses et inadaptées. Un certain nombre de techniques, mieux adaptées à l'agriculture africaine, ont été proposées depuis quelques années par la recherche dans le domaine de la production durable d'ignames. Parmi celles-ci on peut citer les techniques d'agroforesterie à base de légumineuses arbustives qui, notamment au Bénin, ont montré des premiers résultats encourageants en milieu paysan [DOPPLER *et al.* 2000].

Les systèmes de culture utilisant les plantes de couverture et les techniques de semis direct sur couverture végétale (SCV) constituent une autre voie prometteuse pour la mise au point d'une agriculture durable en zone tropicale. Ces techniques sont bien connues et maîtrisées pour les plantes à graines (céréales, légumineuses, coton...) [SEGUY and BOUZINAC 2001]. Celles-ci ont fait l'objet de nombreuses recherches en zone tropicale hors d'Afrique et plus récemment sur le continent lui-même. Elles commencent à être vulgarisées dans certaines régions (Madagascar, Cameroun...). Par contre, peu d'expérimentations SCV intègrent les plantes à racines et tubercules (RT) malgré leur importance dans une grande partie des zones tropicales. Des essais préliminaires (Côte d'Ivoire, Bénin) ont montré que la plantation d'igname et de manioc sous mulch de légumineuse, sans buttage, donnaient des résultats encourageants [CHARPENTIER 1998; AUTFRAY and TCHETCHE 1999; EKELEME *et al.* 2000; CHIKOYE *et al.* 2002]. Moins compliquées à gérer mais souvent d'adoption difficile, les jachères améliorées présentent également un grand intérêt.

Le développement de tels systèmes de culture demandent encore certaines mises au point et nécessite une validation pour leur adoption effective, par une approche participative en milieu paysan. En effet, après un grand enthousiasme, l'utilisation des plantes de couverture en Afrique de l'Ouest montre des limites dans l'acceptabilité de ces technologies par les agriculteurs. Souvent, le manque de retour économique direct freine leur adoption dans un système de culture plus intensif. La conservation de la fertilité à long terme est rarement perçue par le paysan comme un moteur de changement [MESSERLI 1999]. Il faut susciter d'autres intérêts pour lever les préjugés. L'IITA identifie une série de situations précises dans lesquelles l'utilisation de *Mucuna pruriens* ou de légumineuses arbustives a des chances d'être adoptée (production secondaire par la plante de couverture, forte pression des adventices, sol assez riche pour supporter la plante secondaire et une culture, diminution des temps de travaux, réponse positive de la culture à la plante de couverture, ...) [CARSKY *et al.* 2001; SCHULZ *et al.* 2001b; HAUSER *et al.* 2002]. En dehors de ces conditions et de quelques autres cas plus marginaux, il reste encore difficile de prolonger l'enthousiasme au delà de la curiosité.

D'autre part, l'environnement social est un élément fondamental à prendre en considération pour l'adoption de ces systèmes. Maîtriser la divagation du bétail et les feux de brousse suppose une bonne organisation sociale. Le statut foncier est également à considérer. Dans ce domaine, la précarité des migrants s'oppose aux investissements d'amélioration du sol sur le moyen ou long terme. A l'opposé, certains propriétaires autochtones ont un intérêt à faire perdurer une culture itinérante pour contrôler leur espace, face à la pression de nouveaux immigrants. Cette stratégie s'oppose alors à la sédentarisation de leur système de culture.

Pour ces raisons, ce type de système de culture est destiné avant tout aux zones où les jachères longues sont en nette régression, voire absentes. Dès lors, les problèmes posés par la fertilité du sol, les adventices et les parasites sont récurrents et profonds. Ces zones peuvent constituer un terrain propice à l'adoption de nouvelles technologies.

Dans le cas de l'igname, la lutte contre l'enherbement pourrait servir de point d'ancrage à l'introduction de plante de couverture dans les systèmes traditionnels tant en Afrique de l'Ouest que dans les Caraïbes.

- Dans les caraïbes parce que l'interdiction de plus en plus fréquente des herbicides utilisés en culture d'igname va accentuer le besoin de solutions alternatives à la lutte chimique.
- En Afrique de l'Ouest, parce qu'aux densités communément pratiquées (de 4 à 8000 plants par hectare), l'igname reste très peu compétitive vis à vis des mauvaises herbes.

