

BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
DU BENIN

Numéro 28 - Janvier 2000



INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN
01 B.P. 884 Recette Principale Cotonou
BÉNIN

Quelques options de gestion de la fertilité des sols et de stabilisation des rendements en savane : contraintes à leur adoption

R. MALIKI, F. AMADJI, I. ADJE¹, K. TEBLEKOU² et C. ENGLEHART³

Résumé

Une étude sur les facteurs qui influencent l'adoption des technologies dans la zone des savanes a été réalisée par une équipe interdisciplinaire de Recherche-Développement (R-D). Les principales contraintes à l'adoption des technologies agroforestières (Igneame *Gliricidia*, culture en bandes pérennes, jachère plantée à *Acacia auriculiformis*) sont la réduction de superficie cultivable, la difficulté de coupe des arbres, la concurrence lumineuse et nutritionnelle entre arbres et culture vivrière, la difficulté de labour et d'enfouissement des émondes des essences. Pour les autres types de technologie, on enregistre le coût élevé des engrais minéraux, la difficulté de consommation et de commercialisation des graines de *Mucuna*, la difficulté d'enfouissement des résidus des légumineuses herbacées (*Mucuna pruriens*, *Cajanus cajan* et *Aeschynomene histrix*). Le potentiel d'adoption dépend du sexe, de l'âge, du statut foncier de l'exploitant, la superficie consacrée pour les cultures annuelles et les essences agroforestières par actif agricole, le nombre de systèmes agroforestiers pratiqué, le niveau des équipements agricoles et le niveau de dégradation des ressources naturelles (sols et forêts).

Mots clés : adoption, contraintes, agroforesterie, légumineuses herbacées, typologie.

Abstract

The study was carried out in the savanna area in centre of Benin by an interdisciplinary team. The objective of the study was to evaluate factors that influence the adoption of innovations. The main constraints to the adoption of agro-forestry such as Igneame *Gliricidia*, block of woody legumes, improved fallow with *Acacia auriculiformis*, are: reduction of arable soil surface for crops, problem of trees pruning and soil tillage, competition (light and nutrients) between food crops and hedge trees, etc.. Other constraints of technologies include increased cost of mineral fertilisers, problem of herbaceous legumes management (*Mucuna pruriens*, *Cajanus cajan* and *Aeschynomene histrix*), problem of consumption and marketing of *Mucuna* seeds, etc.. The potential of adoption depends on sex, age, land statute, crop and agro-forestry plot size per household active labour, number of agro-forestry systems practiced, farm equipment level and degradation level of natural resources (soil and forest).

Key words : adoption, agro-forestry, constraints, herbaceous legumes, typology

¹ INRAB/CRA-SB/R-D, Bénin

² INRAB/CRA-SB/URF, Bénin

³ Université de Moncton, Canada; e-mail : christopherenglehart@hotmail.com

Introduction

La région des savanes du centre Bénin est caractérisée par une zone de colonisation ancienne (Dassa, Glazoué, Djidja, etc.), et une zone de la colonisation récente (Savè, Bantè, Ouessè, etc.). Les paysans de la région d'occupation ancienne relativement peuplée rencontrent le problème de manque de terre. Ainsi, ils sont de plus en plus enclin à mettre en valeur les bas-fonds pour la riziculture de la saison des pluies. L'agriculture est fortement marquée par les problèmes de dégradation des ressources naturelles liés en particulier à la fréquence des feux de brousse tardifs, à la coupe accrue du potentiel ligneux pour les multiples usages domestiques et commerciaux (production du bois et du charbon), aux défrichements systématiques des forêts pour la culture d'igname. Cette situation explique les problèmes de baisse et d'incertitude des rendements liés à l'épuisement progressif des sols (Dugue et Floquet, 2000).

La zone d'occupation récente est caractérisée par une densité de population assez faible (15 hbts/km²). C'est une zone où s'installent les populations d'immigrants Zou sud et du nord Atakora à la recherche de terres fertiles, en particulier pour la culture d'igname exigeant en nouvelles défriches. En conséquence, la pression sur les ressources naturelles augmente rapidement avec l'accroissement de la

population. Les terres proches des villages sont abandonnées parce que devenues pauvres. Comme la terre ne constitue pas un facteur limitant, les paysans s'installent sur de nouvelles terres encore fertiles. Les jachères deviennent plus courtes et les paysans sont confrontés à une plus forte dégradation de leur environnement. Le relief est ondulé et la déforestation sur de grandes superficies provoque des phénomènes d'érosion hydrique. La zone est menacée par les défrichements des dernières forêts. Le passage d'animaux dans des zones de culture s'accompagne de mise à feu des petites jachères, de la destruction des cultures ou des résidus au champs en saison sèche (Dugue et Floquet, 2000).

C'est dans le but de remédier aux problèmes de dégradation des sols et de baisse de rendement que le projet de recherche R-D/centre et le PGRN ont tenté de mettre en œuvre des technologies de conservation du sol. Ces technologies concernent entre autres les systèmes agroforestiers introduits en milieu réel depuis une dizaine d'années. Il s'agit de la culture en bandes pérennes, culture d'igname en association avec le *Gliricidia sepium*, la jachère plantée à *Acacia auriculiformis*

Aussi, des technologies à base des légumineuses herbacées notamment *Mucuna pruriens var utilis*, *Cajanus cajan*, *Aeschynomene histrix*, et engrais minéraux en association ont été testées pour l'amélioration de la fertilité des sols,

la lutte contre les adventices notamment *Imperata cylindrica* et l'alimentation du bétail. Ces différentes innovations ont été pratiquées isolement en milieu réel dans des champs paysans.

Le présent travail discute de l'évaluation faite avec les producteurs, des innovations agroforestières et herbacées. Il vise, à l'aide des outils et méthodes accélérés de recherche participative, à analyser les systèmes d'exploitation dans lesquels les technologies ont été testées, à identifier les contraintes potentielles liées aux technologies et à comprendre les raisons d'adoption ou bien de refus d'une technologie.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- analyser les systèmes d'exploitation dans lesquels les innovations ont été testées ;
- analyser les contraintes et le potentiel d'adoption des technologies agroforestières et autres ;

L'hypothèse testée est que le potentiel d'adoption est déterminé par le foncier et autres ressources mobilisables (main d'œuvre, argent, etc.) par l'exploitation.

Matériel et méthodes

Description des technologies faisant objet de l'enquête

Dans le système igname *Gliricidia*, l'igname est cultivée dans un

arrangement de culture intercalaire, dans des couloirs de *Gliricidia sepium*. Les rangées d'arbustes sont séparées entre elles de 3 m. Sur la ligne, les plants de *Gliricidia* sont distants de 1 m les uns des autres. Deux rangées de butes d'ignames sont installées à l'intérieur des couloirs. L'arbre sert aussi bien de tuteur que pour la production d'émondés (Akakpo et al., 1998).

La jachère plantée à *Acacia auriculiformis* est pratiquée sur des sols complètement épuisés. Les arbres sont récoltés quatre ou cinq ans après pour obtenir des perches et du bois; ce qui permet de limiter un peu l'action anthropique sur la dégradation du potentiel ligneux. Dès la troisième année, les arbres peuvent être élagués légèrement et les émondés transférées pour pailler des cultures. Après la récolte du bois, il est possible de cultiver du maïs dans la litière, surtout si un apport d'engrais est effectué (Floquet et al., 1998).

La culture en bandes pérennes (*Acacia auriculiformis*, *Gliricidia sepium*, *Senna siamea* et *Leucaena diversifolia*) est caractérisée par des rangées d'arbres séparées entre elles de 1,6 m soit l'intervalle de 3 billons consécutifs installés à 0,8 m les uns des autres. Cette disposition des rangées d'arbres permet de desservir deux sillons à la fois en mulch (Akakpo et al., 1998).

Le système clôture à base de *Senna siamea* réalisé dans le cadre du programme UNIHO a été également

proposé. Dans un tel système, les arbres sont installés dans la zone de démarcation des parcelles autour des champs des producteurs. Une telle pratique permet non seulement l'amélioration de la fertilité des sols à l'aide des émondes générées par le système, mais également la production du bois, la sécurisation foncière et la protection des cultures contre la divagation des bœufs transhumants (Bernard et al., 1998).

Choix des villages et échantillonnage

Les données d'études antérieures de ADEGBOLA et VLAAR (1999) et celles d'autres études réalisées par les institutions intervenant dans la zone ont été exploitées. Des entretiens individuels avec les personnes ressources ont été effectués pour le choix des villages et autres informations utiles.

Les villages choisis, Apkéro, Attata et Gbanlin, sont des villages de la sous-préfecture de Ouessè et qui sont encadrés par la R-D Centre. Ils sont peu peuplés, et caractérisés par une faible pression sur la terre. Les systèmes de culture sont peu cotonniers. Les assolements à base d'arachide, de maïs et de manioc sont répandus. La culture d'igname sur les terres nouvellement défrichées et du riz dans les bas-fonds sont également pratiquées. Ces villages sont menacés par les défrichements des dernières forêts. Le passage d'animaux dans des zones de culture

s'accompagnent de mise à feu des petites jachères, de la destruction des cultures ou des résidus au champs en saison sèche, de la dissémination des adventices (*Striga hermonthica*) due au dépôt des excréments par le cheptel bovin dans les champs.

Miniffi et Akoba (villages encadrés) et Gnonkpingnon (village non encadré) se situent dans la sous-préfecture de Dassa-Zoumè. Les paysans de ces villages relativement peuplés rencontrent des difficultés pour trouver des terres à défricher à proximité de leur lieu d'habitation. Les systèmes de cultures actuels sont diversifiés : le maïs, le coton fortement pratiqué, le niébé, l'arachide, les vergers d'anacardiens, les palmiers, les tecks et manguiers. L'instabilité de la pluviométrie, la prolifération des adventices et la baisse rapide de la fertilité sur des terres souvent sableuses provoquent une diversification des activités des agriculteurs. Ces derniers qui se lancent dans des activités non agricoles comme la fabrication du charbon. Des problèmes de baisse et d'incertitude des rendements sont liés à l'épuisement progressif des sols ferrugineux tropicaux sableux et à la déforestation généralisée. En effet, la dégradation des ressources forestières entraîne la dégradation physique et chimique des ressources édaphiques liées à l'érosion hydrique qui favorise le transport du sable et des éléments organiques et minéraux.