Ainsi, au Nigeria, en fin de culture, le recouvrement était seulement de 75% pour *Dioscorea rotundata* (la principale espèce cultivée en Afrique de l'Ouest) contre 93% pour *D. alata* [ORIUWA and ONWUEME 1980]. L'IITA a montré que pour minimiser les pertes dues aux mauvaises herbes, il était nécessaire de réaliser au moins quatre sarclages durant les quatre premiers mois de croissance [IITA 1977]. Avec le raccourcissement des temps de jachère, la pression des adventices va s'accroître puisque celle-ci diminue drastiquement la « banque » de graines (ou rhizomes) de plantes adventices présentes dans le sol [EKELEME *et al.* 2004].

Si le contrôle de l'enherbement semble être reconnu comme une priorité par les acteurs de la filière, peu de solutions sont avancées ou testées. En laissant de côté le phénomène d'allélopathie, l'utilisation de plante de couverture (Système sous Couverture Végétale, SCV) permet de réduire la densité des mauvaises herbes par deux formes de compétition :

- En limitant la germination des mauvaises herbes : un recouvrement plus rapide et plus homogène du sol permet, pendant la plus grande partie du cycle, d'inhiber la germination des graines d'adventices en jouant sur la qualité de la lumière (la fraction rouge de la lumière favorisant la germination est absorbée par les feuilles) [BALDY and STIGTER 1993; LIEBMAN and DYCK 1993; VARLET-GRANCHEZ *et al.* 1993].
- En limitant la croissance des mauvaises herbes (« smothering effect »). Une meilleure utilisation des ressources (nutriments, eau, rayonnement) par l'association de cultures diminue leur disponibilité pour les mauvaises herbes [LIEBMAN and DYCK 1993; ASSEMAT *et al.* 1995; BRIDGEMOHAN 1995].

Ces systèmes de plantation sur couverture végétale devront combiner les techniques ci-dessus avec des doses raisonnables d'intrants (engrais, herbicides). Ils nécessiteront probablement en parallèle la sélection de variétés adaptées à ces nouvelles conditions de culture, soit parmi les variétés traditionnelles, soit au sein des créations variétales en cours.

Le sujet abordé est vaste et a déjà fait couler beaucoup d'encre. L'objectif de cette communication n'est pas d'expliquer à nouveau le fonctionnement, les avantages et les

inconvenients des systèmes de semis sur couverture végétale. Il s'agit d'abord de décrire, dans l'état actuel des connaissances, trois systèmes prometteurs étudiés dans le cadre de la sédentarisation de la culture d'igname en Afrique de l'Ouest.

L'intégration de ces plantes de couverture dans des systèmes d'agriculture-élevage ne sera pas discutée ici. Mais il faut garder à l'esprit la possibilité d'utiliser une partie de la biomasse produite comme fourrage.

LA JACHERE AMELIOREE A BASE DE *MUCUNA PRURIENS* DC.

Plusieurs plantes de couverture ont été testées comme jachère améliorée en Afrique de l'Ouest : *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth., *Canavalia* spp., *Aeschynomene histix* Poir., *Stylosanthes* spp., ... [AMADJI *et al.* 1999; SCHULZ *et al.* 2001a]. Il existe même actuellement un outil d'aide au choix des légumineuses selon des caractéristiques uniques ou multiples (écologie, productivité, ...) : Legume Expert SYStem (LEXSYS) [CARSKY *et al.* 1999]. Mais la jachère de *Mucuna* reste le système de culture sur couverture végétale le plus adopté en Afrique de l'Ouest [CARSKY *et al.* 2001]. En effet, elle allie :

- de bonnes performances biologiques grâce à une production rapide et importante de biomasse (de 3,4 à 8,3 tonnes de matière sèche en une saison de culture),
- un taux de fixation d'azote atmosphérique élevé (de 47 à 205 kg d'azote symbiotique par hectare) [CARSKY *et al.* 2001],
- un contrôle efficace des plantes adventices et plus particulièrement *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. [UDENSI *et al.* 1999; EKELEME *et al.* 2000]. Donovan observe 88% de réduction des rhizomes d'*Imperata* après seulement 8 mois de culture de *Mucuna* [DOVONOU 1994], même si plusieurs saisons sont nécessaires pour l'éliminer complètement,
- une facilité d'utilisation. Le *Mucuna* produit de grosses graines (donc aisément récoltables), ce qui permet un démarrage rapide nécessitant peu de sarclages,
- et enfin, un effet résiduel important qui permet souvent d'augmenter le rendement de la culture qui lui succède [CARSKY *et al.* 2001].