L'enquête socio-économique a commencé à Akpéro avec 13 ménages. L'échantillonnage s'est fait de façon aléatoire suivant deux axes de parcours de transect (orientation cardinale sud-est et sud-ouest) traversant la diversité du milieu. L'échantillon constitué comportait les bénéficiaires (les producteurs ayant testé les technologies agroforestières) et les non bénéficiaires du projet (les producteurs n'ayant pas testé les technologies agroforestières). Un guide d'entretien illustrant les caractéristiques de l'exploitant (âge, sexe, statut social, etc.), les caractéristiques structurelles et fonctionnelles des exploitations (systèmes de culture, systèmes d'élevage, le foncier, les équipements agricoles, la main d'œuvre, les activités extra-agricoles, aptitude de l'exploitant aux innovations agroforestières, etc.) a été administré au niveau ménage. Dans les villages de Gbanlin, Miniffi et Akoba, l'échantillonnage au niveau village s'est fait de façon raisonnée en tenant compte des critères de catégorisation identifiés dans le premier village. Au total, 25 ménages ont été enquêtés dans la zone d'étude. Les critères caractérisant les exploitations ont été identifiés dont le sexe, l'âge et le statut social (allochtone /autochtone), le foncier (la taille de la superficie cultivée par actif agricole), la main d'œuvre (le nombre d'actif agricole au sein du ménage), l'aptitude de l'exploitant aux innovations agroforestières (connaissance de l'exploitant des technologies agroforestières, son degré d'implication par rapport à la taille

de la superficie réalisée et le nombre de technologies agroforestières pratiquées dans son champ), le niveau des équipements agricoles et le niveau de dégradation des ressources disponibles (terres, végétation). Cinq critères ont été identifiés comme critères de catégorisation selon leurs poids relatifs et sur lesquels s'alignent les autres. Il s'agit de la taille de superficie cultivée par actif agricole, la taille de superficie agroforestière effectivement réalisée, le nombre de technologies agroforestières pratiquées par l'exploitant, l'âge de l'exploitant et le niveau de dégradation des ressources (terres, végétation).

Cette typologie s'est faite en examinant de façon systématique les caractéristiques des 25 ménages enquêtés selon les cinq critères discriminants et en les classant progressivement selon leurs ressemblances (critères discriminants identiques ou similaires). Les exploitations analysées et identifiées ont été classées type A, B et C.

Les variables de caractérisation démographique suivantes ont été utilisées : la taille du ménage, le nombre d'actifs agricoles au sein du ménage, le nombre d'unités de consommation et le nombre d'hectares par actif agricole (Lhoste et al., 1994).

Les entretiens individuels effectués lors des enquêtes socio-économiques ont permis d'identifier certaines contraintes relatives aux technologies agroforestières notamment les difficultés de coupe, d'élagage et d'épandage des émondes.

Dans l'optique d'établir la liste globale des contraintes relatives aux technologies agroforestières, les types d'exploitants A, B et C ont servi pour constituer les groupes socioprofessionnels. Ces derniers grâce à des entretiens participatifs de groupe ont participé à l'évaluation des contraintes et potentiel d'adoption des technologies. Cette démarche obéit au principe de la triangulation qui veut que plus les angles sous lesquels on aborde les problèmes sont diversifiés et plus fiables et complètes seront les informations recueillies. Des entretiens de diagnostic participatif des technologies ont été effectués avec 14 groupes socioprofessionnels (groupe d'hommes adultes, groupe de jeunes, groupe de vieux, groupe de femmes, groupe d'allochtones, groupe de producteurs ayant testé une ou plusieurs technologies) dans les villages de Miniffi, Akoba, Attata et Gnonkpingnon. En dehors des systèmes agroforestiers testés, *Cajanus cajan*, *Mucuna pruriens var utilis*, et *Aeschynomene histrix* ont été proposées pour l'évaluation des contraintes et potentiel d'adoption afin de comprendre les justifications des producteurs. Les groupes socioprofessionnels identifiés ont classé les contraintes et les technologies proposées respectivement selon leur degré de sévérité et de préférence. Les outils utilisés dans cette phase étaient i) le guide d'entretien collectif pour une évaluation du potentiel d'adoption des technologies agroforestières et autres ; ii)

la visualisation des technologies à l'aide de dessin, (a permis aux paysans de mieux comprendre les technologies avant de donner leurs points de vue) iii) les matrices de priorisation (matrice cailloux) des contraintes ou options technologiques.

Les matrices de priorisation (matrice cailloux) des contraintes ou options technologiques ont été construites à même le sol par chaque groupe d'exploitants. Il s'agit d'une matrice à deux colonnes. La première colonne illustre, de façon désordonnée, la liste des contraintes ou options technologiques proposées par les chercheurs. Dans la deuxième colonne, les paysans classent les contraintes ou les options technologiques en mettant un nombre de cailloux devant chaque option. Plus le nombre de cailloux est élevé, plus l'option a de l'importance pour le paysan (Maliki et al., 1999).

Dans le cadre de cette matrice, les options et les contraintes font chacune l'objet d'une hiérarchisation simple.

Certains paramètres ont été considérés dans l'analyse des données:

- Importance Relative d'une contrainte ou d'une technologie (IR): c'est la note ou le nombre de points que l'exploitant ou le groupe d'exploitants donne à cette contrainte ou option technologique. La fourchette de notation est librement établie par les participants. La note maximale correspond à la contrainte ou l'option

que le groupe socioprofessionnel jugera le plus important. La note maximale choisie est égale au nombre total de contraintes ou options concernées ou la somme des maxima quand il s'agit d'une matrice de la synthèse de plusieurs autres matrices. La note minimale a été choisie égale à 0 pour les options sans importance.