Cependant, la contrainte principale au bon développement du *Mucuna* reste sa sensibilité aux sols acides et carencés en phosphore [CARSKY *et al.* 2001]. Le *Mucuna* perd de son intérêt dans les zones où la saison sèche est trop marquée [CARSKY and ETEKA 1999]. La biomasse produite se dégrade rapidement (diminution de la matière sèche de 0,2 t/ha/mois). D'autre part c'est une plante annuelle qu'il faut replanter chaque année. Enfin sa germination rapide, qui est un avantage lorsqu'on veut l'installer, la rend en contrepartie envahissante notamment dans les cultures qui lui succèdent.

M. pruriens en jachère améliorée a fait l'objet de plusieurs études menées à l'IITA dans les années 90 [SCHULZ *et al.* 2001b]. Sa vulgarisation est en cours dans plusieurs pays et plus particulièrement au Sud Bénin [AKAKPO *et al.* 1999; DJENONTIN and AMIDOU 2000]. Mais, depuis les premières tentatives de vulgarisation en 1987, le taux d'adoption reste modeste (de 7 à 20% au Bénin) et reste à confirmer sur de longues périodes en dehors de toute incitation extérieure. Les déterminants de son adoption semblent être principalement d'ordres écologiques (fertilité du sol, pression des adventices) et socio-économiques (principalement le mode de gestion foncière) [MANYONG *et al.* 1996; HONLONKOU *et al.* 1999].

Peu de travaux ont été réalisés dans le domaine des plantes à racines et tubercules. Pourtant, l'igname répond bien à un apport de matière organique [FERGUSON and HAYNES 1971]. Avec un cycle long (de 8 à 10 mois), il serait étonnant que l'igname utilise au mieux l'apport massif mais ponctuel des fumures minérales. En la cultivant derrière une plante de couverture (enfouie ou non) dont la dégradation est continue, l'igname a la possibilité de mieux utiliser les nutriments ainsi libérés. Ainsi, dans le Pacifique, une jachère de *Mucuna* permet d'améliorer la nutrition phosphatée de l'igname à hauteur équivalente à 50 kg P/ha [O'SULLI VAN 2005]. De plus, le mulch peut avoir un effet positif sur les propriétés physiques et biologiques du sol, notamment par la création d'un microclimat favorable aux microorganismes et à la mésofaune.

Des essais de précédent « plante de couverture » ont été menés au Bénin, en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Nigeria et au Togo durant quatre années dans le cadre du projet « Poverty alleviation and enhanced food availability in West Africa through improved yam technologies », IFAD/WECARD/IITA³.

Au Bénin et au Togo, les premiers résultats montrent un effet positif de la jachère améliorée au *Mucuna* sur le rendement de l'igname (+ 50% en moyenne par rapport au témoin en jachère naturelle) [SODJADAN *et al.* 2005]. Dans ces essais, le *Mucuna* était incorporé au sol lors de la confection des buttes. Le *Mucuna* était semé en poquet à des densités variables (20x20 à 40x40 cm). Son installation a nécessité deux sarclages en moyenne. La biomasse produite durant un à deux ans (selon les situations) a été nettement supérieure (de 6 à 9,5 t/ha) à celle produite durant une jachère naturelle de 3 ans (de 2 à 6 t/ha) [SODJADAN *et al.* 2005].

A Savé, au Centre Bénin, l'igname est plantée par trouaison à travers le couvert, sans buttage. Ce mode de conduite réduit de 20 à 40% le rendement par rapport à l'igname plantée en butte après jachère (données non publiées). Les causes de cette diminution de rendement n'ont pas été expliquées. Le non-travail du sol a probablement gêné la croissance du tubercule. Actuellement un ameublissement plus profond du sol, localisé au trou de plantation, est utilisé. Il permet un meilleur développement des tubercules tout en préservant le mulch que le buttage détruirait.

Ces premiers résultats, même partiels, sont encourageants. Il reste cependant plusieurs points à améliorer. Lors de la plantation du *Mucuna*, les fortes densités (tout comme le semis à la volée) ont compliqué le sarclage, qui doit être manuel afin de ne pas abîmer les plantules de *Mucuna*. Les temps de travaux augmentent alors considérablement.