- le degré de sévérité d'une contrainte (DS): c'est le pourcentage de la note donnée à une contrainte par rapport à la note maximale. Une contrainte de degré de sévérité de 100% serait celle ayant été ressentie comme la plus importante par les participants.
- le degré de préférence (DP) : c'est le pourcentage de la note donnée à l'option par les participants par rapport à la note maximale. Plus le degré de préférence est élevé pour une technologie, plus la technologie est acceptée par la majorité des participants et partant la technologie présente un potentiel d'adoption élevé.
- le potentiel d'adoption : ce sont ceux qui n'ont pas encore adopté la technologie, mais qui peuvent l'adopter car i) ils sont confrontés à la contrainte que la technologie peut lever ou l'opportunité que la technologie peut valoriser, ii) ils maîtrisent la technologie et/ou iii) disposent des moyens nécessaires pour appliquer la technologie.

Résultats et discussion

Caractérisation des exploitations agricoles

Trois types d'exploitants existent dans la zone pour les systèmes agroforestiers :

- Les exploitants de type A à potentiel d'adoption élevé pour les technologies agroforestières : ce sont des hommes adultes (moyenne d'âge 45 ans), présentant une capacité hypothétique à pratiquer les technologies; ils sont autochtones et chef d'exploitation ; ils connaissent 3 à 4 systèmes agroforestiers dont l'association igname-*Gliricidia*, cultures en bandes pérennes, la jachère plantée à *Acacia auriculiformis*, le système de bordure ou "système clôture" et les expérimentent déjà dans leurs propres champs. La superficie occupée par les technologies agroforestières peut être estimée à 0,1 ha; ils sont satisfaits des résultats obtenus, lesquels résultats les motivent à continuer. Ils accordent très peu de crédit aux engrais minéraux; il existe chez eux une tendance vers l'utilisation des déjections animales ou compost; dans le ménage, un actif agricole possède en moyenne 2,16 ha de terres (sans les superficies en jachères, en fruitiers et en tecks) à exploiter en culture annuelle ; ils disposent de plus

de terres qui peuvent être immobilisées pour l'agroforesterie et de plus d'équipements agricoles (coupe-coupe, houe, dadas, charrue, charrette) par rapport aux autres types d'exploitants; les ressources naturelles (terre, végétation) sont fortement dégradées (déforestation prononcée, sol épuisé à tendance sableuse); 7 % des producteurs enquêtés appartiennent à cette catégorie.

- *Les exploitants de type B à potentiel d'adoption moyen*: Ce sont des hommes en général des jeunes (moyenne d'âge 38 ans), autochtones et chef d'exploitation. Ils ont une préférence pour les engrais minéraux; ils connaissent 1 à 2 technologies agroforestières (système igname *Gliricidia*, système de bordure "système clôture". La superficie occupée par les technologies agroforestières peut être estimée à 0,02 ha en moyenne. Ils manifestent le désir de tester davantage le système igname-*Gliricidia*; dans le ménage, un actif agricole possède en moyenne 1,42 hectare de terre à exploiter en cultures annuelles; les ressources naturelles (terres et forêts) sont moyennement dégradées; 26 % des exploitants enquêtés appartiennent à cette catégorie.

- *Les exploitants de type C à faible potentiel d'adoption*: ce sont des hommes, en majorité des vieux (moyenne d'âge de 51 ans), des

femmes et des allochtones; ils connaissent peu ou pas les technologies agroforestières et ne les pratiquent pas dans leur champs; ils accordent très peu d'importance aux technologies agroforestières pour l'amélioration de la fertilité des sols; ils apprécient les légumineuses herbacées; les ressources naturelles sont moyennement dégradées; dans le ménage, un actif agricole possède en moyenne 1,25 ha de terre à exploiter en cultures annuelles; 67 % des producteurs enquêtés appartiennent à cette classe.

Les résultats révèlent que les différences entre les valeurs moyennes pour l'âge sont significatives au seuil de 1 % exclusivement entre les types B et C. Une différence significative au seuil de 5 % pourrait être observée entre le type A et les autres s'agissant du nombre d'équipements agricoles disponibles pour l'exploitation (houe, coupe-coupe, dadas, charrue, charrettes), du nombre de systèmes agroforestiers pratiqués et la surface occupée par les légumineuses ligneuses.

Signalons qu'il s'agit de tendances et d'hypothèses à vérifier sur un échantillon plus grand.

La disponibilité en main d'œuvre varie d'un type d'exploitant à un autre. Elle est plus prononcée dans le type C, alors que les niveaux de dépendance alimentaire sont sensiblement les mêmes dans tous les types (tableau 2).

Parmi les spéculations pratiquées, le maïs constitue la culture vivrière dominante dans tous les types en raison de la taille des superficies exploitées (figure 1). Cette superficie s'élève à 3,3 ha dans le type A, 1,43 dans le type B et 1,53 ha dans le type C.

La production du sorgho et du riz est faible dans toutes les classes, 4 % (sorgho) et 6 % (riz) des superficies totales emblavées par ménage agricole. La surface céréalière enregistrée dans la zone est en moyenne de 2,08 ha, soit 28 % des superficies totales exploitées par chaque ménage.

Les légumineuses à graines (arachide et niébé) viennent en deuxième position et occupent 1,38 ha en moyenne, soit 19 % des terres exploitées par chaque ménage. Le coton et les fruitiers (anacardiens) présentent la même tendance et occupent chacun 19 % des terres exploitées. Les plantations d'anacardiens occupent une place importante des superficies emblavées dans les types B et C. Les exploitants du type A tirent probablement leurs revenus du coton et ceux des types B et C de l'anacardier. La surface des plantes à racines et tubercules (igname et manioc) s'élève en moyenne à 0,88 ha, soit 12 % des terres cultivées. Le maraîchage (piment, légumes) est peu pratiqué sur une surface de 0,18 ha en moyenne, soit 2 % de la superficie totale exploitée.

L'étude de la disponibilité alimentaire (produits de récolte et de transformation agroalimentaires, les périodes

d'abondance et de déficit de biens, analyse sommaire du flux de trésorerie) a révélé que les ménages sont auto-suffisants dans tous les types d'exploitation. Ils dégagent même des surplus commercialisés.

Contraintes et potentiel d'adoption

Les exploitants de type A

Les technologies d'amélioration de la fertilité des sols se traduisent déjà par une réduction des parcelles cultivables ; les difficultés de coupe des ligneux et de sarclage des parcelles de culture traitées aux émondes des légumineuses, les feux de brousse ont été les principales contraintes évoquées par les exploitants de type A.

Les paysans de cette catégorie précisent que le système *igname-Gliricidia* nécessite des coupes répétées dans le temps à cause de la croissance rapide de la plante; ceci crée une charge additionnelle de travail. Malgré ces contraintes, les exploitants de type A ont préféré le *Gliricidia sepium* (tableau 8). Ils ont considéré également après *Gliricidia sepium*, d'autres technologies en raison de leurs fonctions multiples : la culture en bandes pérennes permettrait non seulement l'amélioration de la fertilité des sols mais aussi la production de bois et de perche. C'est le cas de l'*Acacia auriculiformis* très apprécié pour son bois qui peut être utilisé comme matériau de construction.

Le pois d'angole (*Cajanus cajan*) a été aussi cité car il peut être consommé et commercialisé. Il en est de même pour l'*Aeschynomene* car il peut être utilisé comme fourrage. Le *Mucuna* s'ajoute à cette liste même si son importance est moindre à cause d'un certain nombre de contraintes y afférentes notamment les difficultés d'accès à la plantation (refuge pour les reptiles), les difficultés de labour, d'enfouissement des lianes de *Mucuna*, de consommation et de commercialisation des graines. Les exploitants accorderaient sans doute plus de crédit au *Mucuna*, si en plus de son rôle fertilisant, les graines pouvaient être utilisées comme aliment.

Les exploitants de type B

Les exploitants de type B constitués en majorité de jeunes hommes ont soulevé comme contraintes : la charge de travail induite par les technologies, les difficultés de coupe, d'élagage, de ramassage et d'épandage ou enfouissement des émondes. La mobilisation de la parcelle de culture a été également évoquée par les exploitants de type B. Le tableau 8 affiche la liste des contraintes relatives aux technologies agroforestières et leur degré de sévérité.

Ces difficultés ont poussé les exploitants de cette catégorie à opter pour les engrais minéraux comme premier choix contrairement aux exploitants du type A, malgré les contraintes évoquées par eux notamment

le coût élevé des engrais minéraux et les difficultés.

Le système igname- *Gliricidia* survient en deuxième position avec un degré de préférence de 67% (tableau 8). La taille moyenne des actifs agricoles pourrait en partie expliquer cet état de chose. Les jeunes exploitants ont préféré en outre le système clôture, après les engrais minéraux et le *Gliricidia*, non pas pour cause de fertilisation mais parce que le système clôture permettrait de borner leur parcelle (sécurisation foncière) et limiterait la dévastation des cultures par les bœufs transhumants qui constituent un problème dans la zone.

Le choix de *Cajanus cajan* intervient également dans cette liste en raison de ces fonctions multiples évoquées antérieurement, de même que le *Mucuna* et *Aeschynomene*.

Le groupe de jeunes particulièrement avertis a relevé les difficultés relatives au stockage et à la commercialisation des produits agricoles si les rendements des cultures arrivaient à augmenter avec l'utilisation des engrais minéraux. Ceci nécessite la prise en compte des mesures institutionnelles en amont et en aval du processus du développement participatif des technologies.