Lorsqu'il y a adoption, le paysan a l'habitude de planter le *Mucuna* en relais avec le maïs [CARSKY *et al.* 2001]. La présence du maïs permet de justifier les sarclages aux yeux du producteur et parfois d'en réduire le nombre. Il faut alors trouver le meilleur délai entre la plantation de maïs et du *Mucuna* afin de ne pas trop diminuer le rendement du premier et la biomasse du second [CARSKY *et al.* 2001].

La densité et la précocité de semis du *Mucuna* influencent fortement la production de biomasse. Or, il semble exister une relation entre la biomasse et l'amélioration des propriétés physiques du sol (notamment sa décompaction) [HULUGALLE *et al.* 1986]. Dans le cas de l'igname plantée à plat par trouaison à travers le mulch, il n'y a pas confection de butte. Le sol doit donc être meuble afin de ne pas gêner la croissance du tubercule. Il serait particulièrement intéressant

³ Contact pour plus d'information sur ce projet : Robert Asiedu (IITA-Ibadan, Nigeria), coordinateur régional du projet (r.asiedu@cgiar.org).

d'évaluer la biomasse et le nombre d'années nécessaires de jachère de *Mucuna* pour valoriser ce type de plantation. Si ce mode de culture est possible, il permettrait de diminuer fortement le travail du sol et de profiter pleinement des avantages du mulch.

ROTATION *GLIRICIDIA SEPIUM*- *AESCHYNOMENE HISTRIX* – IGNAME AU CENTRE BENIN

Correspondants : RAPHIOU, M. et AMADJI, F. (INRAB)

Gliricidia sepium (Jacq.) Steud., appartient à la famille des papilionacées. Il se multiplie par semis direct, par boutures ou plants en pot. A l'instar d'autres légumineuses arbustives, le *G. sepium* est capable de fixer l'azote atmosphérique. Grâce à son système racinaire profond, le *Gliricidia* remonte les éléments nutritifs (potassium, phosphore notamment) et les rendent disponibles à la culture associée. Sa production et ses performances ont largement été décrites, notamment dans le cas particulier du tuteurage vivant de l'igname [BUDELMAN 1989, 1991]. Avec seulement 625 plants à l'hectare, le *Gliricidia* produit quatre tonnes de bois et 3 à 5 tonnes de matière sèche de feuilles par hectare et par an. Le *Gliricidia* produit facilement de nouveaux rejets après avoir été recépé.

Aeschynomene histrix est une légumineuse pérenne herbacée à port érigé pouvant atteindre 1 à 2 m de hauteur en conditions favorables (pluviométrie supérieure à 900 mm). Il est adapté à une large gamme de sols et de climats et à l'inverse de *Mucuna*, il se comporte bien, même sur des sols acides ou carencés en phosphore [BECKER *et al.* 1998]. L'installation par semis ne présente pas de difficultés particulières. Cependant, les graines sont de petites tailles, ce qui nécessite de préparer un lit de semis soigné. *A. histrix* produit 2 à 6 tonnes de matière sèche de feuilles par hectare et par an.

Le système *Gliricidia/Aeschynomene/Igname* est développé et vulgarisé par l'unité de Recherche Développement de Savé (Centre Bénin) de l'Institut National de Recherches Agronomiques du Bénin. Il s'inscrit dans une dynamique d'assolement/rotation au sein de l'exploitation agricole (**Tableau 1**), ce qui permet non seulement de rompre le cycle des parasites (notamment des nématodes) mais également de cultiver l'igname tous les ans après la phase d'établissement de *Gliricidia* qui dure deux ans.

Tableau 6 : Phases successives de production des cultures.

Phase d'établissement de <i>Gliricidia</i>		Phase de production d'igname			
Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	
<i>Gliricidia</i>			Maïs		
-	Maïs	Igname	-	Igname	Parcelle 1
maïs, arachide ou soja par exemple	- <i>A. histrix</i>	Maïs	<i>A. histrix</i>	Maïs	
		- <i>A. histrix</i>	Igname	- <i>A. histrix</i>	Parcelle 2

Dans la pratique, le *Gliricidia* est planté en première année à faible densité (4x4m). Plusieurs cultures sont possibles en intercalaire durant cette première saison.