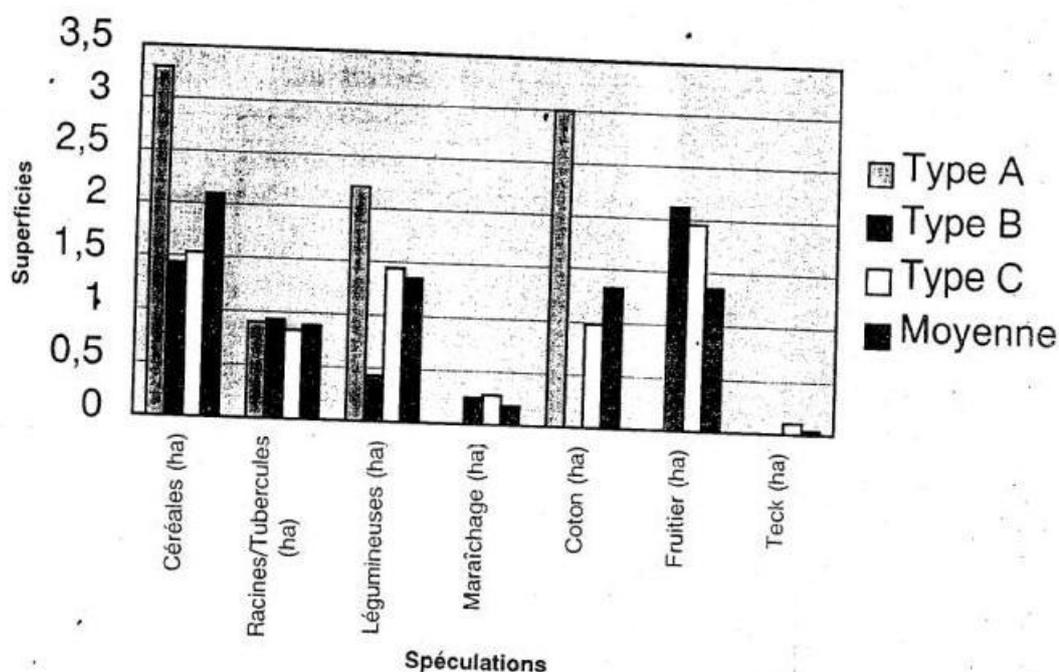


Figure 1: Superficie exploitée par catégorie de spéculation

Tableau 1: Exploitant type A : Potentiel d'adoption des technologies

Options d'intensification	Groupe d'hommes adultes (Miniffi)		Groupe d'hommes adultes (Akoba)		IRT	DP	OI
	IR	DP	IR	DP			
Engrais minéraux	0	0	0	0	0	0	8
<i>Mucuna pruriens var utilis</i>	19	95	13	29	32	49	5
<i>Cajanus cajan</i>	20	100	18	40	38	58	3
<i>Aeschynomene histrix</i>	13	65	24	53	37	57	4
Igname <i>Gliricidia</i>	20	100	45	100	65	100	1
Jachère plantée (<i>Acacia auriculiformis</i>)	19	95	0	0	19	29	7
Culture en bandes pérennes	14	70	26	58	40	62	2
Culture en bordures (système clôture)	12	60	15	33	27	42	6
Culture en couloirs (<i>Leucaena leucocephala</i>)	0	0	0	0	0	0	8

IRT max = 65 (importance relative maximum) ;
 DP : Degré de préférence

R-D Savè : Données d'enquête d'opinions auprès de 2 groupes d'hommes adultes

Tableau 11: Exploitant type B : Potentiel d'adoption des technologies

Adoption potentielle des options d'intensification	Groupe de jeunes (Miniffi)		
	IRT	DP	OI
Engrais minéraux	15	100	1
<i>Mucuna pruriens var utilis</i>	6	40	6
<i>Cajanus cajan</i>	8	53	4
<i>Aeschynomene histrix</i>	7	47	5
Jachère plantée (<i>Acacia auriculiformis</i>)	0	0	7
Culture en couloirs (<i>Leucaena leucocephala</i>)	0	0	7
Igname <i>Glicicidia sepium</i>	10	67	3
Culture en bandes pérennes	0	0	7
culture en bordures (système clôture)	12	80	2

IRT max = 15 (importance relative maximum)

R-D Savè : Données d'enquête d'opinions auprès d'un groupe de jeunes

Les exploitants de type C

Les technologies agro-forestières exigeant un effort physique important, les vieux et les femmes exploitants du type C éprouvent des difficultés à mettre ces technologies agro-forestières en pratique. Il s'agit surtout des difficultés de coupes et d'élagage (tableau 12). De même la situation d'insécurité foncière chez les allochtones est préjudiciable à l'application de ces technologies. L'arbre ne peut être installé sans le consentement du propriétaire terrien. L'implantation d'un arbre sur une parcelle est synonyme de droit de propriété. En cas de non respect des clauses, le prêteur peut se voir déposséder de la parcelle. La sécurisation foncière est un élément de stabilisation et de pérennisation des options de gestion de la fertilité des sols et de stabilisation des rendements à court, moyen et long terme. Les difficultés de coupe et d'élagage sont perçues par les exploitants du type C comme principales

contraintes ; suivant le problème de compétition entre arbres et culture noble, les difficultés liées aux ramassages et à l'épandage des émondes générées par les arbres sur une surface adjacente à la plantation, la charge de travail induite par cette activité, etc. La contrainte de mobilisation de la parcelle cultivable a été fortement exprimée par certaines femmes. Le statut foncier déficitaire des femmes justifie cette réaction. Malgré la disponibilité des terres dans la zone des savanes, les femmes exploitent des lopins de terres généralement acquis auprès de leur mari. Traditionnellement, la culture d'igname est l'apanage des hommes. Cette activité demande un effort physique soutenu lors des travaux de défrichage et de buttage pour l'installation de la culture de l'igname.

Ces différentes justifications susmentionnées expliquent le faible potentiel d'adoption des technologies agro-forestières par les exploitants de cette catégorie qui ont opté pour les

technologies ne nécessitant pas assez d'énergie et qui peuvent être pratiquées sur un ou deux ans.