En année 2, *Aeschynomene* est semé une semaine après le maïs entre le *Gliricidia* en développement. Les buttes sont confectionnées en fin d'année 2. Après seulement 6 à 8 mois de

croissance, les tiges d'*Aeschynomene* sont tendres et l'incorporation est aisée. Si l'*Aeschynomene* est laissé une deuxième année, il est nécessaire d'envisager d'autres solutions (enfouissement au labour, herbicidage, ...).

Les semenceaux d'ignames sont plantés en troisième année, en fin de saison sèche. Avec les feuilles de *Gliricidia*, les pailles de maïs et les restes d'*Aeschynomene*, il est alors facile de confectionner le « chapeau » des buttes devant protéger l'igname des températures excessives et améliorer le bilan hydrique en début de cycle. Durant cette troisième année, il est nécessaire de procéder à plusieurs coupes du *Gliricidia* (environ 3 coupes, mais le nombre augmente avec la pluviométrie). Les coupes sont réalisées à deux mètres de hauteur afin d'assurer le tuteurage de l'igname. Les tiges émondées sont étendues entre les buttes d'ignames durant deux à trois semaines afin de laisser se décomposer les feuilles et sécher les tiges. Ensuite, les tiges dégarnies des feuilles seront plantées comme tuteur près des buttes ne possédant pas de pied de *Gliricidia*.

Après la récolte de l'igname, il est nécessaire de déterrer les tiges fixées afin d'éviter une éventuelle reprise du *Gliricidia*. Le système recommence alors comme en année deux, avec le semis du maïs et de l'*Aeschynomene*.

Afin d'assurer la durabilité du système, un champ semencier d'*Aeschynomene* est indispensable. Au Nord Bénin plus particulièrement, il faut veiller à faire et à entretenir un pare-feu pour la protection des arbustes.

SYSTEME A BASE DE *PUERARIA PHASEOLOIDES* :

Le *Pueraria phaseoloides* est une légumineuse herbacée vivace et volubile. Ses organes de réserve lui permettent de supporter une saison sèche de 5 à 6 mois. Le développement de *Pueraria*, dont les graines sont petites, est lent les premières semaines suivant le semis. Passée cette période, la masse végétale augmente rapidement et élimine totalement la flore adventice. En fin de saison sèche, après une année de végétation, le *Pueraria* laisse sur le sol un tapis épais de feuilles mortes. Dans de bonnes conditions, ce mulch (litière et biomasse aérienne) peut atteindre 9 à 18 t/ha de matière sèche [TIAN *et al.* 2000] et inhibe la levée de la plupart des adventices (même *Striga hermonthica*). Cette légumineuse pousse mal sur les sols très pauvres, carencés en phosphore, calcium, magnésium et oligo-éléments. L'ombrage limite sa croissance. [CHARPENTIER *et al.* 1999].

Le système présenté est basé sur l'alternance entre des phases de culture (igname ou autre) qui ne dépassent pas un an et des phases de *Pueraria* dont la durée n'est pas limitée. Ainsi, le sol est toujours couvert par *Pueraria* en végétation ou par son mulch durant la période de culture.

Afin d'assurer sa survie en saison sèche, il est nécessaire de planter le *Pueraria* le plus tôt possible en début de saison des pluies. Mais à nouveau, il faut faire un compromis entre la possibilité de l'associer avec une culture vivrière (comme le maïs) et la nécessité d'obtenir une biomasse suffisante. Si la plantation est tardive, le sol trop compacte ou trop pauvre, il faut laisser le *Pueraria* au moins deux années pour que son système racinaire et la macrofaune induite restructurent les horizons compactés.

Dans les zones où la pression des adventices n'est pas trop forte, l'installation peut se faire à la volée (pure ou en association avec le maïs par exemple), juste avant le sarclage manuel qui permet d'enfouir les semences. Il est nécessaire de clôturer les parcelles par des haies vives pour les protéger du bétail et de faire des pare-feux.

Au moment de la plantation de l'igname, un fauchage est nécessaire (il permet de diviser par deux la dose d'herbicide à appliquer pour son contrôle) [CHARPENTIER *et al.* 1999]. La mise

en place de l'igname a lieu 15 jours à trois semaines après le traitement herbicide, quand le mulch s'est suffisamment tassé. Les semenceaux d'igname sont placés quelques centimètres sous la surface après un ameublissement localisé du sol (environs 30 cm de profondeur). Si le Pueraria est utilisé en mulch vivant, il est nécessaire de tuteurer l'igname afin de limiter la compétition. L'utilisation complémentaire du Gliricidia comme tuteur vivant reste à tester.