Leur statut de personnes âgées des exploitants de cette catégorie constitue aussi un élément déterminant dans leur choix. Les technologies exigeant peu d'efforts sont choisies en priorité. Parmi ces technologies, le *Cajanus cajan* (pois d'angole) vient en tête suivi des engrais minéraux, *Aeschynomene histrix* et le *M. pruriens var utilis*. Les difficultés relatives à ces technologies évoquées par eux sont entre autres : le coût élevé des engrais minéraux, le problème de retard ou de la non disponibilité des engrais minéraux, les difficultés de conservation des graines de *Cajanus cajan* les difficultés d'arrachage et de labour d'*A. histrix*, les problèmes d'enfouissement des lianes de *Mucuna*, les problèmes de repousses et de commercialisation des graines de *Mucuna*.

Cependant les exploitants de type C qui sont propriétaires terriens ont classé en cinquième position la jachère plantée à *Acacia auriculiformis*, une technologie agroforestière qu'ils peuvent pratiquer si le sol est complètement épuisé. Ils ont particulièrement évoqué la question de crédit financier qui permettrait de louer de la main d'œuvre salariée pour les travaux d'abattage systématique des arbres au bout de la quatrième année d'établissement de la plantation. Le bois généré par cette activité, ont-ils suggéré pourrait être commercialisé; le revenu obtenu peut permettre de rembourser le

crédit contracté et le reste du fonds serait réinvesti dans l'agriculture. Le système clôture a retenu également leur attention comme technologie pouvant non seulement garantir la sécurité de leur patrimoine foncier mais également servir de protection des cultures contre les bœufs transhumants.

Synthèse des contraintes et potentiel d'adoption

A l'intérieur d'une même zone, le potentiel d'adoption dépend de la taille de la superficie cultivée en cultures annuelles par actif agricole, la taille de la superficie agroforestière réalisée effectivement et le nombre de technologies agroforestières pratiquées par l'exploitant, le niveau des équipements agricoles, le sexe, l'âge, le statut foncier de l'exploitant. Cependant, d'une zone sud (Dassa-Zoumè) à une zone Nord de la région des savanes (Ouessè), le niveau d'adoption potentielle des technologies agro-forestières est aussi fonction du niveau de dégradation des ressources naturelles notamment les sols et forêts. Les exploitants à potentiel élevé ont été enregistrés à Miniffi, Akoba (tableau 8), où les ressources naturelles sont plus dégradées par rapport à la sous-préfecture de Ouessè. La dégradation du sol et de la végétation dans la zone de Dassa Zoumè entraînent inévitablement la baisse progressive du potentiel de production des terres. Ces sols acquérant de plus en plus la texture sableuse deviennent très sensibles à l'érosion

Tableau 2: Exploitant type C : Potentiel d'adoption des technologies

Options d'intensification de l'agriculture	Groupe d'hommes adultes culture en bandes (Minifiti)		Groupe d'hommes allochtones (Minifiti)		Groupe de vieux (Minifiti)		Groupe de femmes mucuna (Minifiti)		Groupe d'hommes adultes jachère plantée (Minifiti)		Groupe d'hommes adultes mucuna (Minifiti)		Groupe d'hommes adultes (Atatta)		Groupe de vieux (Atatta)		Groupe de jeunes (Atatta)							
	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IR	DP	IRT	DP	OI			
Engrais minéraux	35	88	12	100	25	100	0	0	12	60	0	0	10	10	9	90	17	100	2	64	2			
Mucuna pruriens var utilis	16	40	6	50	3	12	8	20	15	75	16	80	6	60	8	80	10	8	58	96	47	3		
Cajanus cajan	40	100	11	92	5	20	40	100	20	10	5	25	4	40	10	83	10	0	8	47	15	3	74	1
Aeschynomene histrix	25	63	3	25	2	8	3	8	8	40	20	0	10	80	7	58	6	15	2	88	97	47	3	
Jachère plantée (Acacia auriculiformis)	0	0	4	33	0	0	20	50	17	85	12	60	0	0	0	0	0	0	0	0	53	26	4	
Culture en couloirs (Leucaena leucocephala)	12	30	0	0	0	0	0	0	10	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	11	7	
ligname Gliricidia sepium	0	0	5	42	10	40	15	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	15	6	
Culture en bandes pérennes	0	0	0	0	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	8	
Culture en bordures (système clôturé)	8	20	0	0	20	80	5	13	0	0	10	50	0	0	0	0	0	0	0	0	43	21	5	

IRT max = 206 (importance relative maximum)

DP = Degré de préférence des technologies

OI = Ordre d'importance des technologies

R-D Savè : Données d'enquête d'opinions auprès de dix groupes socioprofessionnels

IRT = importance relative totale des technologies

hydrique (Dugue et Floquet, 2000). Les éléments minéraux (engrais minéraux dans le cas de la culture du coton ou du maïs) appliqués sont faiblement retenus par le complexe argilo-humique et sont rapidement lessivés en profondeur. La lixiviation des bases de ces sols peut avoir pour conséquence une augmentation de la concentration des ions Al^{3+} et H^+ et donc de l'acidité du sol (Maliki, 1993). Ces différentes analyses stigmatisent les raisons pour lesquelles les exploitants de cette zone évoquent le problème d'épuisement de la fertilité du sol et d'inefficacité des engrais minéraux. Le choix porté sur les engrais verts par ces paysans constitue un élément d'appoint pouvant améliorer le stock de matière organique dans le sol et par ce biais augmenter l'efficacité des intrants extérieurs. Par contre, dans la zone de Ouessè où les ressources naturelles sont moins dégradées (Dugue et Floquet, 2000), les paysans jugent encore leurs sols bien fertiles parce que ces sols produisent bien et valorisent mieux l'utilisation des engrais minéraux. Les paysans de cette zone accordent plus de crédit aux engrais chimiques. Ils ne conçoivent pas très bien l'intégration des arbres dans leur système d'exploitation. Les arbres naturels sont encore présents dans l'espace agricole. Ils en abattent pour de multiples usages domestiques et commerciaux et en laissent même se décomposer progressivement dans les champs.