Une première expérimentation de ce système a été réalisée au centre de la Côte d'Ivoire. Elle met en évidence la possibilité d'une économie en main d'œuvre et montre un bon potentiel en terme de rendement, surtout pour la variété Florido (*D. alata*) dont le rendement est multiplié par deux en semis direct sur mulch par rapport aux techniques classiques de plantation sur butte [CHARPENTIER *et al.* 1999]. Cet avantage est encore plus marqué en cas de sécheresse. Les auteurs mettent en avant l'analogie avec l'écosystème forestier, où les paysans cultivent parfois l'igname sans travailler le sol, comme au Cameroun.

Les premiers résultats des essais réalisés au Bénin en 2004 sont plus contrastés. Quatre mode de conduite de l'igname ont été comparés : deux systèmes traditionnels (culture sur buttes après jachère longue, JL, ou sur un terrain déjà cultivé depuis 2-3 ans, R) et deux systèmes de semis direct sur couverture végétale de Pueraria (mulch mort, MM, ou mulch vivant, MV). Le gain de main d'œuvre est loin d'être évident (**Tableau 2**).

Tableau 7 : Répartition de la main d'œuvre (nombre d'homme.jours/ha) selon le système de culture.

Opérations	Fo Bouré (Nord Bénin)				Glazoué (Centre Bénin)			
	MM	MV	JL	R	MM	MV	JL	R
Préparation du sol*			67	59			62	57
Contrôle de la végétation**	41	36	11	13	58	28	33	22
Plantation***	53	52	13	15	26	29	18	18
Tuteurage		36				19		
Récoltes	20	20	7	7	73	78	18	21
TOTAL	114	144	100	94	158	154	131	118
Rendements de Kpouna (<i>D. rotundata</i>) en t/ha	4,86	6,95	3,54	5,77	7,48	5,14	2,55	5,88

* : labour et buttage.

** : sarclages des plantes adventices, rabattage et herbicidage du Pueraria.

*** : trouaison, plantation et confection d'un « chapeau ».

Mais la comparaison de systèmes aussi différents est méthodologiquement douteuse. En effet, comment prendre en compte le coût de l'année d'installation du Pueraria ? Comment calculer un coût d'opportunité pour l'immobilisation du champs une année sur deux alors que le retour à la jachère immobilise une parcelle pendant plusieurs années ?

Un bilan économique complet reste à faire. Des données complémentaires (prix des herbicides, installation de Pueraria avec le maïs, etc) ont été collectées à cette fin et sont en cours de traitement. De même, des analyses de sols ont été réalisées et devraient permettre, après quelques années d'expérimentation de suivre l'évolution des propriétés chimiques du sol sous les différents systèmes.

Dans cet essai, deux variétés (*D. cayenensis-rotundata*) sur trois montrent un rendement supérieur (non significatif) aux rendements obtenus avec les mêmes variétés cultivées sur butte après jachère naturelle. Mais les rendements étaient très faibles, quels que soient les systèmes.

De plus, que ce soit en Côte d'Ivoire ou au Bénin, la taille des tubercules récoltés sur SCV est fortement diminuée. Or, en Afrique de l'Ouest, pour beaucoup de variétés (souvent les plus rentables) le souci principal de l'agriculteur est de produire de gros tubercules plutôt qu'un bon rendement par unité de surface. Il reste donc à optimiser le travail du sol, le choix des variétés, les densités pratiquées et la gestion de la plante de couverture afin d'améliorer le rendement par pieds. Il est aussi nécessaire d'évaluer à court/moyen terme l'impact de ces techniques sur les principaux parasites de l'igname et notamment les nématodes du sol.

RÉFÉRENCES

- AKAKPO, C., F. AMADJI and R. J. CARSKY (1999). Intégration du *Mucuna* dans les systèmes culturaux du sud Bénin. INRAB-COTONOU, INRAB-BOHICON and IITA-COTONOU. Cotonou: 175-184.
- AMADJI, F., O. VIGAN, K. TEBLEKOU and I. ADJE (1999). L'introduction de légumineuses herbacées pour une amélioration durable des systèmes de production du centre Bénin. INRAB. Bohicon: 168-174.
- ASSEMAT, L., G. CHAMPROUX and B. NEY (1995). Measuring light interception by weeds in maize crop. Ecophysiology of tropical intercropping. P. CRUZ. Paris, INRA: 109-114.
- AUTFRAY, P. and H. G. TCHETCHE (1999). Semis de cultures vivrières dans des couvertures végétales en zone forestière de Côte d'Ivoire. Gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture. Actes de l'atelier international, Antsirabe, Madagascar.
- BALDY, C. and C. J. STIGTER (1993). Agrométéorologie de cultures multiples en régions chaudes. Paris, INRA.
- BECKER, M., D. E. JOHNSON and Z. J. SEGDA (1998). The role of legume fallows in intensified upland rice-based systems of West-Africa. Cover crops in West Africa, Contributing to sustainable agriculture. D. BUCKLES, A. ETEKA, A. O. OSINAME, M. GALIBA and G. GALIANO. Cotonou, Bénin, CRDI-IITA-Sasakawa Global 2000: 85-106.
- BRIDGEMOHAN, P. (1995). Intercropping - an ecophysiological approach to integrated weed management. Ecophysiology of tropical intercropping. P. CRUZ: 465-470.
- BUDELMAN, A. (1989). "Effect of the application of the mulch of *Gliricidia sepium* on early development, leaf nutrient contents and tuber yields of water yam (*Dioscorea alata*)."
Agroforestry Systems 8: 243-256.
- BUDELMAN, A. (1991). Woody species in auxiliary roles, Live stakes in yam cultivation, Royal Tropical Institute - Amsterdam.
- CARSKY, R. J., M. BECKER and S. HAUSER (2001). *Mucuna* cover crop fallow systems: Potential and limitations. Soil Science Society of American society of Agronomy, 677S. M. S. SEGOE Rd., WI 53711, USA, SSSA Special Publication.
- CARSKY, R. J. and A. C. ETEKA (1999). Persistence of *Mucuna pruriens* biomass during the dry season along an agroecological transect in Benin. Cover crops for natural resource management in West Africa, Cotonou.
- CARSKY, R. J., G. WEBER and A. B. C. ROBERT (1999). LEXSYS : a computerized decision-support tool for selecting herbaceous legumes for improved tropical farming systems. Cover crops for natural resource management in West Africa, Cotonou, Benin, IITA-CIPCA-CIIFAD.

- CHARPENTIER, H. (1998). Semis direct sur couverture végétale dans deux écologies de la Côte d'Ivoire. Actes de l'atelier international sur la gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture.
- CHARPENTIER, H., S. DOUMBIA, Z. COULIBALY and O. ZANA (1999). "Fixation de l'agriculture au Nord et au Centre de la Côte d'Ivoire : quels nouveaux systèmes de culture ?" Agriculture et développement **21**: 41-70.
- CHIKOYE, D., V. M. MANYONG, R. J. CARSKY, F. EKELEME, G. GBEHOUNOU and A. AHANCHEDE (2002). "Response of speargrass (*Imperata cylindrica*) to cover crops integrated with handweeding and chemical control in maize and cassava." Crop Protection **21**: 145-156.
- DJENONTIN, J. A. and M. AMIDOU (2000). Introduction de la jachère cultivée dans les écosystèmes de culture du Bénin septentrional. La jachère en Afrique tropicale Rôles, Aménagement, Alternatives. R. PONTANIER. Dakar, John Libbey Eurotext, Paris. **Session VII**: 577-586.
- DOPPLER, W., V. HOFFMANN and A. FLOQUET (2000). Reports results 1994 : Adoption of Soil Improving and Agroforestry innovations in family farms in Southern Benin. Cotonou, Benin, University of Honenheim - INRAB - UNB/FSA: 571-610.
- DOVONOU, H. (1994). Influence de la couverture de Mucuna pruriens variété utilis sur la densité du chiendent. Systèmes agraires et agriculture durable en Afrique sub-Saharienne, Stockholm, Sweden, Int. Foundation of Science.
- EKELEME, E., D. CHIKOYE and I. O. AKOBUNDU (2004). "Changes in size and composition of weed communities during planted and natural fallows." Basic and Applied Ecology **5**(1): 25-33.
- EKELEME, F., O. AKOBUNDU and D. CHIKOYE (2000). "Influence of follow type and land-use intensity on weed seed rain in a forest/savanna transition zone." Weed Science **48**: 604-612.
- FERGUSON, T. U. and P. H. HAYNES (1971). The response of yam (*Diocorea* spp.) to nitrogen, phosphorus, potassium and organic fertilizers. Proc. 2nd Int. symp. Trop. Root Crops, Hawai.
- HAUSER, S., C. NOLTE and F. K. SALAKO (2002). "The effects of tree-based fallows on food crop yields and soil properties in West Africa." soumis à publication.
- HONLONKOU, A. N., V. M. MANYONG and T. N'GUESSAN (1999). "Farmer's perceptions and the dynamics of adoption of a resource management technology : the case of mucuna fallow in southern Benin, West Africa." Int. For. Rev. **1**: 228-235.
- HULUGALLE, N. R., R. LAL and C. H. H. TER KUILE (1986). "Amelioration of soil physical properties by mucuna after mechanised land clearing of a tropical rain forest." Soil Sci. **141**: 219-224.
- IITA (1977). Annual Report. Ibadan, IITA: 86-7.
- LIEBMAN, M. and E. DYCK (1993). "Crop rotation and intercropping strategies for weed management." Ecological Applications **3**(1): 92-122.
- MANYONG, V. M., A. V. HOUNDEKON, A. GOGAN, M. N. VERSTEEG and F. VAN DER POL (1996). Determinants of adoption for a resource management technology: the case of Mucuna in Benin republic. Procesing of conference (ICABE), Advances in agricultural and biological environment engineering, Beijing, China.
- MESSERLI, P. (1999). Options pour une gestion agrobiologique dans une zone de culture sur brûlis. Etude de cas de la région de Beforona, falaise est de Madagascar. Gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture. Actes de l'atelier international, Antsirabe, Madagascar, CIRAD.