Conclusion

Pour remédier au problème spécifique du *Mucuna*, il est nécessaire de proposer une série de modifications qui permettront une plus grande souplesse et efficacité d'utilisation pour le paysan :

1. Les pratiques favorisant plus la fertilisation organique que minérale :
 - l'enfouissement des émondes de *Mucuna* desséchées. Cette pratique, en apportant des résidus organiques secs à rapport C/N relativement élevé, favorise la fertilisation organique.
 - la culture de *Mucuna* à cycle long tous les deux ans alternés d'une année de culture de maïs, avec enfouissement des émondes desséchées. Cette pratique permet la culture de *Mucuna* en deuxième saison une année sur deux, en culture pure ou en association.
 - la culture de *Mucuna* à cycle long pendant deux ans avec enfouissement des émondes desséchées, suivie d'une année entière de culture du maïs sans *Mucuna*. Ce système peut se pratiquer également avec une périodicité de trois, quatre ou cinq ans, selon la convenance du producteur. Il permet aussi les associations culturales durant l'année où le paysan se passe de *Mucuna*.
 - la culture de *Mucuna* exclusivement avec une forte densité sur trois ans

sur les sols épuisés et envahis par le chiendent et souvent abandonnés par les paysans.

2. Les pratiques favorisant plus la fertilisation minérale qu'organique :

On favorise ici la disponibilité immédiate de l'azote (N) qui est fourni par la décomposition du *Mucuna* enfoui à l'état frais (rapport C/N faible). Cette approche est plus favorable avec le *Mucuna* à cycle court (*Mucuna rajada*), dans lequel la teneur en N peut être assez élevée à l'état frais, alors qu'elle l'est moins pour le *Mucuna* à cycle long (*Mucuna pruriens var utilis*). Le fauchage et l'enfouissement des émondes peut se faire en septembre, au début de la petite saison des pluies.

La valorisation des graines de *Mucuna* est un atout très important susceptible d'influencer positivement son utilisation. Pour cela, des études plus approfondies méritent d'être menées. Dans ce domaine, le Programme de Technologie agricole et alimentaire (PTAA) devrait prévoir l'étude des potentialités de valorisation alimentaire des graines de *Mucuna* et l'analyse de résidus dans les viandes des animaux nourris avec la farine de *Mucuna*. Des travaux de génie génétique pour des tests d'hybridation du *Mucuna* pourraient être menés.

Par ailleurs, par rapport aux difficultés d'enfouissement de la biomasse trop importante de *A. hirtus* obtenue en coupe tardive, on pourrait recommander

aux producteurs, les coupes précoces, l'épandage des émondes sur des surfaces plus grandes.

Toutefois, ces différentes pratiques doivent être accompagnées de mesures institutionnelles adéquates afin de faciliter l'accès aux intrants (semences améliorées, engrais minéraux, coupe-coupe, croc, bottes, etc.).

Références bibliographiques

- Adegbola, P., et Vlaar, J. (1998) : Expériences des cultures en couloirs et de l'agroforesterie au Sud-Bénin. Compte rendu d'atelier tenu à Cotonou les 2 et 3 février 1998
- Akakpo, C., Amadji, F., Sacca, S., et Adjé, I., (1998) : Essai comparatif de dispositifs agroforestiers pour les systèmes culturaux à base de maïs et d'igname in Expérience des cultures en couloirs et de l'agroforesterie au sud du Bénin 8p.
- Bernard M., Maliki R. et Padonou E. (1998) : Système clôture : Production d'engrais verts et de bois de feu dans des haies de *Senna siamea* établies autour des champs paysans et impact sur la production de maïs sur terre de barre. Comm. INRAB, 2-3 fev. 1998, Cotonou
- Dugue, P. et Floquet., A (2000) : Projet d'amélioration et de diversification des systèmes d'exploitation dans les Départements du Zou, des Collines, du Borgou et de l'Alibori , 132p.

- Floquet A. (1998) : Evaluation socio-économique en collaboration avec des paysans du Bas Bénin d'une gamme de technologie visant à stabiliser le niveau de productivité des sols. In : Renard G., Neef A., Becker K. et von Oppen M. (Eds.) : Gestion de la fertilité des sols dans les systèmes d'exploitation d'Afrique de l'Ouest. pp 525-530. Proceed. Reg. Workshop, Univ. Hohenheim, ICRISAT and INRAN, Niamey, Niger, 4-8 march 1997. Margraf Verlag
- Lhoste, P. et al (1994) : Enquêtes en milieu agro-pastoral au Sine Saloum au Sénégal.- Montpellier : ISRA, INRA. 58p.
- Maliki, R. (1993) : Effets combinés de NPK et trois différents mulch d'origine végétale (*Cassia siamea*, *Chromolena odorata*, *Imperata cylindrica* sur la production maïsicole et la fertilité des ferralsols au sud Bénin. Mém. Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Nationale du Bénin, 117 p.
- Maliki R., Deffo V., Hounzangbé-Adoté S. et Ould Ferrouck M. (1999): Options d'intensification durable des cultures vivrières au sud du Togo, 133p.