- ORIUWA, L. O. and I. C. ONWUEME (1980). "Determining the optimum spacing and set weight for growing yam (*Dioscorea* spp.) without stakes." Quarterly journal of International Agriculture **19**: 5-24.
- O'SULLI VAN, J. N. (2005). ACIAR - Project Summary for SMNC/1998/028, Diagnosis and correction of nutritional disorders of yams, Australian Government, Australian Center for International Agriculture Research. <http://www.aciar.gov.au/web.nsf/doc/ACIA-68K3M4>.
- SCHULZ, S., R. CARSKY and S. A. TARAWALI (2001a). Herbaceous Legumes : The Panacea for West African Soil Fertility Problems ? Sustaining soil Fertility in West Africa. G. TIAN, F. ISHIDA and D. KEATINGE. USA, SSSA (Soil Science Society of America and American society of Agronomy), Special Publication. **58**: 179-196.
- SCHULZ, S., R. CARSKY and S. A. TARAWALI (2001b). Herbaceous Legumes: The Panacea for West African Soil Fertility Problems? Soil Science Society of America and American society of Agronomy. M. Segoe Rd., WI 53711, USA., SSSA Special Publication.
- SEGUY, L. and S. BOUZINAC (2001). Un dossier du semis direct : systèmes de cultures sur couverture végétale. Un dossier du semis direct : Article et dossier : systèmes de culture et dynamique de la matière organique, CIRAD-CA GEC.
- SODJADAN, K., A. M. TOUKOUROU, R. CARSKY and P. VERNIER (2005). "Effets des précédents plantes de couverture sur la production de l'igname en zone de savane au Bénin et au Togo." African Journal of Root Crops(à paraître).
- TIAN, G., L.-S. KOUTIKA, S. HAUSER, F. ISHIDA and J. N. CHIANU (2000). Pueraria cover crop fallow systems: benefits and applicability. Sustaining soil fertility in West Africa. G. TIAN, F. ISHIDA, D. KEATINGE, R. CARSKY and J. WENDT. Madison: 137-155.
- UDENSI, U. E., I. O. AKOBUNDU, A. O. AYENI and D. CHIKOYE (1999). "Management of Cogongrass (*Imperata cylindrica*) with Velvetbean (*Mucuna pruriens* var. utilis) and Herbicides." Weed Technology **10**: 201-208.
- VARLET-GRANCHEZ, C., R. BONHOMME and H. SINOQUET (1993). Crop structure and light microclimate : characterization and applications. Paris, INRA.